ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU PARC AGRIVOLTAÏQUE DE MIRABEL

Mirabel (Ardèche)



Maître d'ouvrage : RWE

Mois/année : Décembre 2025

inddigo

www.inddigo.com

VOS INTERLOCTEURS

Guilhem DUPOUY

06 22 42 06 78

g.dupouy@inddigo.com

INDDIGO

7, avenue du Général Sarrail

31290 Villefranche-de-Lauragais – France

Tél. : 05 61 81 69 00

Tout droit de reproduction et représentation sont réservés et la propriété exclusive d'INDDIGO SAS, y compris les textes et les représentations iconographiques, photographiques. L'utilisation, la reproduction, la transmission, modification, rediffusion ou vente de toutes les informations reproduites sur ce document (articles, photos et logos compris) ou partie de ce document (texte y compris) sur un support quel qu'il soit, ou encore la diffusion sur un site internet par le biais d'un groupe de discussion, forum ou autre système ou réseau informatique que ce soit, et ce dans le cadre d'une utilisation à caractère commercial ou non lucratif, sont formellement interdites sans l'autorisation préalable et écrite de la société INDDIGO SAS.

SOMMAIRE

CHAPITRE I. PREAMBULE 4

1. Contexte général du projet 5
2. Choix de l'énergie solaire 8
3. Les installations agrivoltaïques et photovoltaïques au sol dans les espaces agricoles, naturels et forestiers 10
4. Cadre réglementaire 11

CHAPITRE II. METHODES 16

1. Les aires d'études 17
2. Méthodologie générale de l'étude d'impact 19
3. Méthodologie des expertises naturalistes 21
4. Méthodologie de l'expertise paysagère et patrimoniale 36

CHAPITRE III. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES 41

1. Milieu physique 42
2. Milieu naturel 53
3. Milieu humain 110
4. Paysage et patrimoine 122

CHAPITRE IV. CHOIX DU SITE ET VARIANTES D'IMPLANTATION 145

1. Justification et choix du site 146
2. Les variantes d'implantation 156
3. Analyse comparée des variantes 162

CHAPITRE V. DESCRIPTION DU PROJET 163

1. Le projet agricole 164
2. Principes généraux de fonctionnement d'une centrale solaire au sol 165
3. Caractéristiques principales 166
4. La phase de chantier 172
5. La phase exploitation 173
6. Démantèlement, recyclage des déchets et remise en état du site 174
7. Bilan écoénergétique 175
8. Le projet en bref 176

CHAPITRE VI. COMPATIBILITE ET ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCE 177

1. Introduction 178
2. Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires 178
3. Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables 179
4. Gestion et préservation des eaux 180
5. Les documents d'urbanisme 184
6. Conclusion 186

CHAPITRE VII. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 187

1. Incidences sur le milieu physique 188
2. Incidences sur le milieu naturel 200
3. Incidences sur le milieu humain 228
4. Incidences sur le paysage et le patrimoine 238
5. Incidences négatives notables en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs 248

CHAPITRE VIII. MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES 252

1. La séquence "éviter, réduire, compenser" (ERC) 253
2. Les mesures ERC et A 253
3. Préservation du milieu physique 254
4. Préservation du milieu naturel 262
5. Préservation du milieu humain 279
6. Préservation du paysage et du patrimoine 287
7. Mesures au regard des incidences négatives du projet en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs 292

CHAPITRE IX. INCIDENCES CUMULEES 294

1. Présentation et méthodologie 295

CHAPITRE X. SCENARIOS D'EVOLUTION DU SITE DE MIRABEL 296

1. Éléments de cadrage 297
2. Éléments de caractérisation de l'évolution du site 297
3. Tableau comparatif des scénarios d'évolution du site 299

CHAPITRE XI. ANNEXES 300

1. Annexe 1 : Réponses aux consultations menées dans le cadre de l'étude d'impact 301
2. Annexe 2 : Liste floristique 309
3. Annexe 3 : Sondages pédologiques 314
4. Annexe 4 : Résultats des écoutes chiropteres 319
5. Annexe 5 : Etude préalable sur l'économie agricole 322
6. Annexe 6 :Etude géotechnique 323
7. Bilan de la concertation 324

CHAPITRE XII. SOMMAIRE D'ICONOGRAPHIE 325

1. Cartes 326
2. Tableaux 327
3. Figures 329
4. Illustrations 329

CHAPITRE I. PREAMBULE

1. CONTEXTE GENERAL DU PROJET 5

1.1. Introduction 5
1.2. Cadre géographique 5
1.3. Historique du projet 6
1.4. Les acteurs du projet 6
1.5. Les auteurs de l'étude d'impact 7

2. CHOIX DE L'ENERGIE SOLAIRE 8

2.1. Changement climatique, les travaux du GIEC 8
2.2. Les engagements de la France pour le développement de l'énergie solaire 9
2.3. Dispositifs de soutien du solaire 9

3. LES INSTALLATIONS AGRIVOLTAÏQUES ET PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL DANS LES ESPACES AGRICOLES, NATURELS ET FORESTIERS 10

3.1. Cadre réglementaire 10
3.2. Distinction entre les trois types d'installations 10

4. CADRE REGLEMENTAIRE 11

4.1. Le permis de construire 11
4.2. Le processus d'évaluation environnementale et l'étude d'impact 12
4.3. L'enquête publique 13
4.4. L'autorisation d'exploiter au titre de l'article L.311-1 du Code de l'énergie 13
4.5. Les réglementations spécifiques au milieu naturel 14
4.6. L'étude préalable sur l'économie agricole 15
4.7. L'autorisation de défrichement 15
4.8. La Loi sur l'eau 15

1. CONTEXTE GÉNÉRAL DU PROJET

1.1. Introduction

La présente étude vise à évaluer l'impact sur l'environnement du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel dont l'implantation envisagée concerne la commune éponyme, dans le département de l'Ardèche (07) dans la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Il consiste en l'installation d'un parc agrivoltaïque d'une puissance totale de 9,13 MWc.

RWE est la société porteuse de ce projet.

Le présent projet de centrale agrivoltaïque répond aux politiques nationale et régionale de développement du photovoltaïque. Le Schéma Régional d'Aménagement, du Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET), approuvé le 10 avril 2020, poursuit des objectifs de développement des énergies renouvelables et des énergies de récupération, notamment celui de l'énergie agrivoltaïque.

Avec une production estimée à 14 333 MWh/an qui correspond à l'équivalent de la consommation électrique domestique de 2 991 foyers[1], le présent projet agrivoltaïque participe pleinement à l'objectif du SRADDET de la région Auvergne Rhône Alpes qui vise à atteindre 36 % de couverture des besoins en énergie renouvelable dans la consommation énergétique régionale d'ici 2030. Cet objectif se base sur une augmentation de 54 % de la production d'énergies renouvelables (électriques et thermiques) par rapport à 2015, combinée à une réduction de la consommation énergétique globale de 15 % (équivalente à -23 % par habitant, en tenant compte de la croissance démographique).

L'énergie agrivoltaïque exploitant une ressource renouvelable et décarbonée, le rayonnement solaire offre de nombreux atouts pour la protection de l'environnement. L'énergie agrivoltaïque présente en effet des incidences positives telles que la réduction des émissions de gaz à effet de serre et de production de déchets (notamment nucléaires) ou encore la substitution de la production thermique. Le développement de l'énergie agrivoltaïque contribue par ailleurs à redynamiser un territoire, un parc agrivoltaïque générant des ressources fiscales pour les collectivités locales. En participant à une décentralisation de la production énergétique, il contribue également à la résilience des territoires face aux crises.

Elle peut cependant aussi présenter des incidences locales négatives vis-à-vis, par exemple, des milieux naturels, des populations riveraines ou des paysages.

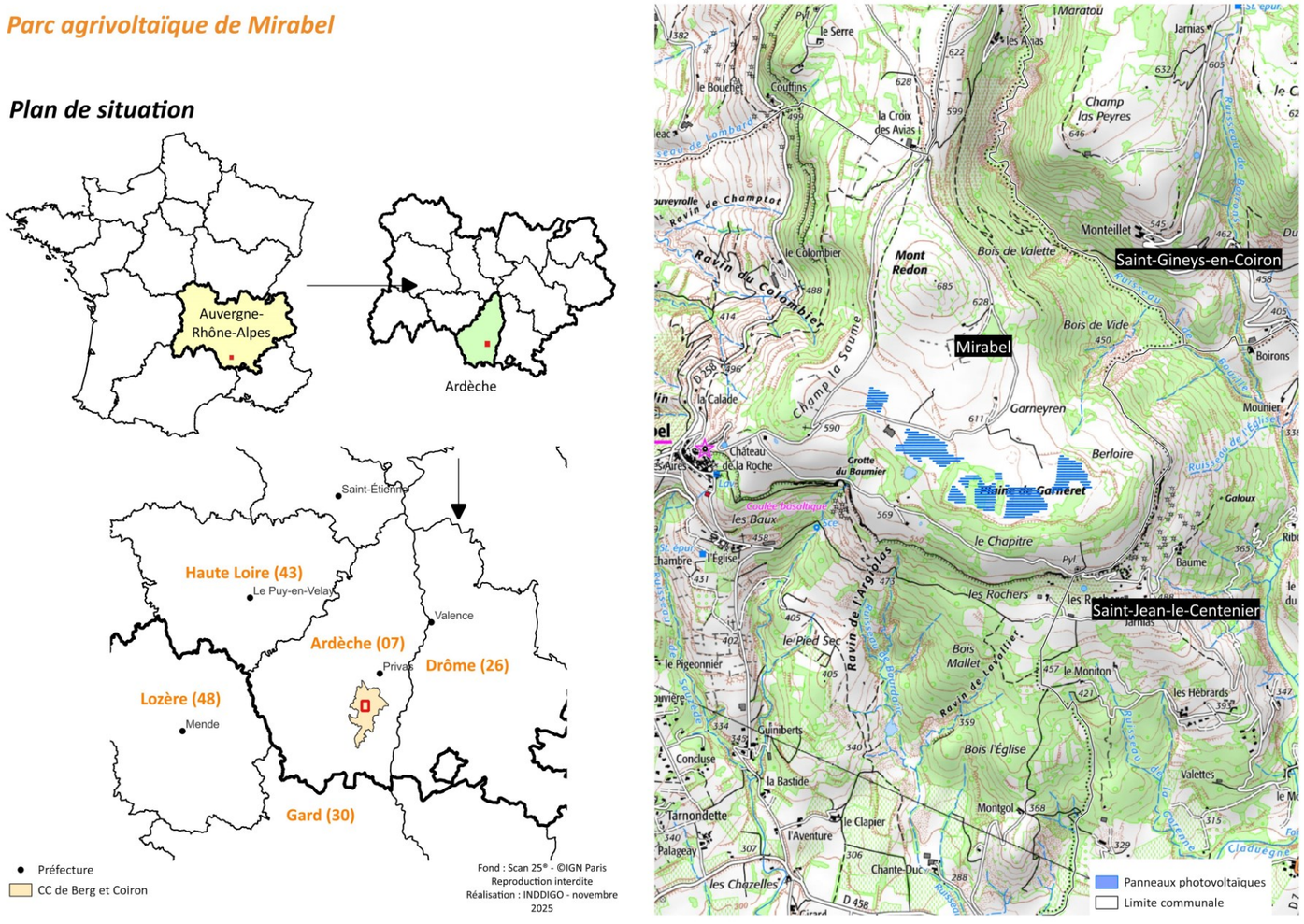
L'objet de cette étude d'impact sur l'environnement est d'analyser ces incidences négatives (et positives) et de proposer des moyens de les éviter, les réduire, ou les compenser.

1.2. Cadre géographique

Le site du projet agrivoltaïque est localisé à près de 5,5 km à l'est de la commune d'Aubenas, sur la commune de Mirabel dont le territoire s'inscrit sur la partie sud du département de l'Ardèche.

Cette commune est intégrée à la Communauté de communes de Berg & Coiron.

La carte ci-après permet de localiser le projet.



Carte 1 : Cadre géographique et administratif du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel

N.B. : les termes « parc » et « centrale » sont indifféremment utilisés dans la présente étude pour désigner l'installation agrivoltaïque projetée.

[1] Source Ademe – Etude « panel des usages électrodomestiques » - calculs sur la base d'une consommation électrique annuelle moyenne de 4 792 kWh par foyer français (2,26 personnes).

1.3. Historique du projet

Le tableau suivant présente les principales dates du développement du projet agrivoltaïque de Mirabel.

Tableau 1 : Historique du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel

Date		Étapes
2023	Septembre/décembre	Début des études environnementales, rencontres avec la Sous-Préfète et la DDT
2024	Juillet-octobre	Définition du projet de parc avec les agriculteurs Echange sr l'avancement du projet avec la DDT Rencontres avec la Communauté de communes et visite de site avec le nouveau Sous-Préfet
2025	Février- Avril	Finalisation du projet de parc avec les agriculteurs Présentation de l'avancement à la Communauté de communes, au SDIS 07, à l'association communale de Chasse Agrée ainsi qu'aux Jeunes Agriculteurs.
	Avril	Permanence publique Consultation des riverains pour la publication des ZAENR (mairie)
	Juin	Comité de projet

1.4. Les acteurs du projet

1 4.1. HISTORIQUE DU GROUPE

Le groupe RWE est un producteur d'électricité depuis plus de 125 ans, son activité a commencé en 1898. À partir de 1976, il se lance dans la recherche et l'exploitation d'installations d'énergie renouvelable.

Tableau 2 : Historique du groupe (Source : RWE Renouvelables France)

2022	Rachat des activités renouvelables de Con Edison aux Etats-Unis
2020	Acquisition de la filiale de Nordex NXD France par RWE Renewables GMBh et arrivée sur le marché français
2019-2020	Fusion d'Innogy et des activités renouvelables de E.ON faisant de RWE l'un des plus gros producteurs d'électricité issue d'énergies renouvelables
2016	Création d'Innogy, filiale dédiée de RWE, regroupant les départements Renouvelables, Réseau & Infrastructure et Distribution
1976	Lancement des recherches et du développement des installations de production d'électricité issue d'énergies renouvelables
1928	Construction de la première ligne électrique en Allemagne
1898	Création de RWE à Essen, en Allemagne

1 4.2. ACTIVITES DU GROUPE RWE ET DE SA FILIALE RWE RENEWABLES

RWE AG, dont le siège social est basé à Essen en Allemagne, est la maison mère du Groupe. Elle emploie plus de 20 000 collaborateurs. À travers ses filiales, cette société distribue électricité, gaz, eau et services environnementaux à plus de 120 millions de clients (particuliers et entreprises), principalement en Europe et en Amérique du Nord.

Le rôle de RWE AG est de contrôler et de coordonner les activités de ses filiales à 100%, notamment RWE Renewables qui assure le développement et l'exploitation d'installations de production d'énergie renouvelable.



Figure 1 : Structure et activité du groupe RWE (Source : RWE Renouvelables France)

Au cours des dernières années, RWE s'est fondamentalement repositionnée. La société souhaite aujourd'hui contribuer à la transformation du secteur de l'énergie grâce à une production d'électricité quasiment « décarbonée », à la fois sûre et abordable.

En particulier, RWE s'est fixée pour objectif de devenir neutre en carbone d'ici 2040.

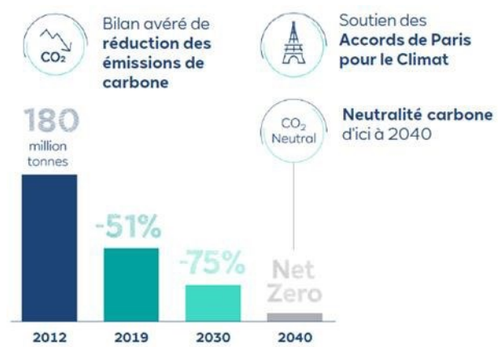


Figure 2 : Objectif de neutralité carbonne (Source : RWE Renouvelables France)

Aujourd'hui, la société RWE Renewables, forte de 6 500 collaborateurs dans le monde, détient un ensemble d'installations d'énergies renouvelables dont la capacité de production représente près de 19 GW à travers le monde.

L'éolien terrestre représente 52 % de cette capacité, l'éolien offshore 19 % et le photovoltaïque 29%, avec plus marginalement des activités dans le stockage.

RWE Renewables est le deuxième producteur mondial d'électricité issue de l'énergie éolienne offshore et le quatrième producteur éolien et solaire en Europe et aux États-Unis.

La présence internationale de RWE Renewables se traduit par l'existence de plusieurs sites de production d'électricité qui permettent de fournir les marchés du monde entier. RWE Renewables n'était jusqu'en 2020 pas encore présent sur le marché français, mais c'est désormais chose faite avec l'acquisition du service développement de Nordex France pour l'intégrer à RWE Renouvelables France.

RWE est ainsi capable de fournir une offre d'électricité internationale issue d'énergies renouvelables grâce à un ensemble de filiales dans une quinzaine de pays différents.

1 4.3. RWE EN FRANCE : SOCIETE A MISSION

RWE Renouvelables France compte aujourd'hui parmi les principaux développeurs et producteurs d'énergies renouvelables sur le marché français. Avec 270 collaborateurs répartis sur 6 agences régionales, les équipes développent, financent, construisent et exploitent des parcs éoliens et solaires partout sur le territoire. Le Groupe développe actuellement plus de 1700 MW de projets éoliens terrestres et 1100 MWc de projets solaires et a mis en service 176 MW de puissance renouvelable en 5 ans. S'inscrivant dans le temps long, RWE valorise la transparence de ses actions et le dialogue permanent avec tous ses partenaires pour favoriser la meilleure intégration possible de ses projets.

RWE, une Société à Mission engagée pour la transition énergétique

Depuis 2023, RWE Renouvelables France a adopté le statut de Société à Mission, affirmant ainsi sa volonté de placer les enjeux sociaux et environnementaux au cœur de sa stratégie de développement. Ce choix marque une étape importante dans l'engagement du groupe pour une transition énergétique juste, inclusive et territorialisée.

Une raison d'être tournée vers l'action locale

La raison d'être de RWE en tant que Société à Mission est claire : **Apporter dans les territoires les moyens pour un déploiement d'ampleur des énergies renouvelables, plaçant les pratiques sociales et environnementales au cœur des décisions.**

Cette ambition se traduit par une approche concrète et responsable du développement des énergies renouvelables, où chaque projet vise à créer de la valeur partagée avec les territoires qui l'accueillent.

Des moyens à la hauteur des ambitions

RWE investit des dizaines de milliards d'euros dans le Monde pour accélérer la transition énergétique. En France, cet engagement se manifeste par des projets éoliens et solaires de grande envergure, accompagnés de dispositifs innovants pour renforcer l'ancrage local.

Parmi les actions mises en œuvre :

- La création d'un fonds de dotation pour financer des projets locaux à impact social ou environnemental.
- Des mesures d'accompagnement pour les particuliers, notamment pour améliorer la performance énergétique de leurs logements.
- Des mécanismes de partage de la valeur, comme des réductions de facture d'électricité pour les riverains.

Une vision durable et partagée

En devenant Société à Mission, RWE ne se contente pas de produire de l'énergie renouvelable : l'entreprise s'engage à co-construire l'avenir énergétique avec les territoires, en intégrant les citoyens, les collectivités et les acteurs locaux dans une dynamique de transition juste et durable.

1.5. Les auteurs de l'étude d'impact

La présente étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études Inddigo. Inddigo est un cabinet de conseil et d'ingénierie en développement durable. Depuis près de 35 ans, Inddigo accompagne les acteurs publics et privés vers le développement durable, de la stratégie à la mise en œuvre, à toutes les échelles, des grands territoires aux équipements.

Notre expertise dans les déchets, l'énergie, le bâtiment, la mobilité, l'urbanisme, le transport maritime et fluvial et la biodiversité nous permet de répondre aux besoins en :

Siège
367 Rue du Grand Ariétaz
CS 52401
73024 Chambéry Cedex
Tel : 04 79 69 89 69

Agence
7 Avenue du Général Sarrail
31 290 Villefranche-de Lauragais
Tel : 05 61 81 69 00

- Économie circulaire : réduction et valorisation des flux de déchets et d'énergie ;
- Stratégie et planification territoriale : schéma directeur, développement économique, prospective territoriale ;
- Aménagement urbain et construction : écoquartiers, ville durable, smart city, bâtiments à énergie positive ;
- Services urbains de propreté et déplacement : collecte et valorisation des déchets, plan de déplacements, pôles multimodaux, vélo urbain, covoiturage ;
- Transports et logistique : stratégie et aménagements portuaires, faisabilité de lignes maritimes, report modal, logistique urbaine ;
- Environnement, Santé & Biodiversité : évaluation environnementale, biodiversité territoriale, paysage et patrimoine, santé environnementale ;
- Energies : amélioration de la performance énergétique et développement des énergies renouvelables ;
- Environnement, Paysage, Santé et Biodiversité : évaluation et autorisation environnementale (EnR, unité de valorisation et traitement de déchets, projets d'aménagement et d'urbanisme, plans et programmes).

Afin de rédiger cette étude d'impact, le bureau d'études Inddigo a mobilisé l'équipe suivante :

Tableau 3 : Equipe mise en place au sein d'Inddigo pour la réalisation de l'étude d'impact du projet

Domaine d'intervention	Inddigo	Compétence
Chef de projet, coordinateur et rédacteur	Guilhem DUPOUY	Titulaire d'un Master « Urbanisme spécialité paysage et évaluation environnementale des projets d'urbanisme et de territoires »
Paysagiste	Victor GANDON	Titulaire d'un Master « Gestion de l'environnement », parcours Gestion intégrée des ressources naturelles et des dynamiques environnementales et paysagères
Ecologue	Audrey SAUGE	Titulaire d'un Master en écologie et environnement « Espaces et Milieux »
Ecologue	Léo-Paul ROUYEZ	Ingénieur Agronomie & Agro-Industries diplômé de l'Institut Polytechnique UniLaSalle - spécialisation Agroécologie, Sol, Eau et Territoires
Ecologue	Emeline FRESSE	Titulaire d'un Master « Expertise Ecologique et Gestion de la Biodiversité »
Ecologue	Ophélie RATEL	Titulaire d'un Master « Biodiversité végétale et Gestion des écosystèmes »
Ecologue	Manon PIZZOLI	Titulaire d'un Master « Ecology, monitoring and management of ecosytems »

Domaine d'intervention	Inddigo	Compétence
Ecologue	Ophélie RATEL	Titulaire d'un Master « Biodiversité végétale et Gestion des écosystèmes »
Cartographie et traitement des données	Stéphanie JAVELLE	Formée aux « Méthodes et Techniques des Systèmes d'Information Géographique »
Infographie	Denis HUNEAU	Titulaire d'un diplôme de Réalisateur Numériques, SUPINFOCOM Valenciennes RUBIKA (2007)

Les différentes expertises intégrées dans l'étude d'impact ont été réalisées par les prestataires suivants.

Inddigo a réalisé l'expertise environnementale, paysagère et naturaliste	inddigo	Inddigo Agence 7 avenue du Général Sarrail 31290 Villefranche-de-Lauragais
CETIAC a réalisé l'étude préalable sur l'économie agricole	CETIAC	CETIAC 18 rue Pasteur 69007 LYON
FONDASOL a réalisé l'étude géotechnique G2AVP	fondasol	Agence d'AVIGNON 231 route de Morières ZA Saint Montange 84 270 VEDENE

Les noms et qualifications des intervenants de CETIAC et de FONDASOL sont précisés dans les rapports d'expertises annexés à la présente étude d'impact.

2. CHOIX DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

2.1. Changement climatique, les travaux du GIEC

Conscients des enjeux du changement climatique à l'échelle du globe, l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) ont créé, en 1988, le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC).

Le GIEC a pour mission d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique qui nous sont nécessaires pour mieux comprendre les fondements scientifiques des risques liés au changement climatique d'origine humaine, cerner plus précisément les conséquences possibles de ce changement et envisager d'éventuelles stratégies d'adaptation et d'atténuation. L'une des principales activités du GIEC consiste à procéder, à intervalles réguliers, à une évaluation de l'état des connaissances relatives au changement climatique.

Dans son rapport de synthèse 2014 des changements climatiques[2], le GIEC constate que « *le réchauffement du système climatique est sans équivoque et, depuis les années 1950, beaucoup de changements observés sont sans précédent depuis des décennies voire des millénaires. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la couverture de neige et de glace a diminué, et le niveau des mers s'est élevé […] Au cours des dernières décennies, l'évolution observée du climat, quelles que soient ses causes, a eu un impact sur tous les océans et sur les systèmes naturels et humains de tous les continents, ce qui témoigne de la sensibilité de ces systèmes au changement climatique* ».

Toujours selon le GIEC, « *l'influence de l'homme sur le système climatique est clairement établie et, aujourd'hui, les émissions anthropiques de gaz à effet de serre sont les plus élevées jamais observées* ».

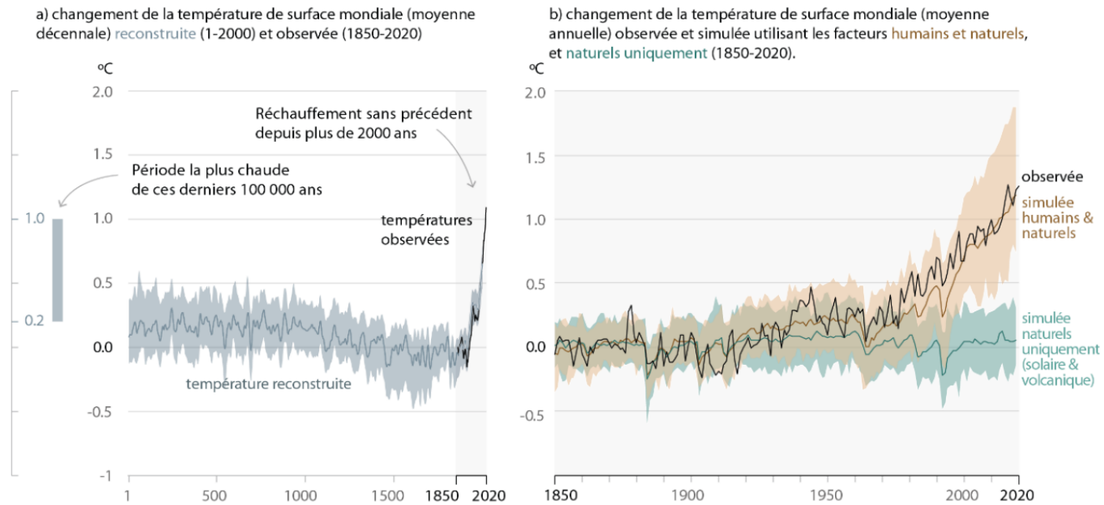


Figure 3 : Température de surface par rapport à la moyenne de la période 1850-1900 (source : synthèse du rapport AR6 du GIEC publié le 09/08/2021)

Selon le GIEC, les principaux risques communs à plusieurs régions du monde sont notamment :

- *« Risque de détérioration grave de la santé et de perturbation des moyens de subsistance dû aux ondes de tempête, à l'élévation du niveau de la mer et aux inondations côtières, aux inondations survenant à l'intérieur des terres dans certaines régions urbanisées et aux périodes de chaleur extrême ;*
- *Risques systémiques dus à des phénomènes météorologiques extrêmes conduisant à la détérioration des réseaux d'infrastructures et des services essentiels ;*
- *Risques d'insécurité concernant la nourriture et l'eau, et risque de perte de moyens de subsistance et de revenus dans les régions rurales, notamment pour les populations les plus pauvres ;*
- *Risques de perte d'écosystèmes, de la biodiversité et de biens, fonctions et services écosystémiques ».*

Les experts du GIEC recommandent d'intensifier l'action engagée si l'on veut réduire la vulnérabilité à l'égard des changements climatiques. Les gouvernements peuvent mettre en œuvre un large éventail de politiques et d'instruments destinés à stimuler l'atténuation, mais les possibilités d'application dépendent des circonstances nationales et du secteur visé. Bien que « *ni l'adaptation ni l'atténuation ne permettront, à elles seules, de prévenir totalement les effets des changements climatiques, les efforts et les investissements qui seront réalisés dans les vingt à trente prochaines années auront une incidence notable sur la possibilité de stabiliser les concentrations à un niveau relativement bas* ». Le GIEC ajoute que l'efficacité des actions mises en œuvre *« dépend des politiques et des modalités de coopération adoptées à toutes les échelles [et qu'elle] peut être renforcée par des mesures intégrées reliant l'adaptation et l'atténuation à d'autres objectifs sociétaux »*.

Dans son rapport de synthèse publié le 31 octobre 2014, le GIEC considère ainsi que les mesures d'atténuation doivent se concentrer sur :

- *« Un usage plus raisonné de l'énergie ;*
- *Une plus grande utilisation des énergies propres ;*

[2]GIEC, 2014: Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p.

- *Le renforcement des puits de carbone ;*
- *Un changement des modes de vie et des comportements. »*

Publié en octobre 2018, le **Rapport spécial sur le réchauffement de 1,5 °C** a fait suite aux « Accords de Paris » de la 21ème Conférence des Parties (COP21) qui, en 2015, ont fixé un cadre ambitieux pour l'action climatique internationale visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre de manière à limiter l'élévation de la température moyenne de la planète en dessous de 2 °C, sans dépasser 1,5 °C, à l'horizon 2100.

Selon le GIEC, limiter le réchauffement à 1,5 °C par rapport à 2 °C aurait en effet permis de réduire les risques d'impact du réchauffement climatique sur les écosystèmes terrestres, d'eau douce, côtiers, marins et sur les services qui leur sont associés, limitant ainsi les impacts qui en découlent sur la santé humaine, les moyens de subsistance, la sécurité alimentaire, l'approvisionnement en eau, la sécurité et la croissance économique.

Or, dans son 6ème rapport paru le 9 août 2021, le GIEC conclut que **cette barre des + 1,5 °C sera atteinte** avec certitude d'ici 2100 et potentiellement dès 2040 (une chance sur deux), « ***sans une réduction majeure et immédiate des émissions de gaz à effet de serre****, suivie par l'élimination nette de CO_2 atmosphérique. En particulier, cela implique d'arriver à la neutralité carbone (les émissions doivent être compensées par des captures de CO_2) peu après 2050.* » De fait, ces conclusions du GIEC actent la nette insuffisance des mesures mises en œuvre depuis son précédent rapport et imposent de concevoir des objectifs d'autant plus ambitieux et immédiats.

En ce qui concerne l'approvisionnement en électricité, **le remplacement des sources d'énergies fossiles par des sources d'énergies renouvelables telles que l'énergie solaire** fait logiquement partie des mesures phares encouragées par le GIEC. En effet, avec des émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 50 g éqCO2/kWh[3], **l'énergie photovoltaïque figure parmi les technologies de production d'électricité sobres en carbone**. A titre de comparaison, la production d'électricité à partir de charbon induit des émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 800 g éqCO2/kWh, soit 16 fois plus que le photovoltaïque.

2.2. Les engagements de la France pour le développement de l'énergie solaire

A l'échelle nationale, les objectifs de développement des énergies renouvelables (EnR) pour la période 2019-2028 sont fixés par le décret n° 2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la **programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)**. La PPE porte sur deux périodes successives : 2019–2023 et 2024-2028.

Concernant l'énergie photovoltaïque, l'objectif fixé par ce texte est une puissance totale installée de **20 100 MW au 31 décembre 2023 et entre 35 100 MW (option basse) et 44 000 MW (option haute) au 31 décembre 2028.**

Notons qu'au 31 mars 2024, la puissance photovoltaïque installée en France (métropole et DOM) était de 21 080 MW[4]. **Ainsi, la PPE vise une augmentation de 75 à 120 % de la puissance photovoltaïque installée entre 2023 et 2028.**

Le projet de centrale photovoltaïque faisant l'objet de la présente étude d'impact s'inscrit donc pleinement dans les politiques nationale, européenne et internationale de développement des énergies renouvelables et de lutte contre le changement climatique.

2.3. Dispositifs de soutien du solaire

2 3.1. LA POLITIQUE DE TARIF D'ACHAT DE L'ELECTRICITE

A ce jour, le prix de l'électricité sur le marché reste très fluctuant et il ne permet pas toujours à lui seul la viabilité économique d'un projet de centrale photovoltaïque. C'est pourquoi, afin de lancer et favoriser la filière solaire, l'Etat français a décidé de soutenir son développement par un tarif d'achat de l'électricité. Le surcoût généré est réparti sur les factures d'électricité de l'ensemble des consommateurs par le biais de la CSPE (Contribution au Service Public de l'Electricité).

La part des énergies renouvelables représente aujourd'hui environ 58 % de la CSPE. Dans sa délibération du 15 juillet 2021, la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) évaluait à 8 810 M€ le montant total des charges de service public de l'énergie à compenser en 2022. Depuis le 1er février 2024, le taux de la CSPE est fixé à 21 €/MWh.

Le système tarifaire actuellement en vigueur a été mis en place en mars 2011 par le Gouvernement Français. Ce dispositif fait appel à deux mécanismes suivant la puissance de l'installation :

- Des tarifs d'achats, ajustés chaque trimestre, pour les installations sur bâtiments de moins de 100 kWc (soit l'équivalent d'une surface de 1 000 m² de panneaux photovoltaïques) ;
- Des appels d'offres pour les installations sur bâtiments de plus de 100 kWc et les centrales au sol.

En effet, pour les centrales au sol, le dispositif repose sur le principe d'appels d'offre mis en place sur la base de plusieurs critères (prix, environnement, innovation industrielle, rendement énergétique, etc.). Ils peuvent être pluriannuels afin d'apporter une visibilité suffisante aux investisseurs.

Un objectif de 1 000 MWc par an de projets photovoltaïques nouvellement installés avait été fixé depuis 2013. Cet objectif, décliné pour chacune des filières du photovoltaïque, représentait le double des ambitions formulées suite au Grenelle de l'Environnement (500 MW par an). Le décret d'octobre 2016 relatif à la PPE établissait un calendrier prévoyant la sélection annuelle de projets photovoltaïques au sol et sur bâti pour une puissance totale de 1 450 MWc (dont 1 000 MWc au sol). En décembre 2017, le gouvernement a rehaussé le volume des parcs au sol en le portant à 1 700 MWc par an. Enfin, cet objectif a encore été revu à la hausse par la programmation pluriannuelle de l'énergie aujourd'hui en vigueur, qui établit un calendrier d'appels d'offres sur la période 2020-2024 visant la sélection de projets photovoltaïques au sol et sur bâti pour une puissance totale annuelle de 2 900 MWc (dont 2 000 MWc au sol).

Cela étant, l'évolution constante des progrès technologiques de la filière photovoltaïque améliore sans cesse sa rentabilité économique. Ainsi, un nombre croissant de projets peuvent s'affranchir du soutien financier offert par le système tarifaire propre aux appels d'offres nationaux. C'est le cas du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel faisant l'objet de la présente étude d'impact. Celui-ci n'est pas déposé dans le cadre de l'appel d'offres de la Commission de Régulation de l'Energie.

[3] D'après la méta-analyse réalisée par le GIEC en 2014. Les valeurs d'émissions varient en fonction des technologies (en progrès constant depuis 2014). Les estimations prennent en compte l'ensemble du cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à l'exploitation de la centrale en passant par sa construction et la gestion des déchets.

L'équivalent CO_2 (abrégé eqCO_2) est, pour un gaz à effet de serre, la quantité de dioxyde de carbone (CO_2) qui provoquerait le même forçage radiatif que ce gaz, c'est-à-dire qui aurait la même capacité à retenir le rayonnement solaire.

[4] Tableau de bord photovoltaïque, Commissariat Général au Développement Durable, 1er trimestre 2022 (résultats provisoires révisés les trimestres suivants).

3. LES INSTALLATIONS AGRIVOLTAÏQUES ET PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL DANS LES ESPACES AGRICOLES, NATURELS ET FORESTIERS

3.1. Cadre réglementaire

Les principaux textes réglementaires relatifs aux installations agrivoltaïques sont les suivants :

- Loi « APER » du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables[5] ;

  Cette loi vise à accélérer la production d'énergies renouvelables sur le territoire français. Selon l'article L314-36 I. du Code de l'énergie, issue de la loi APER définit une installation agrivoltaïque comme étant « une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole ».

  En définitive, elle est un outil au service de l'agriculture et de la production d'énergie.

  La loi vient ainsi décliner la notion de l'agrivoltaïsme dans les différents codes : Code l'énergie, Code de l'environnement, Code de l'urbanisme, Code général des collectivités territoriales, Code rural et de la pêche maritime.

- Décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations PV sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers ;

  Ce texte vient préciser les conditions de mise en place des projets agrivoltaïques et du photovoltaïque au sol sur terrains naturels, agricoles et forestiers. Il distingue trois catégories d'installations :

  - Les **installations agrivoltaïques** ;
  - Les **installations photovoltaïques compatibles** avec une activité agricole, pastorale ou forestière (dits PV compatibles) ;
  - L'**implantation de serres, de hangars et d'ombrières** à usage agricole supportant des panneaux photovoltaïques.

- L'arrêté du 5 juillet 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations PV sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers.

  Cet arrêté vient définir les trois critères suivants :

  - Le montant forfaitaire des garanties financières ;
  - Les modalités de contrôle des installations ;
  - Les sanctions en cas de non-respect de la réglementation.

Enfin, la note d'Instruction technique DGPE/SDPE/2025-93 du 18 février 2025 vient préciser l'application des dispositions réglementaires relatives aux installations agrivoltaïques et photovoltaïques au sol dans les espaces naturels, agricoles et forestiers.

[5] https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047294244/

3.2. Distinction entre les trois types d'installations

3 2.1. CRITERES APPLICABLES AUX INSTALLATIONS AGRIVOLTAÏQUES[6]

L'article L314-36 II du Code de l'énergie indique que « *est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique gérée par un établissement relevant du titre Ier du livre VIII du code rural et de la pêche maritime une production agricole significative et un revenu durable en étant issu.*

- *L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;*
- *L'adaptation au changement climatique ;*
- *La protection contre les aléas ;*
- *L'amélioration du bien-être animal*. ».

Pour être qualifiée d'agrivoltaïque, l'installation doit respecter les critères cumulatifs suivants :

- **apporter à la parcelle agricole à considérer au titre du R. 314-108 au moins l'un des services définis précédemment** aux R. 314 110 à 113 (art. L. 314-36 du code de l'énergie, II), sans porter une atteinte substantielle à un autre de ces services ou une atteinte limitée à deux autres de ces services (art. L. 314-36 du code de l'énergie, III) ;
- ET **disposer d'un zone témoin** ou d'un référentiel en faisant office en justifiant d'une dérogation le cas échéant (R. 314-114, II et R. 314-115 du code de l'énergie) ;
- ET **vérifier le critère du caractère significatif de la production agricole** ou justifier d'une dérogation de cas échéant (R. 314-114, I du code de l'énergie) ;
- ET **vérifier le critère de maintien d'un revenu agricole durable** (R. 314-117 du code de l'énergie) ;
- ET **vérifier le critère que l'activité agricole reste l'activité principale de la parcelle agricole à considérer** au titre du R. 314-108 (R. 314-118 et 119 du code de l'énergie).

En revanche, ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation :

- qui **porte une atteinte substantielle à l'un des quatre services susvisés** ; ou
- qui **porte une atteinte limitée à deux de ces services** ; ou
- qui **ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole** (étant précisé que le caractère principal de l'activité de la parcelle agricole peut s'apprécier au regard du volume de production, du niveau de revenu ou de l'emprise au sol) ; ou
- qui **n'est pas réversible**.

3 2.2. CRITERES APPLICABLES AUX INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES COMPATIBLES AVEC UNE ACTIVITE AGRICOLE

Un parc photovoltaïque au sol peut être autorisé sur des terres agricoles, pastorales ou forestières, à la condition de ne pas être incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel il est implanté.

L'article L111-19 du code de l'urbanisme dispose que « ***la compatibilité avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière des ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire s'apprécie à l'échelle de l'ensemble des terrains d'un seul tenant, faisant partie de la même exploitation agricole, pastorale ou forestière, au regard des activités agricoles, pastorales ou forestières qui y sont effectivement exercées ou, en l'absence d'activité effective, qui auraient vocation à s'y développer***. *Aucun ouvrage de production d'électricité à partir de l'énergie solaire, hors installations agrivoltaïques au sens de l'article L. 314-36 du code de l'énergie, ne peut être*

[6] https://www.glaz-avocats.fr/

implanté en dehors des surfaces identifiées dans un document-cadre arrêté en application du deuxième alinéa du présent article. »

La compatibilité du projet doit ainsi s'apprécier au regard de l'unité foncière et non uniquement de la parcelle.

En outre, **les projets d'installations photovoltaïques compatibles avec une activité agricole peuvent s'implanter uniquement sur des surfaces agricoles et forestières définies dans un document-cadre, élaboré au niveau départemental par le préfet**. Ainsi, hors installations agrivoltaïques, aucune installation photovoltaïque ne pourra être implanté en dehors des surfaces identifiées dans le document-cadre.

L'article L11-30 du code de l'urbanisme précise que ces installations ne doivent pas affecter *« durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique, et que l'installation ne soit pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière.* »

3 2.3. COMPARATIF ENTRE INSTALLATIONS AGRIVOLTAÏQUES ET INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES COMPATIBLES AVEC UNE ACTIVITE AGRICOLE

Le tableau suivant synthétise les critères principaux applicables aux deux types d'installations.

Tableau 4 : tableau de synthèse du régime applicable aux installations agrivoltaïques et aux installations photovoltaïques compatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière (source : cabinet Glaz Avocats)

	Installations agrivoltaïques	Installations photovoltaïques compatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière
Références	L. 111-27 du code de l'urbanisme L. 314-36 du code de l'énergie.	L. 111-29 et L. 111-30 du code de l'urbanisme
Conditions	- L'installation doit vérifier les critères lui permettant d'être qualifiée d'agrivoltaïque (cf. supra). - Les ouvrages sont réversibles.	- L'installation doit être compatible avec l'activité agricole, pastorale ou forestière, la compatibilité étant appréciée à l'échelon de l'unité foncière. - L'installation n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol ni son potentiel agronomique. - L'installation doit être localisée sur des surfaces identifiées par un document-cadre. - Les ouvrages sont réversibles.
Étude préalable agricole	**Obligatoire** (L. 112-1-3 du CRPF)	**Sous conditions** (D. 112-1-19 du CRPF)
Avis de la CDPENAF (L. 111-31 du code de l'urbanisme)	Avis conforme de la CDPENAF après audition du pétitionnaire	Avis simple de la CDPENAF après audition du pétitionnaire lorsque le projet est situé sur une surface identifiée par le document-cadre Avis conforme de la CDPENAF après audition du pétitionnaire lorsque le projet est situé en dehors d'une surface identifiée par le document-cadre (*a priori*, il s'agira d'une situation temporaire, le temps que les documents-cadres soient établis).
Constitution de garanties financières	- Pour les tous les projets relevant d'un permis de construire ou soumis à déclaration préalable : la mise en œuvre du projet pourra être subordonnée à la constitution préalable de garanties financières, notamment lorsque la sensibilité du terrain d'implantation ou l'importance du projet le justifie (L. 111-32 du code de l'urbanisme). - Pour les projets agrivoltaïques, la loi EnR prévoit en outre que l'autorité administrative peut soumettre les installations agrivoltaïques à la constitution des garanties financières nécessaires au démantèlement et à la remise en état du site (L. 341-40 du code de l'énergie).	
Fin de l'exploitation (L. 111-32 du code de l'urbanisme)	Les travaux nécessaires à la mise en œuvre de l'obligation d'enlèvement et de remise en état du terrain **sont dispensés de toute formalité** au titre du code de l'urbanisme (L. 421-5-2 du code de l'urbanisme). Le propriétaire du terrain d'assiette est tenu d'enlever dans un **délai raisonnable l'ouvrage** et de **remettre en état le terrain** : - lorsque l'ouvrage n'est pas ou plus exploité ; ou - lorsqu'il est constaté que les conditions de compatibilité avec l'activité agricole, pastorale ou forestière ne sont plus réunies ; - au plus tard, à l'issue d'une durée déterminée par l'autorisation de construire (PC ou décision de non-opposition à DP). Pour les installations agrivoltaïques : un décret en Conseil d'État détermine les **prescriptions générales** régissant les opérations de démantèlement et de remise en état du site (L. 314-40 du code de l'énergie).	
Prescriptions (L. 421-6-2 du code de l'urbanisme)	Le permis de construire ou la décision de non-opposition à la déclaration préalable comporte les prescriptions suivantes : - **durée** pour laquelle le projet est autorisé ; - obligation d'**enlèvement des ouvrages** et de **remise en état** du terrain (cf. *supra*).	

3 2.4. CRITERES APPLICABLES AUX OMBRIERES SUPPORTANT DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

D'après la note d'Instruction technique DGPE/SDPE/2025-93 du 18 février 2025, les ombrières sont des structures sans parois verticales, constituées d'une surface horizontale ou oblique en hauteur et de ses supports. Elles sont recouvertes entièrement ou partiellement de panneaux photovoltaïques qui peuvent être fixes ou orientables (généralement de manière automatisée), soit pour gérer l'ensoleillement et l'ombrage des cultures sous-jacentes, soit pour protéger les cultures des intempéries.

L'article L. 111-28 du code de l'urbanisme vise à éviter des constructions ou installations agricoles « alibis » en rappelant que les constructions de serres, hangars et ombrières doivent bien correspondre à une **nécessité liée à l'exercice effectif d'une activité agricole, pastorale ou forestière significative**. Les panneaux constituant l'accessoire de la construction ou de l'installation, ce lien de nécessité doit être apprécié au regard du caractère nécessaire de celles-ci pour le fonctionnement de l'exploitation agricole concernée.

En outre, il est rappelé que le régime prévu par l'article L. 111-28 ne s'applique qu'en cas d'implantation concomitante d'une serre, d'un hangar, ou d'une ombrière et de l'installation photovoltaïque située au-dessus. Ce régime n'est donc pas applicable en cas d'installation de panneaux photovoltaïques sur un bâtiment préexistant.

Les critères du projet agrivoltaïque de Mirabel soumet ce dernier au régime des installations agrivoltaïques/des installations photovoltaïques compatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière.

4. CADRE RÉGLEMENTAIRE

Tout d'abord, précisons qu'une centrale photovoltaïque au sol n'est **pas une installation classée pour la protection de l'environnement** (ce type d'installation ne fait pas partie de la nomenclature desdits établissements). Par conséquent, les dispositions réglementaires propres à ce type d'installation ne s'appliquent pas dans le cas du présent projet.

4.1. Le permis de construire

Le Décret n°2022-970 du 1er juillet 2022 portant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes et aux installations de combustion moyennes spécifie que « *toutes les installations solaires au sol dont la puissance crête est égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières* » devront faire l'objet d'une étude d'impact (article R.122-2 - art. 1, catégorie 30 du Code de l'environnement) et d'une enquête publique (article R.123-1 I. du Code de l'environnement).

Le projet agrivoltaïque de Mirabel développe une puissance de 9,13 MWc (> 1 MWc). Il est donc soumis à l'obtention d'un permis de construire ainsi qu'à la réalisation d'une étude d'impact et à la procédure d'enquête publique.

4.2. Le processus d'évaluation environnementale et l'étude d'impact

4 2.1. GENERALITES

L'**évaluation environnementale**[7] permet de décrire et d'apprécier de manière appropriée les incidences notables directes et indirectes d'un projet sur l'environnement. Conformément à l'article R.122-2 I. du Code de l'environnement, cette procédure est **applicable de façon systématique aux projets de centrales photovoltaïques au sol d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc** (cas du présent projet).

Comme indiqué au III de l'article L.122-1 du Code de l'environnement, ce processus se décompose en trois étapes successives :

- L'élaboration par le maître d'ouvrage d'un rapport d'évaluation des incidences du projet sur l'environnement, dénommé "étude d'impact" ;
- La réalisation des consultations pour avis, de l'Autorité Environnementale, des collectivités territoriales et de leurs groupements intéressés par le projet, du public et, le cas échéant, des autorités et organismes transfrontaliers ;
- L'examen par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage.

L'étude d'impact, objet du présent dossier, s'insère dans le processus d'évaluation environnementale et évalue les incidences du projet sur l'environnement. Son contenu est présenté dans le chapitre suivant.

4 2.2. CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

Le contenu de l'étude d'impact est défini par l'article R.122-5 du Code de l'environnement. Il doit être « ***proportionné*** *à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine* ».

L'étude d'impact comprend :

- Un **résumé non technique** pouvant faire l'objet d'un document indépendant ;
- Une **description du projet** avec en particulier des informations relatives à sa localisation, ses caractéristiques physiques, sa phase opérationnelle et aux types et quantités de résidus et d'émissions attendus ;
- Une description des aspects pertinents de **l'état initial de l'environnement,** et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ;
- Une **analyse des incidences notables** que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement. Cette description porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet. Ces incidences (émission de polluants, bruit, risques pour la santé humaine, incidences sur le climat, etc.) sont en lien avec la construction, l'exploitation et le démantèlement du projet ;
- Une analyse des incidences négatives notables du projet sur l'environnement résultant de sa vulnérabilité à des **risques d'accident ou de catastrophes majeurs** ;
- Une description du **cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés** ;
- Une description des **solutions de substitution** raisonnables examinées par le maître d'ouvrage et une indication des principales raisons du choix effectué ;
  -
  - Les **mesures** prévues par le maître de l'ouvrage pour :
- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- Réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits.
- La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts évalués ; ainsi que, le cas échéant, d'une présentation des modalités de suivi de ces mesures ;
- Une présentation des **méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés** pour identifier et évaluer les incidences notables du projet sur l'environnement ;
- Les noms, qualités et qualifications du ou des **experts** qui ont préparé l'étude d'impact et les études qui ont contribué à sa réalisation.

Par ailleurs, **l'étude d'impact tient notamment lieu d'évaluation des incidences Natura 2000** si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23 du Code de l'environnement (cf. Chapitre I.4 5.1) ainsi que d'**étude préalable sur l'économie agricole** si elle satisfait aux prescriptions de l'article D112-1-19 du Code rural et de la pêche maritime issu de l'article 1er du décret n°2016-1190 du 31 août 2016 (cf. Chapitre I.4.6).

Le tableau suivant montre la correspondance entre le contenu réglementaire de l'étude d'impact et les chapitres de la présente étude d'impact :

Tableau 5 : Correspondance entre le contenu réglementaire de l'étude d'impact et les chapitres de la présente étude

Contenu réglementaire – Article R.122-5 du Code de l'environnement	Correspondance avec les chapitres de la présente étude d'impact
Résumé non technique	Fait l'objet d'un document indépendant
Noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études qui ont contribué à sa réalisation	Chapitre I.1.5– Préambule
Description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour l'évaluation des incidences	Chapitre II– Méthodes
Description de l'état initial de l'environnement	Chapitre III– État initial de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés
Description des solutions de substitution raisonnables examinées et indication des principales raisons du choix effectué	Chapitre IV– Choix du site et variantes d'implantation
Description du projet	Chapitre V - Description du projet
Description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement	Chapitre VII– Incidences notables du projet sur l'environnement
Analyse de la vulnérabilité du projet face à des risques d'accident ou de catastrophes majeurs, description des incidences résultantes et mesures mises en place	Analyse répartie dans les sous-chapitres Chapitre VII.5 et Chapitre VIII.7
Mesures prévues par le maître d'ouvrage	Chapitre VIII– Mesures et incidences résiduelles
Description du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés	Chapitre IX Incidences cumulées
Évaluation des incidences Natura 2000	Évaluation répartie dans les Chapitre III.2 ; Chapitre VII.5 ; Chapitre VIII.4
Scénarios d'évolution du site en présence et en l'absence de projet	Chapitre X - Scénarios d'évolution du site de Mirabel

[7] Inscrite dans le Code de l'environnement au Chapitre II du Titre II du Livre Ier

La présente étude est complétée par deux autres chapitres :

Tableau 6 : Chapitres supplémentaires de la présente étude d'impact

Thématique	Correspondance avec les chapitres de la présente étude d'impact
Compatibilité et articulation du projet avec les documents de référence	Chapitre VI - Compatibilité et articulation du projet avec les documents de référence
Annexes de l'étude d'impact	Chapitre XI- Annexes

Le rapport d'expertise agricole ayant contribué à l'élaboration de la présente étude est consultable dans son intégralité en annexe au Chapitre XI.5

4 2.3. AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET DES COLLECTIVITES TERRITORIALES ET GROUPEMENTS ASSOCIES

Afin d'**aider à sa décision**, l'autorité compétente pour autoriser le projet transmet pour avis l'étude d'impact à l'Autorité Environnementale ainsi qu'aux collectivités territoriales et à leurs groupements intéressés par le projet.

La notion de délivrance d'un **avis par l'autorité de l'État compétente en matière d'environnement** pour les projets soumis à étude d'impact est introduite dans la législation française par la loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005, portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement. Le décret n° 2009-496 du 30 avril 2009[8] fixe le rôle de cette instance appelée **Autorité Environnementale**[9] et indique notamment que l'avis qu'elle émet sur l'étude d'impact des projets se prononce sur la qualité du document et sur la manière dont l'environnement est pris en compte par le projet.

Le décret du 4 juillet 2020 « relatif à l'autorité environnementale et à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas » confie aux Missions Régionales d'Autorité environnementale (MRAe) du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable la responsabilité de rendre les avis sur les projets ne relevant pas d'une autorité environnementale nationale. Les préfets de région sont quant à eux compétents pour prendre les décisions de cas par cas sur ces projets. Ce décret ajoute en outre deux nouveaux articles au Code de l'environnement (art. R122-24-1 et R 122-24-2) visant à prévenir les situations de conflits d'intérêt, tant pour les avis que pour les décisions au cas par cas dans lesquelles les autorités pourraient être amenées à se trouver.

L'avis des **collectivités territoriales et de leurs groupements associés**, visant également à se prononcer en particulier sur l'étude d'impact, est quant à lui introduit dans la législation française par l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016[10].

Selon l'article R122-7 du Code de l'Environnement, dès lors que l'Autorité Environnementale accuse réception du dossier d'étude d'impact complet, elle dispose d'un **délai de deux mois** pour émettre son avis. Au-delà de ce délai, il est considéré qu'aucune observation n'est émise.

Une fois ces avis reçus par l'autorité compétente, elle les transmet au maître d'ouvrage. Ces avis ou l'information relative à l'absence d'observations émises dans le délai imparti, de même que la réponse du pétitionnaire lorsqu'elle existe, sont également joints au dossier d'enquête publique afin d'éclairer le public sur la manière dont le maître d'ouvrage a pris en compte les enjeux environnementaux.

Il est à noter qu'en complément des avis mentionnés ci-avant, l'autorité compétente pour autoriser le projet s'appuie sur les conclusions de l'enquête publique et, le cas échéant, sur les consultations transfrontalières réalisées.

4.3. L'enquête publique

Une fois la demande de permis de construire déposée, la phase d'enquête publique entre dans le processus d'instruction du dossier suite à la réception des avis de l'Autorité Environnementale et des collectivités territoriales ainsi qu'aux retours des avis conformes nécessaires pour assurer la continuité de la procédure. Cette enquête a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement mentionnées à l'article L.123-2 du Code de l'environnement. Les observations et propositions recueillies au cours de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision (article L.123-1 du Code de l'environnement).

La durée de l'enquête publique ne peut être inférieure à trente jours pour les projets faisant l'objet d'une évaluation environnementale. Par décision motivée, le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête peut prolonger l'enquête pour une durée maximale de quinze jours, notamment lorsqu'il décide d'organiser une réunion d'information et d'échange avec le public durant cette période de prolongation de l'enquête (article L.123-9 du Code de l'environnement).

Le public doit être informé de la tenue de l'enquête au moins quinze jours avant son ouverture et durant celle-ci, et ce par voie dématérialisée et par voie d'affichage sur le ou les lieux concernés par l'enquête, ainsi que, selon l'importance et la nature du projet, plan ou programme, par voie de publication locale. Le dossier d'enquête publique est mis en ligne pendant toute la durée de l'enquête. Il reste consultable, pendant cette même durée, sur support papier en un ou plusieurs lieux déterminés dès l'ouverture de l'enquête publique. Un accès gratuit au dossier est également garanti par un ou plusieurs postes informatiques dans un lieu ouvert au public.

Pendant l'enquête publique, si la personne responsable du projet estime nécessaire d'apporter à celui-ci ou à l'étude d'impact des modifications substantielles, l'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête peut, après avoir entendu le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête, suspendre l'enquête pendant une durée maximale de six mois. Cette possibilité de suspension ne peut être utilisée qu'une seule fois. Pendant ce délai, le nouveau projet accompagné de l'étude d'impact intégrant ces modifications est transmis pour avis à l'Autorité Environnementale ainsi qu'aux collectivités territoriales et à leurs groupements. À l'issue de ce délai et après que le public a été informé des modifications apportées, l'enquête est prolongée d'une durée d'au moins trente jours.

Si, suite aux conclusions du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête, la personne responsable du projet estime souhaitable d'apporter à celui-ci des changements qui en modifient l'économie générale, elle peut demander à l'autorité organisatrice d'ouvrir une enquête complémentaire portant sur les avantages et inconvénients de ces modifications pour le projet et pour l'environnement.

Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête rend son rapport et ses conclusions motivées dans un délai de trente jours à compter de la fin de l'enquête. Le rapport doit faire état des observations et propositions qui ont été produites pendant la durée de l'enquête ainsi que des réponses éventuelles du maître d'ouvrage. Le rapport et les conclusions motivées sont rendus publics par voie dématérialisée sur le site internet de l'enquête publique et sur le lieu où ils peuvent être consultés sur support papier.

Enfin, signalons que l'article L123-6 du Code de l'environnement précise que « *lorsque la réalisation d'un projet […] est soumise à l'organisation de plusieurs enquêtes publiques dont l'une au moins en application de l'article L.123-2, il peut être procédé à une enquête publique unique… »*.

4.4. L'autorisation d'exploiter au titre de l'article L.311-1 du Code de l'énergie

En application de l'article L. 311-1 du Code de l'énergie, l'exploitation d'une nouvelle installation de production d'électricité est soumise à autorisation administrative.

Sont réputées autorisées, sans nécessité de demande d'autorisation, les installations dont la puissance installée, définie conformément aux articles D. 311-3 ou R. 311-4 du Code de l'énergie, est inférieure ou égale à un seuil établi. Sont ainsi réputées autorisées les installations utilisant l'énergie radiative du soleil dont la puissance installée est inférieure ou égale à 50 MW. Au-delà de ce seuil, ces installations doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation en application du décret n° 2016-687[11].

Le parc agrivoltaïque de Mirabel développera une puissance de 9,13 MWc (< 50MW). Il bénéficiera donc d'une autorisation tacite d'exploiter au titre de l'article L.311-1 du Code de l'énergie.

[8] Décret n°2009-496 du 30 avril 2009 relatif à l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement prévue aux articles L. 122-1 et L. 122-7 du Code de l'environnement
[9] Cf. circulaire du 3 septembre 2009 relative à la préparation de l'avis de l'Autorité Environnementale
[10] Ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes
[11] Décret n° 2016-687 du 27 mai 2016 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité, NOR: DEVR1530865D

4.5. Les réglementations spécifiques au milieu naturel

4 5.1. L'EVALUATION D'INCIDENCES NATURA 2000

Conformément au I de l'article L414-4 du Code de l'environnement, « *lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après « Evaluation des incidences Natura 2000 » :*

1. Les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, sont applicables à leur réalisation ;

2. Les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations ;

3. Les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage ».

L'article R.414-19 dresse la liste de ces documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions devant faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 parmi lesquelles figurent « *les projets soumis à évaluation environnementale au titre du tableau annexé à l'article R.122-2* » du Code de l'environnement. Comme vu précédemment, cette liste inclue les **projets de centrales photovoltaïques au sol d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWC** (cas du présent projet).

L'évaluation des incidences constitue une obligation, que le territoire couvert par le projet ou que sa localisation géographique « *soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000* » (II du R.414-19).

L'évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence. Son contenu est fixé par l'article R.414-23 du Code de l'environnement. Il comporte :

- Une présentation simplifiée du projet accompagnée d'une carte permettant de localiser le site d'implantation et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par des impacts liés au projet ;
- Un plan de situation détaillé si le site du projet concerne un périmètre Natura 2000 ;
- Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000. Dans l'affirmative, la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés devra être jointe et justifiée ;
- En cas d'incidences potentielles sur un ou plusieurs sites Natura 2000, le dossier d'évaluation devra analyser les impacts du projet, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites ;
- En cas d'impacts significatifs avérés, l'évaluation des incidences présentera les mesures d'évitement et de réduction mises en place. Si des impacts significatifs subsistent malgré ces mesures, l'évaluation exposera les solutions alternatives envisageables et les raisons ayant mené au projet retenu, les mesures compensatoires mise en place ainsi que l'estimation des dépenses et les modalités de prise en charge de ces mesures compensatoires.

Le projet agrivoltaïque de Mirabel se trouve à moins de 5 km d'un site Natura 2000. La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) est située à environ 3,7 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle du projet.

La présente étude d'impact intégrant les éléments exigés par l'article R.414-23 du Code de l'environnement, elle tient lieu d'évaluation d'incidences au titre du réseau Natura 2000.

4 5.2. LA DEROGATION AUX INTERDICTIONS MENTIONNEES AUX 1°, 2° ET 3° DU I DU L.411-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'article L.411-1 du Code de l'environnement vise la conservation « *de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats* » dès lors qu'un intérêt scientifique particulier, le rôle essentiel dans l'écosystème ou les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient cette conservation. À ce titre, **il fixe pour ces sites, espèces et habitats un certain nombre d'interdictions : interdiction de destruction, de mutilation, de dégradation, d'altération, de transport, etc.** La liste des entités ainsi protégés est fixée par décret du Conseil d'État.

Le 4° du L.411-2 du même code rend possible, **pour les espèces et habitats concernés**[12], « *la délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, pouvant être évaluée par une tierce expertise menée, à la demande de l'autorité compétente, par un organisme extérieur choisi en accord avec elle, aux frais du pétitionnaire, et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :*

a) *Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;*

b) *Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;*

c) *Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;*

d) *A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;*

e) *Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.* ».

Ainsi, au regard de ces dispositions, l'administration peut autoriser une dérogation aux interdictions fixées par les 1°, 2° et 3° du I du L.411-1 **dès lors que les trois conditions distinctes et cumulatives suivantes sont remplies** :

- L'absence de solution alternative satisfaisante ;
- L'absence de nuisance pour le « *maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle* » ;
- La justification de la dérogation par l'un des cinq motifs énumérés.

Dans le cas des projets de centrales agrivoltaïques, le dossier de demande dérogation est soumis en premier lieu pour avis au Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN). La décision d'octroi ou de refus est ensuite émise par le préfet du département ou, plus rarement, par le ministre chargé de l'écologie lorsqu'elle concerne des opérations conduites par des personnes morales placées sous le contrôle ou la tutelle de l'État ou si la dérogation porte sur une espèce protégée menacée d'extinction (liste fixée par l'Arrêté du 9 juillet 1999). La demande de dérogation est accordée par arrêté préfectoral précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées.

Concernant le projet de parc agrivoltaïque de Mirabel, au vu des impacts attendus du projet sur les espèces protégées et tenant compte des mesures prises pour supprimer, réduire ou compenser ces impacts, **une dérogation pour destruction d'espèces protégées sera sollicitée auprès des services compétents.**

[12] Les sites d'intérêt géologique ne sont pas concernés par les possibilités de demande de dérogation

4.6. L'étude préalable sur l'économie agricole

L'article L112-1-3 du code rural et de la pêche maritime précise que *"les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole, ainsi que les projets d'installations agrivoltaïques au sens de l'article L. 314-36 du code de l'énergie, font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire".*

Le projet concerné est bien agrivoltaïque en ce sens qu'il répond aux conditions de l'article L314-36 du code de l'énergie. En effet, il s'agit:

- d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole;
- d'une installation qui garantit à l'agriculteur et l'exploitation une production agricole significative et un revenu durable tout en apportant à la parcelle agricole les services suivants:
  - amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
  - adaptation au changement climatique ;
  - protection contre les aléas ;
  - amélioration du bien-être animal.

Ces éléments sont démontrés au Chapitre I.3 2.4.

L'étude préalable sur l'économie agricole a été réalisée par le bureau d'étude CETIAC et fait l'objet d'un rapport annexé à la présente étude d'impact (cf. Chapitre XI.5). Cette dernière reprend les principales conclusions de l'EPA.

Par conséquent, le présent projet fait l'objet d'une étude préalable sur l'économie agricole.

4.7. L'autorisation de défrichement

Le terme de défrichement concerne « *toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière »* et *« toute opération volontaire entraînant indirectement et à terme les mêmes conséquences, sauf si elle est entreprise en application d'une servitude d'utilité publique.* » (article L.341-1 du Code forestier (nouveau)).

Comme l'indique l'article L.341-3, « *nul ne peut user du droit de défricher ses bois et forêts sans avoir préalablement obtenu une autorisation* ». Certaines exceptions existent néanmoins : elles sont définies par l'article L.342-1 qui mentionne notamment les défrichements « *dans les bois et forêts de superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares, fixé par département ou partie de département par le représentant de l'Etat, sauf s'ils font partie d'un autre bois dont la superficie, ajoutée à la leur, atteint ou dépasse ce seuil* ».

Une partie des boisements sera défrichée dans le cadre du projet. Il s'agit de la surface de l'habitat « chênaie ouverte sur prairie » coupée en bordure de boisement qui peut être comptabilisé comme du défrichement au titre du Code forestier sur 992 m².

Dans le cas du département de l'Ardèche, l'arrêté préfectoral du 16 juillet 2003 fixe à 4 ha le seuil de surface du massif boisé où se situe l'opération à partir duquel une autorisation est requise pour le défrichement de bois appartenant à des particuliers. Le projet se situant hors massif forestier identifié, il n'est pas soumis à la procédure d'autorisation de défrichement.

Le projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel sera à l'origine d'un défrichement de 992 m² hors massif boisé. **Aucune demande d'autorisation de défrichement ne sera nécessaire.**

4.8. La Loi sur l'eau

Toute personne qui souhaite réaliser un projet ayant un impact direct ou indirect sur le milieu aquatique doit soumettre ce projet à l'application de la Loi sur l'eau, conformément à l'article L.214-1 du Code de l'environnement, qui dispose que « *sont soumis aux dispositions des articles L.214-2 à L. 214-6 les installations, les ouvrages, travaux et activités* [IOTA] *réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants* ».
En fonction de l'ampleur des atteintes attendues du projet sur le milieu aquatique, celui-ci peut faire l'objet d'une procédure d'autorisation ou de déclaration.

Les atteintes potentielles du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel sur le milieu aquatique sont évaluées dans le chapitre Compatibilité de la présente étude d'impact par le biais des rubriques de la nomenclature Loi sur l'eau (article R.214-1 du code de l'environnement).

CHAPITRE II. METHODES

Décrire les principes de réalisation de l'étude d'impact et des différentes expertises

1. LES AIRES D'ETUDES 17

2. METHODOLOGIE GENERALE DE L'ETUDE D'IMPACT 19

2.1. Généralités 19
2.2. Caractérisation de l'état initial de l'environnement 19
2.3. Evaluation des incidences 20
2.4. Analyse des difficultés rencontrées 20

3. METHODOLOGIE DES EXPERTISES NATURALISTES 21

3.1. Equipe d'experts 21
3.2. Aires d'études naturalistes 21
3.3. Analyse bibliographique 21
3.4. Calendrier général des inventaires 22
3.5. Méthodes d'expertise de la flore, des habitats naturels et des zones humides 23
3.6. Méthodes d'expertise de l'avifaune 25
3.7. Méthodes d'expertise des chiroptères 28
3.8. Méthodes d'expertise de la faune terrestre et semi-aquatique 30
3.9. Evaluation des enjeux relatifs au milieu naturel 30
3.10. Evaluation des incidences sur le milieu naturel 34

4. METHODOLOGIE DE L'EXPERTISE PAYSAGERE ET PATRIMONIALE 36

4.1. Objectifs de l'étude du paysage et du patrimoine 36
4.2. Aire d'étude paysagère 36
4.3. Glossaire paysager 38
4.4. Déroulement de l'étude 39
4.5. Ouvrages et documents de référence 39
4.6. Analyse des incidences paysagères : méthodologie et logiciels utilisés 39

1. LES AIRES D'ÉTUDES

Une étude d'impact doit évaluer les incidences notables du projet sur lequel elle porte au regard des enjeux environnementaux caractérisés lors de l'analyse de l'état initial sur l'environnement.

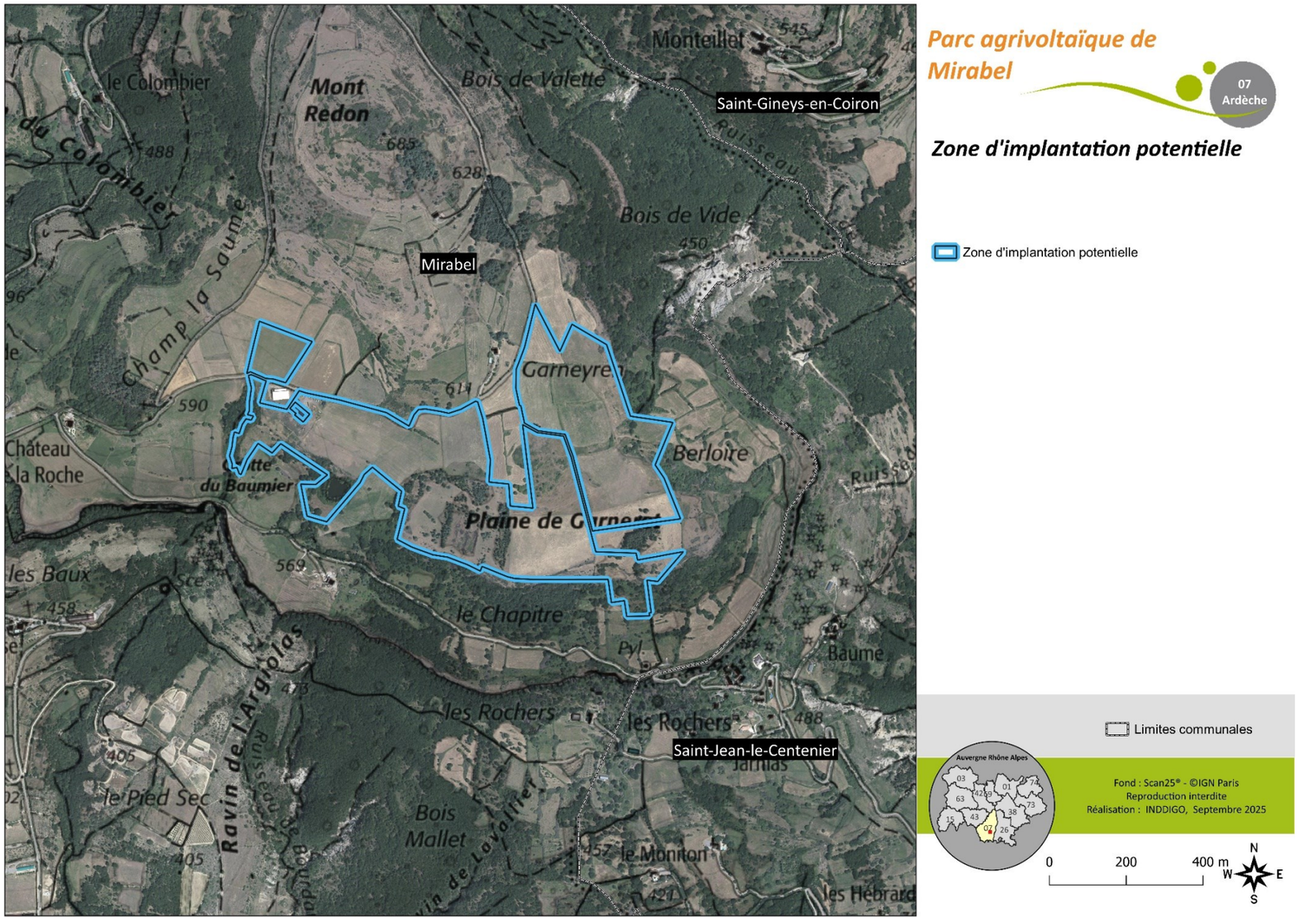
Ces incidences concernent des périmètres variables selon les thématiques considérées : les impacts d'une centrale agrivoltaïque sur le milieu physique se limitent par exemple le plus souvent aux emprises des aménagements réalisés et à leurs abords (impacts structurels et fonctionnels) tandis que les incidences sur le paysage et le patrimoine, du fait de la potentielle portée visuelle des installations, peuvent s'étendre sur des distances de plusieurs kilomètres autour du projet.

Ainsi, la détermination des enjeux réalisée dans l'analyse de l'état initial de l'environnement doit être proportionnée à la zone d'effet des incidences potentielles attendues. C'est pourquoi, dans le cadre du présent rapport, plusieurs aires d'étude ont été définies en fonction des thématiques étudiées.

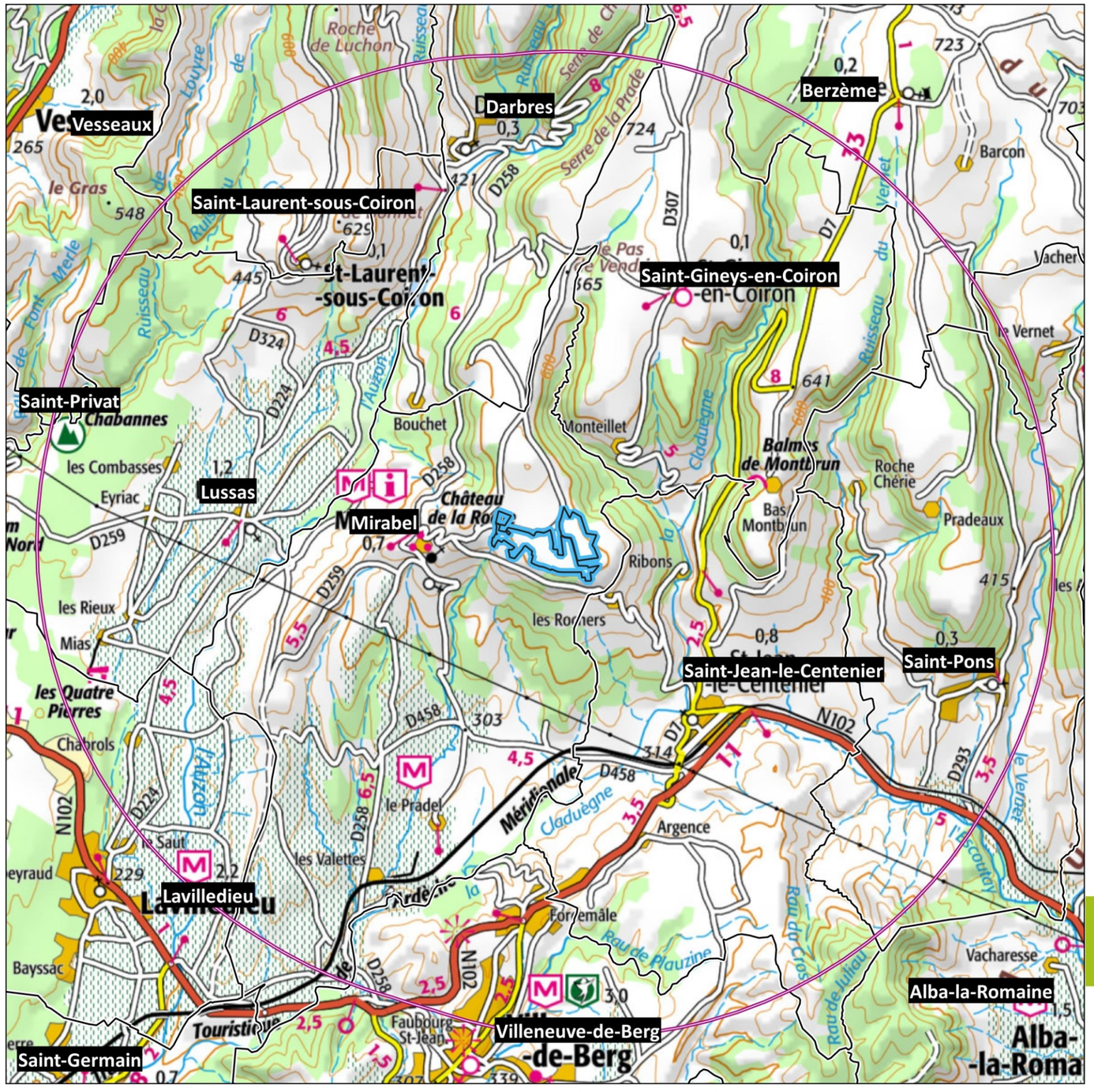
Concernant les volets « Milieu humain » et « Milieu physique », les analyses ont porté sur la zone d'implantation potentielle (ZIP) et ses abords immédiats. La ZIP est cartographiée ci-contre.

Les aires d'étude spécifiques aux volets « Milieu naturel » et « Paysage et Patrimoine » sont présentées dans les pages suivantes, avec les méthodologies propres à ces thématiques (respectivement dans les Chapitre II.3.2 et Chapitre II.4.2).

Enfin, l'analyse des incidences cumulées du projet avec les projets alentour – toutes thématiques confondues - est réalisée sur un rayon de 5 km autour de la ZIP. Cette aire d'étude de 5 km est présentée en page suivante en tant qu'aire d'étude éloignée.



Carte 2 : Présentation de la zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet agrivoltaïque

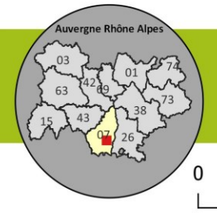


Parc solaire de Mirabel

07 Ardèche

Aire d'étude

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude éloignée
- Limite communale



Fond : Scan100® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES by INDDIGO, Septembre 2023

0 1 2 km

N W E S

Carte 3 : aire d'étude éloignée du projet agrivoltaïque de Mirabel

2. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

2.1. Généralités

L'étude d'impact sur l'environnement du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel a été réalisée conformément à la réglementation en vigueur.

Les principes de proportionnalité, de transparence et d'itération y ont été appliqués. C'est pourquoi les thèmes liés au paysage et aux milieux naturels ont été principalement développés. Il s'agit en effet des principaux thèmes potentiellement concernés par les incidences reconnues d'un parc agrivoltaïque sur l'environnement. Ces thèmes font à ce titre l'objet d'expertises précises, dont la méthodologie est explicitée ci-après. Les autres thématiques sont abordées plus succinctement, sauf en cas d'enjeux particuliers connus.

Plus généralement, notre action a concerné différentes étapes de la définition du projet : inventaire des contraintes environnementales et réglementaires (consultation des Services de l'État, analyse bibliographique), expertises sur site, etc. Ces différentes étapes ont été ponctuées par des visites de terrain et des entretiens avec des personnes impliquées dans le projet ou les problématiques environnementales liées. De telles interventions en amont ont permis d'intégrer les contraintes environnementales dès les premières phases de définition et de conception du projet.

Cette étude d'impact a été menée en étroite collaboration avec RWE, société porteuse du projet, sous la forme de nombreux entretiens et échanges.

Sera présentée dans un premier temps la méthodologie générale utilisée dans le cadre de la présente étude d'impact et en particulier pour les volets « Milieu physique » et « Milieu humain ». La méthodologie des expertises spécifiques (milieu naturel et paysage) sera présentée par la suite.

L'étude porte sur la centrale agrivoltaïque et l'ensemble de ses aménagements annexes (accès, raccordement électrique, etc.).

2.2. Caractérisation de l'état initial de l'environnement

2 2.1. LE RECUEIL DE DONNEES

L'analyse de l'état initial de l'environnement s'appuie sur un recueil de données effectué *via* les ressources officielles disponibles en ligne ou la consultation d'organismes de référence par courriers et e-mails. Le tableau suivant présente les différentes sources utilisées pour établir l'état initial du site en ce qui concerne le Milieu physique et le Milieu humain.

Tableau 7 : Principales sources des données consultées pour l'établissement de l'état initial

Thématiques	Sources des données
Géologie, pédologie, hydrogéologie	Notices géologiques du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) Site internet INFOTERRE : Visualiseur de données du BRGM
Hydrologie	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) en vigueur Site internet de l'Agence de l'eau Rhône Mediterranée BDLISA (Base de Donnée des Limites des Systèmes Aquifères)
Climatologie	Fiche climatologique de Météo France
Risques majeurs	Site internet Géorisques : données officielles sur les risques naturels et technologiques Dossier Départemental des Risques Majeurs de l'Ardèche Bases de données BASOL et BASIAS
Contexte socio-économique	Base de données, statistiques locales de l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE)
Agriculture	Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2021 Chambre d'Agriculture de l'Ardèche Institut National de l'Origine et de la qualité (INAO)
Contexte sylvicole	Office National des Forêts Centre Régional de la Propriété Forestière
Tourisme, loisirs	Site internet de l'Office du tourisme de la Communauté de Communes de Berg & Coiron, Office de Tourisme de Mirabel Conseil Départemental de l'Ardèche, Direction Départementale des Territoires (DDT) de l'Ardèche Association Communale de Chasse Agréée de Mirabel, Comité départemental de Randonnée Pédestre.
Servitudes et contraintes diverses	Direction Générale de l'Aviation civile (DGAC), Secrétariat général pour l'administration du Ministère de l'Intérieur (SGAMI), Armée de l'air Direction Départementale des Territoires (DDT) de l'Ardèche, Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Auvergne-Rhône-Alpes Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC), Agence Régionale de Santé (ARS) Services gestionnaires des réseaux hertziens, RTE, Enedis, GRT Gaz, TDF, Ineris (site reseaux-et-canalisations.ineris.fr), Agence ORE.

2 2.2. LA DEFINITION DES ENJEUX

L'analyse de l'état initial de l'environnement a notamment pour objectif de hiérarchiser les enjeux environnementaux en prenant en compte les spécificités locales du territoire. L'identification et la hiérarchisation des enjeux se font sur la base de critères objectifs mis en évidence au cours de la définition de l'état initial (ex : la qualité des ressources en eau), ainsi **la caractérisation des enjeux se fait indépendamment du projet considéré**.

La définition de l'enjeu s'appuie généralement sur 3 paramètres :

- **La valeur de l'élément**, prenant en compte des critères tels que la rareté, l'originalité, la diversité, la qualité, etc.;
- **La localisation** qui correspond à la présence de l'enjeu par rapport aux différents périmètres de l'aire d'étude ;
- **L'évolution de l'élément dans le temps**, se basant sur les tendances d'évolutions (amélioration, régression…).

L'échelle d'évaluation utilisée pour qualifier les niveaux d'enjeux est la suivante :

Tableau 8 : Échelle d'évaluation des enjeux

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Elle sera employée dans les **tableaux de synthèse** présentés en conclusion de l'analyse de l'état initial de l'environnement.

Cette approche sert de base au processus de conception du plan d'implantation de l'aménagement *via* l'étude de différentes variantes, les espaces les moins contraints étant ceux à considérer en priorité.

2.3. Evaluation des incidences

L'évaluation des **incidences (ou impacts)** repose principalement sur le retour d'expériences d'Inddigo suite à de nombreux suivis de chantiers agrivoltaïques et sur l'expérience de terrain des différents experts sollicités dans le cadre de la présente étude.

Inddigo a également pu compter sur le retour d'expériences d'RWE en matière de gestion de chantier, d'exploitation et de maintenance.

L'impact peut se définir comme la **résultante d'une contextualisation de l'effet sur les enjeux environnementaux définis dans l'état initial de l'environnement** pour les différentes phases du projet (travaux de construction, exploitation/maintenance, démantèlement). Il est caractérisé par quatre paramètres :

- **Le risque d'occurrence** : il correspond à la probabilité que l'effet se produise. Par exemple, les émissions sonores pendant la phase travaux ont un risque certain de se produire. Au contraire, une pollution accidentelle a peu de risque de se produire ;
- **La durée** : un effet peut être qualifié de temporaire ou de permanent. Un effet temporaire peut s'échelonner sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité. Par contre, un effet permanent a souvent un caractère d'irréversibilité de façon définitive ou sur un très long terme. Bien souvent, les effets en phases de construction/démantèlement sont considérés comme temporaires alors que ceux en phase d'exploitation sont qualifiés de permanents ;
- **L'étendue** : elle correspond à l'ampleur spatiale de la modification de l'élément affecté définie par les aires d'études ;
- **L'intensité** : elle est fonction de l'ampleur des modifications sur l'élément du milieu concerné par une activité du projet, ou encore de l'ampleur des perturbations qui en découlent et de son caractère direct ou indirect.

L'échelle d'évaluation utilisée pour quantifier les niveaux d'incidences est la suivante :

Tableau 9 : Échelle d'évaluation des incidences

Positive	Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte

L'incidence est qualifiée de :

- Forte quand celle-ci est liée à des modifications très importantes d'un élément (destruction ou altération d'une population entière ou d'un habitat, usage fonctionnel et sécuritaire d'un élément sérieusement compromis…) ;
- Modérée quand elle engendre des perturbations perceptibles sur l'utilisation d'un élément ou de ses caractéristiques, mais pas de manière à les réduire complètement et irréversiblement ;
- Faible quand elle ne provoque que de faibles modifications pour l'élément visé, ne remettant pas en cause son utilisation ou ses caractéristiques ;
- Très faible quand ses effets sont à peine perceptibles sur l'élément visé et ne remettent nullement en cause son utilisation ou ses caractéristiques ;
- Nulle/Négligeable lorsqu'aucun effet n'est à attendre sur l'enjeu environnemental identifié dans l'état initial ;
- Positive quand les effets du projet contribuent à améliorer l'élément visé.

2.4. Analyse des difficultés rencontrées

2 4.1. DIFFICULTES RENCONTREES LORS DE L'ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

Suite à la consultation des services de l'Etat, certains courriers sont restés sans suite malgré des relances.

Il est également à noter que certaines données collectées n'ont pas toujours été disponibles sous format SIG, ce qui a impliqué une localisation parfois moins précise desdites données sur les cartes réalisées (ex : certaines informations sur le tourisme, etc.).

En ce qui concerne la caractérisation de l'état initial écologique du site, d'une manière générale, les expertises de terrain ne peuvent qu'exceptionnellement prétendre à l'exhaustivité. En effet, différents facteurs font que la détection de l'ensemble des espèces sur un site donné ne peut être garantie à 100 %. La discrétion de certaines espèces (floraison très courte, oiseaux et chauves-souris de passage, reptiles ou amphibiens s'enterrant, etc.) ainsi que l'importance des moyens à mettre en œuvre pour les détecter (multiplication des passages, systèmes de piégeage coûteux, etc.) sont les principales limites rencontrées.

Concernant le volet « Paysage et Patrimoine », l'analyse paysagère du projet agrivoltaïque de Mirabel s'appuie sur une étude préalable de visibilité potentielle. Cette dernière est réalisée à partir d'un calcul de visibilité théorique répondant à la logique « on voit – on ne voit pas ». Cette approche dichotomique ne différencie pas une visibilité proche sur l'aménagement d'une visibilité lointaine mais permet cependant une différenciation entre une perception complète ou partielle du projet.

Par ailleurs, le logiciel utilisé est conçu initialement pour des études éoliennes. Les modèles de base proposés par le logiciel correspondent en effet à des éoliennes et non à des panneaux solaires. Dans le cas d'un projet de centrale agrivoltaïque, nous assimilons donc, en pré-diagnostic, l'ensemble du site du projet à des objets d'une hauteur de 4 m, ce qui correspond à la hauteur maximale des installations futures. Les résultats obtenus à partir des informations fournies maximisent donc la visibilité potentielle du projet.

Enfin, la topographie (avec un pas de précision de 5 m), les surfaces boisées et la trame bâtie (disponibles dans la base de données BD Topo) sont prises en compte dans le calcul de manière à les intégrer en tant qu'obstacles visuels. Le calcul de la visibilité permet donc de mettre en avant les secteurs depuis lesquels le projet agrivoltaïque est susceptible d'être visible si l'on considère uniquement ces trois paramètres. Cependant, ni la trame bocagère ni les reliefs artificiels par exemple ne sont pris en compte. In fine, il s'agit donc d'une analyse théorique qui tend à surestimer les visibilités potentielles. Les observations de terrain du paysagiste viennent compléter cette analyse et ainsi infirmer ou confirmer ces visibilités.

In fine, les expertises mises en œuvre ont permis de fournir les éléments nécessaires et suffisants pour caractériser les enjeux du site du projet en lien avec la problématique agrivoltaïque, et ce préalablement à la conception du projet.

2 4.2. DIFFICULTES LIEES A L'EVALUATION DES INCIDENCES

Les projets d'infrastructures et d'aménagement génèrent des incidences (impacts) variées qui prêtent à débat et posent toutes un défi pour la gouvernance territoriale. L'évaluation environnementale offre un cadre pour réguler les négociations sociales entourant l'implantation de tels projets.

L'évaluation environnementale est généralement conçue comme un processus d'analyse basé sur une conception de développement durable, liant l'économique, le social, l'environnemental et le politique (*Sadler, 1996*). L'évaluation environnementale est forte d'une pratique de près de 40 ans. Sur cette période, le contexte social et institutionnel a cependant changé considérablement. La pratique aussi a évolué. Entre autres, de nouvelles expertises se sont développées, pour répondre à de nouveaux questionnements et champs de préoccupations sociales qui doivent être considérés dans l'évaluation. Les questions liées à la qualité de l'environnement biophysique (air, eau, sols) demeurent toujours centrales, mais d'autres s'ajoutent et prennent de l'importance comme celles liées aux impacts sociaux, à la santé publique et à la distribution sociale et territoriale des impacts (*Fortin, 2009*).

L'étude d'impact sur l'environnement consiste à prévoir et à évaluer les changements, positifs et négatifs, susceptibles de se produire suite à l'implantation d'un projet au regard des spécificités biophysiques et sociales du milieu d'accueil, respectivement les impacts environnementaux et les impacts sociaux. Malgré les nombreuses démarches raisonnées et itératives qui la concernent, l'étude d'impact sur l'environnement comporte toujours une part de subjectivité et d'interprétation personnelle.

L'expert doit toujours prendre position et formuler un avis sur l'évaluation des incidences qu'il propose. Il doit indiquer les éléments sur lesquels il fonde cette appréciation, afin que les lecteurs puissent juger la pertinence de son analyse.

L'autre difficulté réside dans l'absence d'outils permettant de modéliser les incidences d'un type d'aménagement donné. Dans l'état actuel des connaissances, ce type d'outil théorique fait défaut et l'évaluation des incidences d'un aménagement reste un exercice en partie subjectif.

Une autre contrainte dans le cadre de projets de centrales agrivoltaïques est le peu de références bibliographiques disponibles à l'heure actuelle. En effet, si les suivis de parcs éoliens, les guides et ouvrages sur les impacts de l'éolien se font de plus en plus nombreux, les centrales agrivoltaïques bénéficient de moins de retours d'expérience.

Ainsi, un document traduit de l'allemand, le « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations agrivoltaïques au sol – l'exemple allemand », a été édité par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) en Janvier 2009.

En avril 2011, le MEDDTL a élaboré un guide spécifique à la France : « Guide de l'étude d'impact – Installations agrivoltaïques au sol ».

Le guide français a « vocation à aider les acteurs de la filière agrivoltaïque à réaliser des études d'impact de qualité, en fournissant des recommandations qui ne constituent pas pour autant des obligations ». A l'heure actuelle, ces guides servent de référence en matière d'évaluation d'impacts de centrales agrivoltaïques.

Ce manque relatif de références et de recul sur les centrales agrivoltaïques constitue une difficulté dans l'évaluation des impacts de tels aménagements. Toutefois, l'expérience de notre bureau d'études et la concertation avec le maître d'ouvrage ont permis de bien apprécier la nature des travaux et le fonctionnement des installations.

L'ancien bureau d'études Abies s'est spécialisé dans la rédaction d'études d'impact sur l'environnement (en France ou à l'étranger) tant pour des centrales agrivoltaïques que pour des parcs éoliens. Depuis une dizaine d'années, plus d'une soixantaine d'études d'impact sur l'environnement de centrales agrivoltaïques en France ont été réalisées par Abies. Leurs compétences internes multidisciplinaires (paysagistes, écologues, naturalistes, cartographes, etc.) permettent aujourd'hui à Inddigo d'appréhender toutes les problématiques et spécificités des centrales agrivoltaïques.

En outre, l'ancien bureau d'études Abies dispose de sa propre expérience avec la réalisation de nombreux suivis environnementaux de chantier de centrales agrivoltaïques au sol (Aude, Bouches-du-Rhône, Cantal, Corrèze, Haute-Garonne, Hérault et Landes) ainsi que des suivis sur plusieurs années de centrales en fonctionnement. Tous ces suivis sont autant de retours d'expérience concernant les interactions de ce type d'aménagement avec l'environnement. Ils incluent entre autres le suivi de la centrale de Gabardan, commune de Losse (40), 3ème plus grande centrale agrivoltaïque en France, dont Abies a également réalisé l'étude d'impact sur l'environnement (suivi annuel depuis son entrée en fonctionnement en 2011).

L'analyse des incidences cumulées a été réalisée entre autres à partir des avis de l'Autorité Environnementale disponibles pour les projets d'aménagement de l'aire d'étude éloignée. Les informations concernant ces différents projets restent néanmoins parcellaires quant à leurs impacts environnementaux.

3. MÉTHODOLOGIE DES EXPERTISES NATURALISTES

Ce chapitre présente la méthodologie utilisée par Inddigo pour la réalisation des expertises naturalistes du site du projet agrivoltaïque de Mirabel.

3.1. Equipe d'experts

L'état initial du milieu naturel sur l'aire d'étude immédiate et ses abords a été défini à partir de données bibliographiques et de prospections de terrain réalisées par les experts suivants :

- Flore et habitats naturels : Ophélie Ratel, Océane Siebert ;
- Zones humides : Coline Sure ;
- Avifaune : Sylvain Albouy, Ariane Dupéron, Morgane Laëns, Romain Pironneau, Léo-Paul Rouyez, Audrey Sauge ;
- Chiroptères : Camille Labarrère, Emeline Fresse
- Faune terrestre : Emilie Levesque et Jonathan Jaffré (expert naturaliste indépendant).

Les résultats de ces expertises réalisées par Inddigo sont directement intégrés à l'étude d'impact.

3.2. Aires d'études naturalistes

Les experts ont étudié finement l'ensemble des thématiques a minima au sein de la zone d'implantation potentielle, d'une superficie d'environ 41 ha, et au niveau de ses bordures (aire d'étude immédiate).

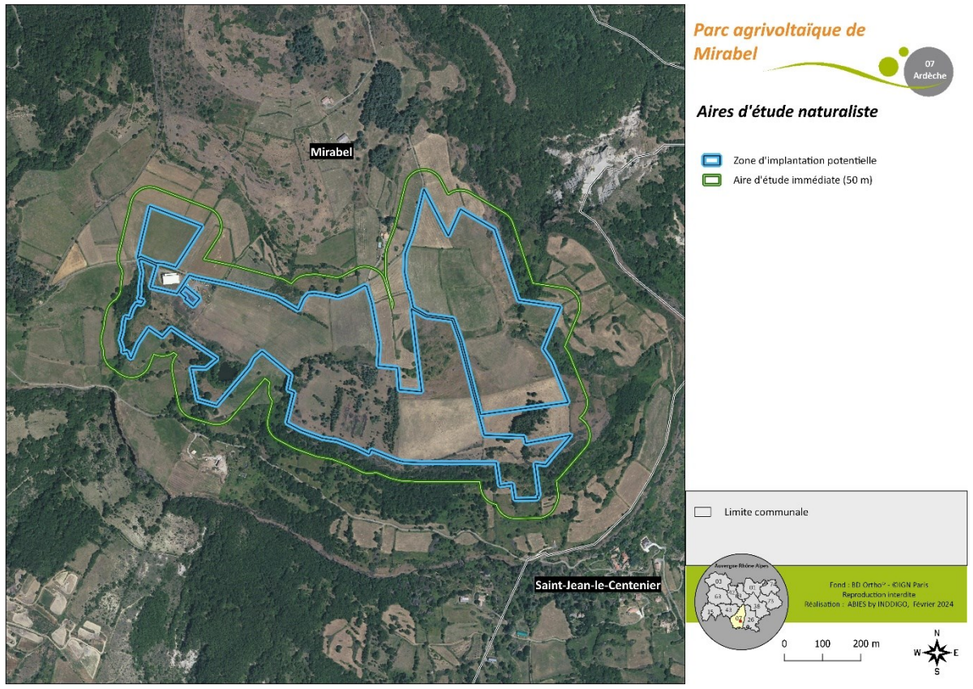
Afin d'apprécier la place et le rôle du site du projet dans un contexte écologique plus global, une analyse a été menée à plus large échelle. Celle-ci concerne en particulier les zonages naturels d'intérêt (sites Natura 2000, ZNIEFF…), recensés dans l'aire d'étude éloignée (rayon de 5 km autour du projet), et les éléments de la trame verte et bleue régionale, appréhendés à l'échelle des planches cartographiques disponibles dans le Schéma Régional de Cohérence Ecologie (SRCE) de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

L'inventaire de l'avifaune et des chiroptères a été étendu au sein de l'aire d'étude rapprochée (2 km) pour la recherche des gîtes potentiels à chauves-souris, des éventuelles zones de nidification de rapaces remarquables, etc.

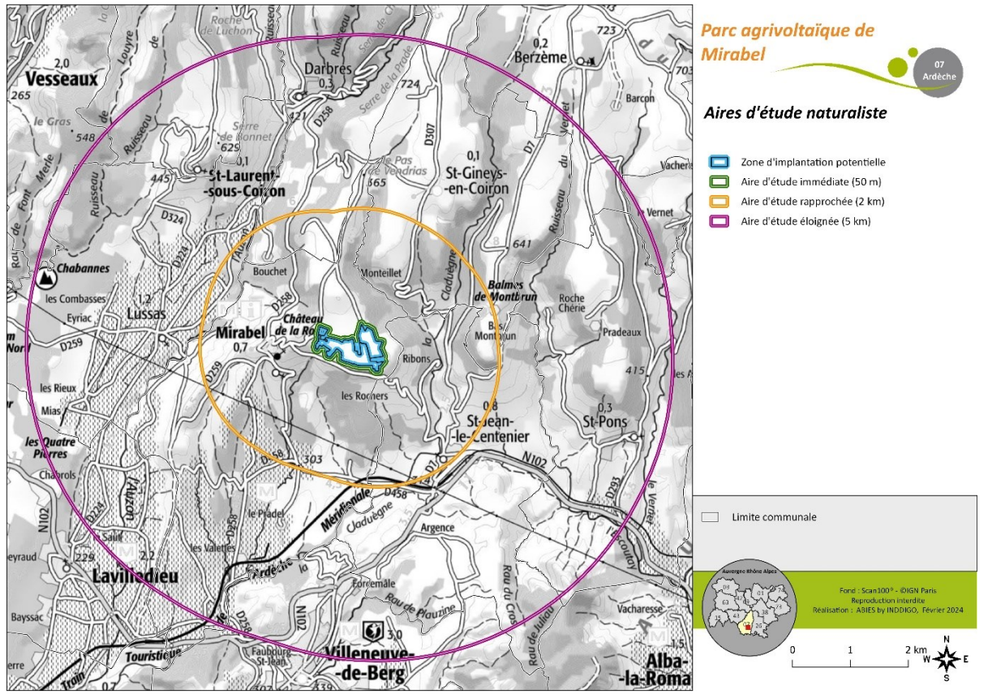
Les cartes suivantes présentent les aires d'études naturalistes.

3.3. Analyse bibliographique

Afin d'appréhender les enjeux relatifs aux cortèges faunistiques et floristiques connus dans le secteur du projet, divers documents et bases de données ont été consultés. Les sources de données consultées pour chaque thématique seront détaillées dans les chapitres dédiés aux différents groupes étudiés.



Carte 4 : ZIP et aire d'étude immédiate naturaliste



Carte 5 : Aires d'études naturalistes

3.4. Calendrier général des inventaires

Les prospections de terrain ont été menées entre septembre 2023 et août 2024, puis en septembre 2025.

Le tableau suivant précise le calendrier des prospections de terrain et les thématiques spécifiquement ciblées lors des inventaires. A noter que certains passages ont permis de mutualiser plusieurs thématiques. Il convient également de préciser que chaque prospection de terrain a été l'occasion de réaliser des observations opportunistes qui ont pu être partagées par les différents intervenants afin de compléter l'étude des différents groupes.

> *In fine*, la pression d'inventaire mise en œuvre (nombre de passages et dates) permet de fournir les éléments nécessaires et suffisants pour caractériser les enjeux du site du projet en lien avec la problématique agrivoltaïque, et ce préalablement à la conception du projet.

Tableau 10 : Calendrier des inventaires naturalistes : dates, thématiques, intervenants et conditions météo

Intervenant·e Inddigo : AD, Ariane Dupéron / AS, Audrey Sauge / CL, Camille Labarrère / CS, Coline Sure / EF, Emeline Fresse / EL, Emilie Levesque / LPR, Léo-Paul Rouyez / ML, Morgane Laëns / OR, Ophélie Ratel / OS, Océane Siebert / RP, Romain Pironneau / SA, Sylvain Albouy

Intervenant indépendant : JJ, Jonathan Jaffré

Echelle de vitesse de vent : très faible = 0-5 km/h ; faible = 10-15 km/h ; modéré = 20-30 km/h ; fort = 40-50 km/h ; très fort > 50 km/h

Les horaires indiqués pour les chiroptères sont ceux des écoutes actives, les écoutes passives ayant systématiquement duré toute la nuit (de 30 min avant le coucher du soleil à 30 min après le lever du soleil).

Thématique étudiée	Protocole	Date	Horaires	Intervenant·es	Conditions météo
Flore, habitats naturels et zones humides					
Flore et habitats naturels *7 passages dont 2 en mutualisation*	Parcours aléatoire sur la ZIP et dans l'AEI	12-13/03/2024	16h30-19h15 / 8h15-10h30	OS	Ciel dégagé avec quelques nuages, vent faible du N, 10-7°C Soleil, ciel dégagé, vent faible à modéré du N, 8-13°C
		18-19/04/2024	15h-18h / 9h30-13h	OR	Nuageux, quelques éclaircies, rares averses, 8°C, vent modéré NO Grand beau, 10-12°C, vent faible
	Recherche ciblée *Pulsatilla rubra* *Passages mutualisés*	30/04/2024	10h10-11h45	ML	Bleu avec quelques nuages, vent très faible, 11-15°C
		29/05/2024	17h45-18h30	EF et AS	Couvert, vent très faible, doux 23°C
	Parcours aléatoire sur la ZIP et dans l'AEI	24/06/2024	13h45-18h45	OR	Grand beau, 28°C, vent faible NE
		27/08/2024	15h-16h30	OR	Grand beau, 30°C, pas de vent
	Inventaire ciblé flore tardive	18/09/2025	9h-12h	OR	Grand beau, 18-20°C, pas de vent
Sondages pédologiques *1 passage*	Sondages sur l'ensemble de la ZIP	18-19/04/2024	15h-18h / 9h30-13h	CS	Nuageux, quelques éclaircies, rares averses, 8°C, vent modéré NO Grand beau, 10-12°C, vent faible
Avifaune					
Migration postnuptiale *3 passages*	Points d'observation + transects	28/09/2023	10h45-16h45	SA	Beau puis voilé, vent nul, chaud 24°C
		31/10/2023	8h30-12h30 / 13h-14h	LPR	Eclaircies, vent nul, 12°C
		26/07/2024	7h-11h30	RP	Beau, vent N faible, 20-30°C

Thématique étudiée	Protocole	Date	Horaires	Intervenant·es	Conditions météo
Hivernage *1 passage*	Points d'observation + transects	12/01/2024	10h30-12h30 / 13h15-16h15	AD	Très beau, vent modéré glacial de N, 0-1°C
Migration prénuptiale *4 passages*	Points d'observation + transects	12-13/03/2024	16h30-18h15 / 8h15-10h30	AS	Ciel dégagé avec quelques nuages, vent faible du N, 10-7°C Soleil, ciel dégagé, vent faible à modéré du N, 8-13°C
		30/04/2024	7h-11h45	ML	Bleu avec quelques nuages, vent très faible, 11-15°C
		29-30/05/2024	17h-17h45 et 18h30-19h15 / 6h30-10h et 11h-12h	AS	Couvert, vent très faible, doux 23°C Pluie 6h15-7h puis couvert avec éclaircies, vent nul, 14-19°C
		24/06/2024	13h45-19h	LPR	Soleil, vent modéré N, 26°C-20°C
Nidification *6 passages*	Transects + points d'observation + points d'écoute nocturnes	12-13/03/2024	16h30-18h15 et 19h10-20h25 / 8h15-10h30	AS	Ciel dégagé avec quelques nuages, vent faible du N, 10-7°C Soleil, ciel dégagé, vent faible à modéré du N, 8-13°C
	IPA + transects	30/04/2024	7h-11h45	ML	Bleu avec quelques nuages, vent très faible, 11-15°C
		29-30/05/2024	17h-17h45 et 18h30-19h15 / 6h30-10h et 11h-12h	AS	Couvert, vent très faible, doux 23°C Pluie 6h15-7h puis couvert avec éclaircies, vent nul, 14-19°C
	Transects + points d'observation + points d'écoute nocturnes	24/06/2024	13h45-19h et 22h05-23h50	LPR	Soleil, vent modéré N, 26°C-20°C
	Transects + points d'observation	26/07/2024	7h-11h30	RP	Beau, vent N faible, 20-30°C
		28/09/2023	10h45-16h45	SA	Beau puis voilé, vent nul, chaud 24°C
Chiroptères					
Recherche de gîtes *1 passage*[13]	Recherches sur l'AEI et alentours	12/01/2024	10h25-16h	CL	Vent modéré, pas de pluie, pas de nuages, 0-1°C
Migration et transit printanier *1 passage*	Ecoutes actives + passives	29/05/2024	17h-00h20	EF	Vent faible, couverture nuageuse 50%, pas de pluie, dernier quartier de lune (61%), 18 à 15°C
Estivage et mise-bas *2 passages*	Ecoutes actives + passives	18/06/2024	17h-00h25	EF	Vent faible, 10% de couverture nuageuse, pas de pluie, lune gibbeuse croissante (88%), 22 à 19°C
	Ecoutes actives + passives	25/07/2024	16h45-00h	EF	Vent modéré, pas de nuages ni de pluie, lune gibbeuse décroissante (77%), 23 à 21°C
Migration et transit automnal *1 passage*	Ecoutes actives + passives	27/08/2024	14h50-23h20	EF	Pas de vent ni de pluie ni de nuages, dernier quartier de lune (36%), 27 à 20°C
Faune terrestre et semi-aquatique					
Insectes, amphibiens, reptiles, mammifères *3 passages*	Parcours aléatoire sur la ZIP et dans l'AEI + écoutes nocturnes	18-19/04/2024	14h45-15h45 ; 16h15-17h45 ; 21h15-21h45 / 9h30-13h	EL	Nuageux avec des éclaircies. 8°C l'après-midi, 4°C le soir. Vent modéré à fort Ciel sans nuage, vent modéré, 8 à 13°C
	Parcours aléatoire sur la ZIP et dans l'AEI	18-19/06/2024	17h-18h40 / 10h30-12h45	EL	Quelques nuages sirupeux dans grand ciel bleu, vent modéré, 27°C Grand ciel bleu, vent faible, 25-28°C
		04/07/2024	8h40-17h10	JJ	Ciel dégagé, 12-25°C

3.5. Méthodes d'expertise de la flore, des habitats naturels et des zones humides

3 5.1. PREANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Une analyse bibliographique a tout d'abord été réalisée afin d'identifier les enjeux floristiques connus dans le secteur du projet et ainsi de calibrer au mieux les expertises de terrain, en ciblant notamment les périodes de floraison des espèces patrimoniales.

Dans le cas du projet agrivoltaïque de Mirabel, cette analyse s'est appuyée sur les sources d'informations suivantes :

- Fiches descriptives des zonages naturels d'intérêt alentour, notamment les ZNIEFF de type I « Partie centrale du plateau du Coiron » située à 1 km au nord de la zone d'étude et la ZNIEFF de type II « Plateau et contreforts du Coiron » inclus dans la ZIP ;
- Base de données en ligne Atlas Biodiv' AURA (Atlas SINP pour la région Auvergne Rhône Alpes, mis en œuvre dans le cadre de l'Observatoire régional de la Biodiversité)[14] ;
- Base de données en ligne nationale de l'INPN[15].

3 5.2. INVENTAIRE DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS

L'inventaire de la flore a été réalisé au cours de quatre visites de terrain effectuées les 12 et 13 mars, 18 et 19 avril, 24 juin et 27 août 2024. L'expertise a visé à recenser un maximum d'espèces présentes sur le site du projet en recherchant en priorité les espèces patrimoniales (notamment protégées) connues dans le secteur d'après la bibliographie. Deux passages supplémentaires mutualisés avec d'autres expertises ont été réalisés afin de cibler la période de floraison de la Pulsatille rouge (30 avril et 29 mai 2024). Un passage supplémentaire a été réalisé le 18 septembre 2025 afin d'inventorier la flore tardive.

Les espèces végétales rencontrées ont été identifiées à l'aide d'ouvrages adaptés. Il s'agit principalement de la *Flora Gallica*[16] et de la *Flore de France méditerranéenne continentale*[17].

[13] A noter que des passages dans les villes et villages alentours ont ensuite été réalisés en parallèle des déplacements pour les passages nocturnes.
[14] Accueil | Biodiv'AURA Atlas - SINP AURA
[15] INPN - Inventaire national du patrimoine naturel (INPN)

[16] Tison J.-M. & De Foucault B. (coords) (2014). Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1996 p.
[17] Tison J.-M., Jauzein Ph. & Michaud H. (2014). Flore de la France méditerranéenne continentale. Naturalia Publications, Turriers, 2078 p.

Outre l'inventaire des espèces, ces prospections ont également eu pour objectif d'identifier et de délimiter les différents habitats naturels présents au sein de l'aire d'étude immédiate et à ses abords, en portant ici aussi une attention particulière à la présente éventuelle d'habitats remarquables, en particulier d'habitats inscrits à l'Annexe I de la Directive Habitats (habitats d'intérêt communautaire).

Pour ce faire, les différents habitats naturels ont été délimités à l'aide d'un GPS portatif et caractérisés sur la base de relevés floristiques d'après la méthode des coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet.

Tableau 11 : Echelle des coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet

Echelle des coefficients	i	r	+	1	2	3	4	5
Recouvrement	1 individu	Espèce très rare	Très peu abondant	< 5%	5 à 25%	25 à 50%	50 à 75%	75 à 100%

A partir des relevés floristiques réalisés, des codes ont été attribués aux habitats selon plusieurs typologies :

- **La typologie CORINE Biotopes**, qui est un système hiérarchisé de classification des habitats européens élaboré dans le cadre du programme CORINE (*Coordination of Information on the Environment*) et dont l'objectif était d'identifier et de décrire les biotopes d'importance majeure pour la conservation de la nature au sein de la Communauté européenne. Parue en 1991, elle a fait l'objet d'une traduction, limitée aux habitats présents en France, réalisée par l'ENGREF en 1997[18] ;
- **La typologie EUNIS** (*European Nature Information System*) est également un système hiérarchisé de classification des habitats européens. La construction de la typologie EUNIS a été motivée par le constat de certaines lacunes et incohérences de CORINE Biotopes. Parue en 2008 dans sa version anglaise, la typologie EUNIS a été traduite en 2013[19] ;
- Pour les éventuels **habitats d'intérêt communautaire**, un code NATURA 2000 est défini. Il concerne les habitats inscrits à l'Annexe I de la Directive Habitats sur la base du référentiel typologique européen actuellement en vigueur[20].

Le détail des relevés est présenté en annexe de la présente étude d'impact.

3 5.3. CARACTERISATION DES ZONES HUMIDES

La prise en compte des problématiques liées aux zones humides dans le cadre d'un projet d'aménagement nécessite la caractérisation et la délimitation de ces zones en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement, et de l'arrêté du 24 juin 2008 correspondant.

La loi du 24 juillet 2019, portant sur la création de l'Office français de la biodiversité, modifie de nouveau la définition des zones humides, l'article 23 modifiant au 1° de l'article L211-1 du Code de l'Environnement. Dès lors, une zone humide est définie comme suit : « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

- L'un ou l'autre des critères pédologique ou floristique sur des secteurs à végétation spontanée ;
- Le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée.

Ainsi, dans le cadre de l'état initial, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humides (p.) par l'arrêté du 24 juin 2008 seront listés et cartographiés spécifiquement afin de déterminer la nécessité ou non de sondages pédologiques complémentaires.

Cette analyse s'est donc basée d'une part sur l'expertise botanique du bureau d'études Inddigo (*cf.* précédemment), et d'autre part sur des expertises pédologiques afin de rechercher les potentielles zones humides selon le critère sol.

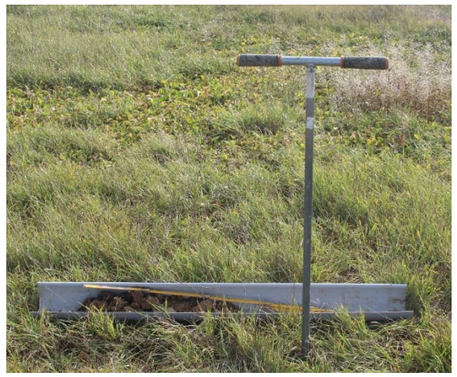


Illustration 1 : Tarière Edelman (Inddigo)

Les sondages pédologiques sont réalisés manuellement à l'aide d'une tarière pédologique Edelman mesurant 123 cm de longueur totale, avec une tête de 7 cm de diamètre et 21 cm de longueur.

Chaque motte de sol prélevée est ensuite déposée dans une gouttière afin de faciliter leur observation. Un mètre branche permet de mesurer la profondeur du sondage et ainsi de contrôler l'apparition des traces d'hydromorphie.

Les traces d'hydromorphie sont recherchées entre 0 et 50 cm de profondeur. Si des traces sont observées entre 25 et 50 cm, le sondage se prolongera afin de relever un horizon réductique avant 120 cm de profondeur. Certains sondages n'ont pas atteint cette profondeur en raison d'un sol compact (terres agricoles) ou de galets bloquant la progression de la tarière.

Une fois analysé et photographié, le sol recueilli est remis en place afin de reboucher le sondage réalisé.

Les sondages pédologiques ont été réalisés les 18 et 19 avril 2024. 36 sondages ont été effectués de façon à couvrir l'ensemble des habitats du site.

L'objectif de cet inventaire était d'identifier le type de sol et de classer les sondages parmi les différentes morphologies de sol du classement suivant :

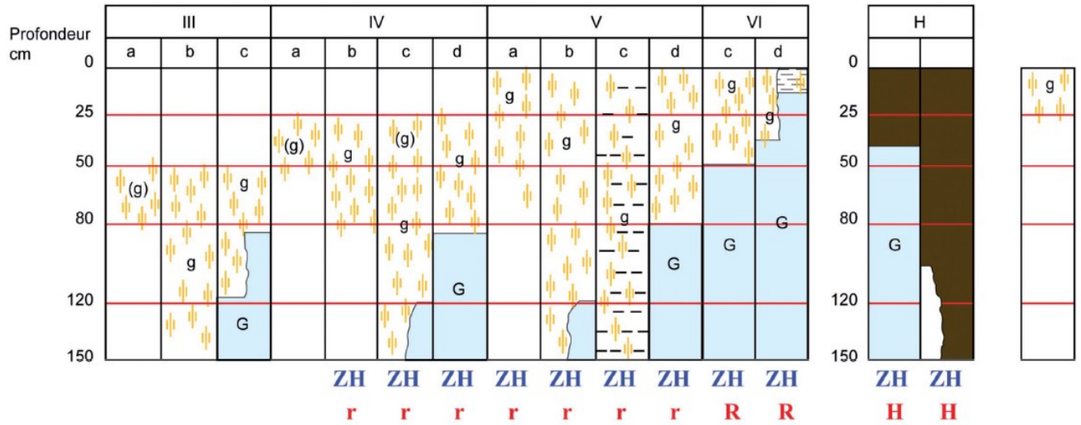


Figure 2 : Classement d'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

[18] BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.C., 1997. Corine Biotopes, version originale, types d'habitats français. ENGREF de Nancy
[19] Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013. EUNIS, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289p.
[20] ROMAO C. 1999 – Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne - code Eur 15/2 - 2nde édition. Commission européenne. DG Environnement

L'arrêté précise qu'il faut prendre en compte les sols correspondant à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux énumérés dans une liste de sols humides (Arr. 24 juin 2008 mod., annexe I. 1.1.1) :

- Histosols : marqués par un engorgement permanent provoquant l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (tourbières) : sols de classe H ;
- Réductisols : présentant un engorgement permanent à faible profondeur montrant des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol : sols de classe VI (c et d);
- Autres sols caractérisés par des traits rédoxiques :
  - Débutant à moins de 25 cm de profondeur du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur : sols de classes V (a, b, c, d) ;
  - Ou débutant à moins de 50 cm de profondeur du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et par des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur : sols de classes IVd ;

Depuis l'arrêté modificatif du 1er octobre 2009, les classes de sols IV b et c sont désormais exclues des sols correspondant à des zones humides. Les sols de classe IVd et Va sont toujours pris en compte, sauf si le préfet de région décide de les exclure pour certaines communes après avis du CSRPN (Arr. 24 juin 2008, mod., art. 1er)

Dans certains contexte particuliers (Fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humique et humoduriques), l'excès d'eau prolongé ne se traduit par les traits d'hydromorphies (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol.



Carte 6 : Localisation des sondages pédologiques

3.6. Méthodes d'expertise de l'avifaune

3 6.1. PREANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Dans le cadre de l'expertise avifaunistique, la base de données suivante a été consultée : Faune-France, la base de données naturalistes de la LPO France (www.faune-france.org), afin de dresser la liste des espèces connues sur le secteur du projet.

Ces données bibliographiques ont servi de base aux expertises de terrain et ont permis de cibler les espèces patrimoniales à rechercher.

3 6.2. INVENTAIRE DE L'AVIFAUNE NICHEUSE

3 6.2 1. Petite avifaune nicheuse

La petite avifaune nicheuse (passereaux et assimilés) a été inventoriée par la méthode des Indices ponctuels d'abondance ou IPA (Blondel, Ferry & Frochot, 1970). Cette méthode consiste à effectuer des points d'écoute fixes (ou « points IPA ») en début de matinée (période de plus forte activité des oiseaux).

Tous les contacts visuels ou auditifs avec des oiseaux sont relevés et un code leur est attribué. Chaque contact est codé de la façon suivante : 1 pour un mâle chanteur, un couple, un nid occupé ou un groupe familial ; 0,5 pour un oiseau vu seul ou entendu par un cri. A chaque point, pour une même espèce, les contacts s'additionnent (exemple : 1 couple observé + 1 individu vu ; indice = 1+0,5 = 1,5). Deux sessions espacées d'au moins 4 semaines sont effectuées à chaque point afin de recenser les nicheurs précoces et tardifs. La somme des codes permet d'obtenir l'Indice ponctuel d'abondance pour chaque espèce, à chaque point.

Ce protocole vise en priorité les passereaux chanteurs (alouettes, bruants, fauvettes, mésanges, pinsons…). La méthode, standardisée et aisément reproductible, fournit des informations sur la diversité spécifique, l'abondance relative des espèces et l'évolution des populations. Elle permet d'effectuer des comparaisons dans le cadre d'un suivi pluriannuel ou BACI (« before/after – control/impact »).

Dans le cadre de ce projet, sept points d'écoute de 20 minutes chacun ont été répartis sur l'ensemble de la ZIP et ses abords (cf. carte suivante) de façon à représenter les différents milieux présents (prairies, haies, boisements…). Chaque point d'écoute a fait l'objet d'un passage le 30 avril 2024 (nicheurs précoces) et d'un passage le 30 mai 2024 (nicheurs tardifs).

Tableau 12 : Description des points d'écoute IPA

Point d'écoute IPA	Localisation sur l'aire d'étude	Description des habitats
1	Nord-est de la ZIP	Prairies de fauche, haie basse/roncier
2	Centre-est de la ZIP	Pelouses semi-sèche (en cours de fermeture)
3	Sud-est de la ZIP	Lisière entre chênaie et prairie
4	Centre-sud de la ZIP	Chênaie ouverte sur prairie
5	Centre-ouest de la ZIP	Lisière entre forêt riveraine en bord de plan d'eau, fourrés et prairie pâturée
6	Centre-nord de la ZIP	Prairie pâturée, haie basse/roncier et haie haute
7	Ouest de la ZIP	Prairies pâturées, cultures et chênaie

Ces points d'écoute IPA ont été complétés, tout au long de la période de reproduction, par des parcours pédestres et en voiture sur l'ensemble de la zone d'étude et ses alentours immédiats afin de rechercher les passereaux plus discrets et/ou patrimoniaux (pies-grièches par exemple).

3 6.2 2. Rapaces nicheurs

Le suivi des rapaces nicheurs a été effectué visuellement lors des déplacements sur l'aire d'étude, avec des arrêts réguliers pour réaliser des points d'observation diurne. Une attention particulière a été portée aux comportements reproducteurs (transport de proie, parade, observation de juvénile…), aux espèces patrimoniales et à la recherche des zones de nidification, en veillant à préserver la quiétude des oiseaux. Toutes les trajectoires de rapaces ont été cartographiées et tous les comportements précisés (parades, ascendance, transit, chasse).

3 6.2 3. Nicheurs nocturnes

Les oiseaux nocturnes ont été inventoriés sur la base du protocole national élaboré par la LPO France dans le cadre de l'Atlas national des rapaces nocturnes 2015-2017.

Deux visites crépusculaires/nocturnes ont permis de cibler le moment où les oiseaux sont les plus actifs, le 12 mars et le 24 juin 2024.

Les écoutes ont été réalisées sur l'aire d'étude et ses abords afin de couvrir plusieurs types de milieux : boisements, fourrés, prairies, bâtis… Ces points ont été suivis au moyen d'écoutes spontanées et de la technique de la repasse, à l'aide des pistes audio fournies par la LPO dans le cadre du protocole national. Tous les individus entendus et/ou vus ont été notés.

Au total, 6 passages ont été consacrés à l'inventaire de l'avifaune nicheuse entre septembre 2023 et juillet 2024, dont 2 passages dédiés aux points d'écoute IPA et 2 passages nocturnes.

Notons que les visites de terrain effectuées plus tôt ou plus tard dans l'année peuvent elles aussi permettre de récolter des données sur les oiseaux nicheurs sédentaires, ainsi que sur les espèces qui se reproduisent en dehors de la saison de nidification « classique » (exemple : pics).

3 6.3. INVENTAIRE DE L'AVIFAUNE MIGRATRICE

Les oiseaux migrateurs ont été inventoriés en parcourant l'ensemble de la zone d'étude à pied ou en voiture, afin de localiser d'éventuels rassemblements d'oiseaux ou individus isolés en halte, avec des arrêts réguliers pour réaliser des points d'observation diurne offrant une vue dégagée sur l'aire d'étude et ses alentours. Toutes les observations ont fait l'objet d'un relevé cartographique.

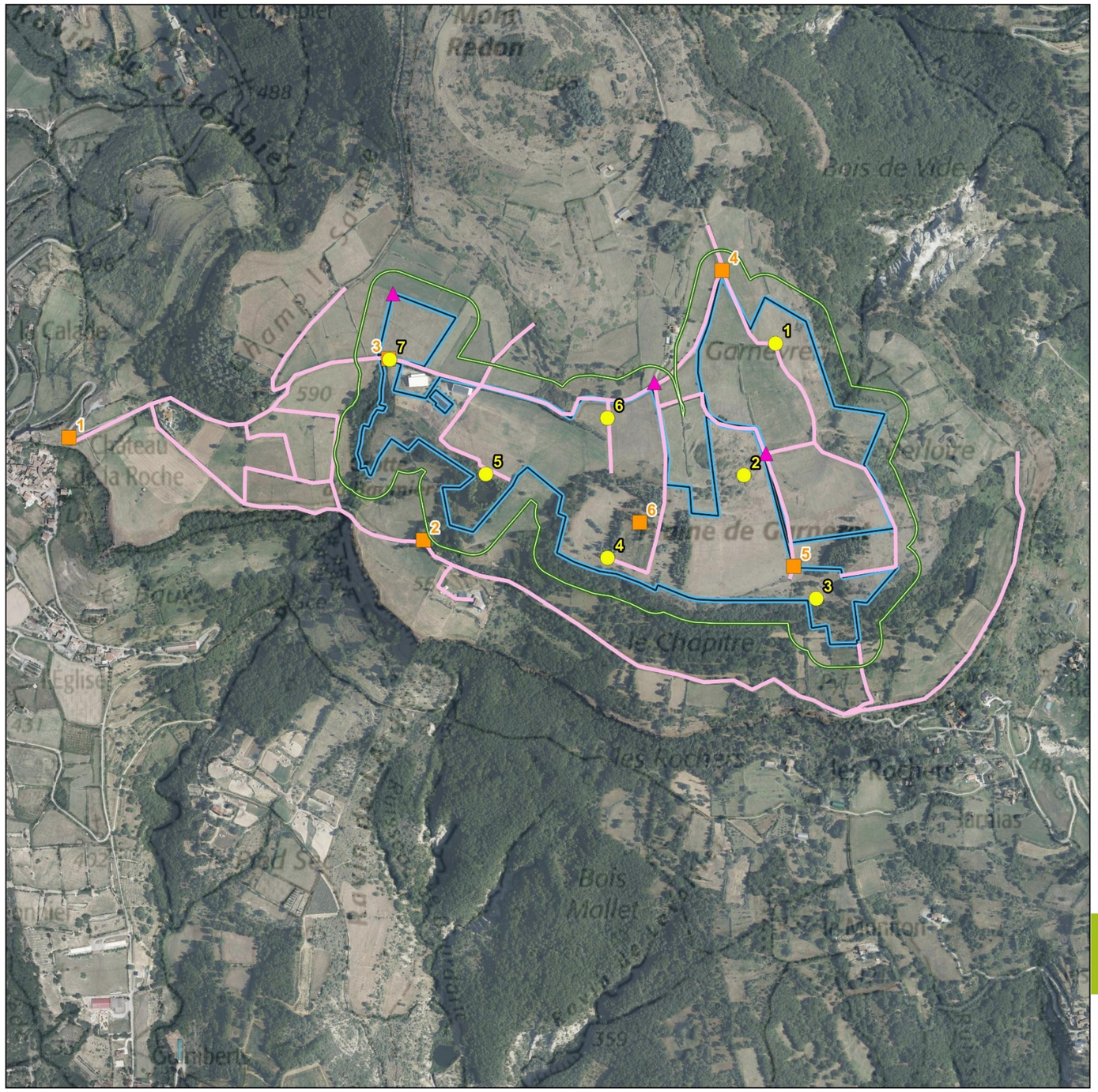
Au total, 3 passages ont été consacrés à l'inventaire de l'avifaune migratrice postnuptiale, en septembre et octobre 2023 puis en juillet 2024, et 4 passages consacrés à la migration prénuptiale, de mars à juin 2024.

3 6.4. INVENTAIRE DE L'AVIFAUNE HIVERNANTE

L'avifaune hivernante a été recensée en parcourant à pied ou en voiture l'ensemble de l'aire d'étude et ses abords immédiats. Les recherches ont essentiellement visé à déceler d'éventuelles zones de rassemblement ou d'alimentation des oiseaux.

Un passage a été consacré à l'inventaire de l'avifaune hivernante, en janvier 2024.

La carte en page suivante illustre les différents protocoles mis en œuvre pour l'inventaire des oiseaux sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel.



Carte 7 : Localisation des protocoles utilisés pour les inventaires ornithologiques

3.7. Méthodes d'expertise des chiroptères

L'inventaire des chauves-souris a été réalisé au cours de 4 sorties de terrain en mai, juin, juillet et août 2024. A cela s'ajoute une recherche de gîte en janvier 2024.

3 7.1. RECHERCHE DE GITES

Les gîtes favorables aux chiroptères ont été recherchés sur la zone d'étude et à proximité immédiate (boisements, bâti proche). Les types de gîtes recherchés sont rassemblés en trois grands groupes : arboricoles, anthropiques et cavernicoles. La recherche consiste à parcourir le site et ses abords à pied ou en voiture en observant attentivement les gites potentiels, en période de feuilles tombées (hiver) ce qui permet d'observer plus facilement les troncs des arbres.

- Gîtes arboricoles : Une prospection attentive des arbres présents dans les linéaires de haies et boisements est effectuée afin de déceler d'éventuelles cavités, fissures et décollements d'écorces. Une vérification à l'arbre près pourra être menée plus tard, lorsque l'implantation envisagée sera connue et si celle-ci nécessite finalement d'abattre des arbres ;
- Gîtes anthropiques : Il s'agit d'une recherche du vieux bâti, des églises et châteaux présents sur l'aire d'étude rapprochée sous réserve qu'ils soient prospectables (accessibilité, accord du propriétaire, etc.) et de la hiérarchisation de leur potentialité d'accueil pour les chiroptères. Si les bâtiments ne sont pas prospectables, une potentialité à une échelle plus grande est donnée (par exemple, dans le cas où les maisons d'un village ne sont pas prospectables, la potentialité est attribuée au village entier). Ces observations peuvent être complétées selon les dires des habitants rencontrés lors des prospections ;
- Gîtes cavernicoles : Une recherche est réalisée à partir des données du BRGM (disponibles sur geoportail.gouv.fr) afin de localiser les cavités (grottes, carrières, ouvrages d'art, anciennes champignonnières…) présentes sur l'aire d'étude rapprochée.

Dans la mesure du possible, l'occupation des gîtes peut être vérifiée en période d'activité des chiroptères (par observation d'individus quittant le gîte).

Un passage a été consacré à la recherche de gîtes potentiels, en janvier 2024.

3 7.2. INVENTAIRES ACOUSTIQUES

Afin de couvrir au mieux le cycle biologique des chiroptères et d'obtenir un maximum d'informations sur la diversité spécifique et l'utilisation du site, la pression d'inventaire au sol est composée de 4 sorties. Des écoutes actives et passives sont menées en parallèle : les écoutes actives sont effectuées à l'aide d'un D240X et concentrées sur le début de nuit ; les écoutes passives sont réalisées avec des enregistreurs automatiques (SM4BAT) couvrant l'intégralité de la nuit. Ces 4 nuits ont été réparties comme suit :

- Une sortie a été réalisée pendant la migration printanière entre début mars et mai (29 mai 2024) ;
- Deux sorties ont été effectuées pendant l'estivage, qui correspond à la mise-bas et à l'élevage des jeunes, entre mai et fin juillet (18 juin et 25 juillet 2024) ;
- Une sortie a été réalisée pendant la période de migration automnale, qui correspond à la période de swarming et d'accouplement, entre début août et fin octobre (27 août 2024).

Les écoutes actives permettent de rendre compte de la richesse spécifique présente sur le site ainsi que d'évaluer l'utilisation des différentes entités paysagères par les chiroptères. On déduit cette utilisation par les comportements des individus, que l'on peut simplifier en quatre types d'activités : transit, chasse, social et gîte.

Les écoutes passives permettent quant à elles de quantifier l'activité des chiroptères et de minimiser le risque de ne pas capter une espèce plus rare ou sortant plus tard.

Ces écoutes au sol suivent donc un protocole standardisé, sans différenciation des typologies de milieux ni de superficie du périmètre d'étude. Dans ce type d'étude, un contact correspond à une séquence de 5 secondes.

3 7.2 1. Ecoutes actives



Photo 1 : D240X utilisé pour les écoutes actives

Les écoutes actives ont consisté en la réalisation de 7 transects reliant 8 points d'écoute de 10 min (cf. carte page suivante). Durant ces écoutes, qui sont réalisées en hétérodyne, les différentes espèces, leur utilisation de l'espace (corridors, zones de chasse, cris sociaux ou sorties de gîte) et le nombre de contacts associés sont notés. Lorsque l'espèce ne peut être identifiée sur place, le son est enregistré afin d'être analysé ultérieurement.

Quatre sorties d'écoutes actives ont été réalisées les 29 mai, 18 juin, 25 juillet et 27 août 2024 pour un total de 8,85h d'écoutes.

3 7.2 2. Ecoutes passives



Photo 2 : Enregistreur automatique SM4BAT utilisé pour les écoutes passives

Les écoutes passives ont été réalisées à l'aide de quatre SM4BAT posés au sol et dont les micros omnidirectionnels (SMM-U2) sont installés en hauteur (entre 1,50 et 2 m par rapport au sol). Ces enregistreurs automatiques sont programmés pour se déclencher 30 min avant le coucher du soleil et s'arrêter 30 min après le lever du soleil, et ainsi enregistrer tous les ultrasons des chiroptères passant à proximité (la capacité de détection de l'enregistreur dépendant de la détectabilité de l'espèce) sur une nuit complète. Les enregistrements sont réalisés en expansion de temps.

Les enregistreurs ont été déployés de façon à être représentatifs des différents types d'habitats présents sur la zone d'étude.

Le tableau suivant détaille les caractéristiques et paramétrages des enregistreurs ultrasoniques utilisés.

Tableau 13 : Principales caractéristiques des enregistreurs ultrasoniques en écoute passive

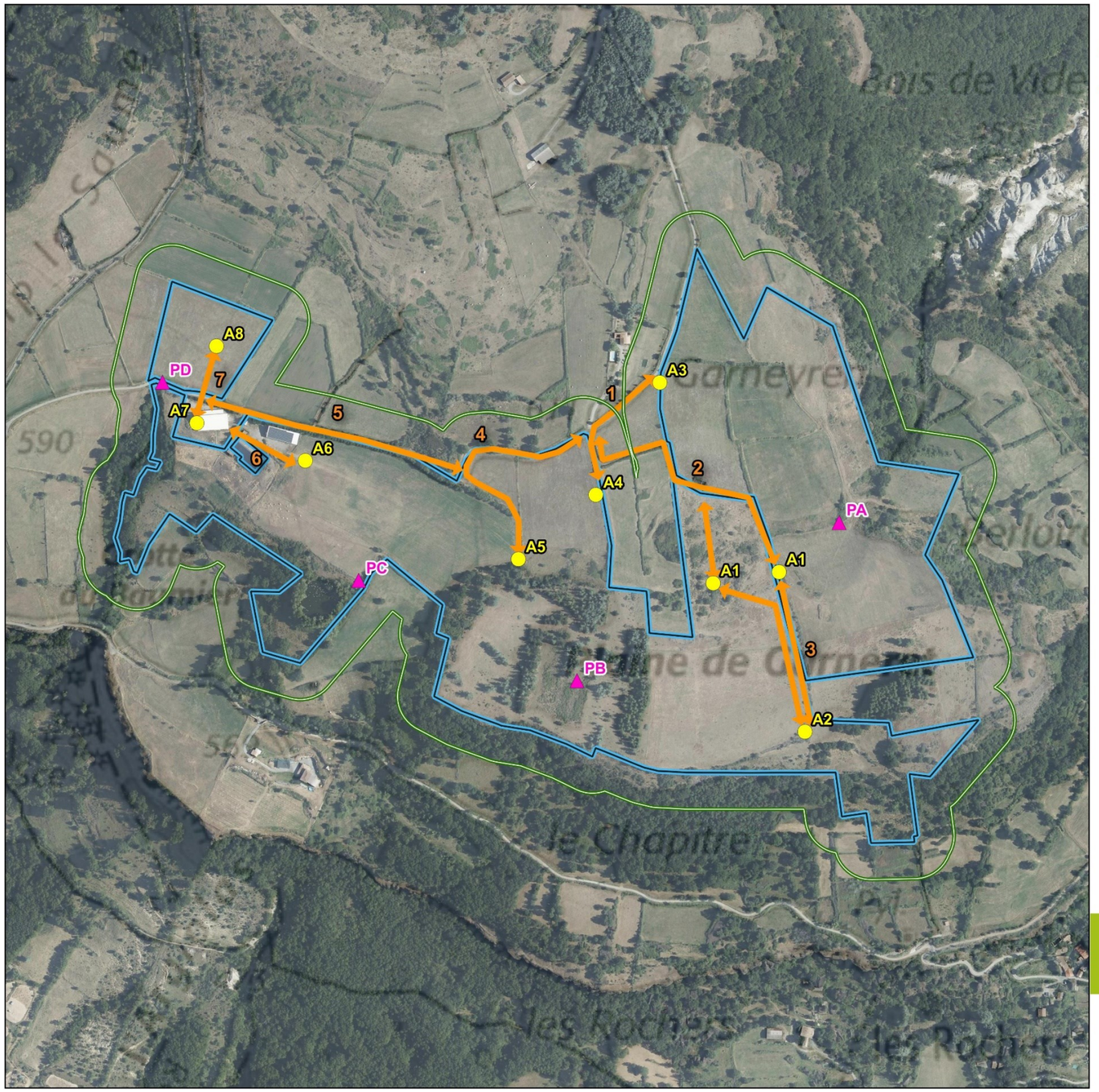
Détecteur enregistreur	Gamme de fréquence des micros	Taux d'échantillonnage max. (mono)	Gain	Format des fichiers utilisés	Carte mémoire	Alimentation	Autonomie
SM4BAT-FS (sol)	0-190 kHz	500 kHz	12 dB	WAV	SD 64 à 128 Go	Piles rechargeables	Min. 5 nuits

Quatre nuits d'écoutes passives ont été réalisées les 29 mai, 18 juin, 25 juillet et 27 août 2024, représentant près de 164,8h d'écoute passive ; à cela s'ajoutent des transects et des points d'écoutes actives réalisés le même jour.

3 7.2 3. Localisation des transects et des points d'écoute

La majorité du site a été parcourue à pied lors des écoutes actives. En complément, les enregistreurs automatiques SM4BAT ont été disposés en quatre points différents de la zone d'étude afin de couvrir les habitats les plus propices aux chiroptères (lisière de boisement, haie, cours d'eau et milieu ouvert) mais aussi ceux représentatifs de l'AEI.

Les points d'écoute et transects sont représentés sur la carte en page suivante. Il est à noter que le point A1 apparait deux fois car, en début de campagne, la zone n'était pas pâturée, puis lors des autres passages, elle était pâturée. Pour éviter tout incident avec les vaches, le point a donc été déplacé sur le chemin.



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Méthodologie
- chiroptère -

Points d'observation

Actif

Passif

Transect

Zone d'implantation potentielle

Aire d'étude immédiate



Source : INDDIGO
Fond : BD Ortho® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES by INDDIGO, Mars 2025

0 100 200 m

N W E S

Carte 8 : Localisation des transects et points d'écoute des chiroptères

Les photos suivantes illustrent les contextes dans lesquels ont été placés les quatre enregistreurs :



Photo 3 : en haut à gauche : PA, posé à la jonction d'une prairie, d'une pelouse calcicole et une pelouse en cours de fermeture ; en haut à droite : PB, posé entre des chênes et des pins face à une prairie enfrichée ; en bas à gauche : PC, entre pâturage, culture, friche et proche étang ; en bas à droite : PD, proche bâtiment agricole, pâturage et boisement coupé par un ruisseau.

3 7.2 4. Analyse acoustique

Cette analyse a pour but d'attribuer à chaque séquence de 5 secondes d'enregistrement une espèce ou un groupe d'espèces.

Comme vu précédemment, ces enregistrements sont obtenus grâce à la pose d'enregistreurs automatiques de type SM4BAT.

Les enregistrements obtenus ont souvent une durée élevée. Afin de réaliser le calcul d'activité il faut préalablement découper ces enregistrements bruts en tranches de 5 secondes. Cela est rendu possible par l'utilisation du logiciel Kaléidoscope®.

Afin de faciliter le traitement de la grande quantité de données accumulées lors des enregistrements automatiques sur le terrain, le chiroptérologue utilise le logiciel Sonochiro®. Ce logiciel de prétraitement permet de séparer les enregistrements contenant des sons parasites de ceux contenant des ultrasons de chauves-souris. Il permet également de classer les sons de chiroptères par espèce ou par groupe d'espèces en leur attribuant un indice de confiance allant de 0 à 10.

Le prétraitement est vérifié par le chiroptérologue en visualisant et écoutant les sons sur le logiciel Batsound®. Une espèce ou un groupe d'espèces est alors définitivement attribué à chacun des enregistrements.

3.8. Méthodes d'expertise de la faune terrestre et semi-aquatique

Les inventaires ont ciblé les taxons suivants :

- Insectes : lépidoptères (rhopalocères et hétérocères protégés), odonates, orthoptères et coléoptères saproxyliques protégés ;
- Reptiles ;
- Amphibiens ;
- Mammifères terrestres et semi-aquatiques.

3 8.1. INSECTES

La recherche d'imagos à vue a été complétée par des écoutes à « oreille nue » et à l'aide de détecteurs à ultrasons pour les orthoptères, et, si besoin, par des captures au filet avec relâcher immédiat. Le cas échéant, les plantes hôtes des lépidoptères ont été inspectées pour inventorier les œufs et chenilles. Les indices de présence ont également été recherchés : exuvies (pour les odonates), nids communautaires (pour les lépidoptères), trous et galeries d'émergence (pour les coléoptères saproxyliques), macrorestes… Enfin, les potentialités du site pour les coléoptères saproxyliques ont été évaluées (repérage des arbres gîtes).

3 8.2. AMPHIBIENS

Les habitats de reproduction favorables aux amphibiens ont été inspectées de jour et de nuit afin de recenser aussi bien les individus adultes que les larves et têtards, ainsi que les pontes. Des écoutes nocturnes ont été réalisées pendant leur période de reproduction. Les gîtes potentiels ont également été inventoriés et cartographiés. De plus, les potentialités d'accueil du site pour l'estivage et l'hivernage ont été évaluées (habitats terrestres).

3 8.3. REPTILES

Les reptiles ont été recherchés à vue en parcourant lentement et attentivement les habitats favorables : lisières, écotones, zones rocheuses et caillouteuses, berges de cours d'eau, etc. Tous les indices de présence découverts sont aussi inventoriés : mues, restes de prédation, individus victimes de collisions routières. Par ailleurs, les gîtes potentiels ont été recherchés et cartographiés.

3 8.4. MAMMIFERES TERRESTRES ET SEMI-AQUATIQUES

L'inventaire a été réalisé via des observations fortuites de terrain (visuelles et auditives) et a été complété par une recherche attentive d'indices de présence : crottes, empreintes, terriers, coulées, restes de repas, individus victimes de mortalité routière. Si des pelotes de réjection de rapaces nocturnes sont découvertes, leur contenu est analysé afin d'identifier les ossements de micromammifères qu'elles contiennent.

3.9. Evaluation des enjeux relatifs au milieu naturel

Ci-après sont présentées les spécificités de cette analyse en ce qui concerne les thématiques floristiques et faunistiques. Sont notamment listés les critères pris en compte dans l'évaluation.

Bien que les critères d'analyse pris en compte puissent concerner différentes échelles (départementale, régionale, nationale, européenne voire mondiale), les niveaux d'enjeux attribués *in fine* sont évalués à l'échelle du site du projet et de son contexte local. Ainsi, un enjeu jugé fort à cette échelle peut être de niveau moindre à une échelle plus large (régionale, nationale…).

3 9.1. EVALUATION DES ENJEUX DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS

Le diagnostic floristique a pour objectif d'identifier les enjeux relatifs, d'une part, aux espèces floristiques en présence et, d'autre part, aux formations végétales (ou « habitats naturels »).

Le niveau d'enjeu est défini sur la base de différents critères liés au caractère patrimonial des espèces et habitats naturels considérés (rareté, menaces…) et/ou aux réglementations dont ils peuvent faire l'objet.

Ainsi, l'analyse s'appuie sur différentes sources permettant d'apprécier ces critères ; dans le cas du présent projet, il s'agit des suivantes :

- Listes des espèces végétales inscrites aux annexes II et IV de la directive européenne 92/43 dite Directive « Habitats, faune, flore » du 21 mai 1992, modifiées le 1er juillet 2013 ;
- Arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire ;
- Arrêté du 4 décembre 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Rhône-Alpes complétant la liste nationale ;
- Arrêté du 24 juin 2008, modifié par arrêté du 1er octobre 2009, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement ;
- Listes rouges UICN de la flore vasculaire de France métropolitaine (2018) ;
- Liste des habitats naturels et des espèces déterminantes des ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes révisée par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes (2021) ;
- Liste rouge des végétations d'Auvergne-Rhône-Alpes[21] (2022) ;
- Arrêté du 19 décembre 2018 fixant la liste des habitats naturels pouvant faire l'objet d'un arrêté préfectoral de protection des habitats naturels en France métropolitaine.

On notera qu'il n'existe pas à ce jour de liste rouge de la flore pour la nouvelle région Auvergne-Rhône-Alpes. L'évaluation s'est donc basée sur la Liste rouge de l'ancienne région Rhône-Alpes (2015) dont faisait partie la commune de Mirabel.

> Il est à noter, concernant la flore patrimoniale, que le niveau d'enjeu est évalué avant tout selon le statut de conservation de l'espèce et la responsabilité du territoire du projet pour assurer sa conservation (enjeu supérieur si le secteur du projet constitue un bastion de l'espèce dans son aire de distribution). De fait, le statut de protection réglementaire d'une espèce n'est pas systématiquement représentatif de son enjeu réel de conservation. Ainsi, il peut arriver qu'une espèce non protégée mais rare et menacée se voit attribuer un niveau d'enjeu élevé tandis qu'une espèce protégée mais commune et non menacée présentera un enjeu moindre.

De manière similaire, concernant les habitats naturels, le niveau d'enjeu peut être pondéré en fonction d'autres critères observés sur le terrain :

- L'état de conservation de l'habitat. Par exemple, un habitat naturel significativement dégradé (présence d'espèces exotiques envahissantes, perturbations anthropiques, cortège d'espèces de typicité limitée vis-à-vis de la typologie de référence…) pourra se voir attribuer un niveau d'enjeu inférieur à celui d'un habitat du même type présentant un bon état de conservation (absence ou rareté des espèces exotiques envahissantes, peu ou pas de perturbation, cortège d'espèce typique…) ;
- L'originalité de l'habitat dans un contexte plus large. Par exemple, un habitat boisé rare en contexte agricole pourra se voir attribuer un niveau d'enjeu supérieur à un habitat du même type rencontré en contexte très boisé ;
- La valeur fonctionnelle de l'habitat naturel pour l'équilibre écologique local est également considérée, en particulier son éventuel caractère humide.

[21] LE GLOANEC V. & MERHAN B. 2022. – Liste rouge des végétations. Région Auvergne-Rhône- Alpes [fichier Excel]. Conservatoire botanique national du Massif central, Conservatoire botanique national Alpin \ Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne-Rhône-Alpes, Région Auvergne-Rhône-Alpes.

In fine, l'analyse de l'ensemble de ces critères (alternatifs ou cumulatifs) permet d'attribuer un niveau d'enjeu à chaque espèce ou habitat naturel, propre au site du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel.

Les niveaux d'enjeu théoriques sont résumés et décrits dans le tableau suivant.

Tableau 14: Critères d'évaluation des enjeux pour la flore et les habitats naturels.

Niveau d'enjeu	Critères d'évaluation	
	Habitat naturel	Flore
Très fort	Habitat à très forte valeur patrimoniale accueillant plusieurs espèces végétales patrimoniales Habitat représentant un puits de biodiversité majeur, rare ou menacé sur le territoire Habitat menacé et/ou très rare d'après la Liste rouge régionale des végétations	Espèces patrimoniales disposant d'un statut de protection à l'échelle nationale, régionale et/ou départementale Espèces déterminantes pour la définition des ZNIEFF et/ou des Zones humides au titre de la réglementation en vigueur Espèces très rares, menacées (niveau supérieur à LC) et présentes sur liste rouge nationale et/ou régionale
Fort	Habitat à forte valeur patrimoniale (Directive Habitats, répondant aux critères de définition et de délimitation des zones humides) pouvant accueillir au moins une espèce patrimoniale Majorité des espèces indicatrices de l'habitat recensées (au moins 2/3) Habitat rare et/ou menacé dans la région/le département, en limite de répartition et/ou faiblement représenté sur le territoire Corridor écologique ou habitat à fonctionnalité majeure pour de nombreuses espèces Habitat menacé d'après la Liste rouge régionale des végétations	Espèces patrimoniales disposant d'un statut de protection à l'échelle nationale, régionale et/ou départementale Espèces déterminantes pour la définition des ZNIEFF et/ou des Zones humides au titre de la réglementation en vigueur Espèces peu communes à rares Espèces menacées présentes sur liste rouge nationale et/ou régionale
Modéré	Habitat à valeur patrimoniale faible à moyenne, bien représenté sur le territoire Bonne représentation des espèces indicatrices de l'habitat (au moins 1/3) Corridor écologique ou habitat à fonctionnalité secondaire mais notable Habitat quasi-menacé d'après la Liste rouge régionale des végétations	Espèces non protégées et non menacées mais pouvant être déterminantes pour la définition des ZNIEFF Espèces pouvant être peu communes à l'échelle régionale et/ou départementales, ou espèces en limite de répartition
Faible	Habitat à faible valeur patrimoniale, bien représenté sur le territoire, n'accueillant pas d'espèce patrimoniale Peu d'espèces représentatrices de l'habitat (moins d'1/3) Habitat sans grande typicité et utilisé de façon secondaire et/ou temporaire par la faune Habitat non menacé d'après la Liste rouge régionale des végétations	Espèces non protégées et non menacées, non déterminantes pour la définition des ZNIEFF et relativement communes
Très faible	Habitat commun à très commun, sans fonctionnalité notable particulière	Espèces végétales communes à très communes, voire exogènes
Négligeable/nul	Habitat anthropisé et non naturel	Espèces exotiques envahissantes

3 9.2. EVALUATION DES ENJEUX AVIFAUNISTIQUES

La méthode d'évaluation des enjeux ornithologiques locaux se base sur les statuts de conservation intrinsèques à l'espèce (patrimonialité) et sur des critères liés à la fonctionnalité du site pour celle-ci. En croisant ces deux variables, elle permet de s'affranchir du simple dire d'expert et de hiérarchiser les enjeux spécifiques, selon le principe présenté ci-après.

Les espèces soumises à cette évaluation sont :

- Les espèces patrimoniales, c'est-à-dire :
  - Menacées : présentant un statut de conservation supérieur à « préoccupation mineure » (LC) sur les Listes rouges européenne (LRE)[22], nationale (LRN)[23] et/ou régionale (LRR)[24] ;
  - Et/ou d'intérêt communautaire : inscrites en annexe I de la Directive Oiseaux[25].
- Les espèces non patrimoniales mais faisant l'objet d'un phénomène particulier sur le site d'étude qui mérite d'être considéré (par exemple : rassemblement ou densité importante, migration remarquable, habitat d'espèce très particulier…).

3 9.2 1. Patrimonialité des espèces

Une note de patrimonialité est attribuée à chaque espèce selon son statut de conservation à l'échelle régionale, nationale ou européenne.

Pour les espèces nicheuses dans la région du site étudié, la note de patrimonialité est évaluée sur la base du document de référence le plus récent :

- Soit la Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de la région étudiée ;
- Soit, si elle existe, la hiérarchisation des enjeux régionaux établie par l'organisme ou l'institution compétente.

Dans le cas présent, c'est la Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Auvergne-Rhône-Alpes (2024) qui a été utilisée.

Pour les espèces nicheuses non évaluées sur le document de référence régional (par exemple, données insuffisantes (DD), non applicable (NA)…), la note est évaluée sur la base d'un autre document de référence (par exemple, Liste rouge nationale des oiseaux nicheurs).

Pour les espèces non nicheuses dans la région du site étudié **ou pour les espèces nicheuses très localisées en région**, dont les zones de nidification sont déconnectées du site étudié[26], la note de patrimonialité est définie d'après le statut sur les Listes rouges nationales des oiseaux nicheurs, hivernants ou de passage ou sur la Liste rouge européenne. Dans une logique de raisonnement à l'échelle des populations, c'est le statut le plus défavorable qui est retenu.

Le barème d'évaluation est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 15 : Barème d'attribution de la note de patrimonialité de l'avifaune

Espèce nicheuse en région : LRR	Espèce non nicheuse en région ou nicheuse très localisée, déconnectée du site : LRN ou LRE	Note de patrimonialité
En danger critique – CR	En danger critique – CR	**5**
En danger – EN	En danger – EN	**4**
Vulnérable – VU	Vulnérable – VU	**3**
Quasi menacée – NT	Quasi menacée – NT	**2**
Préoccupation mineure – LC	Préoccupation mineure – LC	**1**
Espèce nicheuse en région : LRR	Espèce non nicheuse en région ou nicheuse très localisée, déconnectée du site : LRN ou LRE	Note de patrimonialité
Non évaluée / DD / NA	Non évaluée / DD / NA	**0**

Le statut de protection national n'est pas pris en compte pour évaluer la patrimonialité. Il est toutefois indiqué pour chaque espèce, d'après l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, modifié par arrêté du 21 juillet 2015.

3 9.2 2. Fonctionnalité du site

La fonctionnalité correspond à l'utilisation que fait une espèce du site étudié. Trois types d'utilisation de la zone d'étude sont considérés : transit, chasse, nidification. En fonction de l'importance du site pour ces usages, une note de 1 à 3 est attribuée à chaque espèce selon le barème suivant :

Tableau 16 : Barème d'attribution de la note de fonctionnalité du site pour l'avifaune

		Fonctionnalité			Note de fonctionnalité
		Transit (T)	Chasse (C)	Nidification (N)	
Intérêt du site	Fort	Transit avec des effectifs importants, passage très régulier et/ou toute l'année, axe concentré	Zone de chasse ou d'alimentation préférentielle, chasse très régulière (toute l'année ou à une période de l'année)	Site important pour la reproduction de l'espèce (densité importante, écologie particulière, espèce localisée, cortège d'espèces)	**3**
	Modéré	Transit modéré, passage régulier, flux diffus	Chasse ou s'alimente sur le site	Espèce nicheuse sur site ou à proximité, mais le site ne représente pas une importance particulière	**2**
	Faible	Transit faible ou occasionnel, migrateur en petit nombre, passage ponctuel	Chasse ou prospection alimentaire occasionnelle, limite de domaine vital	Espèce nichant à distance du site et/ou avec peu d'interaction avec celui-ci	**1**
	Nul	Espèce contactée hors site, sans interaction avec celui-ci (hors rayon d'action, habitat absent sur site, site non fonctionnel pour l'espèce, etc.)			Non considérée dans l'analyse

Cette analyse permet de mettre au même niveau l'ensemble des espèces, qu'elles soient nicheuses, migratrices ou hivernantes, en se basant sur leur utilisation réelle et effective de la zone d'étude. Elle prend ainsi en compte l'intérêt à la fois des zones de nidification, de chasse et de transit pour qu'une espèce puisse réaliser son cycle de vie dans de bonnes conditions.

Les exemples dans le tableau ci-dessus sont donnés à titre indicatif et non exhaustif. L'expert ornithologue peut, selon sa connaissance du site et de l'espèce, retenir la note de fonctionnalité qui lui semble la plus pertinente.

3 9.2 3. Evaluation des enjeux locaux

L'enjeu local est ensuite défini pour chaque espèce en croisant la note de patrimonialité et la note de fonctionnalité, selon le tableau suivant.

[22] BirdLife International (2021) European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
[23] UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
[24] Birot-Colomb X., Bulliffon F., Métais R., Girard-Claudon J., 2024, Liste rouge des vertébrés terrestres d'Auvergne-Rhône-Alpes (oiseaux nicheurs et mammifères hors chauves-souris), LPO Auvergne-Rhône-Alpes.
[25] Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 du Parlement européen et du Conseil concernant la conservation des oiseaux sauvages.
[26] Les zones de nidification sont considérées déconnectées du site étudié lorsqu'il y a isolement biogéographique, écologique, climatique, ou encore altitudinal entre ces deux entités.

Tableau 17 : Evaluation du niveau d'enjeu local de l'avifaune

Fonctionnalité	0	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8

Cinq niveaux d'enjeu local sont ainsi définis :

Note totale	1 et 2	3	4	5	6 à 8
Enjeu local	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

3 9.3. EVALUATION DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES

Il est à rappeler que toutes les espèces de chiroptères en France sont strictement protégées au niveau national. L'annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore (CEE N°92/43 modifiée) indique que les microchiroptères nécessitent une protection stricte et l'annexe II dresse la liste des espèces d'intérêt communautaire.

3 9.3 1. Patrimonialité des espèces

En Auvergne Rhône Alpes, la DREAL ne fournit pas d'évaluation de niveau d'enjeu régional par espèces de chiroptères (contrairement à la région Occitanie par exemple). L'établissement de la patrimonialité des différentes espèces sera donc obtenu ici en croisant les statuts des deux listes suivantes :

- La liste rouge des Mammifères de France métropolitaine (2017) ;
- La liste rouge des Chiroptères d'Auvergne Rhône Alpes (2024).

Tableau 18 : Evaluation de la patrimonialité des chiroptères

Statut Liste Rouge Nationale	LC / DD / NA	NT	VU	EN	CR
LC / DD / NA	1	1	2	2	2
NT	2	2	3	3	3
VU	3	3	4	4	4
EN	4	4	5	5	5
CR	4	5	5	5	5

3 9.3 2. Fonctionnalité du site

En fonction des potentiels qu'offre la zone en termes d'habitat et des comportements observés sur le site, une hiérarchisation de l'utilisation de l'habitat en a été faite. Les travaux d'Arthur et Lemaire (« Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse » actualisé en 2021) combinés aux observations faites lors des prospections, permettent de renseigner pour chaque espèce si leurs habitats préférentiels de chasse et de gîtes sont présents sur le site d'étude.

- 1 = Transit : utilisation des entités paysagères pour se déplacer uniquement, absence de l'habitat de chasse préférentiel et absence de l'habitat de gîte préférentiel ;
- 2 = Migration : individu(s) capté(s) uniquement sur les périodes de migration, de façon très ponctuelle ;
- 3 = Chasse ou Gîte : recherche de nourriture sur la zone et/ou présence de l'habitat préférentiel de chasse mais pas de gîte OU présence de l'habitat préférentiel de gîte ou de gîte(s) avéré(s) pour l'espèce sur la zone, mais l'espèce n'a pas été observée en train de chasser ou absence de son habitat préférentiel de chasse (présence de gîte d'hiver, mais pas de zone de chasse intéressante à proximité immédiate par exemple) ;
- 4 = Chasse + Gîte : l'espèce a été contactée en chasse et son habitat de gîte préférentiel est disponible sur la zone d'étude ou avéré sur la zone d'étude.

Afin de tenir compte des notions liées aux effectifs, à la fréquence de présence sur la zone d'étude et à la phénologie de présence l'espèce, les facteurs correctifs suivants peuvent ensuite être appliqués à tout ou partie des espèces, à dire d'expert (facteurs cumulatifs ou non, selon les cas) :

- +1 à celles ayant été vues en gîte avéré sur la zone d'implantation potentielle ;
- -1 aux espèces vues de façon anecdotique (≤ 5 contacts et espèce observée sur plus d'une période ou ≤ 10 contacts et espèce observée sur une seule période).

3 9.3 3. Evaluation des enjeux locaux

L'enjeu local est ensuite défini en additionnant la note de patrimonialité et la note de fonctionnalité, selon le tableau suivant.

Tableau 19 : Evaluation du niveau d'enjeu local des chiroptères

Patrimonialité	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10

Cinq niveaux d'enjeu ont ainsi été définis :

Note totale	1 à 3	4	5	6 à 7	8 à 10
Valeur de l'enjeu	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

3 9.4. EVALUATION DES ENJEUX RELATIFS A LA FAUNE TERRESTRE

3 9.4 1. Patrimonialité des espèces

Une espèce est considérée patrimoniale lorsqu'au moins l'un des critères suivants est rempli :

- Son statut de conservation est supérieur à « préoccupation mineure » sur la liste rouge disponible couvrant la surface géographique la plus restreinte parmi les suivantes :
  - Européenne : Liste rouge européenne des espèces menacées – 2023 ;
  - Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France Mammifères de France métropolitaine – 2017, Liste rouge des espèces menacées en France Libellules de France métropolitaine – 2016, Liste rouge des espèces menacées en France Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine – 2015, Liste rouge des espèces menacées en France Papillons de jour de France métropolitaine – 2012 ;
  - Ou régionale (y compris les anciennes régions) : Liste rouge des vertébrés terrestres d'Auvergne-Rhône-Alpes : Chauves-souris, Reptiles et Amphibiens – 2024, Liste rouge des vertébrés terrestres d'Auvergne-Rhône-Alpes : oiseaux nicheurs et mammifères (hors chiroptères) – 2024, Liste rouge des coléoptères saproxyliques de la région Auvergne-Rhône-Alpes – 2021, Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Rhône-Alpes – 2018, Liste rouge des Orthoptères de la région Rhône-Alpes -2018, Liste rouge des Odonates de la région Rhône-Alpes – 2014 ;
- Elle est déterminante ZNIEFF d'après la LPO Auvergne-Rhône-Alpes (2020) en ce qui concerne les odonates, les amphibiens, les reptiles et les mammifères, ou Baillet Y. et Guicherd G. pour les rhopalocères et zygènes

(2019) ou Sardet E. pour les orthoptères (2019), ou Société d'Histoire Naturelle Alcide-d'Orbigny pour les coléoptères saproxyliques (2020).

Le niveau d'enjeu régional est ensuite estimé, uniquement pour les espèces dites patrimoniales (les autres espèces se voient attribuer d'office un enjeu régional très faible), grâce à plusieurs critères et un système de notation :

- La vulnérabilité de l'espèce (selon les listes rouges de l'UICN ; pour rappel c'est la liste rouge disponible couvrant la surface géographique la plus restreinte qui est retenue) : LC = 0 ; NT = 2 ; VU = 3 ; EN = 4, CR =5 ;
- Son statut déterminant ZNIEFF dans la région, voire le département considéré : non retenue = 0 ; retenue = 1 ;
- Son statut juridique au niveau français (niveau de protection national) et européen (Directive Habitats Faune Flore), qui sert à rehausser, si besoin, le niveau d'enjeu régional d'un cran lorsque le niveau de protection est élevé.

Note globale de patrimonialité	0	1-2	3	4	5	6
Enjeu régional correspondant	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel

A défaut de tout document disponible permettant d'évaluer correctement le niveau d'enjeu régional d'une espèce, ce dernier peut être évalué à dire d'expert, en se basant parfois sur des documents de référence moins officiels.

Six niveaux d'enjeux régionaux ont ainsi été établis et servent ensuite de base au calcul de la note de patrimonialité selon le barème suivant :

- Enjeu régional exceptionnel = patrimonialité 5,
- Enjeu régional très fort = patrimonialité 4,
- Enjeu régional fort = patrimonialité 3,
- Enjeu régional modéré = patrimonialité 2,
- Enjeu régional faible = patrimonialité 1,
- Enjeu régional très faible = patrimonialité 0.

3 9.4 2. Fonctionnalité du site

Trois types d'utilisation de la zone d'étude sont considérés :

- Transit = 1. Habitat non favorable à l'espèce (aussi bien pour le repos, que l'alimentation et la reproduction), uniquement utilisé pour des déplacements entre des zones qui lui sont favorables.
- Alimentation et/ou repos = 2. Recherche de nourriture sur la zone d'étude mais sans reproduction en son sein ;
- Reproduction = 3. Reproduction avérée ou fortement suspectée sur la zone d'étude ou à proximité immédiate.

De plus, un facteur correctif (+1 ou -1) peut être appliqué pour tenir compte des facteurs suivants :

- Effectif de l'espèce sur la zone d'étude ;
- Disparités de répartition de l'espèce entre plusieurs ex-régions (ce qui permet de valoriser les éventuelles différences biogéographiques qui peuvent être importantes, notamment à cause de l'influence du climat).

3 9.4 3. Evaluation des enjeux locaux

Les niveaux d'enjeux locaux sont obtenus en croisant l'enjeu régional des espèces et la fonctionnalité du site pour chacune d'elle.

Tableau 20 : Evaluation du niveau d'enjeu local de la faune terrestre et aquatique

Patrimonialité \ Fonctionnalité	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10

Au final, cinq niveaux d'enjeu local sont ainsi définis :

Note totale	2 à 3	4	5	6 à 7	8 à 10
Valeur de l'enjeu	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

3.10. Evaluation des incidences sur le milieu naturel

Inddigo a réalisé l'évaluation des incidences du projet agrivoltaïque de Mirabel sur le milieu naturel, tout taxon confondu, ainsi que la proposition des mesures de type Eviter-Réduire-Compenser (ERC) associées.

La détermination des incidences (ou impacts) du projet sur le milieu naturel consiste à **croiser le niveau d'enjeu présenté par une espèce ou un habitat naturel avec les effets prévisibles de la réalisation du projet sur cette espèce ou cet habitat naturel** (destruction, dérangement, perte d'habitat…).

Les niveaux d'incidences retenus *in fine* sont argumentés dans le chapitre 7 « Incidences » de la présente étude d'impact.

Concernant les **habitats naturels**, la méthodologie suivante a été globalement mise en œuvre, sous réserve de pondération du niveau d'incidence au vu du dire d'expert pouvant rehausser ou abaisser l'incidence attribuée.

Pour chaque habitat impacté par le projet, l'évaluation du niveau d'impact a tenu compte de l'enjeu local de l'habitat, évalué lors de l'état initial ainsi que de la part de l'habitat sur la ZIP impactée par les emprises.

Tableau 21 : Méthode d'évaluation du niveau d'impact sur les habitats naturels

Enjeu de l'habitat \ Part de l'habitat impactée par les emprises	<1%	1-5%	5-20%	20-50%	>50%
Très faible	Négligeable	Très faible	Très faible	Très faible	Faible
Faible	Très faible	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
Modéré	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Fort
Fort	Très faible	Modéré	Fort	Fort	Très fort
Très fort	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Très fort

Une pondération au cas par cas peut être apportée avec les éléments suivants (bien que ceux-ci doivent normalement être déjà pris en compte lors de l'évaluation des enjeux par l'expert naturaliste) :

- Originalité de l'habitat sur le site ;
- Habitat artificialisé (plantation monospécifique de conifères, par exemple) ;
- Répartition morcelée ou en grandes entités uniques ;
- Autres, au besoin.

Cette méthodologie a été appliquée à l'évaluation des incidences du projet sur les habitats naturels inventoriés au sein de la ZIP, elle a pu toutefois être pondérée par avis de l'expert lors de la rédaction de la présente étude d'impact.

4. MÉTHODOLOGIE DE L'EXPERTISE PAYSAGÈRE ET PATRIMONIALE

4.1. Objectifs de l'étude du paysage et du patrimoine

L'étude du paysage et du patrimoine a pour objectifs principaux de :

- Mettre en évidence les caractéristiques et les qualités paysagères du territoire en lien avec le projet agrivoltaïque et identifier les paysages ainsi que les structures paysagères protégées ;
- Recenser et hiérarchiser les enjeux et les sensibilités paysagères et patrimoniales au regard du projet agrivoltaïque ;
- Déterminer si le paysage étudié est capable d'accueillir une centrale solaire et de quelle manière ;
- Mesurer les effets visuels produits, incluant les effets cumulés avec les autres projets, ainsi que les effets sur la perception du territoire par les populations.

4.2. Aire d'étude paysagère

Afin de mener à bien les différents objectifs de l'étude du paysage et du patrimoine, il est nécessaire de délimiter une aire d'étude spécifique. Cette dernière permet de localiser la zone d'implantation potentielle (ZIP) dans son environnement. L'objectif est de recenser les sites d'intérêt paysager, le patrimoine, les lieux de fréquentation (habitat et éléments touristiques) et les grands axes de déplacement depuis lesquels le projet pourra être perçu.

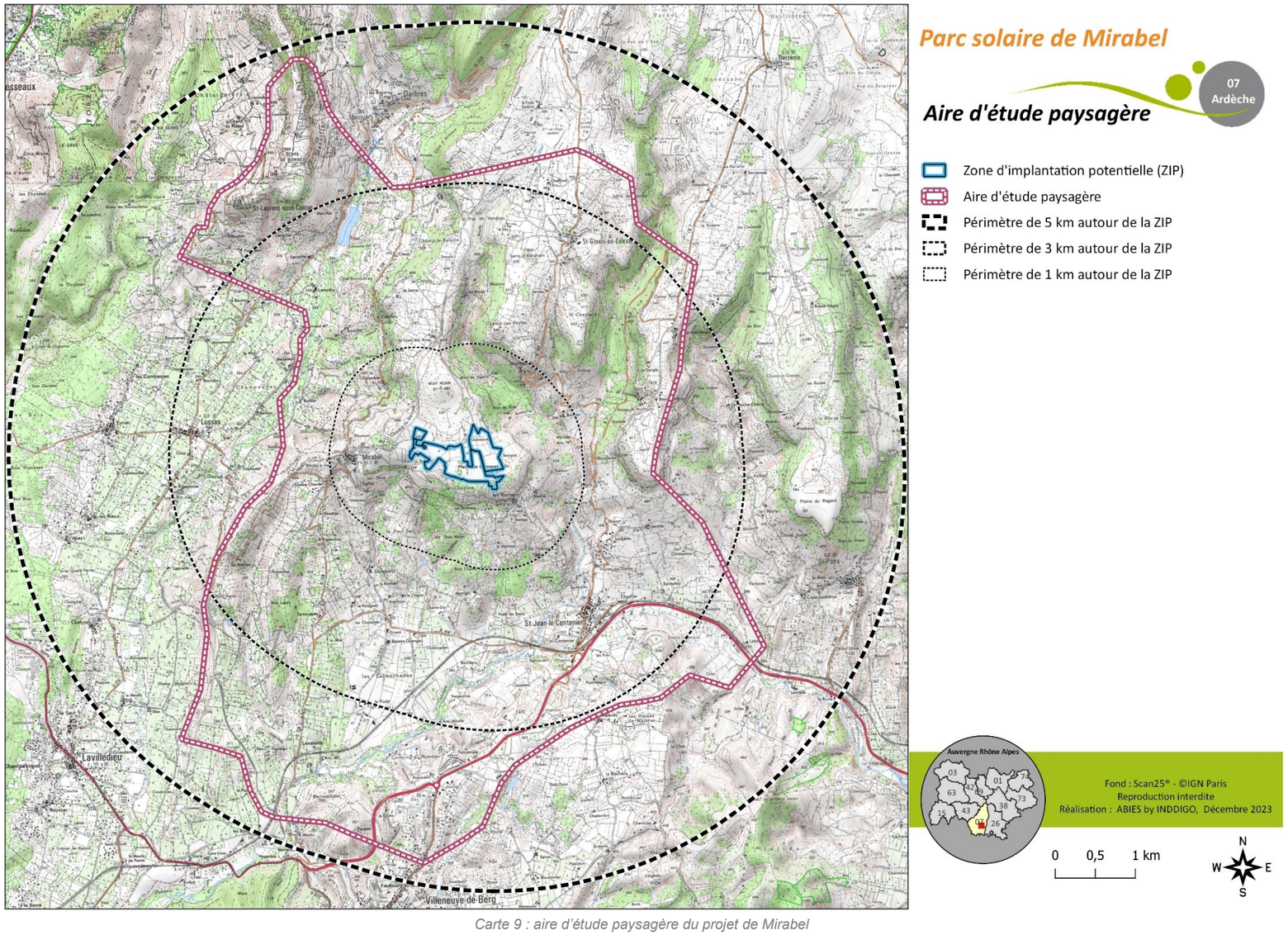
L'aire d'étude paysagère est basée sur un rayon d'environ 1 km autour de la ZIP voire étendue, en fonction des cas, à 3 km. Elle peut s'étendre ponctuellement jusqu'à 5 km afin d'inclure un enjeu important si ce dernier présente une sensibilité potentielle.

Dans le cadre du projet agrivoltaïque de Mirabel, l'aire d'étude paysagère est adaptée à la configuration du relief, des boisements principaux, des tracés routiers, des lieux de vie et du patrimoine.

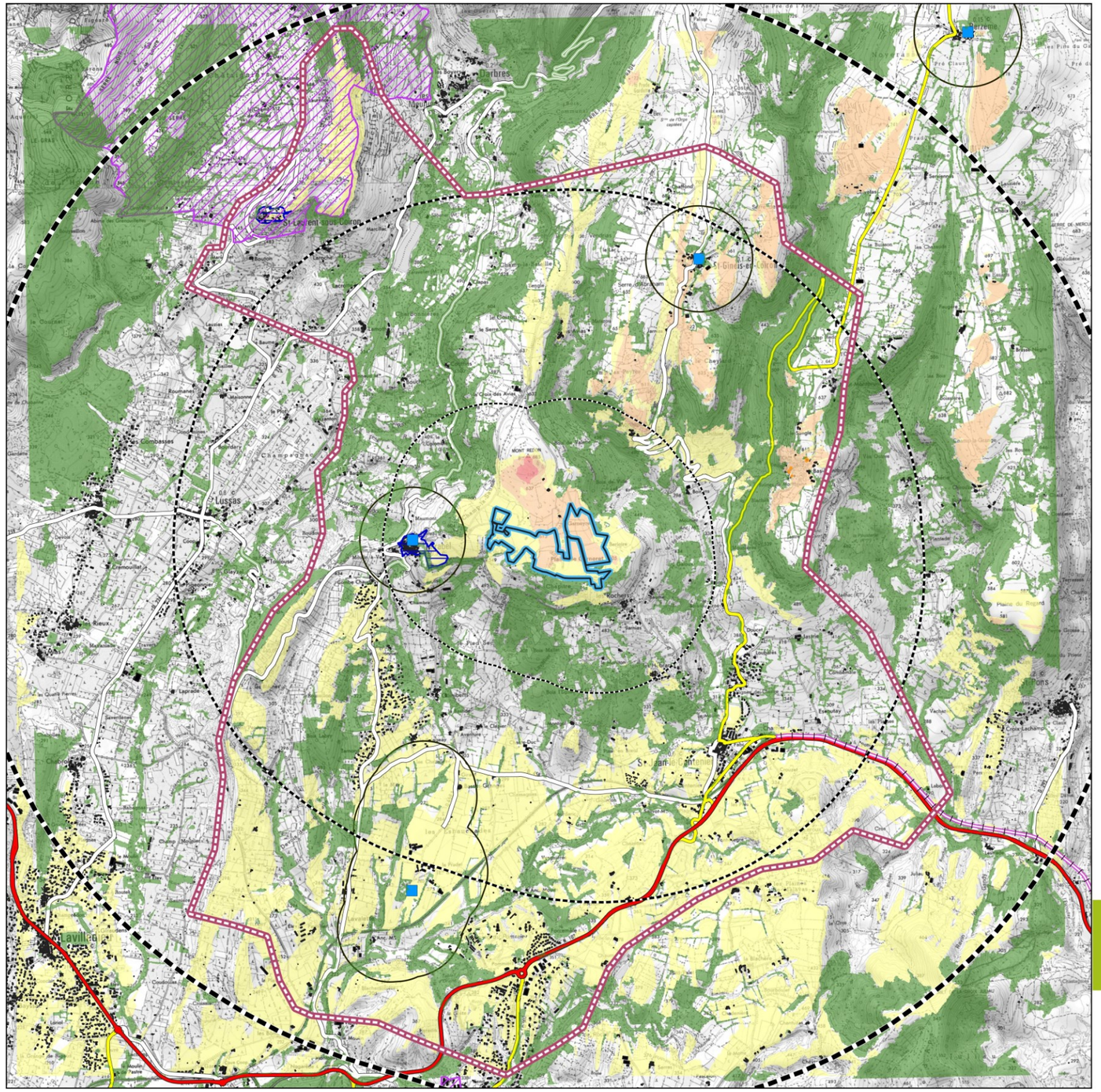
Par ailleurs, l'adaptation du périmètre d'étude se fait également en fonction d'une première analyse de pré-diagnostic des zones de visibilité théorique du projet, dont la méthodologie est décrite au chapitre « 4.6.1. Analyse des incidences paysagères : méthodologie et logiciels utilisés ». Cela permet de prendre en compte l'ensemble des secteurs potentiellement exposés aux visibilités sur la ZIP surélevée de 4,5 m de haut par rapport au terrain naturel (pour représenter un projet agrivoltaïque couvrant l'ensemble du site du projet).

Ainsi, le périmètre a été adapté au nord-ouest pour intégrer une partie du Site Patrimonial Remarquable de Saint-Laurent-sous-Coiron. A l'est et à l'ouest, le tracé de l'aire d'étude vient principalement suivre les lignes de crêtes délimitant un bassin de visibilités de la ZIP.

Au sud-est, l'aire paysagère est étendue pour englober un tronçon de la nationale 102 orienté vers le site du projet. Pour finir, au sud, elle s'étend au-delà du rayon de 3 km, autour de la ZIP, pour inclure dans l'étude paysagère les extensions pavillonnaires de Villeneuve-de-Berg. Ces dernières se présentent en zone d'influence visuelle du site du projet.



Carte 9 : aire d'étude paysagère du projet de Mirabel



Carte 10 : justifications de l'aire d'étude paysagère du projet de Mirabel

4.3. Glossaire paysager

- **Champ de visibilité ou de vision** : le champ de visibilité correspond à la limite du champ de vision ou de la limite jusqu'à laquelle peut porter le regard au sein d'un champ de vision donné. En règle générale, le champ de vision est limité par la ligne d'horizon et peut être plus ou moins profond, c'est-à-dire que le regard peut porter plus ou moins loin en fonction des différents facteurs : relief, végétation, constructions ou tout autre obstacle visuel.
  - Le champ de visibilité s'analyse également en largeur. On peut l'exprimer en fonction de son degré d'ouverture : vue humaine dite « réelle » à 60° et une vue binoculaire à 120°. Pour avoir cette vue panoramique, l'observateur doit tourner la tête tout en restant au même endroit.
  - Le champ de visibilité s'analyse également en hauteur. Ainsi, la perception de la hauteur d'un objet est principalement liée à la hauteur qu'il occupe dans le champ visuel d'un observateur. Plus l'observateur s'éloigne de l'objet, plus le champ de vision se réduit, et moins l'objet semble haut. Cette définition renvoie à la notion de « hauteur apparente ».
  - Il est important de prendre en considération dans l'analyse l'immobilité ou la mobilité de l'observateur. En effet, le champ de visibilité est différent lorsque celui-ci est en mouvement. Plus sa vitesse de déplacement s'élève, plus le champ de vision se réduit.
- **Covisibilité (ou intervisibilité**) : la covisibilité correspond à la vision conjointe, depuis un même point de vue, de tout ou une partie de la centrale solaire et d'un élément de paysage, d'une structure paysagère ou d'un espace donné.

  Cette définition appelle plusieurs subdivisions selon que la vision conjointe est :
  - directe : depuis un point de vue, tout ou une partie du projet agrivoltaïque se superposent visuellement à un élément de paysage, une structure paysagère, ou un site donné. Le projet vient se positionner en avant-plan ou en arrière-plan.
  - indirecte : depuis un point de vue, tout ou une partie du projet agrivoltaïque sont visibles avec un élément de paysage, une structure paysagère ou un site donné, au sein d'un champ visuel binoculaire de l'observateur, dans la limite d'un angle d'observateur de 50°. Au-delà de cet angle horizontal d'observation, on ne parlera plus de covisibilité, mais plutôt d'une perception selon des champs visuels juxtaposés.

  Le terme intervisibilité est parfois employé comme synonyme de covisibilité.
- **Caractère patrimonial** : le caractère patrimonial d'une portion ou un élément du territoire d'étude se définit au regard de préoccupations paysagères, historiques, artistiques, archéologiques, esthétiques, scientifiques, techniques, culturelles ou autres... Ces caractéristiques particulières participent à l'évaluation de l'enjeu patrimonial amenant souvent à une protection.

- **Concurrence visuelle** : lors de l'introduction d'éléments nouveaux dans le paysage, ceux-ci peuvent rentrer en concurrence visuelle avec des repères paysagers existants. Le nouvel élément peut devenir prépondérant dans le champ de vision et capter prioritairement le regard de l'observateur. Deux éléments de repère qui entrent en concurrence visuelle se dévalorisent aussi mutuellement, induisant un changement dans la perception des points d'appels et du paysage au quotidien

- **Enjeu** : l'enjeu est une valeur, au regard de préoccupations patrimoniales, paysagères, culturelles, de qualité de la vie et de santé, prise par une portion ou un élément du territoire d'étude. La notion d'enjeu reste indépendante de celle de sensibilité ou d'impact. En effet, un monument à enjeu fort, par exemple, peut ne pas être sensible ni impacté par le projet. L'appréciation des enjeux est aussi indépendante du projet et se fonde sur des critères tels que la qualité, la rareté, la notoriété, la fréquentation…

- **Impact/Incidence** : les notions d'impacts et d'incidences sont équivalentes dans les études d'impacts. D'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres (actualisations décembre 2016 et octobre 2020), les incidences se déterminent en croisant l'enjeu défini dans l'analyse de l'état initial de l'environnement et l'effet visuel brut lié au projet :

  ENJEU x EFFET = IMPACT

  - un effet est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté ;
  - l'impact est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu).

  Il faut toutefois préciser que l'évaluation des impacts paysagers peut varier en fonction des types de paysages rencontrés. Différentes notions rentrent en considération dans l'analyse paysagère des effets, et donc des impacts : les rapports d'échelles, la lisibilité du projet, les covisibilités avec les autres éléments structurant le paysage, les concurrences visuelles et l'étendue du projet dans le champ visuel, les impacts cumulatifs et cumulés avec d'autres projets, le type de perception du projet.

- **Lieux de vie** : les lieux de vie représentent les lieux habités quelle que soit leur taille : de la ville à la ferme isolée en passant par les bourgs, les villages, les hameaux… Ces lieux de vie traduisent la présence de population locale sur le territoire.

- **Lignes de force du paysage** : les lignes de force constituent l'ossature du paysage. Ce sont elles qui donnent les impressions de profondeur, d'horizontalité ou de verticalité à un paysage. Elles peuvent être naturelles (une vallée, un relief montagneux) ou anthropiques (voies de communications, lignes électriques…). Sur ces lignes, les différents éléments du paysage viennent se rajouter et former progressivement les structures paysagères. Ces lignes de force sont utiles dans l'élaboration des projets d'aménagement.

- **Perception visuelle** : le terme de perception visuelle rejoint le terme de visibilité.

- **Perspective visuelle** : les perspectives visuelles correspondent à des axes de perception identifiés dans le paysage. Elles peuvent être de différentes natures et de différentes longueurs. Ces perspectives peuvent correspondre à un axe de vue orienté par la rue principale d'un village. Dans ce cas, le regard est conditionné et encadré par la trame bâtie. Si une centrale agrivoltaïque s'introduit dans cet axe, la perspective s'en retrouve impactée. Les perspectives visuelles peuvent également s'appliquer à des structures paysagères, comme un paysage de grandes plaines agricoles où le regard porte sur de longues distances. Une perspective visuelle peut également être patrimoniale, comme par exemple un axe de vue donnant sur un monument historique tel qu'un clocher ou un château… Lorsqu'une telle perspective est impactée, la question de l'atteinte au caractère patrimonial du bien se pose.

- **Point d'appel** : les points d'appels visuels correspondent à certains éléments du paysage qui, par leur échelle, leur couleur, leur forme ou encore leur verticalité, attirent le regard. Ces points sont visibles sous plusieurs angles et depuis de longues distances. Ce sont des points de repères caractéristiques du paysage quotidien des habitants, mais également du paysage découvert par le touriste ou le randonneur. Ils participent à l'ambiance paysagère des lieux.

- **Ripisylve** : ensemble des formations boisées (arbres, arbustes, buissons) qui se trouve aux abords d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau.

- **Sensibilité** : la sensibilité d'un élément ou d'une portion du territoire d'étude vis-à-vis d'un projet agrivoltaïque exprime le risque potentiel que ceux-ci perdent tout ou une partie de la valeur de l'enjeu paysager ou patrimonial qu'ils représentent du fait de la réalisation du projet. Il s'agit de qualifier et de quantifier le niveau d'effet potentiel d'une centrale solaire sur l'enjeu étudié. Les sensibilités recherchées sont donc toujours des sensibilités directement liées au projet. Leur appréciation est de la même façon directement corrélée à celle des effets présumés du projet agrivoltaïque. Elle est établie en fonction de la localisation des éléments à enjeu (implantation, visibilité, distance au projet), des effets visuels potentiels du projet et des sensibilités connues à l'activité agrivoltaïque. Ainsi, un paysage peut présenter un enjeu paysager fort (par exemple : présence d'un château) et une sensibilité nulle s'il correspond à un secteur sans visibilité possible sur le projet.

- **Silhouette du village** : la silhouette d'un village correspond à l'enveloppe formée par l'ensemble des éléments bâtis, plantés et végétalisés. L'imbrication de ces différents éléments forme une silhouette plus ou moins identifiable dans le paysage. Lorsque celle-ci est apparente, il convient d'analyser les impacts visuels du projet, dans le cas d'une covisibilité. Ces silhouettes interviennent dans le paysage quotidien et participent à l'ambiance paysagère locale (village perché, village lové dans le creux d'une vallée, village groupé autour d'une église formant un repère dans la plaine…).

- **Structure paysagère** : d'après l'ouvrage de J.F. Seguin, *Des composantes du paysage : Unités, structures et éléments*, les structures paysagères correspondent à des systèmes formés par des objets, éléments matériels du

territoire considéré, et les interrelations, matérielles ou immatérielles, qui les lient entre eux et/ou à leur perception par les populations. Ces structures paysagères constituent les traits caractéristiques d'un paysage.

- **Unité paysagère** : d'après l'ouvrage de Y. Luginbühl, *Méthode pour les atlas de paysage* (1994), « les unités paysagères sont définies comme des paysages portés par des entités spatiales dont l'ensemble des caractères de relief, d'hydrographie, d'occupation du sol, de formes d'habitat et de végétation présentent une homogénéité d'aspect. Elles se distinguent des unités voisines par une différence de présence, d'organisation ou de forme de ces caractères ». Au sein de l'analyse paysagère, les unités paysagères sont celles définies dans les atlas de chaque région/département et détaillées à l'échelle de l'aire d'étude paysagère.

- **Visibilité** : la visibilité correspond à la vision, depuis un point de vue donné, de tout ou une partie du projet de parc agrivoltaïque. Ainsi, la visibilité peut être totale (projet entièrement visible), partielle (visible uniquement en partie), filtrée (projet visible à travers un masque visuel végétal par exemple), dynamique ou statique (en fonction de la mobilité ou non de l'observateur).

4.4. Déroulement de l'étude

Chronologiquement, l'étude débute par une analyse bibliographique qui permet de dévoiler les principales caractéristiques du paysage local comme ses éléments de reconnaissance et de perception sociale. Ces éléments bibliographiques révèlent aussi les grands enjeux paysagers et patrimoniaux connus sur le territoire d'étude. Ils préparent et donnent ainsi les grandes orientations du travail de terrain, réalisé en suivant.

Une phase de terrain est ensuite menée : elle permet d'une part de vérifier les éléments descriptifs du paysage (caractéristiques des unités paysagères, sites importants, patrimoine…) relevés dans la bibliographie et d'autre part d'appréhender la structuration plus précise du site autour de la zone d'implantation possible du projet. Un parcours autour de cette dernière permet de comprendre le fonctionnement visuel du site. Il permet d'analyser comment se feront ou non les perceptions visuelles du futur projet agrivoltaïque, mais également l'ambiance et les usages du territoire. Ce travail de terrain est essentiellement photographique.

Ensuite, la phase de rédaction synthétise et compile les différentes données récoltées pour dégager les enjeux, les sensibilités paysagères et patrimoniales, les effets visuels et les impacts paysagers et patrimoniaux.

La phase de rédaction se réalise en plusieurs étapes :

- L'état initial : un diagnostic paysager et patrimonial est réalisé. Il traite des aspects suivants : le socle du paysage (topographie, hydrographie), le contexte humain, les éléments de patrimoine touristique et protégés. Des photographies et des documents graphiques (coupes, bloc diagrammes, axonométries…) peuvent être réalisés afin de retranscrire les éléments décrits et identifiés. A l'issue de l'état initial, les enjeux paysagers et patrimoniaux sont déterminés et les éléments sensibles vis-à-vis de la zone d'implantation potentielle définis et hiérarchisés. Une synthèse caractérise le territoire et conclut sur la concordance ou non du projet agrivoltaïque au regard des enjeux paysagers.
- La description du projet : une présentation de l'organisation d'ensemble du projet et de ses différents éléments constitutifs est réalisée ;
- Les effets visuels et impacts du projet : une analyse des effets temporaires et permanents est menée sur les éléments évalués sensibles dans l'Etat Initial. Des photomontages et d'autres documents graphiques (coupes topographiques par exemple) sont réalisés afin de mieux appréhender les effets visuels du futur projet ;
- Les mesures paysagères et patrimoniales : des mesures d'évitement/de réduction/de compensation de ces impacts sont proposées, en lien avec les effets potentiels induits par le projet.

4.5. Ouvrages et documents de référence

L'étude s'appuie sur les éléments bibliographiques et documentaires suivants :

- Guide de l'étude d'impact « Installations agrivoltaïques au sol », édité par le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement en avril 2011 ;
- Guide « L'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol », édité par le Ministère de la transition écologique et solidaire et le Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales en janvier 2020 ;
- Observatoire régional des paysages d'Auvergne-Rhône-Alpes, réalisé par la DIREN Rhône-Alpes en 2006 (accessible en ligne : http://www.paysages.auvergne-rhone-alpes.gouv.fr) ;
- Données SIG de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes (unités paysagères, sites protégés, enjeux paysagers, éléments de patrimoine, paysages remarquables…) ;
- Atlas des Patrimoines : outil cartographique en ligne du Ministère de la Culture ;
- Base Mérimée du Ministère de la Culture ;
- Modèle Numérique de Terrain : RGE Alti® 5 m ;
- Occupation du sol : BD Topo® ;
- Notice et carte géologique au 1/100000ème de la France, BRGM ;
- Photographies aériennes de Géoportail et de Google Earth ;
- Carte touristique de l'Office du tourisme Berg et Coiron.

4.6. Analyse des incidences paysagères : méthodologie et logiciels utilisés

Les notions d'effets et d'impacts seront utilisées de la manière suivante :

L'effet est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté ;

L'impact est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu).

Les impacts paysagers seront donc calculés en croisant l'enjeu défini dans l'état initial et l'effet visuel brut lié au projet :

ENJEU x EFFET = IMPACT

Pour décrire et analyser les impacts paysagers et patrimoniaux du projet, deux outils particuliers sont utilisés : la carte de visibilité théorique et les photomontages.

4 6.1. ANALYSE THEORIQUE DE VISIBILITE POTENTIELLE

L'analyse des incidences paysagères du projet agrivoltaïque s'appuie sur une étude des visibilités potentielles. Cette dernière est réalisée à partir d'un calcul de visibilités théoriques qui va déterminer les zones d'influence visuelle théorique du projet au sein de l'aire d'étude paysagère.

Les zones d'influence visuelle théorique sont établies à l'aide d'un logiciel spécialisé (Wind Pro) conçu à la base pour des études éoliennes. Le calcul se base sur une modélisation de l'altitude du territoire (Modèle Numérique de Terrain) d'un pas de 5 m. Autrement dit, une altitude est fixée, sur l'aire d'étude, selon une maille de 5 m par 5 m. On ajoute à ce MNT détaillé les surfaces boisées et la trame bâtie qui constituent des obstacles visuels majeurs.

La couche de la trame végétale est obtenue grâce à un croisement entre la BDTopo® et le Global Sentinel-2 10m Canopy Height ETH (2020). Cette seconde donnée est produite par des chercheurs de l'EPFZ et de l'Université de Zurich qui ont mis au point une carte mondiale des hauteurs des cimes des arbres. Elle est issue d'images satellites datées de 2020 et de mesures au laser de la NASA. La carte qui en résulte a une résolution de 10 m par 10 m.

La couche de la trame urbanisée est issue de la base de données BDTopo® de l'IGN où les hauteurs du bâti varient de 1 m à 20 m suivant la nature des constructions.

Enfin, pour simuler le parc agrivoltaïque, un nombre important d'objets de 4,5 m de hauteur, répartis sur toute l'emprise du projet, est pris en compte. Cette hauteur correspond aussi à la hauteur maximale des tables agrivoltaïques et des postes de transformations et de livraison.

Les calculs de visibilité permettent ainsi d'identifier :

- les secteurs du territoire d'étude où aucune vue n'est possible sur le projet du fait du relief, des boisements principaux et de la trame bâtie prise en compte dans les calculs ;
- les secteurs depuis lesquels le projet est susceptible d'être visible en considérant les trois derniers paramètres (relief, boisements et bâtis) comme masques visuels.

La définition des zones d'influence visuelle du projet est ainsi toujours maximisée puisque tous les types d'écrans « secondaires » ne sont pas pris en considération (petits reliefs artificiels, arbres isolés ou autres végétations non comprises dans la base de données BDTopo®, certains bâtis légers ou récents non intégrés dans la base BDTopo®).

Les résultats des calculs de visibilité permettent cependant d'évaluer les niveaux théoriques de visibilité du projet, en fonction du pourcentage de la superficie totale de ce dernier potentiellement visible ou non. Leur évaluation reste toujours à relativiser aussi en fonction de la distance d'observation qui réduit les effets visuels du projet lorsqu'elle augmente.

In fine, il s'agit donc d'une analyse théorique qui tend à surestimer les visibilités potentielles. Les observations de terrain du paysagiste et les photomontages viennent la compléter et ainsi infirmer ou confirmer les niveaux d'effets visuels du projet.

4 6.2. SIMULATIONS VISUELLES

4 6.2 1. La création des photomontages

Les simulations visuelles paysagères de cette étude d'impact ont été réalisées par 3DVision.

Les photomontages permettent de représenter de façon réaliste la centrale photovoltaïque dans son environnement d'accueil. Ils offrent ainsi la possibilité d'anticiper le rendu visuel d'un projet depuis différents points de vue et viennent appuyer et illustrer l'analyse paysagère. Les simulations visuelles constituent un outil fidèle pour analyser qualitativement les visibilités et donc les impacts visuels prévisionnels du projet agrivoltaïque.

In fine, un photomontage consiste, pour un point de vue donné, à intégrer le projet sous forme d'images de synthèse sur une photographie de l'existant. Cela implique de tenir compte des conditions météorologiques régnant au moment de la prise de vue afin d'obtenir un rendu réaliste. Il ne permet donc pas de rendre compte de la variabilité des conditions d'observations pouvant exister : saison, météorologie, éclairage, couleur du ciel, heure de la journée, etc., une photographie étant par définition un instantané.

La précision et donc la représentativité des simulations visuelles dépendent de plusieurs paramètres : les photographies elles-mêmes, leur assemblage pour constituer un panoramique, la création du photomontage, son traitement et sa représentation. Un soin particulier doit donc être accordé à chacune de ces étapes. Celles-ci sont développées de façon chronologique dans les paragraphes suivants.

1. LE CHOIX DES POINTS DE PRISE DE VUE

Le choix des points de prises de vue se portera sur les lieux sensibles, susceptibles d'être impactés de façon significative. Sur les photomontages proposés au sein de l'étude il s'agit de manière générale de points de vue proches.

Le choix du lieu de prise de vue est effectué en lien avec le volet paysager, permettant d'identifier les lieux à enjeux et/ou à sensibilité potentielle. En effet, il ne s'agit pas d'illustrer simplement la future centrale photovoltaïque mais de qualifier et représenter l'insertion paysagère du projet.

2. LA REALISATION DES PRISES DE VUES

Les photographies initiales doivent être de qualité (luminosité, couleurs, définition) et avoir été prises dans de bonnes conditions météorologiques.

Pour cette étude, les prises de vue ont été réalisées par l'expert(e) paysagiste. Les photos ont été réalisées avec soin à l'aide d'un appareil Canon EOS à capteur APS-C, équipé d'un objectif 28 mm (ou zoom 18-55mm). Les photographies sont ensuite assemblées en format panoramique (logiciel AutopanoPro 4). Chaque point de vue est géolocalisé.

Des photos complémentaires de situation seront réalisées en fonction du contexte. Si de nombreux éléments sont à supprimer comme des arbres, une haie ou un bâtiment, ces illustrations supplémentaires permettront de reconstituer l'image finale.

Les logiciels 3D gèrent difficilement la déformation des images panoramiques. Il est donc préférable d'utiliser des photos avec un grand angle afin d'obtenir un calage de la modélisation 3D plus précis.

3. CREATION DU PHOTOMONTAGE

Les simulations de cette étude ont été réalisées avec le logiciel 3DsMax.

Les caractéristiques suivantes sont intégrées au logiciel afin de réaliser la modélisation 3D de la centrale photovoltaïque :

- plan de masse du projet (format Autocad) avec les courbes de niveau ;
- plan topographique (indispensable pour les paysages vallonnés) ;
- plan des structures des panneaux photovoltaïques ;
- plan des postes de livraison et de transformation ;
- autres éléments descriptifs du projet tels que la clôture, les surélévations, les couleurs, etc.

Le logiciel fournit une représentation réaliste du projet, en respectant les dimensions et les proportions.

Les photographies sont ensuite importées dans le logiciel afin de réaliser le calage. Une caméra virtuelle possédant l'ensemble des paramètres de la prise de vue, permet de positionner précisément l'image. L'orientation et les conditions météorologiques sont ajustées sur le logiciel afin d'obtenir une modélisation précise et réaliste en termes de lumière et d'ombre portée.

4. AJUSTEMENT DE LA SIMULATION VISUELLE

Une fois le calage effectué, le projet peut être simulé sur la photo. La centrale photovoltaïque est maintenant représentée de façon réaliste, mais un effacement des parties non visibles doit être réalisé manuellement pour finaliser l'ensemble. En effet, le logiciel est incapable de déterminer la présence d'éventuels masques visuels au premier plan (relief, végétation, construction, etc.).

A ce stade, le photomontage issu du logiciel de modélisation 3D est incomplet car les masques visuels des premier et second plans ne sont pas effacés. Les différentes couches de la photo brute et des calculs 3D sont donc travaillées séparément sur Photoshop afin de se rapprocher le plus possible de la réalité. De même, un travail de colorimétrie est mené.

Pour la partie présentant les Mesures de réduction ou de compensation des impacts, la simulation visuelle est reprise sur Photoshop pour intégrer de nouveaux éléments comme un revêtement, une haie, un panneau de sensibilisation…

CHAPITRE III. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES

Apprécier les enjeux environnementaux et les sensibilités du site de Mirabel

L'étude d'impact doit présenter « Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ».

Article R.122-5 du code de l'environnement

1. MILIEU PHYSIQUE 42

1.1. Sous-sol, sol et relief 42
1.2. Eaux superficielles et souterraines 45
1.3. Météorologie et qualité de l'air 46
1.4. Risques naturels 48
1.5. Synthèse sur l'état initial du milieu physique 51

2. MILIEU NATUREL 53

2.1. Contexte écologique 53
2.2. Flore, habitats naturels et zones humides 59
2.3. Avifaune 71
2.4. Chiroptères 87
2.5. Faune terrestre et aquatique 98
2.6. Synthèse des enjeux du milieu naturel 107

3. MILIEU HUMAIN 110

3.1. Contexte démographique et socio-économique 110
3.2. Usages et activités économiques 111
3.3. Voisinage et accessibilité 114
3.4. Urbanisme, contraintes et servitudes 115
3.5. Risques technologiques et sites pollués 116
3.6. Synthèse sur l'état initial du milieu humain 119

1. MILIEU PHYSIQUE

L'analyse de l'état initial du milieu physique porte sur différentes composantes environnementales : la géologie, la pédologie, la topographie, les eaux superficielles et souterraines, le climat et les risques en lien avec ces composantes.

Cette connaissance est nécessaire notamment pour :

- appréhender l'organisation du relief, base de la compréhension des paysages ;
- apprécier le régime climatique local et ainsi la raison du choix du site ;
- déterminer la nature du sol et du sous-sol, et leur sensibilité à l'aménagement d'un projet de parc agrivoltaïque.

1.1. Sous-sol, sol et relief

Sources de données *: Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) Infoterre ; BD Alti 5 m ©IGN ; Gis Sol ; Sols et Territoires ; Notice BRGM de la carte géologique d'Aubenas au 1/50 000e ; Geoportail.*

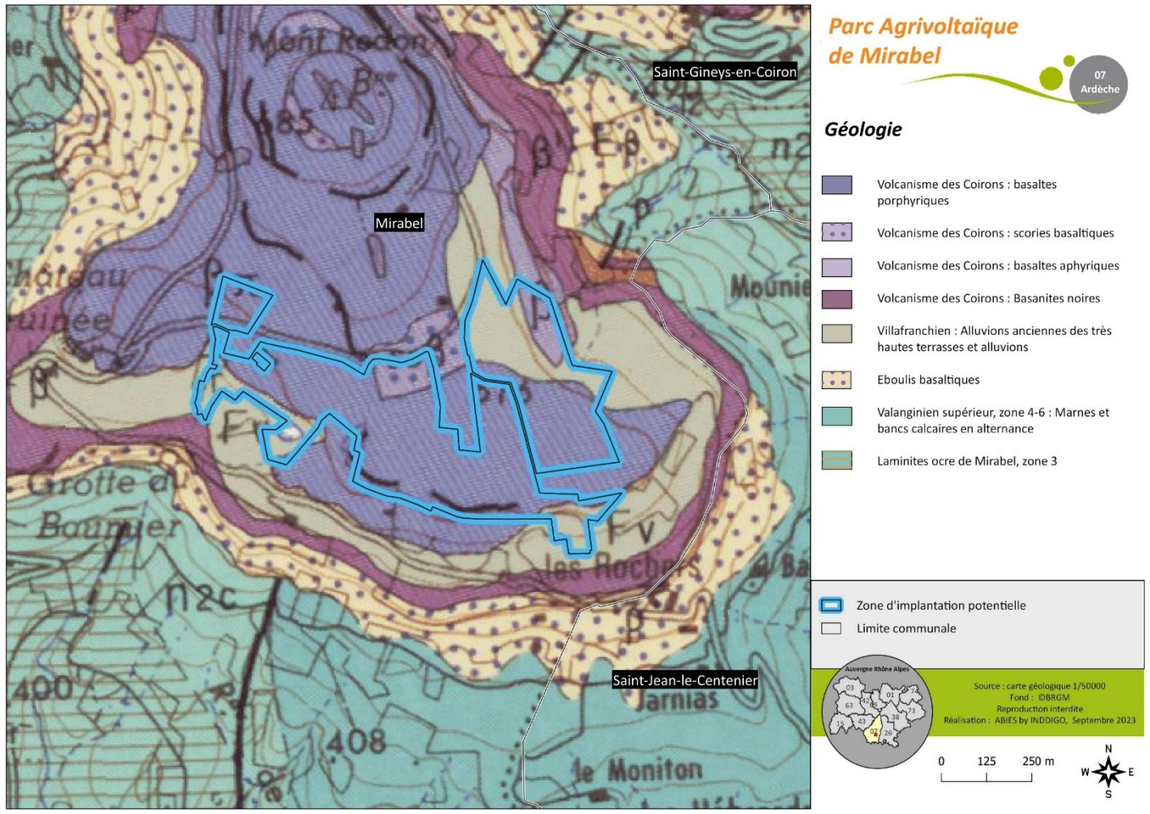
1 1.1. GEOLOGIE

Le site du projet s'inscrit en bordure sud-est du Massif Central, dans le département de l'Ardèche. Plus précisément, la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) est située en limite sud des **entablements basaltiques du plateau du Coiron**. Cet ensemble géologique particulier, s'est formé au début du Pliocène, il y a 7,7 - 6,4 millions d'années. A l'époque, le Coiron est alors une importante vallée (des traces d'alluvions anciens sont encore visibles aujourd'hui) qui fût comblée par trois à sept coulées néogènes successives (activités explosives, effusives puis phréatomagmatiques). L'ensemble repose alors sur un substrat sédimentaire. Plus tardivement, au Quaternaire, s'opère une forte érosion des roches sédimentaires de l'ancienne vallée. Ainsi, on observe actuellement un relief inversé puisque la surface actuelle du plateau correspond à l'ancien fond de la vallée comblée par les laves successives empilées.

Les différentes couches géologiques identifiées à l'échelle de la ZIP et à ses abords immédiats sont décrites dans le tableau suivant, de la plus récente à la plus ancienne.

Tableau 22 : Formations géologiques rencontrées au droit et aux abords de la ZIP (source : BRGM InfoTerre)

Ere – Epoque		Formation géologique	Localisation
Quaternaire	**β1** : Basanites noires	Ces coulées présentent une morphologie caractéristique avec une colonnade basale de prismes de lave gris bleuté, finement cristallisée, et un entablement de faux prismes fait d'une lave noire à verre brun.	En bordure sud-ouest de la ZIP.
	Bπ : Basaltes aphyriques ; basaltes semi-porphyriques ; basaltes porphyriques.	Les laves se situent toutes au voisinage de la limite basaite/basanite. Seules l'analyse chimique et l'étude radiocristallographique de la phase leucocrate permettent de trancher. Ainsi, plusieurs faciès macroscopiques des laves sont relevés : aphyriques (β), semi-porphyriques (βp) ou porphyriques à tendance ankaramitique (βπ). Localement, la pâte présente un faciès franchement doléritique, en particulier dans les coulées du secteur est.	Au droit de la ZIP.
	Scβ : Scories basaltiques	Elles constituent la totalité des pyroclastites stromboliennes.	
	Fv. : Alluvions anciennes des très hautes terrasses et alluvions intrabasaltiques	Ce sont des cailloutis résiduels composés de blocs décimétriques (max. 0,40 m) de grès triasique, de granite et de basalte. Ces alluvions anciennes sont à l'altitude 200 m, soit à 70 m au-dessus du lit actuel de l'Ardèche. Elles sont à relier avec les affleurements de même nature (galets granitiques ou métamorphiques rubéfiés, sables et limons orangés colonisés par les grandes bruyères) situés à l'Est de Ruoms.	



Carte 11 : Contexte géologique de la zone d'implantation potentielle et de ses abords

GEOLOGIE DU SITE

La ZIP s'inscrit sur le substrat basaltique du Plateau du Coiron. La présence de terrain sédimentaires (Fv) peut être à l'origine de l'aléa retrait-gonflement des argiles. **L'enjeu est jugé faible.**

1 1.2. PEDOLOGIE

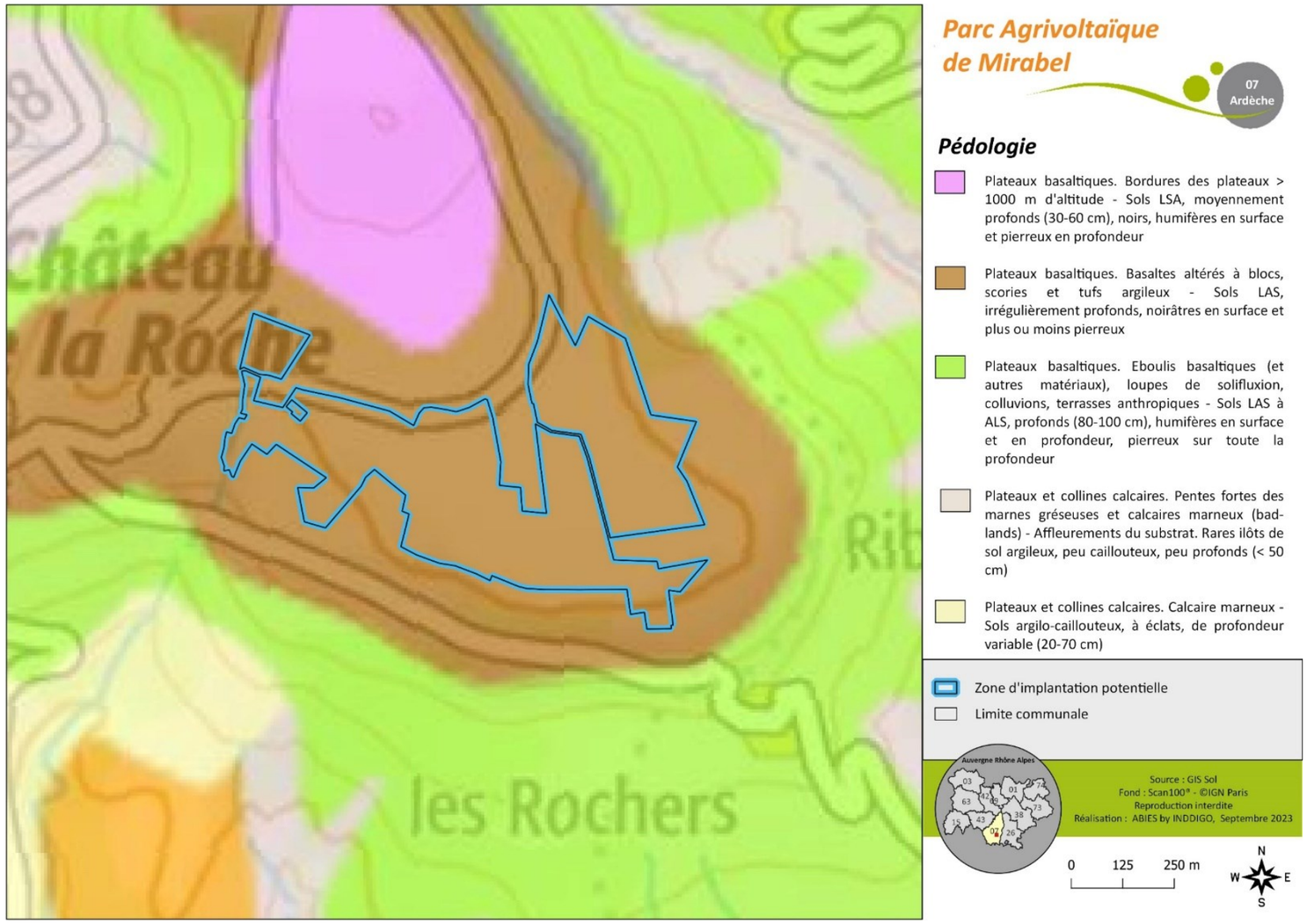
La consultation de la carte des sols disponible sur le Géoportail de l'Institut Géographique National (geoportail.gouv.fr/donnees/carte-des-sols) permet de constater que la zone d'implantation potentielle repose sur une unique unité cartographique de sols (UCS) intitulée *« Plateaux basaltiques. Basaltes altérés à blocs, scories et tufs argileux - Sols LAS, irrégulièrement profonds, noirâtres en surface et plus ou moins pierreux »*. Ses caractéristiques sont exposées ci-après.

A noter que la fiabilité des données représentées est liée à l'échelle des données représentées (1 : 250 000ème). L'interprétation de ces données à plus grande échelle est à déconseiller sans observations complémentaires de terrain.

- **UCS n°64 « Plateaux basaltiques. Basaltes altérés à blocs, scories et tufs argileux - Sols LAS, irrégulièrement profonds, noirâtres en surface et plus ou moins pierreux »**. Elle est composée de 2 Unités Typologiques de Sol (UTS) dont les principaux représentants sont :
  - l'UTS n°116 (80%) : brunisol de basalte (sols bruns) ;
  - l'UTS n°117 (20%) : brunisol sâturé de basalte.

La totalité des sols de la zone d'implantation potentielle est constituée de brunisols. Ce sont des sols ayant des horizons relativement peu différenciés (textures et couleurs très proches), moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Ces sols sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes), marquée par une forte porosité. Les brunisols sont des sols non calcaires. Ils sont issus de l'altération *in situ* du matériau parental pouvant être de nature diverse.

Le contexte pédologique est représenté sur la carte ci-après.



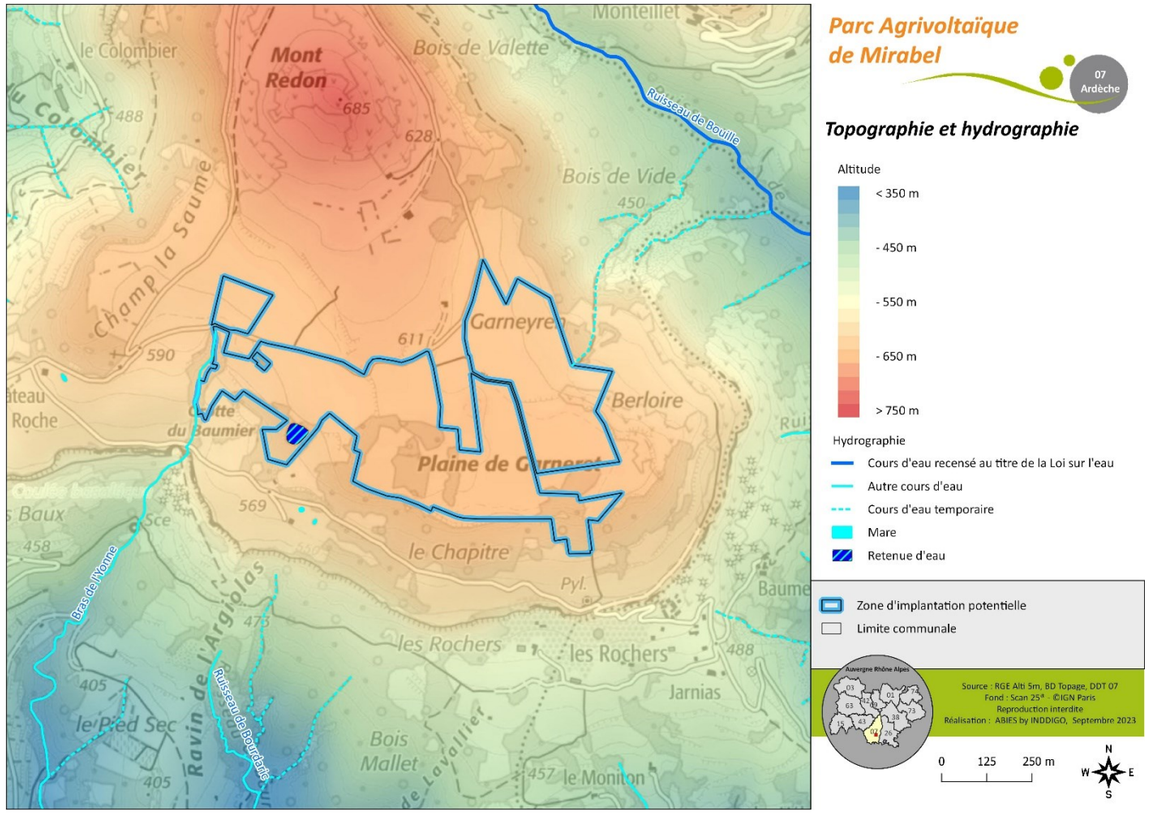
Carte 12 : Contexte pédologique de la zone d'étude et de ses abords

PEDOLOGIE

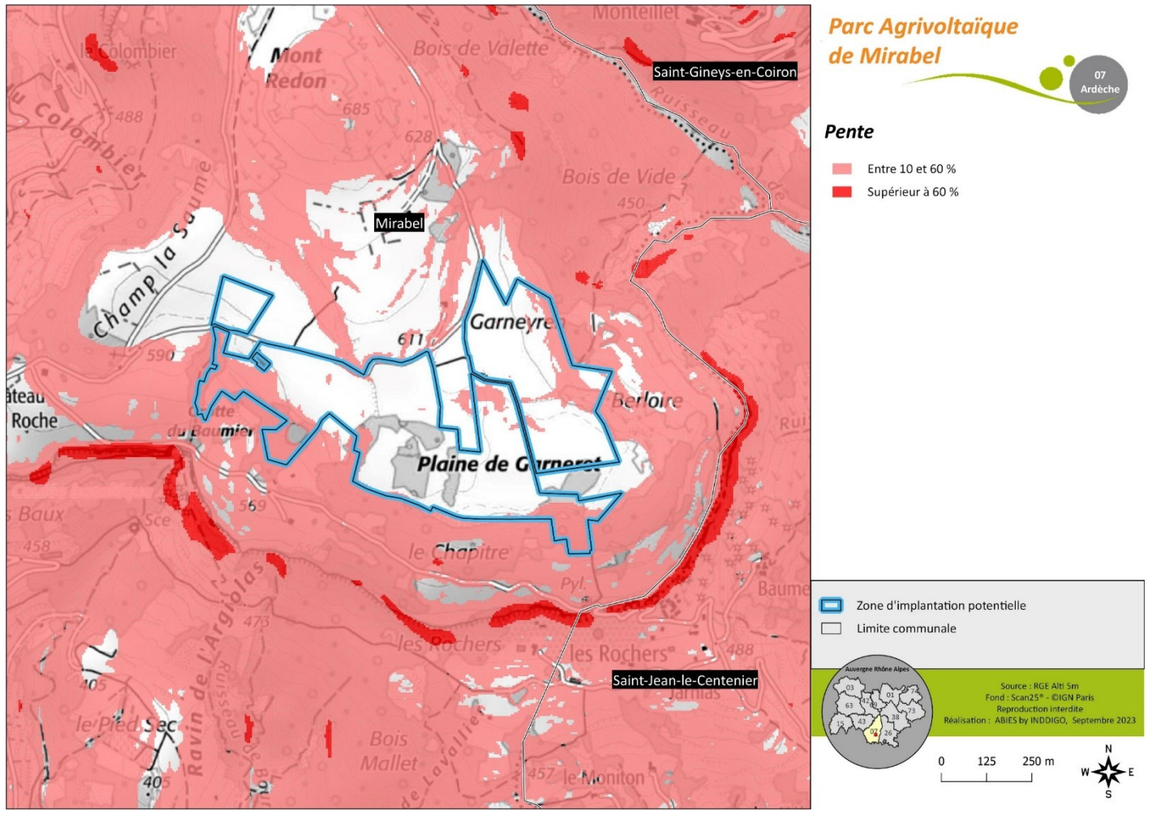
Les sols de la zone d'implantation potentielle sont caractérisés par la présence importante de basaltes qui présentent un intérêt important pour leur valorisation agricole (amendement minéral riche en minéraux et oligo-éléments). L'enjeu est **modéré**.

1 1.3. TOPOGRAPHIE

N.B. : le présent paragraphe s'intéresse à la topographie à une échelle locale, celle de la ZIP. Le contexte topographique du territoire d'accueil du projet est décrit à une échelle plus large dans le chapitre 4 Paysage et patrimoine.



Carte 13 : topographie et hydrographie



Carte 14 : Pentes supérieures à 10 % sur la ZIP et coupe topographique

TOPOGRAPHIE DU SITE

La ZIP est implantée sur une zone de replat à 615 m NGF d'altitude. Seules quelques pentes supérieures à 10 %, en bordures ouest, est et sud-est, présentent une contrainte localisée. L'enjeu relatif à la topographie est jugé **faible**.

1.2. Eaux superficielles et souterraines

Sources des données : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée ; Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée 2022-2027 ; Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Ardèche ; gesteau.eaufrance.fr ; www.zones-humides.org ; https://bdlisa.eaufrance.fr/carte

N.B. : les captages d'eau potable seront analysés dans le chapitre Milieu humain (*cf.* § Chapitre III.3).

1 2.1. DOCUMENTS DE GESTION DES EAUX

D'après les informations collectées sur la base de données Gest'eau[27], la zone d'implantation potentielle du projet agrivoltaïque est incluse dans les périmètres suivants :

- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2022-2027 ;
- le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Ardèche ;
- le contrat de milieux relatif au bassin de l'Ardèche et dont la structure gestionnaire est le Syndicat Mixte EPTB Ardèche Claire.

La compatibilité du projet agrivoltaïque de Mirabel avec les objectifs et orientations de ces documents de gestion est analysée dans le chapitre Compatibilité de la présente étude d'impact (*cf.* Chapitre VI.4.1).

1 2.2. HYDROGRAPHIE

La commune de Mirabel s'inscrit au sein du bassin versant de *« l'Ardèche de l'Auzon inclus à la Baume »*, rivière qui s'écoule à 6 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.

À l'échelle de la zone d'implantation potentielle et de ses abords, **des cours d'eau sont identifiés**. Ils sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 23 : Les cours d'eau recensés au droit et aux abords de la ZIP

Nom masse d'eau SDAGE	Code masse d'eau	Position par rapport à la ZIP
Bras de l'Yvonne	-	Limite ouest de la ZIP
Thalweg (écoulement intermittent)	-	Bordure est extérieure de la ZIP
Ruisseau de Bourdaric	-	336 m au sud
Ruisseau de Bouille (inscrit au titre de la loi sur l'eau)	-	620 m au nord-est

Une mare est également présente au sud-ouest de la Zone d'Implantation Potentielle.

HYDROGRAPHIE

Compte tenu de la présence d'un cours d'eau, le Bras de l'Yvonne, en bordure ouest, ainsi que d'une mare au sein même de la ZIP, l'enjeu est jugé **modéré**.

[27] http://www.gesteau.fr/sage (consulté en janvier 2024)

1 2.3. HYDROGEOLOGIE

Concernant le contexte hydrogéologique, selon la BDLISA, la masse d'eau souterraine affleurante au niveau du projet est nommée *« **Formations volcaniques des Coirons** »* (code 503AB00). Il s'agit d'un aquifère à parties libres et captives, de nature basaltique.

Il est à noter qu'au regard de la *« Carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes »* du BRGM (*cf.* § Chapitre III.1 4.2 1.2), la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par le risque de débordement de nappe ou d'inondation de cave, ce qui suggère une profondeur de nappe supérieure à 5 m.

HYDROGEOLOGIE

L'enjeu relatif aux masses d'eau souterraines est **modéré**. En effet, si la nappe d'eau la plus superficielle n'apparaît pas affleurante au droit de la ZIP, son écoulement en parti libre la rend potentiellement vulnérable au risque de pollution par infiltration des eaux de ruissellement.

1.3. Météorologie et qualité de l'air

Sources des données : Météo France ; ADEME ; CITEL.

1 3.1. CADRE CLIMATIQUE GENERAL

La commune de Mirabel, située dans le sud-est du département de l'Ardèche, se trouve à un carrefour d'influences climatiques, à la frontière entre **climat de montagne et méditerranéen**. De manière schématique, l'influence montagnarde du Massif Central impose en hiver des froids intenses et des précipitations faibles, tandis que l'été, ce sont les influences méditerranéennes qui prennent le dessus avec de fortes chaleurs et des sécheresses parfois marquées.

1 3.2. LE CLIMAT LOCAL

Les données climatiques disponibles auprès de Météo France et présentées ci-après sont issues de la station de mesures de Montélimar, qui se trouve à 16 km au sud-est du site du projet, à 73 m d'altitude.

1 3.2 1. Insolation

La figure suivante indique la durée moyenne mensuelle d'insolation en heures sur la station Météo France de Montélimar (statistiques sur la période 1994-2020).

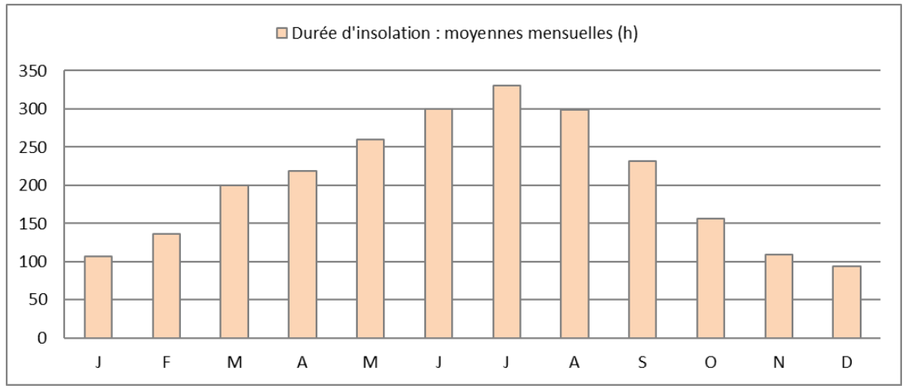


Figure 4 : Durée d'insolation mensuelle moyenne dans le secteur du projet (station Météo France de Montélimar)

La durée annuelle moyenne d'ensoleillement sur la station Météo France de Montélimar est de 2441,1 h, ce qui est supérieur à la moyenne nationale (de l'ordre de 1 700 à 1 800 h).

La fraction d'insolation correspond au rapport entre la durée d'ensoleillement mesurée et la durée d'ensoleillement moyenne maximale, qui est de 4 380 h par an. Localement, la fraction d'insolation est ainsi de 56 %.

1 3.2 2. Températures et précipitations

La figure suivante présente le diagramme ombrothermique[28] de la station Météo France de Montélimar. Il permet d'apprécier les moyennes mensuelles des précipitations et des températures (statistiques sur la période 1920-2023) dans le secteur du projet.

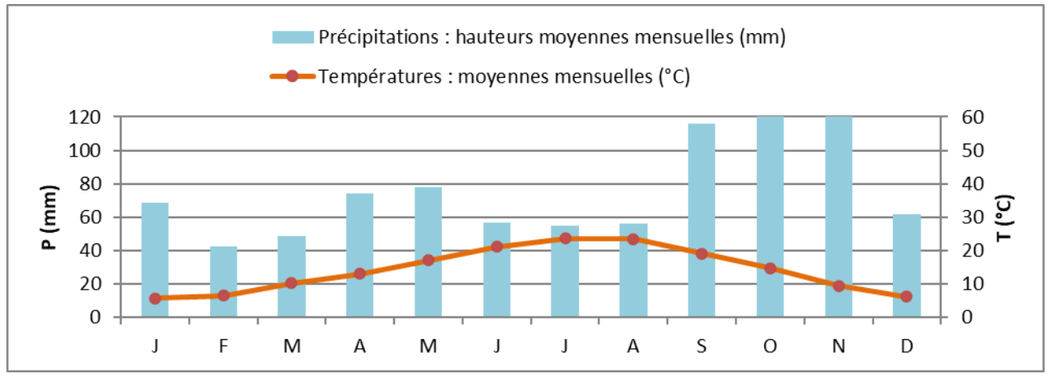


Figure 5 : Diagramme ombrothermique du secteur du projet (station MétéoFrance de Montélimar)

Les précipitations atteignent un total annuel de 919,5 mm et se concentrent principalement entre les mois de septembre et de novembre, avec un minimum en février.

Les hivers sont relativement froids (24,1 jours avec des températures négatives par an, principalement entre les mois de novembre et de mars) et les températures moyennes estivales atteignent 23,6°C (juillet et août). La température moyenne annuelle est de 14,2°C.

[28] Un diagramme ombrothermique est un type de diagramme climatique initialement conçu dans une approche botanique afin de mettre en évidence les périodes de sécheresse. Il permet de comparer efficacement les différents types de climats des régions tempérées.

1. GRELE ET NEIGE

Aucune donnée sur le nombre de jours avec grêle et avec neige n'est disponible sur les stations météorologiques de Météo France aux alentours du site du projet.

Le nombre annuel moyen de jours avec chute de grêle est de 2,8 en France, il tend à augmenter lorsqu'on se déplace du sud-est vers le nord-ouest : de 0,43 au dans les Pyrénées-Orientales, il atteint 10 à Brest (informations relevées sur 79 stations entre 1961 et 1995.[29] Le département de l'Ardèche est situé dans une zone à risque avec une moyenne de 0,66 événement par an.

En ce qui concerne le nombre de jours avec neige, celui-ci reste très variable en France. Sur la commune de Mirabel, d'après Météo Express, le nombre de jour est de l'ordre de 20-25 par an[30], ce qui correspond au nombre de jour où des températures négatives sont enregistrées sur la station Météo France de Montélimar.

1 3.2 3. Orages

Sur le seul territoire français, la foudre frappe entre un et deux millions de fois par an. La valeur moyenne du nombre de jours d'orage par an en France est de 11,54 mais toutes les zones géographiques ne sont pas pour autant concernées de façon uniforme.

Le département de l'Ardèche se situe dans une zone dont l'exposition à la foudre est jugée élevée, avec une densité de foudroiement (Ng) supérieure à 2,5 arcs/km²/an.

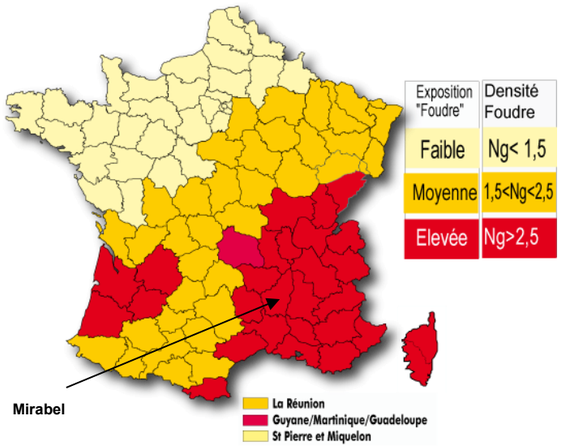


Figure 6 : Densité de foudroiement en France (source : citel.fr)

CLIMAT

Tandis que le climat représente de fait un enjeu **fort** à l'échelle globale (cf. Chapitre I.2.1) relatif au changement climatique), aucune des composantes climatiques **ne revêt un enjeu particulier** à l'échelle locale.

1 3.3. QUALITE DE L'AIR

Les polluants de l'air sont très nombreux. Ils se présentent dans la plupart des cas sous forme gazeuse ou solide (particules de matières) et peuvent être d'origine naturelle (émission par la végétation, les océans, les volcans, etc.) ou produits par les activités humaines (trafic routier, chauffage, industries, travaux agricoles, activités domestiques, etc.).

Les polluants observés dans l'atmosphère ne sont pas tous émis directement par ces sources. Ils résultent aussi de réactions physico-chimiques entre composants chimiques (polluants primaires et autres constituants de l'atmosphère) régies par les conditions météorologiques.

Les principaux polluants de l'air sont les suivants :

Tableau 24 : Les principaux polluants de l'air (Source : Centre Interprofessionnels Technique d'Étude de la Pollution Atmosphérique (CITEPA))

Les gaz à effet de serre	Dioxyde de carbone (CO_2), Méthane (CH_4), Protoxyde d'azote (N_2O), Hydrofluorocarbures (HFC), Perfluorocarbures (PFC), Hexafluorure de soufre (SF_6), Trifluorure d'azote (NF_3)
Les acidifiants, eutrophisants, et polluants photochimiques	Dioxyde de soufre (SO_2), Oxydes d'azote (NOx), Ammoniac (NH_3), Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques (COVNM), Monoxyde de carbone (CO), Ozone (O_3)
Les métaux lourds	Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Sélénium (Se), Zinc (Zn)
Les Polluants Organiques Persistants (POP)	Dioxines/furannes (PCDD-F), Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), PCB (Polychlorobiphényls), HCB (Hexachlorobenzène)
Les particules en suspension	Particules totales en suspension (TSP), Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10), Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5), Particules de diamètre inférieur à 1 µm (PM1,0), Carbone suie

Ces différents composés se retrouvent dans l'atmosphère à des concentrations variables dépendantes du lieu (zone rurale, ville, zone industrielle, cuvette, altitude, etc.) et de la saison.

Parmi les principaux polluants réglementés en France :

- **l'ozone (O_3)** est un polluant secondaire fabriqué sous l'effet du soleil par réaction entre les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et les composés organiques volatils principalement émis par les véhicules. Les fortes concentrations apparaissent donc en période estivale ;
- **les oxydes d'azote (NOx)** sont principalement émis lors de combustion à haute température. Parmi les principaux secteurs émetteurs de NOx, le secteur routier est prépondérant, suivi par l'industrie manufacturière ainsi que l'agriculture et le secteur résidentiel/tertiaire dans une moindre mesure ;
- **les COVNM anthropiques** sont émis lors de phénomènes de combustion mais aussi par l'évaporation de solvants (contenus dans les peintures par exemple), de carburants, etc. Les principaux secteurs émetteurs de COVNM sont le secteur résidentiel, du fait de l'utilisation de solvants à usage domestique, le bâtiment, l'industrie manufacturière (peintures), puis le transport, la transformation de l'énergie et l'agriculture/sylviculture. Une partie des COVNM présents dans l'atmosphère est également d'origine naturelle et provient de l'émission par les feuilles des arbres sous l'effet du rayonnement solaire. À l'échelle planétaire, les émissions de COVNM proviennent à 90 % de sources naturelles ;
- **les particules en suspensions (TSP)** ont comme principales sources humaines le chauffage résidentiel, l'industrie manufacturière, l'exploitation des carrières, les chantiers et BTP ainsi que les labours qui génèrent de grandes quantités de grosses particules. Le secteur routier est également une source non négligeable de particules fines ($PM_{2,5}$), particulièrement du fait de l'utilisation du diesel comme combustible. L'érosion éolienne, les feux de forêt ou l'émission de pollens et des débris végétaux, constituent les principales sources naturelles de particules en suspension ;
- **le dioxyde de soufre (SO_2)** est principalement lié à l'utilisation de combustibles soufrés (charbon, fioul, gazole, etc.) ; il est majoritairement émis par le secteur industriel (industrie du raffinage et chimie en particulier), suivi par le secteur de transformation d'énergie ;
- **le monoxyde de carbone (CO)** vient principalement de combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois). Les principales sources d'émissions sont le secteur industriel (métallurgie des métaux ferreux), et le chauffage résidentiel. La contribution du secteur routier est désormais relativement faible ;
- **les métaux lourds** réglementés proviennent principalement d'activités industrielles (métallurgie, chimie, procédés, etc.), mais aussi pour certains du chauffage résidentiel et du trafic routier (véhicules diesel catalysés) ;
- **l'ammoniac (NH_3)** est surtout lié aux activités agricoles (rejets organiques de l'élevage, épandage de fertilisants) bien qu'une petite part des émissions totales soit imputable au trafic routier du fait de l'usage des véhicules équipés de catalyseurs.

[29] https://www.universalis.fr/encyclopedie/grele/4-climatologie-des-chutes-de-grele-en-france/

[30] https://meteo-express.com/climatologie/climat-francais/neige-annuelle#:~:text=Souvent%20davantage%20influenc%C3%A9es%20par%20l,jours%20de%20neige%20par%20an

Selon le Ministère de la Transition écologique et solidaire[31], les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques en France sont, en 2019 :

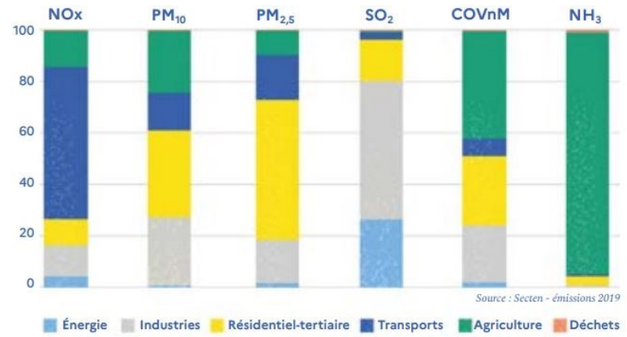


Figure 7 : Sources d'émission des principaux polluants primaires en France en 2019 (Source : Secten)

Au vu de son utilisation (pastoralisme notamment) et de sa situation (zone agricole et boisée), le site du projet est susceptible d'être concerné par des polluants atmosphériques provenant **de l'agriculture.**

QUALITE DE L'AIR

L'enjeu relatif à la qualité de l'air est **faible** (site en secteur agricole).

1.4. Risques naturels

Sources des données : Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de l'Ardèche; www.géorisques.gouv.fr.

1 4.1. LES RISQUES MAJEURS

Le site internet http://www.georisques.gouv.fr/, du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, et le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de l'Ardèche, approuvé en 2021, permettent d'identifier les risques majeurs présents sur le territoire de Mirabel.

Le présent chapitre traite des risques majeurs identifiés qui sont en lien avec les composants du milieu physique : séisme (géologie), inondation (cours d'eau), etc. Les risques technologiques et naturels majeurs inhérents aux composants du milieu humain (routes, industrie, etc.) sont, s'il en existe sur le territoire étudié, abordés dans le Chapitre III.3.5 de la présente étude.

D'après le DDRM de l'Ardèche**, trois risques majeurs** inhérents aux composantes du milieu physique sont répertoriés sur le territoire communal de Mirabel **:**

- **sismique ;**
- **feu de forêt ;**
- **vague de chaleur/froid.**

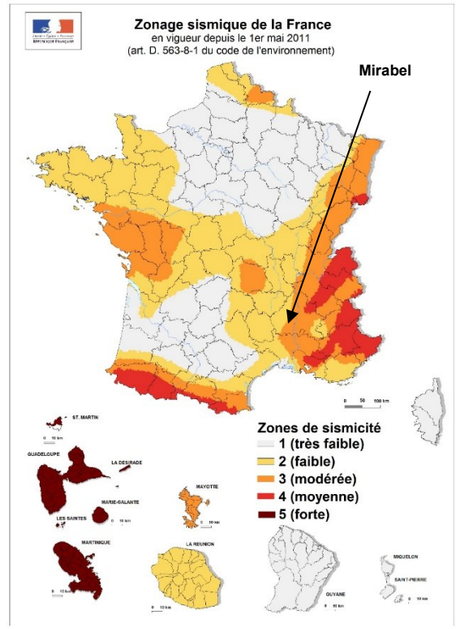
1 4.1 1. Le risque sismique

La France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R.563-1 à R.563-8 du code de l'environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010) :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

La commune de Mirabel se situe en zone de sismicité modérée (zone 3).

Elle n'est pas soumise à un Plan de Prévention des Risques sismiques.



Carte 15 : Zonage sismique de la France (Source : http://www.planseisme.fr/)

RISQUE SISMIQUE

L'enjeu sismique est **modéré** au droit de la ZIP.

1 4.1 2. Le risque feu de forêt

On définit le feu de forêt comme un incendie qui a atteint une formation forestière (organisée ou spontanée) ou des zones boisées (garrigues, friches et maquis) dont la surface, d'un seul tenant, est supérieure à 1 hectare.

La zone d'implantation potentielle est constituée localement de forêts fermées de conifères et est également contigüe à des espaces boisés sur sa bordure sud (forêts fermées de feuillus).

Sur l'historique des principaux feux de forêts en Ardèche (entre 1978 et 2021), répertorié sur le DDRM de l'Ardèche, aucun évènement majeur n'est enregistré sur la commune de Mirabel. Cependant, cette dernière est classée en zone « moyenne », qui.

RISQUE FEU DE FORET

Le risque feu de forêt est jugé **modéré à fort.**

[31] Publication « Mieux respirer, c'est ça l'idée ! », Ministère de la Transition écologique et solidaire, Juillet 2022

1 4.1 3. Le risque vague de chaleur ou de froid

Le terme « vague de chaleur » est un terme générique qui désigne une période au cours de laquelle les températures peuvent entraîner un risque sanitaire pour la population.

Une vague de froid est une période de froid au cours de laquelle les températures ressenties maximales sont négatives. Les températures atteignent des valeurs nettement inférieures aux normales saisonnières de la région concernée. Une vague de froid, comme de chaleur, constitue un danger pour la santé de tous.

Ces deux risques sont présents à l'échelle du département de l'Ardèche et seront probablement de plus en plus fréquents et intenses à l'avenir.

RISQUE VAGUE DE CHALEUR/FROID

Le risque vague de chaleur est de froid est jugé **modéré**.

1 4.2. AUTRES RISQUES

1 4.2 1. Le risque Inondation

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau. Elle peut être liée à un phénomène de débordement de cours d'eau, de ruissellement, de remontées de nappes d'eau souterraines ou de submersion marine.

La commune de Mirabel n'est soumise à aucun Plan de Prévention des Risques inondation (PPRi).

1. LE RISQUE D'INONDATION PAR CRUE

Aucun cours d'eau majeur ne traverse la zone d'implantation potentielle. En effet, tous les ruisseaux (de Sauzède, Bourdaric, de Bouille, etc) ainsi que la rivière de la Gladuègne sont localisés en contrebas du site du projet (cf. Chapitre III.1 2.2 présentée supra). De ce fait, aucun risque d'inondation par crue n'est à attendre dans ce secteur.

2. LE RISQUE DE REMONTEE DE NAPPES

L'immense majorité des nappes d'eau souterraines sont contenues dans des roches que l'on appelle des aquifères. Ceux-ci sont formés le plus souvent de sable et graviers, de grès ou de calcaires. L'eau occupe les interstices de ces roches, c'est-à-dire les espaces qui séparent les grains ou les fissures qui s'y sont développées.

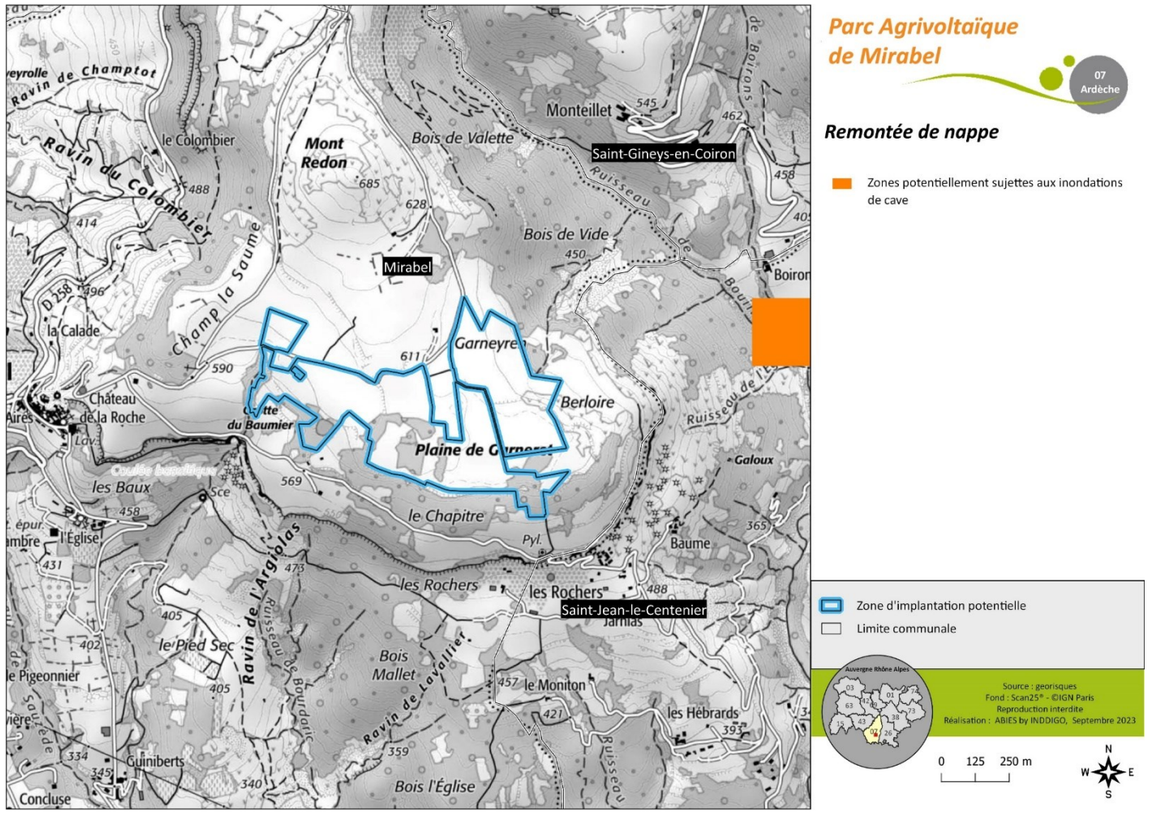
La nappe la plus proche du sol, alimentée par l'infiltration de la pluie (= nappe libre), s'appelle la nappe phréatique. Celle-ci est soumise au phénomène de battement de nappe, c'est-à-dire que son niveau d'eau varie au cours de l'année en fonction de l'importance des précipitations, des températures (évaporation) et de l'activité du couvert végétal qui va prélever plus ou moins d'eau selon les périodes.

Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut alors atteindre la surface du sol : c'est l'inondation par remontée de nappe.

La "carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes" (BRGM) a été consultée *via* la base de données Géorisques. Cet outil, dont le niveau de précision n'excède pas 1/100 000ème, identifie et délimite les secteurs sensibles aux inondations par remontée de nappes pour une période de retour d'environ 100 ans (évènement centennal). Il distingue trois types de zones :

- les zones potentiellement sujettes aux débordements de nappes pour lesquelles il existe une forte probabilité d'observer des inondations du sol par remontée de nappe ;
- les zones potentiellement sujettes aux inondations de caves pour lesquelles le toit de la nappe peut atteindre une profondeur comprise entre 0 et 5 m par rapport au niveau du terrain naturel ;
- les zones non soumises aux débordements de nappes ni aux inondations de caves pour lesquelles la profondeur estimée du toit sera supérieure à 5 m en cas d'évènement centennal.

La carte suivante permet de visualiser l'aléa remontée de nappes sur le secteur du projet.



Carte 16 : Aléa remontée de nappes au droit de la zone d'implantation potentielle

On constate que des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappes et aux inondations de caves ne sont pas signalées sur la ZIP.

RISQUE INONDATION

Au vu de sa situation topographique, l'enjeu relatif au risque inondation (crue et remontée de nappes) est considéré comme **nul** à l'échelle de la ZIP.

1 4.2 2. Le risque Mouvements de terrain

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Les volumes en jeu sont compris entre quelques mètres cubes et quelques millions de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) ou très rapides (quelques centaines de mètres par jour).

On distingue de nombreux types de mouvements de terrain :

- les effondrements liés aux cavités souterraines ;
- les tassements différentiels par retrait-gonflement des argiles ;
- les glissements de terrain ;
- les chutes de blocs et éboulements ;

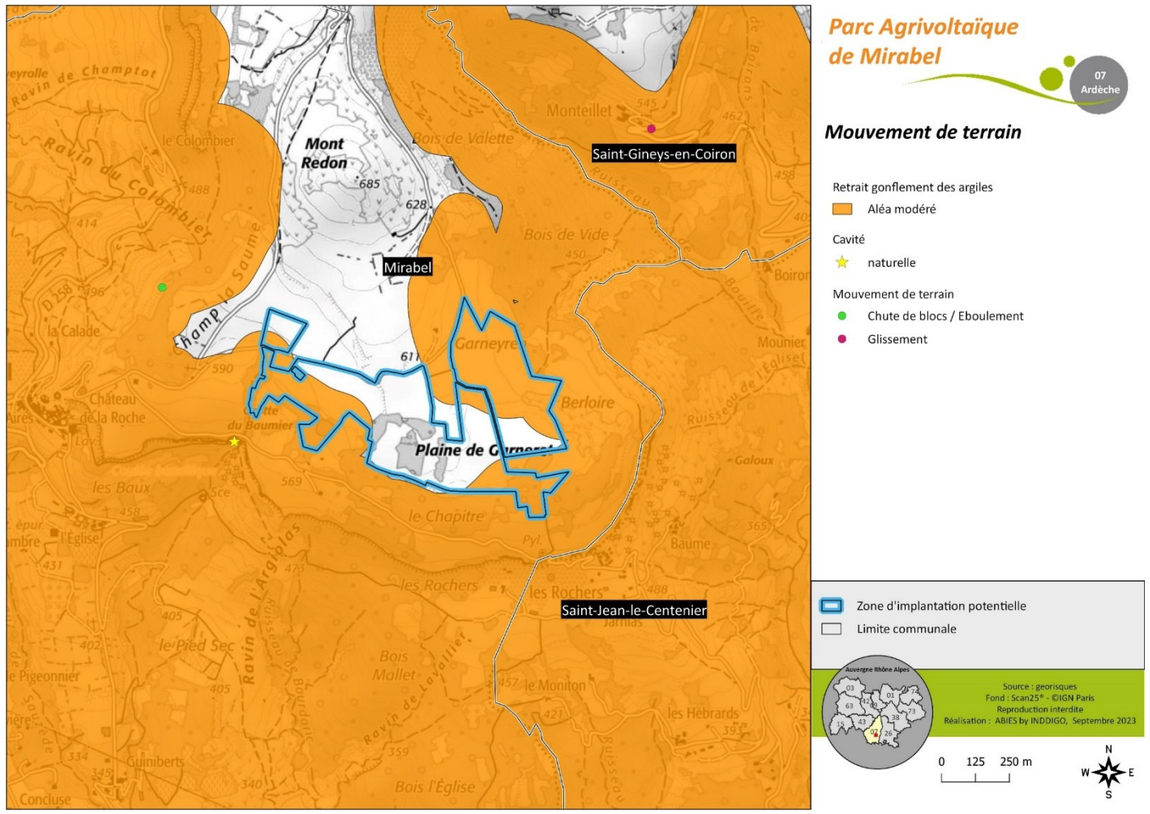
- les coulées de boue ;
- l'érosion des berges.

La commune de Mirabel est concernée par les mouvements en lien avec la présence des aléas cavité souterraine, retrait-gonflement des argiles, glissement de terrain et chute de blocs/éboulement.

1. LE RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN LIE AUX CAVITES SOUTERRAINES NATURELLES

L'évolution des cavités souterraines naturelles (dissolution des roches calcaires) ou artificielles (carrières et ouvrages souterrains hors mine, marnières) peut entraîner l'effondrement du toit de la cavité et provoquer en surface une dépression généralement de forme circulaire (dolines).

La base de données en ligne Géorisques recense une seule cavité souterraine sur la commune de Mirabel, à 120 m au sud de la zone d'implantation potentielle, dans les terrains sédimentaires sous-jacents aux coulées basaltiques du plateau du Coiron.



Carte 17 : Cavités souterraines dans le secteur de la ZIP

2. L'ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX

Un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces modifications de consistance s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois importante.

En climat tempéré, les terrains argileux sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, ils sont souvent éloignés de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants sont observés en période sèche. La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'évaporation. Il en résulte un retrait des argiles, qui se manifeste verticalement par un tassement, pouvant être à l'origine de mouvements de terrain lents, et horizontalement par l'ouverture de fissures, classiquement observées dans les fonds de mares qui s'assèchent. L'amplitude de ce tassement est d'autant plus importante que la couche de sol argileux concernée est épaisse et qu'elle est riche en minéraux gonflants.

L'aléa retrait-gonflement des argiles est identifié sur le territoire communal de Mirabel. Au droit de la zone d'implantation potentielle, cet aléa est noté nul à modéré, comme en témoigne la carte précédente. Il est en lien direct avec les terrains sédimentaires du Villafranchien et du Valanginien situées sous le plateau basaltique des Coirons (cf. Carte 11).

3. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

Les glissements de terrain correspondent au déplacement de terrains meubles ou rocheux le long d'une surface de rupture. Ils se produisent généralement en situation de forte saturation des sols en eau et peuvent mobiliser des volumes considérables de terrain qui se déplacent le long d'une pente.

Un seul glissement de terrain est recensé sur la commune de Mirabel, à 1,1 km à l'est de la zone d'implantation potentielle, au sein des terrains sédimentaires sous-jacents aux coulées basaltiques du plateau du Coiron.

4. LES CHUTES DE BLOCS ET EBOULEMENTS

Les éboulements sont des phénomènes rapides ou événementiels mobilisant des éléments rocheux plus ou moins homogènes avec peu de déformation préalable d'une pente abrupte jusqu'à une zone de dépôt.

Une seule chute de blocs est recensée sur la commune de Mirabel, à 400 m au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle, au sein même des terrains sédimentaires sous-jacents aux coulées basaltiques du plateau du Coiron.

RISQUE MOUVEMENTS DE TERRAIN

Le risque de retrait-gonflement des argiles est le principal risque identifié sur la commune de Mirabel. L'enjeu est donc jugé **nul à modéré (sur certaines parties de la ZIP)**.

Concernant les risques glissement de terrain, chute de blocs/éboulement et cavité souterraine, ceux-ci sont présents dans le secteur du projet bien que peu d'évènements ne soient recensés sur la base de données Géorisques. L'enjeu est jugé **très faible**.

1 4.2 3. Le risque Radon

D'après l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (irsn.fr), « *le radon est un gaz radioactif issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents naturellement dans le sol et les roches. Il est présent partout : dans l'air, le sol, l'eau. Le risque pour la santé résulte toutefois pour l'essentiel de sa présence dans l'air. La concentration en radon dans l'air est variable d'un lieu à l'autre. Dans l'air extérieur, le radon se dilue rapidement et sa concentration moyenne reste généralement faible* » tandis que « *dans des lieux confinés tels que les grottes, les mines souterraines mais aussi les bâtiments en général, et les habitations en particulier, il peut s'accumuler et atteindre des concentrations élevées* ».

D'après les données cartographiques de l'IRSN, consultables sur le site Géorisques, le potentiel Radon sur le territoire communal de Mirabel est de catégorie 1, correspondant à un **risque Radon qualifié de faible** par le DDRM.

RISQUE RADON

L'enjeu relatif au risque Radon est **faible** sur le territoire d'accueil du projet.

1.5. Synthèse sur l'état initial du milieu physique

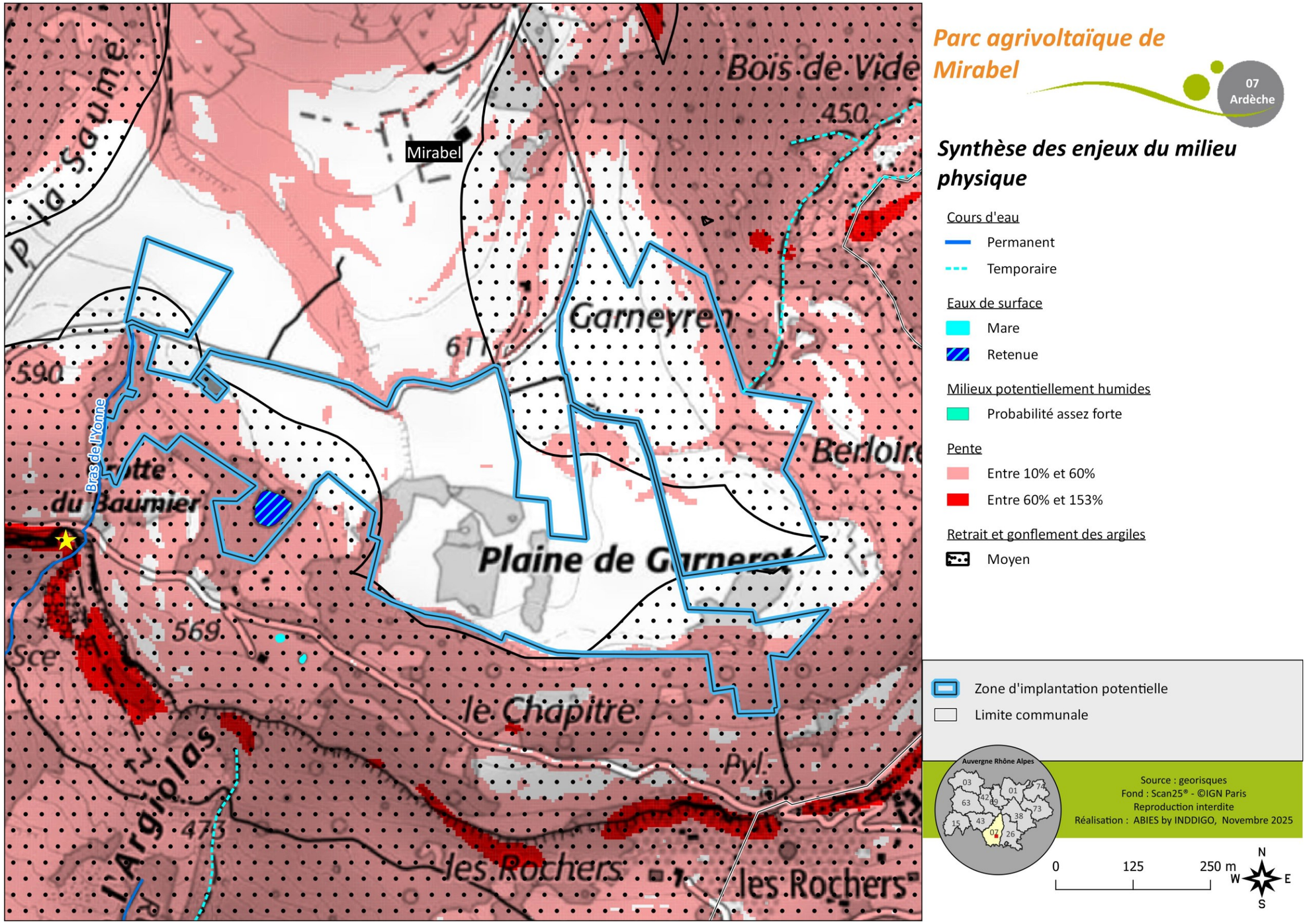
Le tableau suivant synthétise **les principaux enjeux relatifs au milieu physique dans le secteur du projet agrivoltaïque.**

Tableau 25 : Synthèse des enjeux relatifs au milieu physique sur la zone d'implantation potentielle et à ses abords

	Composante		Description	Enjeu global	Opportunités/contraintes
Terre	Géologie		La ZIP se développe en bordure sud du plateau basaltique des Coirons.	Faible	Les fondations des aménagements devront prendre en compte les caractéristiques des formations géologiques en présence.
	Pédologie		Les sols de la ZIP sont caractérisés par leur forte teneur basaltique.	Modéré	Les sols de la ZIP sont caractérisés par la présence importante de basaltes qui présentent un intérêt important pour leur valorisation agricole.
	Topographie		La ZIP est située sur une zone de replat avec des pentes localisées en bordure sud.	Faible	Eviter les zones de pentes supérieures à 10%.
Eau	Hydrographie (eaux de surface)		Le Bras de l'Yvonne longe la ZIP sur sa bordure ouest. Une mare est également présente en son sein.	Modéré	La définition du projet, sa construction et son exploitation devront être menées avec le souci d'éviter tout risque d'atteinte des eaux superficielles.
	Hydrogéologie (eaux souterraines)		La ZIP prend place sur une masse d'eau souterraine à l'écoulement en parti libre et donc potentiellement sensible aux pollutions.	Modéré	Le projet devra veiller à limiter tout risque accidentel de fuite de produits polluants lors de la construction et de l'exploitation du parc agrivoltaïque.
Climat - Air	Climat		La ZIP s'inscrit à un carrefour entre climat de montagne et méditerranéen. L'ensoleillement est très important et la densité de foudroiement forte.	Fort à l'échelle globale Nul/négligeable à l'échelle locale	Le territoire du projet présente des conditions d'ensoleillement particulièrement favorables à l'installation d'un parc agrivoltaïque. Il conviendra néanmoins de prémunir les installations contre les dégradations éventuelles liées aux orages.
	Qualité de l'air		La ZIP s'inscrit en secteur agricole, faible source de pollutions atmosphériques (NH_3).	Faible	Pas de contrainte particulière. Les parcs agrivoltaïques se substituant à des modes de production d'énergie émetteurs de polluants atmosphériques, ils représentent une opportunité pour améliorer la qualité de l'air.
Risques naturels	Séisme		La ZIP se situe en zone de sismicité modérée (zone 3).	Modéré	Pas de contrainte particulière.
	Feu de forêt		La commune de Mirabel est classée en zone « moyenne », qui correspond à un risque moyen à fort de développement de feux d'intensité élevée. La ZIP est constituée localement de forêts fermées de conifères et est également contigüe à des espaces boisés sur sa bordure sud (forêts fermées de feuillus).	Modéré à fort	Le projet devra prendre en compte les recommandations et prescriptions du SDIS 07 dans sa conception.
	Vagues de froid/chaleur		Le département de l'Ardèche est concerné par les vagues de chaleur et de froid.	Modéré	Pas de contrainte particulière.
	Inondation		La ZIP se trouve à l'écart des zones inondables et n'apparaît pas soumise aux débordements de nappes ou inondations de caves.	Nul	Le projet devra néanmoins veiller à limiter, au strict nécessaire, les surfaces imperméabilisées.
	Mouvement de terrain	Retrait-gonflement des argiles	La ZIP est en partie concernée par l'aléa retrait-gonflement des argiles.	Nul à modéré	Une étude géotechnique menée préalablement aux travaux d'installation devra permettre de dimensionner au mieux les aménagements du projet vis-à-vis des caractéristiques du terrain.
		Autres	D'autres mouvements de terrain (glissement, chute de blocs et cavité naturelle) sont localisés sur la commune, plus ou moins à proximité de la ZIP en lien avec les terrains sédimentaires.	Très faible	
	Radon		Le potentiel Radon sur le territoire communal de Mirabel est de catégorie 1, correspondant à un risque Radon qualifié de faible.	Faible	Les locaux du projet susceptibles d'accueillir une présence humaine en phase de chantier et d'exploitation devront être correctement ventilés.

Légende sur le niveau d'enjeu

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort



Carte 18 : Synthèse des enjeux du milieu physique

2. MILIEU NATUREL

2.1. Contexte écologique

2 1.1. ZONAGES NATURELS D'INTERET

Il existe en France différents types de « zonages naturels d'intérêt » ou « zonages écologiques ». La désignation de ces périmètres, qui repose sur leurs caractéristiques écologiques remarquables (présence d'espèces ou d'habitats naturels protégés et/ou patrimoniaux, fonctionnalités écologiques majeures), a pour principal objectif d'assurer la meilleure prise en compte possible de la biodiversité dans les politiques d'aménagement du territoire. Il s'agit d'une part de préserver le patrimoine naturel en présence, et d'autre part d'assurer la conservation d'espaces dont les fonctionnalités écologiques permettront de maintenir un équilibre écologique sur le long terme.

La désignation de ces zonages est initiée à différentes échelles selon les enjeux considérés. On peut citer de manière non exhaustive des zonages désignés à une échelle :

- Locale ou régionale : Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB), Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Parcs naturels régionaux (PNR), Réserves Naturelles Régionales (RNR), Espaces Naturels Sensibles (ENS), etc. ;
- Nationale : Parcs Nationaux (PN), Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Biologiques (RB), etc. ;
- Européenne ou internationale : sites du réseau européen Natura 2000, sites Ramsar, réserves de biosphère de l'UNESCO, etc.

Ces zonages présentent différents statuts plus ou moins contraignants d'un point de vue réglementaire. Par soucis de lisibilité, nous distinguerons ainsi dans les pages suivantes les zonages de protection réglementaire et de gestion contractuelle et les zonages d'inventaire du patrimoine naturel.

Dans le cadre du présent projet, l'inventaire des zonages naturels d'intérêt a été réalisé sur l'aire d'étude éloignée (AEE) de 5 km de rayon autour de la zone d'implantation potentielle.

2 1.1 1. Zonages d'inventaire du patrimoine naturel

Outils de la connaissance scientifique du patrimoine naturel, les zonages d'inventaire n'ont pas de valeur juridique directe et n'induisent pas un régime de protection réglementaire particulier. Ils identifient les territoires dont l'intérêt écologique est reconnu. Il s'agit de sites dont la localisation et la justification sont officiellement portées à la connaissance du public, afin de permettre une meilleure prise en compte de la richesse patrimoniale dans l'élaboration de projets susceptibles d'avoir un impact sur le milieu naturel.

Au sein de l'aire d'étude éloignée de 5 km de rayon, des ZNIEFF de type I et II sont recensées.

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) repose sur la richesse des milieux naturels, ou la présence d'espèces floristiques ou faunistiques rares ou menacées. On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I, d'une superficie en général limitée, correspondent à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elles sont caractérisées par la présence d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional ou national. Ces zones sont particulièrement sensibles à des équipements ou à des transformations ;
- Les ZNIEFF de type II sont de grands ensembles naturels et peu modifiés (massifs forestiers, vallées, plateaux…), riches en espèces ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Dans ces zones, il importe de respecter les grands équilibres biologiques en tenant compte notamment du domaine vital de la faune sédentaire ou migratrice.

L'inventaire des ZNIEFF n'a pas de portée réglementaire directe sur le territoire délimité, ni sur les activités humaines (agriculture, chasse, pêche, etc.) qui peuvent continuer à s'y exercer sous réserve du respect de la législation sur les espèces protégées. Cependant, les ZNIEFF doivent être prises en compte par tout plan, programme ou projet d'aménagement. Une jurisprudence étoffée rappelle que l'existence d'une ZNIEFF peut constituer un indice d'appréciation de la légalité d'un acte administratif au regard des dispositions législatives et réglementaires protectrices des espaces naturels.

Notons la présence de 8 ZNIEFF (6 de type I et 2 de type II) dans l'aire d'étude éloignée (5 km). La zone d'implantation potentielle est incluse dans la ZNIEFF de type II « Plateau et contreforts du Coiron ».

Les ZNIEFF présentes au sein de l'aire d'étude éloignée du projet sont décrites dans le tableau suivant de la plus proche à la plus éloignée.

Tableau 26 : Zonages d'inventaire du patrimoine naturel au sein de l'aire d'étude éloignée (5 km)

Nom et code du site	Localisation par rapport à la ZIP	Intérêt écologique et description
ZNIEFF de type I		
820030489 Partie centrale du plateau du Coiron	1 km au nord	Vaste plateau d'origine volcanique, le massif du Coiron forme un site original en contraste avec les pentes et vallées marneuses qui l'entourent. Un substrat riche et proche de la neutralité contribue à son intérêt biologique, en favorisant la proximité d'espèces aux exigences différentes, comme le Châtaignier acidophile, et le Genêt scorpion calcicole. L'élevage extensif et le bon état de conservation général des haies participent au maintien de milieux naturels très favorables à la faune et à la flore. La gestion différente de chaque parcelle crée une mosaïque d'habitats naturels, offrant ainsi d'innombrables niches écologiques : landes (Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre), cultures (Busard cendré, Caille des blés), prairies (Pie-grièche à tête rousse, Alouettes lulu et des champs, Bruant proyer), friches (Fauvettes pitchou et passerinette, Bruant fou). Pour la flore, on retrouve notamment la Pulsatille rouge et l'Ophioglosse, deux espèces végétales assez rares en région Rhône-Alpes. *Espèces déterminantes : amphibiens (Crapaud calamite, Pélodyte ponctué), insectes (Barbitiste languedocien, Thècle du bouleau), chiroptères (Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Molosse de Cestoni), mammifère terrestre (Genette commune), 18 espèces d'oiseaux (Pipit rousseline, Circaète Jean-le-Blanc, Busard cendré, Bruant fou, Torcol fourmilier, Pie-grièche à tête rousse, Traquet motteux, Tarier des prés, Fauvette pitchou, Fauvette orphée…), reptiles (Lézard catalan), 17 espèces de flore (dont Pulsatille rouge et Ophioglosse répandu)*
820030961 Vallon de Crouzet	2,2 km au sud-est	Cette zone humide, bien que de petite taille (4 hectares) présente un fort intérêt botanique. Deux espèces protégées en région Rhône-Alpes ont été découvertes : l'Ophioglosse répandu et l'Orchis à fleurs lâches. Cette prairie humide mériterait une prospection consacrée aux invertébrés, et en particulier aux papillons diurnes. *Espèces déterminantes : Flore (Orchis à fleurs lâches, Orchis élevé et Ophioglosse répandu)*
820030085 Roche de Luchon	2,3 km au nord-ouest	Cette zone fournit un excellent condensé du versant méridional du Coiron. Sur les parties les plus hautes, au nord, le substrat est basaltique et les milieux dominants sont les fourrés à Buis en alternance avec des pelouses diverses. La flore est marquée par l'abondance de la Pulsatille rouge. Le peuplement d'oiseaux est très varié, avec la présence simultanée d'espèces de zones ouvertes et de landes : Alouette des champs, Torcol fourmilier, Pie-grièche écorcheur, Bruant fou, etc. Notons la présence, à plus de 700 m d'altitude, des fauvettes pitchou et mélanocéphale, deux espèces méditerranéennes proches de la limite nord de leur aire de répartition géographique. Les affleurements basaltiques contribuent à la diversité des milieux, en particulier en matière de flore. Les zones boisées sont essentiellement composées de forêts de Chêne blanc mais, localement, des vergers de châtaigniers sont implantés. Riches en cavités, ces arbres sont favorables aux oiseaux cavernicoles. Le ravin marneux en versant sud est très riche en orchidées. Il est également occupé par une colonie de Guêpier d'Europe et par de nombreuses fauvettes méditerranéennes. Les boisements de Chêne pubescent implantés en périphérie sont favorables à la reproduction du Loriot. *Espèces déterminantes : 11 espèces d'oiseaux (Bruant fou, Faucon hobereau, Pie-grièche écorcheur, Pie-grièche à tête rousse, Guêpier d'Europe, Fauvette pitchou…), Flore (Pulsatille commune, Pulsatille rouge)*

Nom et code du site	Localisation par rapport à la ZIP	Intérêt écologique et description
820030084 Coulée basaltique de St-Pons	2,9 km à l'est	Cette zone, bien que de superficie modeste, présente un intérêt écologique considérable. Les pentes marneuses sont couvertes par des pelouses à brome riches en orchidées, en mosaïque avec des garrigues ouvertes et des vieilles forêts de Chêne pubescent. Ces milieux sont occupés par l'Alouette lulu, la Fauvette passerinette, le Bruant fou, etc. La plaine du Regard (le site le plus important du secteur) est bordée de parois basaltiques qui supportent à la fois une végétation typique des rochers siliceux, et des pelouses calcaires karstiques sur les vires. La partie sommitale est dominée par une vaste étendue de pelouses, très favorables à la Caille des blés et à l'Alouette des champs. Les buissons isolés permettent la nidification de la Fauvette orphée, ici en limite nord de son aire de répartition géographique. Les milieux les plus remarquables sont les mares temporaires situées au centre de la plaine du Regard. Celles-ci abritent de nombreuses espèces végétales rares en France, dont la Renoncule à fleurs latérales. *Espèces déterminantes : Amphibiens (Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Grenouille verte), 16 espèces d'insectes (lépidoptères, odonates et orthoptères dont Magicienne dentelée), 8 espèces d'oiseaux (Circaète Jean-le-blanc, Bruant fou, Pie-grièche à tête rousse…), reptiles (Seps strié, Lézard ocellé), 20 espèces de Flore (dont Pulsatille rouge et Renoncule à fleurs latérales)*
820030959 Combe du Cros	3,2 km au sud-est	Cette zone comprend la partie septentrionale de la montagne de Berg, avec son point culminant, et est composée de milieux complémentaires, tous typiques de la zone méditerranéenne. Le substrat, essentiellement marneux, est très favorable aux orchidées. Ainsi, les ophrys, en particulier l'Ophrys de la Drôme et l'Ophrys jaune sont localement très abondants. Les pelouses à Brachypode rameux et à Brome dressé alternent avec les garrigues à Genévrier oxycèdre et à Buis, et les bosquets de Chêne pubescent. Localement, on note également la présence d'anciens vergers d'amandiers ou de quelques mûriers. Cette mosaïque est très favorable à de nombreuses espèces d'oiseaux : Alouette lulu, Pipit rousseline, Fauvette pitchou, Bruant ortolan, etc. Soulignons également la présence d'oiseaux parvenant ici en limite nord de leur aire de répartition géographique, comme la Fauvette orphée. Par ailleurs, ces milieux sont très utilisés comme zone de chasse par les rapaces (Circaète Jean-le-Blanc, etc.). *Espèces déterminantes : 8 espèces d'oiseaux (Alouette des champs, Pipit rousseline, Bruant ortolan, Alouette lulu, Bruant proyer, Fauvette orphée, Fauvette pitchou, Huppe fasciée), Flore (Ophrys de Bertoloni, Ophrys jaune)*
820030974 Gorges de la Louyre	4 km au nord-ouest	Le périmètre inclut la quasi-totalité de la "tête" de bassin versant du ruisseau, mais se réduit aux gorges à l'aval. Situé sur substrat calcaire, il marque la limite septentrionale de la zone biogéographique méditerranéenne. Le ruisseau de Louyre en constitue l'épine dorsale. Il est bordé par une ripisylve à peu près continue, dominée par le Saule pourpre en amont et le Saule blanc en aval. On y rencontre localement l'Ophioglosse, plante protégée en région Rhône-Alpes qui apprécie les prairies humides. L'intérêt faunistique du ruisseau est important. Il abrite une population relique d'Ecrevisse à pattes blanches, fortement menacée. Il est également occupé par plusieurs amphibiens dont la Rainette méridionale et par plus de vingt espèces de libellules. Les milieux rocheux sont fréquents, en particulier sur la partie aval. Les falaises constituent le milieu de prédilection de plusieurs espèces rares, tant sur le plan floristique (Tabouret à gros fruits, etc.) que faunistique (Grand-duc d'Europe et Merle bleu). Plusieurs grottes favorables aux chauves-souris existent dans la vallée ; une des principales colonies de murins de la région Rhône-Alpes est installée dans l'une d'entre-elles. Sur les coteaux, les pelouses à Brachypode rameux et à Brome dressé alternent avec les garrigues à Genévrier oxycèdre et à buis, et les bois de Chêne pubescent. Cette mosaïque est très favorable à de nombreuses espèces d'oiseaux : Engoulevent d'Europe, Alouette lulu, Fauvette pitchou, etc. Par ailleurs, ces milieux sont très utilisés comme zone de chasse par les rapaces (Circaète Jean-le-Blanc notamment). Les zones ouvertes sont également très riches en papillons diurnes, parmi lesquels on soulignera la présence de la Proserpine, protégée en France et ici en limite nord de son aire géographique de répartition. *Espèces déterminantes : poisson (Barbeau truité), amphibien (Pélodyte ponctué), crustacé (Écrevisse à pattes blanches), 16 espèces d'insectes (lépidoptères dont Proserpine et odonates), chiroptères (Minioptère de Schreibers, Petit murin, Murin de Capaccini, Grand murin, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe), mammifères terrestres (Castor d'Eurasie, Genette commune, Lièvre d'Europe, Putois d'Europe), 9 espèces d'oiseaux (Grand-duc D'Europe, Bruant fou, Bruant ortolan, Faucon hobereau, Monticole de rose, Monticole bleu…), reptiles (Seps strié, Lézard catalan), 11 espèces de flore (dont Ophioglosse répandu)*

Nom et code du site	Localisation par rapport à la ZIP	Intérêt écologique et description
ZNIEFF de type II		
820031000 Plateau et contreforts du Coiron	Englobe la ZIP	Le paysage du Coiron comprend des pâturages et des prairies de fauche sèches entrecoupées de quelques haies d'épineux ; il est voué à l'élevage ovin et bovin. Ces espaces sont favorables à un certain nombre d'espèces actuellement très menacées sur une grande partie de leur aire de répartition, du fait de l'intensification des pratiques agricoles. Signalons en particulier l'abondance de certains oiseaux tels que la Caille des blés, le Busard cendré, ou des passereaux inféodés aux haies et bosquets (Pie-Grièche à tête rousse…). La flore est également digne d'intérêt (Cytise à longs rameaux, Ophrys de la Drôme…), et marquée par les contrastes climatiques locaux qui font s'opposer chênaies pubescentes sèches et hêtraies. Ce zonage de type II traduit le bon état de conservation général de cet ensemble, au sein duquel la richesse du patrimoine biologique est retranscrite par de vastes zones de type I, délimitant les espaces abritant les habitats ou les espèces les plus remarquables (crêtes, falaises, grottes…). Il souligne de plus les fonctionnalités naturelles liées à la préservation des populations animales ou végétales, en tant que zone de passage entre le Massif Central et le sillon rhodanien, zone d'alimentation ou de reproduction, entre autres pour la faune piscicole (Barbeau méridional), de nombreux chiroptères (Molosse de Cestoni…), batraciens (Pélodyte ponctué…), insectes (Magicienne dentelée…). Ce zonage traduit également la sensibilité de hauts bassins alimentant certains ruisseaux abritant des espèces remarquables, dont certaines très sensibles (Ecrevisse à pattes blanches…). La dimension phytogéographique est localement importante, de nombreuses espèces (en particulier méditerranéennes) parvenant ici en limite de leur aire de répartition. L'intérêt paysager et géomorphologique du Coiron est également à souligner. *Espèces déterminantes : poisson (Barbeau truité), amphibiens (Crapaud calamite, Pélodyte ponctué), crustacé (Ecrevisse à pattes blanches), 12 espèces de chiroptères (Murin de Bechstein, Molosse de Cestoni, Petit murin, Pipistrelle de Nathusius…), mammifères terrestres (Castor d'Eurasie, Genette commune, Loutre d'Europe, Hermine, Pachyure étrusque), 23 espèces d'insectes (odonates et orthoptères dont Magicienne dentelée), 29 espèces d'oiseaux (Aigle royal, Circaète Jean-le-Blanc, Busard cendré, Caille des blés, Bruant fou, Bruant ortolan, Faucon pèlerin, Pie-grièche à tête rousse, Traquet motteux, Tarier des prés, Fauvette orphée, fauvette pitchou…), reptiles (Seps strié, Lézard des souches, Lézard catalan, Lézard ocellé), Flore (Ophioglosse répandu)*
820030037 Plateaux calcaires des Gras et de Jastre	4,8 km à l'ouest	Inscrite dans les paysages du Bas-Vivarais, cette zone, d'une superficie de 13 601 ha, intègre le vaste ensemble de plateaux calcaires s'étirant entre Aubenas et Les Vans. Le patrimoine biologique local est considérable, marqué par la présence de nombreuses espèces méditerranéennes, parvenant fréquemment ici en limite de leur aire de répartition géographique ; c'est le cas de certains oiseaux (fauvettes méditerranéennes dont la Fauvette à lunettes, Traquet oreillard, Pie-Grièche méridionale, Merle bleu, Rollier d'Europe, etc.), d'insectes (Cordulie splendide et Agrion bleuâtre parmi les libellules, etc.), de reptiles (Seps tridactyle, Lézard ocellé), d'amphibiens (Rainette méridionale, Pélobate cultripède) ou de plantes (Euphorbe de Nice). Le peuplement est particulièrement riche en matière d'insectes (Cétoine bleue, etc.) et de chiroptères, avec plusieurs sites de parturition ou d'hivernage, dont l'un des tout premiers de la région en importance (Grotte des Cayres). *Espèces déterminantes : poissons (Toxostome, Apron du Rhône), amphibiens (Crapaud calamite, Pélobate cultripède, Pélodyte ponctué, Grenouille agile), 54 espèces d'insectes (coléoptères dont Grande cétoine bleue, lépidoptères dont Proserpine, odonates dont Cordulie splendide, Agrion de Mercure, otrhoptères dont Magicienne dentelée…), 10 espèces de chiroptères (Minioptère, de Schreibers, Petit murin, Rhinolophe euryale…), 8 espèces de mammifères terrestres (Castor d'Eurasie, Genette commune, Loutre d'Europe, Lynx boréal…), 36 espèces d'oiseaux (Grand-duc d'Europe, Bruant ortolan, Bécassine des marais, Pie-grièche méridionale, Fauvette à lunettes…),5 espèces de reptiles (Lézard ocellé, Couleuvre à échelons, Lézard catalan…) , 14 espèces de flore (dont Ophioglosse répandu)*

2 1.1 2. Zonages de protection réglementaire et de gestion contractuelle

Les zonages écologiques de protection réglementaire et de gestion contractuelle correspondent à des sites désignés au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur, dans lesquels l'implantation d'un projet ou les interventions sur le milieu naturel peuvent être contraintes, mais aussi à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité. Ce sont notamment les sites du réseau européen Natura 2000, les APPB, les réserves naturelles, les sites des Conservatoires des Espaces Naturels, les parcs nationaux, les PNR, ou encore les sites propriétés des conseils départementaux au titre des ENS.

Dans le cas présent, seul un site Natura 2000 est recensé sur l'aire d'étude éloignée.

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels remarquables, en application de deux directives communautaires, les directives « Oiseaux » et « Habitats », visant à assurer à long terme la protection d'espèces et habitats naturels particulièrement menacés en Europe. Ce réseau comprend :

- Des Zones Spéciales de Conservation (ZSC), désignées à partir de Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) en application de la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée dite Directive « Habitats », qui visent à assurer la conservation des habitats naturels et des espèces de faune et de flore figurant aux Annexes I et II de la Directive « Habitats » ;
- Des Zones de Protection Spéciale (ZPS), désignées en application de la Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite Directive « Oiseaux », qui visent à assurer la protection des populations d'espèces d'oiseaux sauvages jugées d'intérêt communautaire figurant à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux », ainsi que des espèces migratrices non visées à cette annexe et dont la venue est régulière. Les ZPS sont définies notamment à partir des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

Le Document d'Objectifs (DOCOB) est au cœur du dispositif Natura 2000. Il s'agit d'un document élaboré par des experts qui décrit l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation du site et qui propose des mesures contractuelles visant à assurer un bon état de conservation du patrimoine naturel.

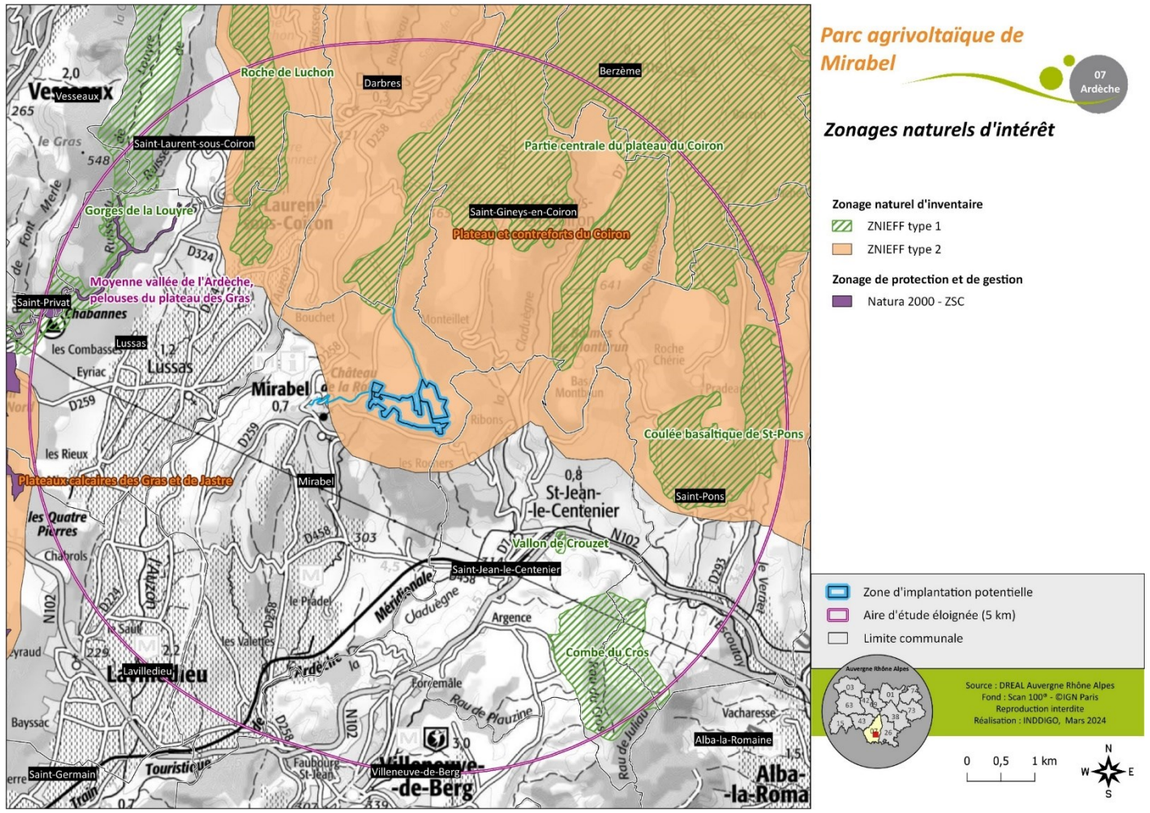
La désignation d'un site au titre du réseau Natura 2000 n'est pas de fait incompatible avec un projet d'aménagement. Néanmoins, tout projet prenant place au sein ou à proximité d'un site Natura 2000 se doit d'être en cohérence avec ses objectifs de conservation. Ainsi, les articles 6.3 et 6.4 de la Directive « Habitats », transposés en droit français par l'article L414-4 du Code de l'environnement, imposent la réalisation d'une évaluation des incidences pour tout projet, plan, programme ou manifestation susceptible d'affecter de façon notable les espèces et habitats naturels ayant justifié la désignation d'un site Natura 2000.

Au sein de l'aire d'étude éloignée (5 km), une ZSC est présente.

Les zonages d'inventaire du patrimoine naturel présents au sein d'un rayon de 5 km du projet sont listés dans le tableau suivant du plus proche au plus éloigné.

Tableau 27 : Zonage de protection réglementaire et de gestion contractuelle au sein de l'aire d'étude éloignée (5 km)

Nom et code du site	Localisation par rapport à la ZIP	Caractéristiques
ZSC		
FR8201657 Moyenne vallée de l'Ardèche, pelouses du plateau des Gras	3,7 km à l'ouest	Le site, d'une superficie de 5 408 ha, présente un nombre élevé d'espèces d'intérêt communautaire dont certaines ont une importance particulière sur le territoire, comme c'est le cas pour l'Apron du Rhône (poisson endémique du bassin du Rhône dont la population est faible et qui est bien représenté sur l'Ardèche). La responsabilité du site est également importante vis-à-vis du Barbeau méridional et du Blageon, ainsi que pour son fort potentiel vis-à-vis de l'Alose feinte. Concernant les chiroptères, le site abrite des populations particulièrement importantes du Minioptère de Schreibers, qui font de la moyenne vallée de l'Ardèche un site majeur pour l'espèce. Le site compte par ailleurs l'unique population de Cistude d'Europe en Ardèche. Pour les insectes, le site présente une responsabilité forte pour certaines espèces faiblement représentées au niveau national telles que la Cordulie splendide ou le Gomphe de Graslin. La bonne potentialité d'habitats pour le Lucane cerf-volant et le Grand capricorne permet de supposer une bonne représentativité de ces espèces. Enfin, le niveau d'enjeu du site est également élevé pour la Loutre et le Castor d'Europe. *Espèces d'intérêt communautaire : chiroptères (Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Rhinolophe euryale, Minioptère de Schreibers, Petit murin, Murin de Capaccini, Murin à oreille échancrées, Grand murin, Barbastelle d'Europe), mammifères terrestres (Castor d'Eurasie, Loutre d'Europe), poissons (Barbeau truité, Apron du Rhône, Chabot commun, Blageon, Toxostome), insectes (Cordulie splendide, Cordulie à corps fin, Agrion de Mercure, Gomphe de Graslin, Azuré de la Sanguisorbe, Damier de la succise, Lucane cerf-volant, Grand capricorne, crustacé (Écrevisse à pattes blanches), flore (Mannia triandra)*



Carte 19 : Zonages naturels d'intérêt identifiés dans l'aire d'étude éloignée

2 1.2. PLANS NATIONAUX D'ACTIONS (PNA) ET TERRITOIRES DE GRANDS RAPACES

Dans le cadre de la politique de préservation de la biodiversité, le Ministère en charge de l'environnement s'est engagé dans une protection renforcée des espèces animales et végétales les plus menacées en France par la mise en œuvre des Plans Nationaux d'Actions (PNA).

Le critère déterminant pour décider d'engager un Plan National d'Action (PNA) est le statut de l'espèce sur les listes rouges établies par l'UICN (mais d'autres critères sont également utilisés comme les engagements européens/internationaux ou la responsabilité de la France). Il s'agit ensuite de mettre en place des actions en faveur des espèces menacées sélectionnées, répondant à des objectifs fixés. L'application est prévue pour une période de 5 ans en général (10 ans pour certains plans).

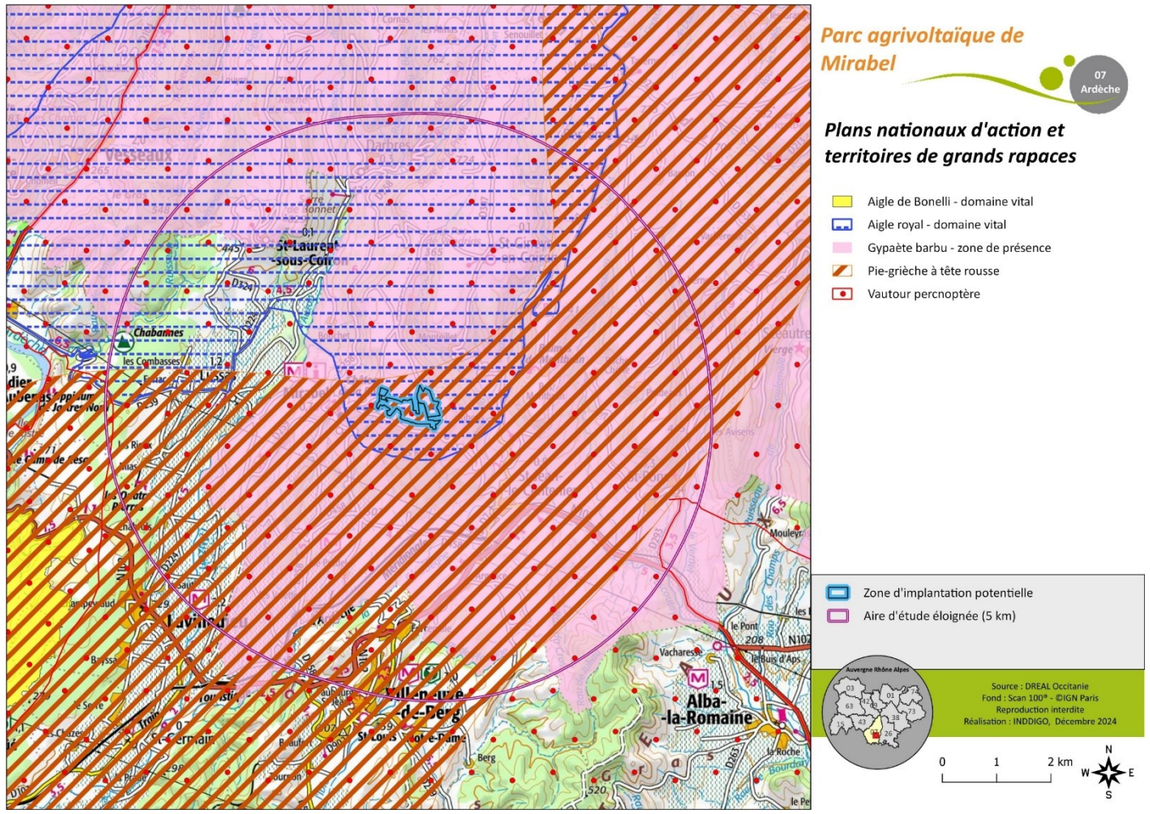
À l'heure actuelle, les zonages de PNA n'ont pas de caractère réglementaire mais sont à prendre en compte afin de ne pas réaliser d'action qui aille à l'encontre des objectifs fixés par le PNA sur ces périmètres.

Trois Plans Nationaux d'Actions concernent l'aire d'étude éloignée (rayon de 5 km) et englobent la zone d'implantation potentielle : Pie-grièche à tête rousse, Gypaète barbu (zone de présence) et Vautour percnoptère.

Bien que ne faisant pas l'objet d'un PNA, un autre rapace d'intérêt patrimonial, **l'Aigle royal**, fait l'objet d'une analyse similaire aux espèces PNA. Les zonages de domaines vitaux de l'espèce peuvent ainsi être disponibles. La ZIP est incluse au sein d'un domaine vital d'Aigle royal.

Tableau 28 : PNA recensés au sein de l'aire d'étude éloignée (5 km)

Espèce	Localisation du zonage PNA par rapport à la ZIP	Période du PNA
Pie-grièche à tête rousse	Englobe la ZIP	2022-2033 (en cours de validation)
Gypaète barbu (zone de présence)	Englobe la ZIP	2010 à 2020
Vautour percnoptère	Englobe la ZIP	2015 à 2024

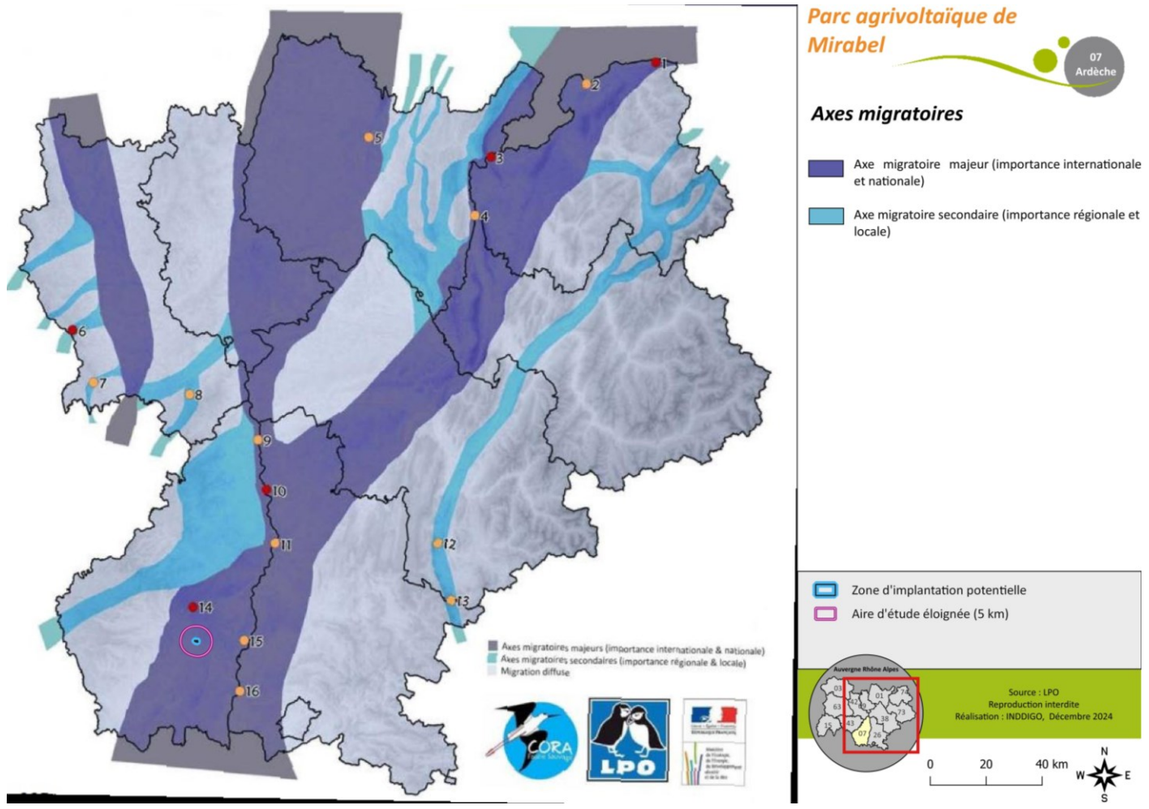


Carte 20 : Cartographie des Plans Nationaux d'Actions et territoires de grands rapaces dans l'aire d'étude éloignée

2 1.3. AXES DE MIGRATION

La carte ci-après présente la localisation du site du projet de Mirabel par rapport aux axes de migration principaux connus localement pour l'avifaune (source : Schéma Régional Eolien Rhône-Alpes).

Le site du projet de Mirabel est compris dans un couloir de migration majeur, d'importance internationale et nationale, orienté nord-sud, correspondant au couloir rhodanien.

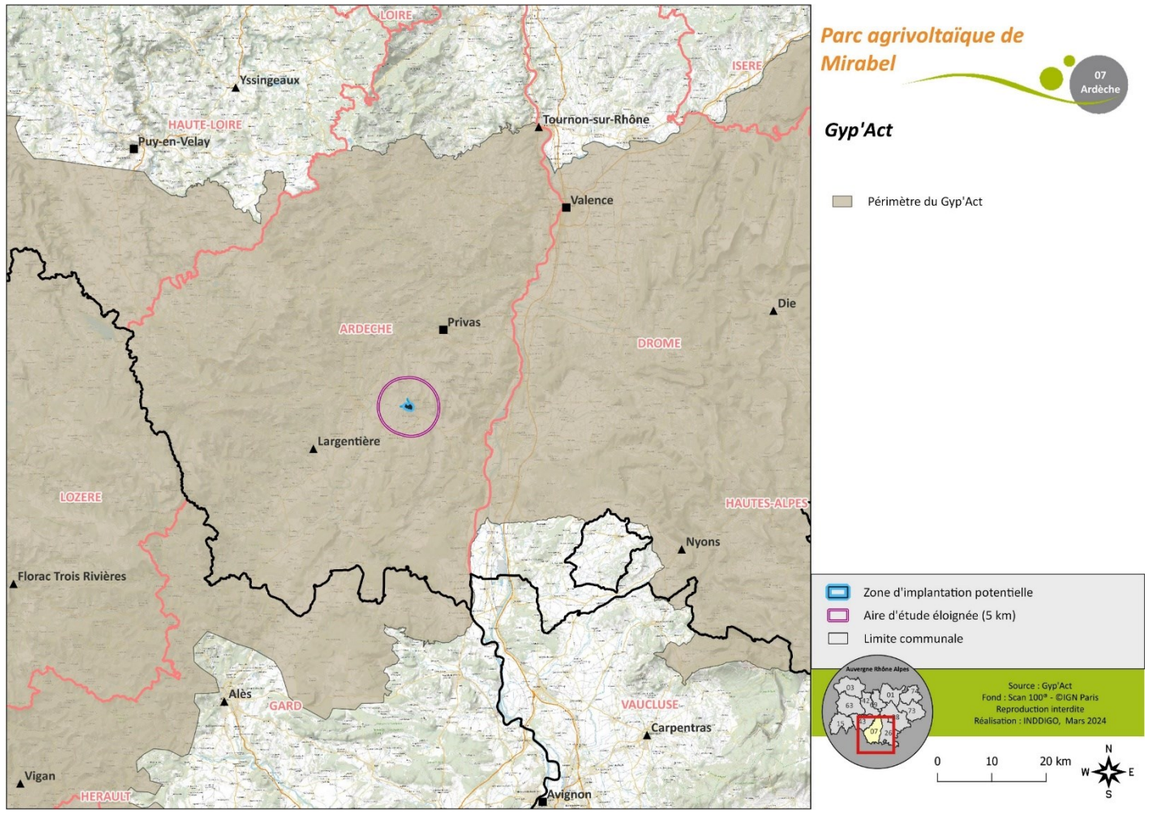


Carte 21 : Localisation du projet par rapport aux principaux couloirs de migration identifiés en Rhône-Alpes (source : SRE Rhône-Alpes)

2 1.4. LIFE GYP'ACT

Le projet de Mirabel est inclus à l'intérieur du périmètre LIFE Gyp'Act.

Le périmètre du LIFE Gyp'Act 2022-2028 s'inscrit dans la continuité du LIFE GypConnect. L'objectif de ce programme européen est de favoriser les échanges entre les populations de Gypaète barbu des Pyrénées (population autochtone ou spontanée) et des Alpes (population réintroduite) en passant par le Massif central (réintroduction en cours dans les Grands Causses), via l'optimisation d'un couloir identifié comme axe majeur de déplacement. Ce couloir est aujourd'hui dessiné selon des limites communales. Ses limites devraient se préciser en fonction des résultats des suivis GPS des vautours équipés.



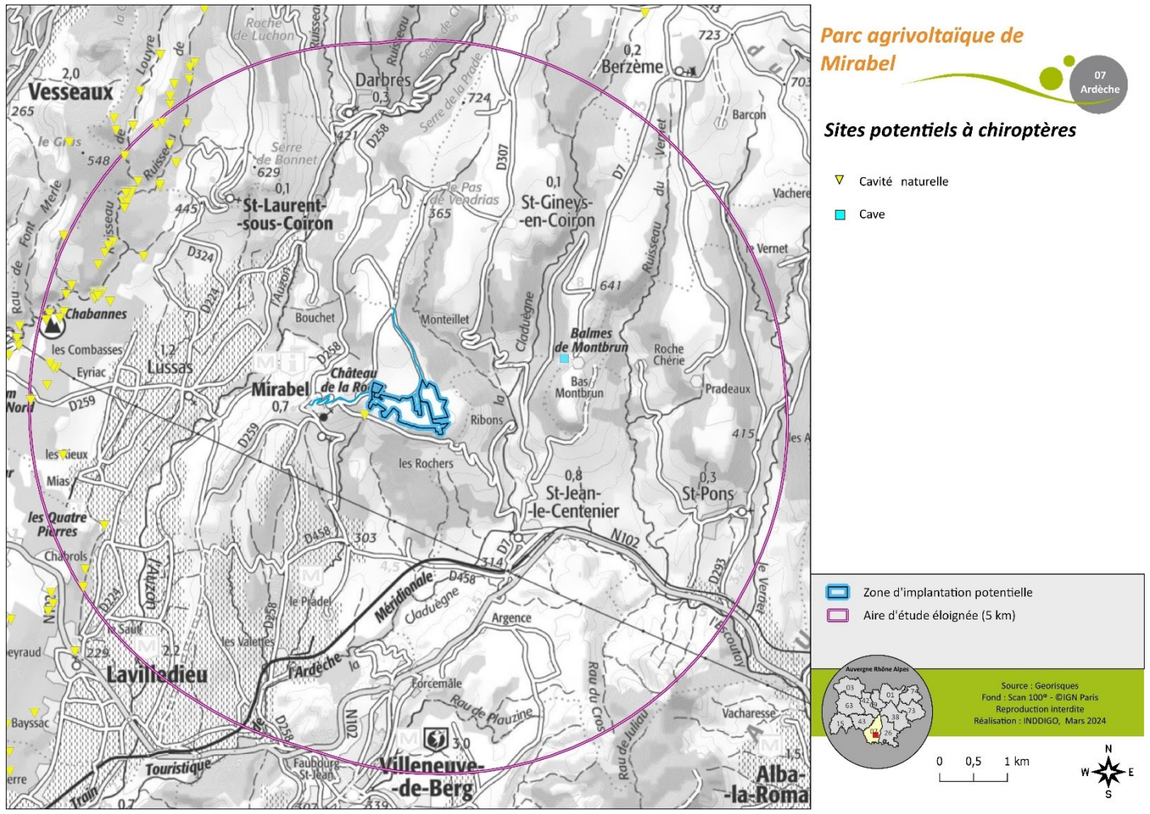
Carte 22 : Localisation du projet par rapport au projet LIFE Gyp'Act

2 1.5. CAVITES A CHIROPTERES

La fréquentation potentielle des chiroptères sur l'aire d'étude éloignée est analysée sur la base des données du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) qui recense les cavités souterraines connues qui pourraient servir de gîtes potentiels.

La ZIP n'inclut aucun gîte répertorié par le BRGM. Cependant, à moins d'une centaine de mètres de la ZIP, on trouve la Grotte de Baumier (triangle jaune au sud-ouest de la ZIP sur la carte suivante), qui peut présenter un intérêt pour les chiroptères.

Dans l'AEE, on trouve également la cave « Balmes de Montbrun », située à 1,8 km au nord-est de la ZIP, qui est connue pour être un village médiéval disposant d'une cinquantaine d'habitations creusées dans la falaise. Elle est susceptible d'abriter des chiroptères. Des cavités naturelles sont aussi présentes à plus de 4 km à l'ouest de la ZIP.



Carte 23 : Localisation du projet par rapport aux cavités souterraines connues, sites potentiels à chiroptères

2 1.6. CONTINUITES ECOLOGIQUES

2 1.6 1. Schéma régional de cohérence écologique (SRCE)

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) a comme objectif d'être un document d'aménagement du territoire contribuant à enrayer la perte de biodiversité. Il identifie ainsi les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques ainsi que les actions contribuant à leur préservation ou à leur remise en bon état, en prenant en compte les activités humaines et définit la Trame Verte et Bleue au niveau régional.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de la région Rhône-Alpes a été adopté 16 juillet 2014 par arrêté préfectoral.

Le SRCE s'est appliqué jusqu'à l'adoption du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) Auvergne-Rhône-Alpes, qui le remplace depuis le 10 avril 2020. La réforme territoriale confère aux régions un rôle majeur dans le pilotage de la politique de la biodiversité avec l'élaboration de ces SRADDET qui intègrent les enjeux de continuités écologiques.

La Trame verte et bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) ainsi que par les documents de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire et contribue à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau.

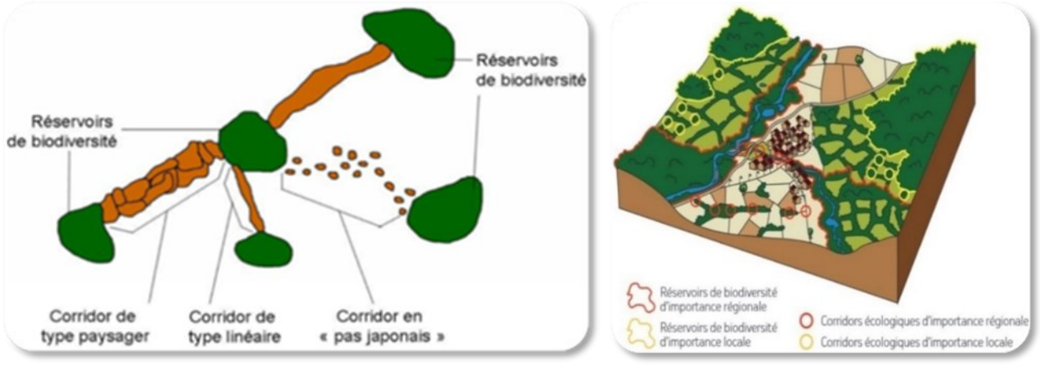


Figure 8 : Continuités écologiques de la TVB / Réservoirs écologiques et types de corridors (SRCE)

Les continuités écologiques constituant la Trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

Les réservoirs de biodiversité comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité (article L. 371-1 II et R. 371-19 II du code de l'environnement). Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers. Les corridors écologiques comprennent les espaces naturels ou semi naturels ainsi que les formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les réservoirs de biodiversité, et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au I de l'article L. 211-14 du code de l'environnement (article L. 371-1 II et R. 371-19 III du code de l'environnement).

Les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux classés au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement et les autres cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux importants pour la préservation de la biodiversité constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques (article L. 371-1 III et R. 371-19 IV du code de l'environnement). Les zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 du code de l'environnement, et notamment les zones humides mentionnées à l'article L. 211-3 ainsi que les autres zones humides importantes pour la préservation de la biodiversité constituent des réservoirs de biodiversité et/ou des corridors écologiques.

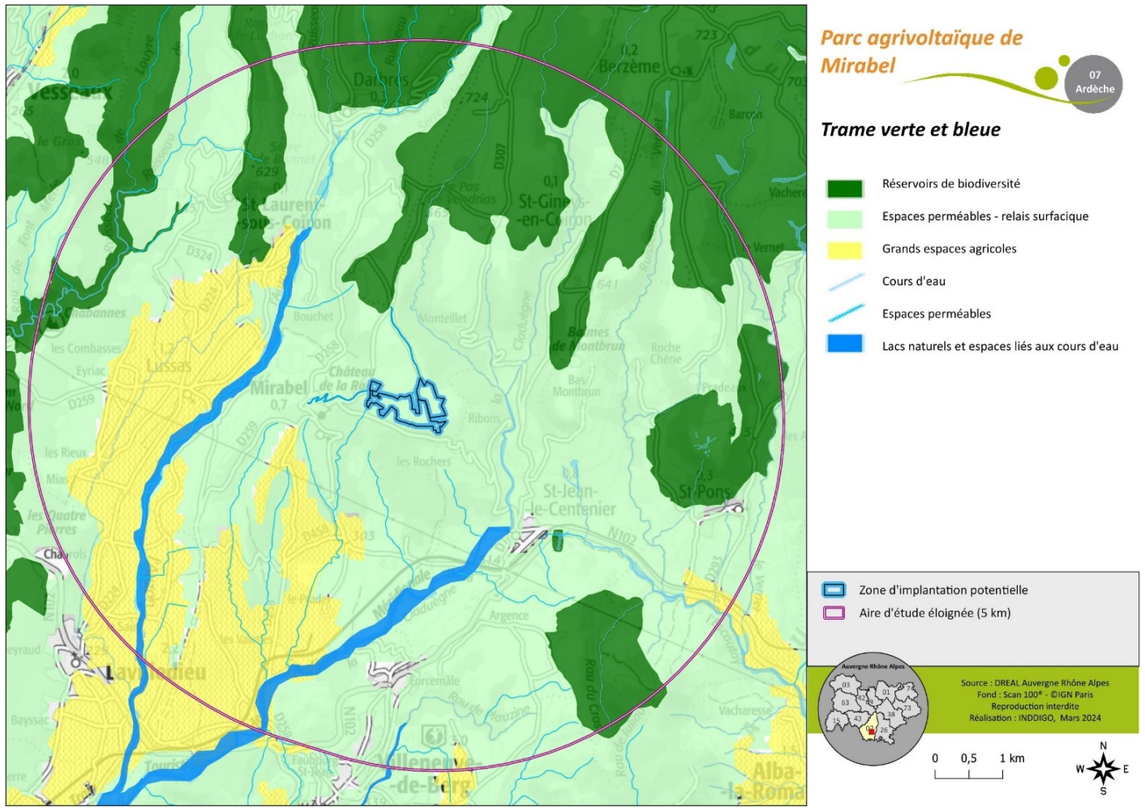
2 1.6 2. Situation du projet vis-à-vis des continuités écologiques

Au regard du SRCE de la région Rhône-Alpes, le site du projet est concerné par des éléments de la trame bleue : cours d'eau en bordure ouest de la ZIP correspondant à la tête du vallon du ruisseau du Gazel, et espaces perméables[32] en bordure nord de la ZIP.

En ce qui concerne la trame verte, le site du projet est concerné par des espaces perméables.

On notera aussi la présence de plusieurs réservoirs de biodiversité (milieu boisé ouvert) dans l'AEE au nord, à l'est et à l'ouest. Un grand espace agricole est également présent à l'ouest de la ZIP.

La carte suivante illustre les trames verte et bleue à proximité du site du projet.



Carte 24 : Localisation du site du projet vis-à-vis de la trame verte et bleue de la région Auvergne Rhône-Alpes

[32] Contrairement aux réservoirs de biodiversité, qui sont riches écologiquement, les espaces perméables sont composés d'une nature plus ordinaire, mais qui reste essentielle au bon fonctionnement écologique du territoire. Bien qu'ils soient signalés comme zones de vigilance dans le SRCE, ils n'ont pas de valeur juridique et ne font pas partie officiellement de la Trame verte et bleue.

SYNTHESE DU CONTEXTE ECOLOGIQUE

Le projet agrivoltaïque de Mirabel se situe au sein d'un zonage d'inventaire, la ZNIEFF de type II « Plateau et contreforts du Coiron », identifiée pour des intérêts liés aux oiseaux, chiroptères, mammifères terrestres, reptiles, amphibiens, insectes et poissons. Au total, 8 ZNIEFF sont présentes dans un rayon de 5 km (6 de type I et 2 de type II).

Une ZSC est également présente dans l'aire d'étude éloignée à 3,7 km à l'ouest de la ZIP.

On notera également que la ZIP est incluse dans les zonages de trois Plans Nationaux d'Actions concernant l'avifaune (Pie-grièche à tête rousse, Gypaète barbu et Vautour percnoptère), dans un territoire d'Aigle royal et dans le périmètre du LIFE Gyp'Act.

Le projet est situé sur l'axe migratoire rhodanien qui correspond à un couloir de migration majeur pour l'avifaune d'importance internationale et nationale.

Plusieurs cavités potentielles à chiroptères sont connues sur l'aire d'étude éloignée, avec notamment la Grotte de Baumier qui peut présenter un intérêt pour les chiroptères, à moins d'une centaine de mètres de la ZIP.

Les principaux éléments du SRCE (Schéma Régional de Cohérence Ecologique) identifiés correspondent à un cours d'eau en limite ouest de la ZIP (tête du ruisseau du Gazel) et, plus éloignés de la ZIP, à des réservoirs de biodiversité de type milieux boisés ouverts. A l'échelle du site, la ZIP est concernée par des espaces perméables liés aux milieux terrestres.

En conclusion et compte-tenu de ces éléments, l'enjeu du contexte écologique est jugé modéré.

2.2. Flore, habitats naturels et zones humides

2 2.1. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Le tableau suivant liste les espèces de flore patrimoniale signalées dans le secteur du projet par les sources de données référencées dans la partie méthodologie des expertises.

Sont retenues les espèces listées par ces sources et répondant à au moins l'un des trois critères suivants :

- Espèce protégée réglementairement à l'échelle nationale, régionale (ex-Rhône-Alpes) ou départementale (Ardèche – 07) – espèces surlignées en orange ;
- Espèce déterminante de ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes ;
- Espèce menacée selon les listes rouges de l'UICN : statut « vulnérable » (VU), « en danger » (EN) ou « en danger critique » (CR) à l'échelle nationale ou régionale.

Ces données représentent des données ressources et non des observations effectuées dans le cadre de ce suivi. De plus, il s'agit d'observations recueillies dans une maille de 5 km autour de la commune du projet, leur présence au sein-même de la zone d'étude reste donc soumise à l'existence ou non de leurs habitats favorables.

Une potentialité de présence sur la ZIP est estimée pour chacune, en tenant compte de leur habitat préférentiel, des observations connues dans le secteur proche ainsi que de l'occupation du sol observée à partir de photographies aériennes.

FLORE – SYNTHESE DES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

29 espèces patrimoniales ont été recensées aux alentours de la zone d'étude.

Parmi elles, on note en particulier la mention de 16 espèces bénéficiant d'une protection réglementaire (en orange dans le tableau), dont :

- Six espèces protégées à l'échelle nationale (*Cytisus elongatus, Gagea bohemica, Gratiola officinalis, Lythrum thymifolia, Ophrys bertolonii, Ranunculus lateriflorus*) ;
- Six espèces protégées à l'échelle régionale (*Anacamptis laxiflora, Lythrum hyssopifolia, Ophioglossum vulgatum, Peucedanum officinale, Pulsatilla rubra et Vicia pisiformis*).

Ces espèces protégées ont fait l'objet d'une recherche ciblée au cours des prospections de terrain lorsque les habitats rencontrés leur étaient favorables.

Une attention particulière a également été portée à la présence d'espèces patrimoniales dont la potentialité de présence à été jugée élevée, telles que *Anacamptis laxiflora*, *Gagea bohemica, Ophrys bertolonii* ou encore *Pulsatilla rubra*.

Tableau 29: Liste des espèces végétales patrimoniales recensées dans le secteur du projet d'après la bibliographie (sources : Biodiv' AURA, INPN)

Légende :
Protection Nationale (Article 1) : Arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire ;
Protection Régionale (AURA) : Arrêté du 4 décembre 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Rhône-Alpes complétant la liste nationale ;
Protection Départementale (Ardèche) : en fonction des articles concernés de l'arrêté régional cité ci-dessus.
***ZNIEFF Auvergne-Rhône-Alpes (AURA)** : Liste d'espèces déterminantes des ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes révisée par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes – Zone biogéographique méditerranéenne.*
***Liste rouge régionale (LRR)** : UICN France, FCBN, CBNPMP (2015). Liste rouge des plantes vasculaires du Rhône-Alpes. Rhône-Alpes, France.*
***Liste rouge nationale (LRN)** : UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.*
***CR** : en danger critique d'extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi-menacé ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non évalué.*

Espèce – Nom vernaculaire	Protection (Ardèche/AURA/France)	Déterminante ZNIEFF AURA	LRR	LRN	Milieu préférentiel	Potentialité de présence sur la ZIP
Achillea ptarmica L., 1753 - Achillée sternutatoire	-	Oui	-	LC	Lieux humides	Faible
Achillea tomentosa L., 1753 - Achillée tomenteuse	-	Oui	EN	LC	Pelouses sèches	Modérée
Allium flavum L., 1753 - Ail jaune	-	Oui	LC	LC	Pelouses sèches	Modérée
Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997 - Anacamptis à fleurs lâches	**Régionale** (Article 1)	Oui	VU	LC	Prairies humides fauchées	**Elevée**
Crassula vaillantii (Willd.) Roth, 1827 - Crassule de Vaillant	-	Oui	EN	NT	Tonsures annuelles sablonneuses	Faible
Cytisus elongatus Waldst. & Kit., 1805 - Cytise allongé	**Nationale** (Article 1)	Oui	-	NT	Lisières forestières sèches	**Elevée**
Dactylorhiza elata (Poir.) Soó, 1962 - Dactylorhize élevé	-	Oui	DD	NT	Prairies humides méditerranéennes	Faible
Gagea bohemica (Zauschn.) Schult. & Schult.f., 1829 - Gagée de Bohême	**Nationale** (Article 1)	Oui	EN	LC	Affleurement rocheux siliceux et secs	**Elevée**
Gratiola officinalis L., 1753 - Gratiole officinale	**Nationale** (Articles 2, 3)	Oui	EN	LC	Bord des cours d'eau	Faible
Hordeum secalinum Schreb., 1771 - Orge petit-seigle	-	Oui	EN	LC	Prés et pâturages	Modérée
Juncus capitatus Weigel, 1772 - Jonc en tête	-	Oui	EN	LC	Lieux sablonneux humides	Faible
Legousia hybrida (L.) Delarbre, 1800 - Légousie hybride	-	Oui	EN	LC	Annuelle des cultures (messicole)	Modérée
Lythrum hyssopifolia L., 1753 - Salicaire à feuilles d'hysope	**Régionale** (Article 1)	Oui	EN	LC	Fossés, lieux humides	Faible
Lythrum thymifolia L., 1753 - Salicaire à feuilles de thym	**Nationale** (Article 1)	Oui	EN	NT	Lieux sablonneux inondés	Faible
Moenchia erecta (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1799 - Moenchie dressée	-	Oui	NT	LC	Pelouses sèches siliceuses	**Elevée**
Ophioglossum vulgatum L., 1753 - Ophioglosse répandu	**Régionale** (Article 1)	Oui	LC	LC	Marais, prés et landes humides	Faible
Ophrys bertolonii Moretti, 1823 - Ophrys de Bertoloni	**Nationale** (Article 1)	Oui	NT	NT	Pelouses sèches, Côteaux pierreux	**Elevée**
Ophrys lutea Cav., 1793 - Ophrys jaune	-	-	LC	LC	Pelouses sèches	**Elevée**
Peucedanum officinale L., 1753 var. officinale - Peucédan officinal	**Régionale** (Article 1)	Oui	LC	NT	Ourlets forestiers	Faible
Pulsatilla rubra (Lam.) Delarbre, 1800 - Pulsatille rouge	**Régionale** (Article 1)	Oui	NT	LC	Pelouses basaltiques et granitiques	**Elevée**
Pulsatilla vulgaris Mill., 1768 - Pulsatille commune	-	-	VU	LC	Pelouses calcaires très sèches	Faible
Ranunculus lateriflorus DC., 1817 - Renoncule à fleurs latérales	**Nationale** (Article 1)	Oui	CR	VU	Mares et fossés	Faible
Sabulina viscosa (Schreb.) Rchb., 1832 - Minuartie visqueuse	**Nationale** (Annexe 1)	Oui	EN	VU	Pelouses sèches	Faible
Spergularia segetalis (L.) G.Don, 1831 - Spergulaire des moissons	**Nationale** (Annexe 1)	Oui	EN	EN	Annuelle des cultures (messicole)	Faible
Trifolium micranthum Viv., 1824 - Trèfle à petites fleurs	-	Oui	VU	LC	Pelouses et lieux sablonneux	Faible
Trifolium strictum L., 1755 - Trèfle raide	-	Oui	NT	LC	Pelouses sèches et côteaux	**Elevée**
Trifolium sylvaticum Gérard ex Loisel., 1809 - Trèfle des forêts	-	Oui	NT	LC	Pelouses et lieux sablonneux	Faible
Ventenata dubia (Leers) Coss., 1855 - Venténate douteuse	-	Oui	NT	LC	Lieux secs et arides	Modérée
Vicia pisiformis L., 1753 - Vesce à forme de pois	**Régionale** (Article 1)	-	CR	DD	Bois des montagnes calcaires	Faible

2 2.2. HABITATS NATURELS

L'aire d'étude immédiate prend place au sein du plateau du Coiron, table basaltique sur laquelle s'exprime un paysage dédié à l'élevage (pâturages et prairies de fauche).

Le cortège floristique ainsi observé traduit la diversité des habitats sur le site : prairies pâturées et fauchées, boisements de chênes, plantations de pins, pelouses et landes à genêt. Ces habitats sont délimités entre eux par un important réseau de haies, murets, pierriers et ronciers. La carte ci-contre illustre cette diversité d'habitats.

On retrouve également, au sud et à l'est de l'aire d'étude immédiate, des chênaies caractéristiques de l'étage collinéen (400 à 600 m d'altitude). Au sud de la ZIP, les boisements à chênes sont en étroite mosaïque avec des prairies mésophiles.

Au centre ainsi qu'au sud-est de la ZIP, des plantations de Pins noirs sont présentes.

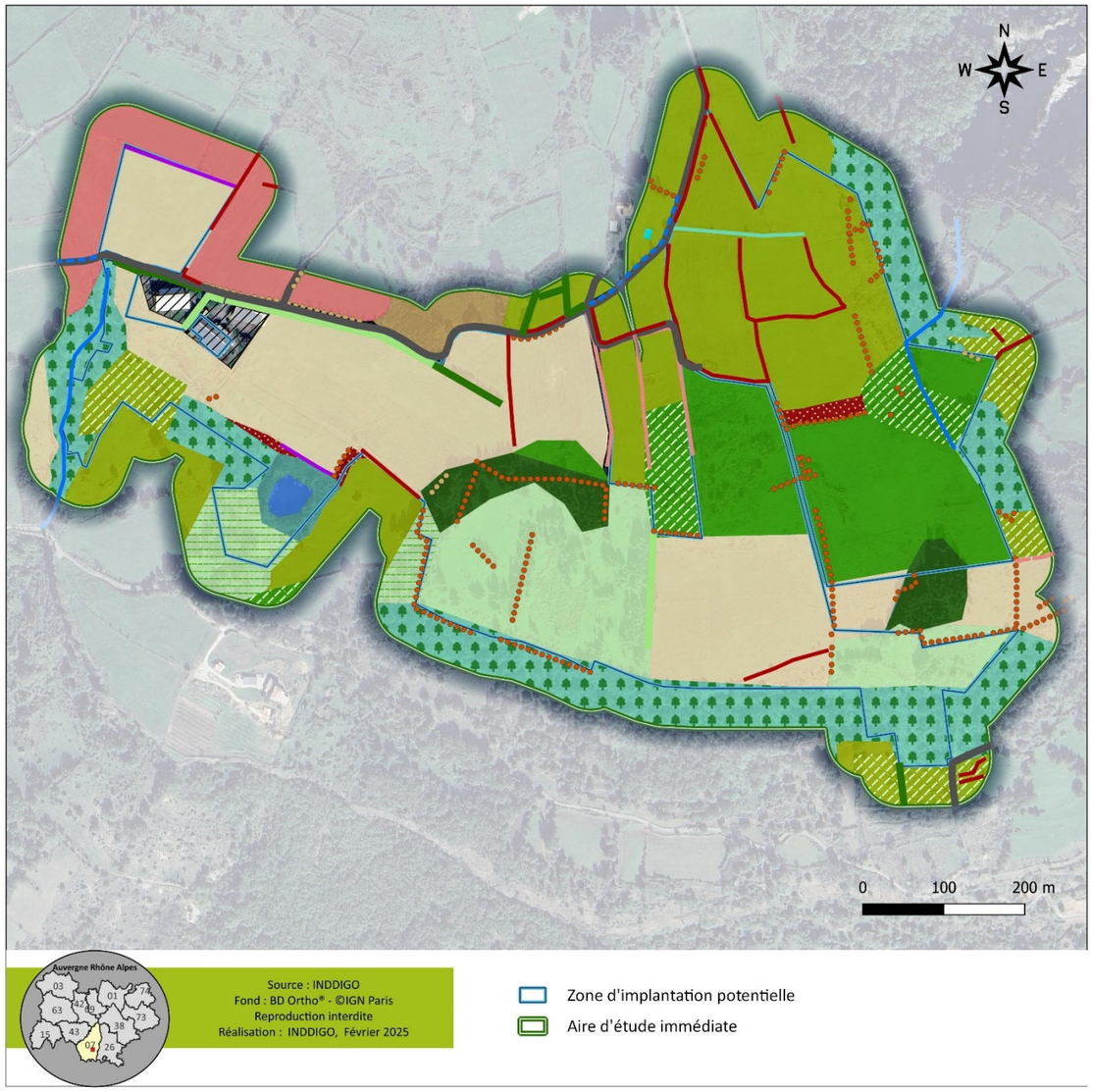
Enfin, un étang est situé au sud-ouest de la ZIP. Il est entouré d'une forêt riveraine constituée de Frênes, de peupliers et de roseaux.

Un habitat classé habitat d'intérêt communautaire au titre de la directive habitat Natura 2000 a été identifié, il s'agit des pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*). Cet habitat correspond à l'habitat Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques (EUNIS E1.26) ou Pelouse calcaires sub-atlantiques semi-arides (CB 34.32). On retrouve ces pelouses sur la partie est de la ZIP. Certaines sont en bon état de conservation, avec une belle diversité floristique, d'autres sont en cours de fermeture et colonisées par des espèces arbustives, ce qui homogénéise le cortège présent.

La localisation du site, entre climat méditerranéen et continental, est favorable à de nombreuses espèces qui se retrouvent en limite de leur aire de répartition (notamment méditerranéennes).

Le tableau suivant liste et décrit l'ensemble des habitats recensés sur le site du projet et à ses abords, et précise leur niveau d'enjeu intrinsèque. Le niveau d'enjeu est fonction de différents facteurs tels que le degré de naturalité de l'habitat, son état de conservation sur site, son originalité dans un contexte plus large (par ex. habitat naturel rare en contexte agricole) ou encore son rattachement à un habitat d'intérêt communautaire.

A la suite du tableau, des photographies prises sur l'aire d'étude immédiate lors des inventaires naturalistes illustrent la diversité d'habitats présents sur le site.



Carte 25 : Cartographie des habitats naturels recensés au sein de l'aire d'étude immédiate

Tableau 30 : Description et caractéristiques des habitats naturels recensés : surface, proportion dans l'AEI et enjeu local

Habitat	Description et justification de son enjeu local	Nomenclature CORINE BIOTOPES / EUNIS	Code UE Natura 2000	Zones humides	Surface et proportion dans l'AEI	Etat de conservation	Liste rouge Végétations AURA	Enjeu local
Habitats naturels surfaciques								
Pelouses sèches	Ces pelouses steppiques sont présentes au centre-est de la ZIP, sur une surface d'environ 7 hectares. 3 hectares supplémentaires sont en cours de fermeture vers des stades de végétation plus boisés (voir ci-après). Elles sont dominées par la graminée *Brachypodium pinnatum,* et leur cortège floristique illustre la frontière entre climat méditerranéen au sud et continental au nord. On y retrouve les espèces suivantes : *Anthyllis vulneraria, Bromus erectus, Festuca arvernensis, Galium verum, Lotus corniculatus*, … Cet habitat est rattachable à un habitat d'intérêt communautaire (HIC) au titre de la Directive Habitat et du réseau Natura 2000 : les Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*). Leur enjeu est jugé modéré à **localement fort en raison de la présence d'une espèce végétale patrimoniale** *Pulsatilla rubra* (cf. paragraphe suivant sur la flore patrimoniale), ainsi que de leur statut vulnérable sur la liste rouge des végétations en AuRa. Ces habitats sont de façon régionale en déclin (disparition du pastoralisme, absence de gestion) et revêtent donc une certaine rareté, d'où l'importance de les préserver. Sur le site d'étude, on observe déjà une certaine tendance de l'habitat à aller vers des stades plus arbustifs et broussailleux, signe d'une absence de gestion maintenant les pelouses ouvertes.	34.32 Pelouse calcaires sub-atlantiques semi-arides E1.26 Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques	6210	Pro parte	7,03 ha 10,31 %	Bon	VU	Modéré à localement Fort
Forêt de Pins noirs	Plantations de résineux, dominées par le Pin noir *Pinus nigra*. Le statut du Pin noir en région (EN sur liste régionale Rhône-Alpes), mais il est abondamment planté dans le cadre de reboisements. Ainsi, cela confère à cet habitat un enjeu **modéré**.	42.6 Forêt de Pins noirs G3.5 Pinèdes à *Pinus nigra*	-	Non humide	1,95 ha 2,86 %	Moyen	LC	Modéré
Forêt riveraine	Cet habitat correspond à la ripisylve entourant l'étang situé au sud de la ZIP. La strate arborée est dominée par *Fraxinus excelsior* et *Populus alba*. On retrouve également *Populus nigra, Fraxinus angustifolia, Alnus glutinosa*. Dans la strate inférieure, on retrouve une phragmitaie, avec le roseau *Phragmites australis* en abondance. Les forêts riveraines sont caractéristiques des habitats humides au titre de la réglementation en vigueur. Leur enjeu est en ce sens jugé **modéré**.	44 Forêt riveraine à Frênes et Peupliers G1.1 Forêts riveraines	-	Humide	0,54 ha 0,79 %	Moyen	NC	Modéré
Fourrés	Ces fourrés se développent sur des sols riches, en recolonisation de terrains boisés ou de milieux ouverts ayant une dynamique de fermeture. Les espèces dominantes sont, entre autres : *Prunus spinosa, Cornus mas, Cornus sanguinea, Clematis vitalba, Rosa agrestis,* … Au sein de l'AEI, cet habitat peut être subdivisé en 3 sous-habitats, correspondant à 3 dynamiques d'habitat : - Fourrés au sens strict du terme, présentant un enjeu faible. - Prairies ayant une dynamique de fermeture, avec colonisation par des espèces arbustives, présentant un enjeu faible à modéré. - Pelouses ayant une dynamique de fermeture, avec colonisation par des espèces arbustives également, présentant un enjeu faible à modéré.	31.81 Fourrés médio-européens sur sol fertile F3.11 Fourrés médio-européens sur sols riches	-	Pro parte	Fourrés : 0,36 ha 0,53 %	Bon	LC	Faible
		31.81 x 38 Prairies en cours de fermeture vers fourrés F3.11 x E2			Prairies x Fourrés : 2,59 ha 3,80 %	Mauvais		Modéré pour les zones ouvertes
		31.81 x 34.32 Pelouses en cours de fermeture F3.11 x E1.26			Pelouses x Fourrés : 1,98 ha 2,90 %	Mauvais		
Chênaie Mosaïque chênaie x landes	Les chênaies présentes sur l'aire d'étude sont typiques des chênaies ardéchoises couvrant la partie sud-est du département ainsi que la bordure de la vallée du Rhône. Elles sont caractérisées par deux essences : le chêne vert et le chêne pubescent (*Quercus ilex* et *Q. pubescens*). Il s'agit d'habitats peu diversifiés, notamment lorsqu'ils sont denses. Les sous-bois abritent, entre autres, les espèces suivantes : *Acer monspessulanum, Hedera helix, Cornus mas, Rubia peregrina, Buxus sempervirens*, … Il s'agit du stade forestier dominant en Ardèche aux altitudes 500-800 m. La chênaie est par endroits en étroit mélange avec les landes à Genêt, notamment sur les sols plus escarpés au sud de la ZIP. **L'enjeu associé à cet habitat est faible**.	41.711 Bois occidentaux de Quercus pubescens G1.711 Chênaies à Quercus pubescens occidentales	-	Non humide	Chênaie : 9,77 ha 14,32 % Chênaie x Landes : 1,80 ha 2,64 %	Bon	LC	Faible
		41.711 x 31.84 Mosaïque chênaie x landes G1.711 x F3.14				Moyen		

Habitat	Description et justification de son enjeu local	Nomenclature CORINE BIOTOPES / EUNIS	Code UE Natura 2000	Zones humides	Surface et proportion dans l'AEI	Etat de conservation	Liste rouge Végétations AURA	Enjeu local
Chênaie ouverte sur prairies	Au sud et sud-est de l'aire d'étude, majoritairement constituée de prairies, on observe des chênaies très ouvertes entrecoupées de prairies. Il s'agit d'un stade intermédiaire pouvant découler d'un éclaircissement dans la chênaie, ou d'une recolonisation des prairies par les essences arbustives et arborées. Le cortège floristique rencontré est similaire à celui des prairies, cumulé à celui de la chênaie. On parle ainsi de mosaïque d'habitats. **Cet habitat présente un enjeu faible.**	41.711 x 38 Chênaie ouverte sur prairies G1.711 x E2	-	Pro parte	6,13 ha 8,98 %	Moyen	LC	Faible
Landes à Genêt	Une formation dominée par de grands Genêts est présente au nord de l'AEI, au-dessus de la route départementale. Il s'agit d'une formation végétale peu diversifiée, largement dominée par *Cytisus scoparius* et plus globalement bien représentée dans le paysage Icoal. Pour cela, un enjeu faible lui est attribué.	31.84 Landes à Genêts F3.14 Formations tempérées à *Cytisus scoparius*	-	Non humide	0,75 ha 1,10 %	Bon	LC	Faible
Prairies pâturées	Les prairies pâturées, occupées une partie de l'année par des bovins, représentent l'habitat dominant sur l'AEI. Elles sont principalement situées autour de l'exploitation agricole, à l'ouest de la ZIP, mais on en retrouve sur l'ensemble du site. Ces prairies présentent une diversité floristique relativement faible et homogène, expliquée par la pression de pâturage exercée dessus. On y retrouve un cortège classique de pâtures mésophiles, avec entre autres : *Lolium perenne, Poa pratensis, Trifolium sp, Bellis perennis.* L'enjeu attribué à ces prairies pâturées est **faible.**	38.1 Pâtures mésophiles E2.1 Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	-	Pro parte	15,55 ha 22,79 %	Bon	LC	Faible
Prairies de fauche	Les prairies utilisées pour le fourrage sont le deuxième habitat dominant sur l'aire d'étude immédiate. Elles présentent généralement une diversité floristique plus élevée que les pâturages, en raison d'une absence de pression bovine et du type de semences. Le cortège que l'on y retrouve est constitué, entre autres de : *Arrhenaterum eliatus, Trisetum flavescens, Anthriscus sylvestris, Knautia arvensis*, … Ces prairies se voient également attribuer un **enjeu faible.**	38.2 Prairies de fauche de basse altitude E2.2 Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	-	Pro parte	14,1 ha 20,68 %	Bon	NT	Faible
Cultures	Des parcelles en culture monospécifique de céréales sont présentes au nord de l'AEI, hors ZIP. L'enjeu botanique associé est **très faible.**	82 Cultures I1.1 Monocultures	-	Pro parte	3,53 ha 5,17 %	NC	NC	Très faible
Habitats naturels linéaires								
Pierriers	Des tas ou amas de pierres sont présents de manière aléatoire sur l'aire d'étude. Ils ne sont accompagnés d'aucune végétation particulière. Un **enjeu très faible** leur est attribué.	-	-	-	3 350 m	NC	NC	Très faible
Murets	De même que pour les pierriers, on observe çà et là au sein de l'AEI des murets qui, contrairement aux pierriers, sont des amas de pierres organisés et rangés. Une végétation herbacée très commune et sans enjeu peut se développer entre les interstices. De ce fait, un **enjeu très faible** leur est attribué.	-	-	-	650 m	NC	NC	Très faible
Haies	Correspond aux linéaires plurispécifiques d'arbres situés entre les parcelles ou en bord de route. Ces haies sont composées de plusieurs essences arborées et arbustives, entre autres : *Acer monspessulanum, Cornus sanguinea, Juglans regia, Rosa agrestis, Sambucus nigra.* L'enjeu attribué à ces habitats est faible**.**	84.1 Alignement d'arbres FA Haies	-	Pro parte	465 m	Moyen	NC	Faible
Ronciers Ronciers x fossés Ronciers x pierriers Ronciers x murets	Les ronciers (avec *Rubus sp* en abondance) sont présents un peu partout sur l'AEI, entre les parcelles, en bord de chemin, ou encore en stade pré-forestier aux abords des fourrés et boisements. Ils sont parfois en mélange étroit avec les linéaires de pierriers, murets et fossés, et sont alors comptabilisés dans ces linéaires d'habitats. Très peu diversifiés, un enjeu **faible** est attribué à ces habitats.	31.831 Ronciers F3.131 Ronciers	-	Non humide	2 150 m	Mauvais	LC	Faible
Fossés	Ces fossés sont présents en bord de route ou entre parcelles. Temporairement en eau, notamment après des précipitations, ils présentent une diversité floristique limité et commune. Un enjeu **faible** est attribué.	89.22 Fossés et petits canaux J5.41 Fossés artificiels	-	-	660 m	Mauvais	NC	Faible

Habitat	Description et justification de son enjeu local	Nomenclature CORINE BIOTOPES / EUNIS	Code UE Natura 2000	Zones humides	Surface et proportion dans l'AEI	Etat de conservation	Liste rouge Végétations AURA	Enjeu local
Alignement d'arbres (Résineux)	Il s'agit d'une part d'un alignement d'arbres bordant la route au nord de la ZIP, au niveau de l'exploitation agricole. Le second est situé au centre de la ZIP, séparant deux parcelles de prairies. L'enjeu de cet habitat est jugé **très faible** en raison de la très faible diversité floristique.	84.1 Alignement d'arbres monospécifique G5.1 Alignement d'arbres	-	Pro parte	580 m	Mauvais	NC	Très faible
Habitats aquatiques								
Mare artificielle	Il s'agit d'une petite mare artificielle située au nord-est de l'AEI, au sein d'une parcelle dépendante de la maison située au-dessus. Un enjeu faible lui est attribué, aucune végétation de surface ne s'étant développée.	22.1 Eaux douces C1 Eaux dormantes de surface	-	Aquatique	100 m²	Moyen	NC	Faible
Etang	Un étang est présent au sud-ouest de la ZIP, en contrebas des prairies pâturées. Entouré d'une forêt riveraine composée de peupliers, frênes et roseaux, il offre un habitat optimal pour de nombreuses espèces animales (amphibiens, oiseaux, petits mammifères dont chiroptères). Cette étendue d'eau ne présente aucune végétation de surface ou herbier aquatique. Un enjeu faible lui est attribué.	22.1 Eaux douces C1 Eaux dormantes de surface	-	Aquatique	0,19 ha 0,28 %	Moyen	NC	Faible
Ruisseau	Deux ruisseaux ont été identifiés. Le premier passe à l'ouest de l'AEI, à travers un boisement. Le second ruisseau passe à l'est de l'AEI et longe la ZIP, il est visible sur une longueur d'environ 200 mètres avant de partir au cœur du boisement. L'enjeu botanique est jugé **faible,** puisqu'aucune végétation de surface ou d'herbier aquatique n'ont été observés**.**	24 Eaux courantes C2 Eaux courantes de surface	-	Aquatique	200 m	Bon	NC	Faible
Habitats anthropiques surfaciques								
Exploitation agricole	Bâtiments agricoles situés à l'ouest de la ZIP, comprenant l'étable des bovins et espaces de stockage. **Aucun enjeu botanique associé.**	86.5 Serres et constructions agricoles J2.4 Bâtiments agricoles	-	-	0,86 ha 1,27 %	NC	NC	Nul
Habitats anthropiques linéaires								
Chemins agricoles	Chemins utilisés par les engins agricoles ou les piétons pour circuler entre les parcelles. Une végétation commune et sans enjeu s'y développe. Un **enjeu très faible** leur est attribué.	J4.5 Réseaux routiers	-	-	430 m	NC	NC	Très faible
Route	Route départementale traversant l'AEI au nord, elle longe la ZIP. **Aucun enjeu botanique associé.**	J4.5 Réseaux routiers	-	-	1 390 m	NC	NC	Nul

HABITATS NATURELS – SYNTHESE DES ENJEUX

Les enjeux relatifs aux habitats naturels sont globalement très faibles à modérés pour l'ensemble des habitats.

Seules les pelouses semi-arides, rattachables à un habitat d'intérêt communautaire et habitat d'une espèce protégée (*Pulsatilla rubra*) présentent localement un enjeu fort.

Un habitat humide au titre de la réglementation en vigueur a été recensé. Il s'agit des forêts riveraines à peupliers et frênes autour de l'étang. Cette ripisylve se voit attribuer un enjeu modéré.


Pelouses semi-sèches calcaires

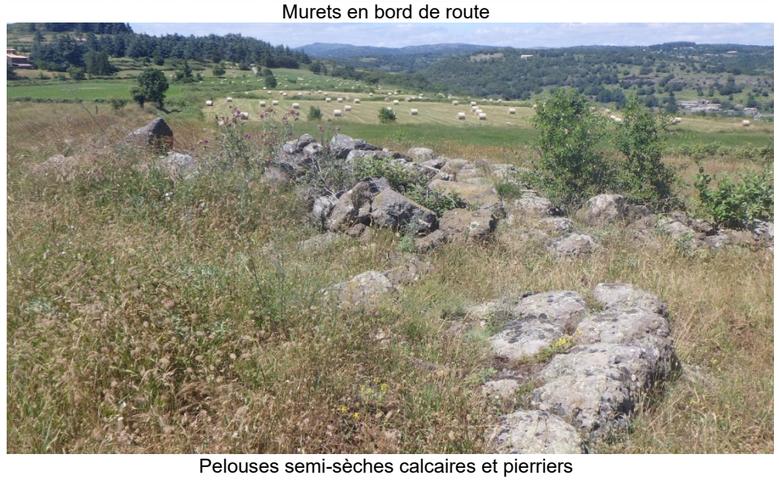

Chênaie ouverte sur prairie


Prairies de fauches


Murets en bord de route


Etang au centre de la ZIP


Pâtures mésophiles


Pelouses semi-sèches calcaires et pierriers


Landes à Genêt

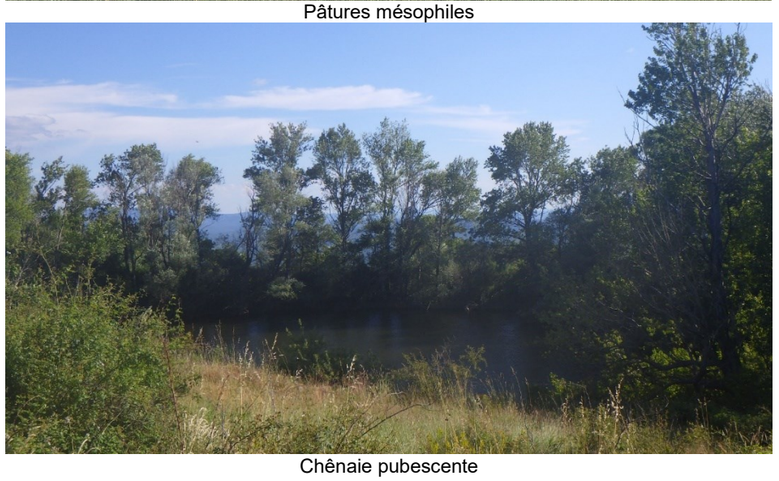

Chênaie pubescente

Figure 9 : Planche d'illustrations des habitats présents sur l'AEI (source : Inddigo)

2 2.3. FLORE

202 espèces de flore ont été recensées sur l'aire d'étude et ses abords immédiats. Les inventaires ne prétendent pas à l'exhaustivité mais permettent de caractériser les habitats présents et d'évaluer les enjeux du site.

La liste complète des espèces recensées est disponible en annexe, Chapitre XI.2.

2 2.3 1. Flore patrimoniale



Figure 10 : Pulsatille rouge, photographiée le 30/04/24 (source : ML, 30/04/2024)

Une espèce protégée a été recensée au cours des inventaires menés. Il s'agit de la Pulsatille rouge, *Pulsatilla rubra*.

Cette espèce, protégée en Rhône-Alpes, est assez rare dans la région. Elle est classée NT (« quasi-menacée ») sur liste rouge régionale et est déterminante ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes.

Elle est reconnaissable à ses pétales rouge bordeaux, formant une cloche, et recouverts de poils argentés à l'extérieur.

Florissant entre avril et juin, elle affectionne tout particulièrement les pelouses sèches et bien ensoleillées sur substrat rocheux (Figure 11). Sur la ZIP, on la retrouve sur les pelouses semi-arides, au centre de l'aire d'étude.

Environ 150 individus ont été recensés, sur deux stations distantes de quelques mètres, de part et d'autre du chemin agricole traversant la ZIP du nord au sud (Carte 26).



Figure 11 : Habitat favorable à la Pulsatille rouge : les pelouses sèches sur substrat rocheux bien ensoleillées (source : AS, 29/05/2024)

Une espèce est classée EN (« En danger ») sur la liste rouge régionale pour l'ex-région Rhône-Alpes. Il s'agit du Pin noir *Pinus nigra*. Malgré son statut EN en Rhône-Alpes, il est présent et bien représenté sur l'aire d'étude au niveau des pinèdes, donc l'enjeu local de conservation a été évalué comme modéré. Le reste de la flore rencontrée est globalement commune à très commune.

Le tableau suivant synthétise les espèces patrimoniales pour le secteur géographique du projet rencontrées et leur enjeu local de conservation.

Tableau 31 : Espèces patrimoniales à enjeu de conservation recensées sur le site du projet

Espèce Nom vernaculaire	Protection	Déterminante ZNIEFF AURA	LR France	LR RA	Habitat	Présence sur la ZIP	Enjeu local
Pulsatilla rubra (Lam.) Delarbre, 1800 Pulsatille rouge	Régionale (Rhône-Alpes)	Oui	LC	NT	Pelouses semi-sèches	Rare	Très fort
Pinus nigra J.F.Arnold, 1785 Pin noir	Non	Non	LC	EN	Pinède	Assez abondante	Modéré

La Carte 26 ci-après présente la localisation des espèces patrimoniales recensées.

2 2.3 2. Flore exotique envahissante

Trois espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ont été recensées sur l'aire d'étude. Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 32 : Espèces exotiques végétales envahissantes recensées sur l'aire d'étude

Légende : Niveau de préoccupation : Liste actualisée et hiérarchisée des espèces exotiques envahissantes, bilan de la problématique végétale invasive en Rhône-Alpes. Conservatoire botanique national alpin, 44 p. 2020.

Espèce Nom vernaculaire	Niveau de préoccupation	Ecologie	Niveau de contrainte vis-à-vis du projet
Cedrus atlantica (Endl.) Manetti ex. Carrière, 1855 Cèdre de l'Atlas	Préoccupation mineure	Côtes rocheuses et falaises, Forêts et maquis, pelouses sèches et garrigues	Très faible
Crepis sancta (L.) Bornm., 1913 Crépis de Nîmes	Préoccupation mineure	Milieux agricoles, Prairies, pelouses sèches et garrigues	Très faible
Xanthium spinosum L., 1753 Lampourde épineuse	Préoccupation mineure	Milieux agricoles et anthropiques	Très faible

Le Cèdre de l'Atlas est présent dans les pinèdes recensées sur le site ainsi que dans l'alignement d'arbre près de l'exploitation agricole. Le Crépis de Nîmes et la Lampourde épineuse ont été observées de manière éparse au sein des prairies.

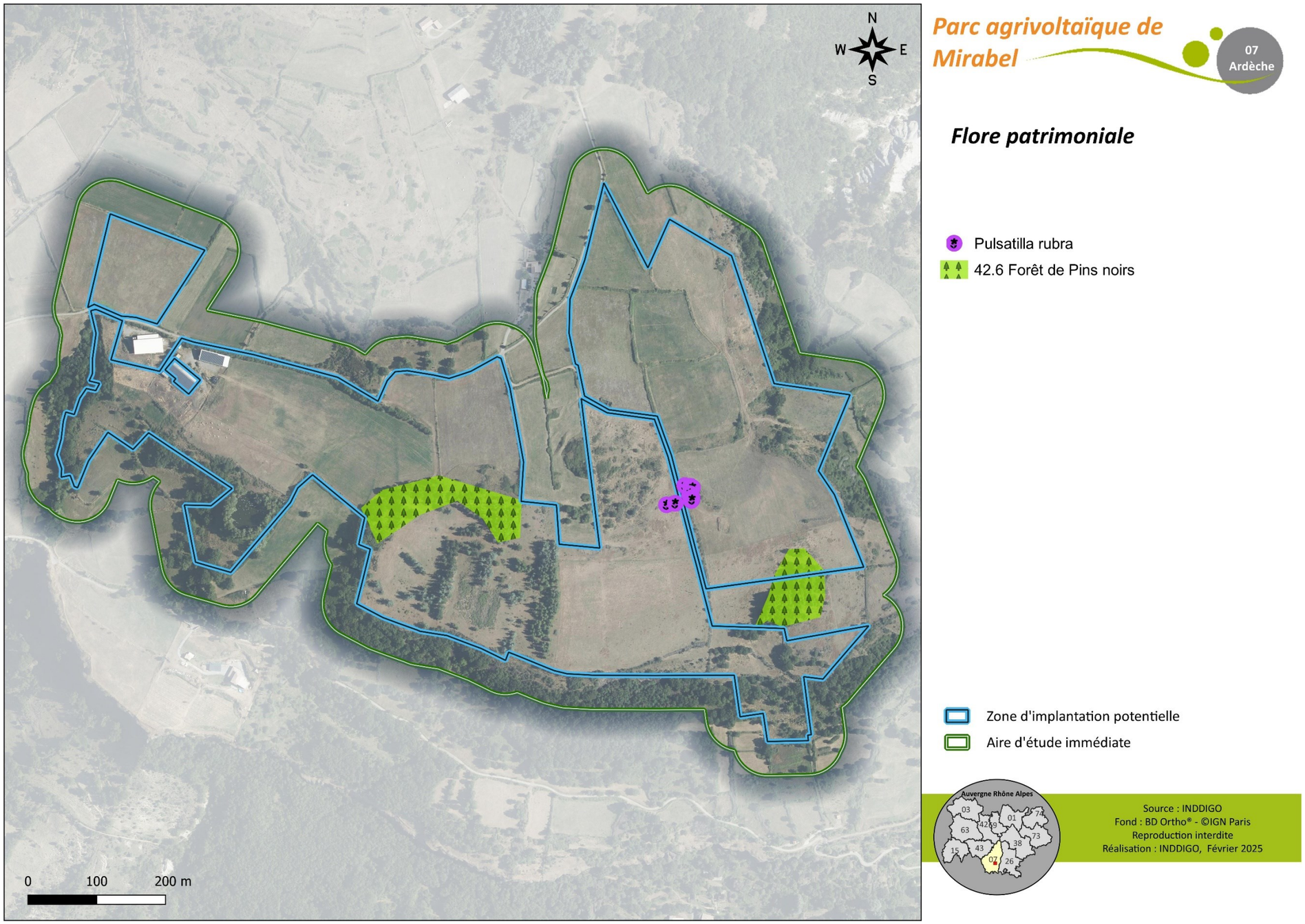
Ces trois espèces sont considérées en Auvergne-Rhône-Alpes comme actuellement *« taxon non envahissant […] introduit de longue date (50-100 ans), ne présentant pas de comportement envahissant et non cité comme envahissant dans les territoires géographiquement proches »* d'après la Cotation de Lavergne (Lavergne, 2010).

FLORE – SYNTHESE DES ENJEUX

Une espèce rare, protégée et quasi-menacée en Rhône-Alpes a été recensée sur la ZIP : la Pulsatille rouge. Son enjeu est évalué comme très fort sur le site.

Les enjeux relatifs au reste de la flore patrimoniale sont jugés modérés sur le site d'étude (pour le Pin noir).

La présence d'espèces végétales exotiques envahissantes constitue une contrainte très faible, puisqu'il s'agit d'espèces exotiques considérées comme émergentes et non encore envahissantes dans l'aire d'étude concernée. Néanmoins leur présence est à considérer.



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Flore patrimoniale

Pulsatilla rubra

42.6 Forêt de Pins noirs

Zone d'implantation potentielle

Aire d'étude immédiate

Source : INDDIGO
Fond : BD Ortho® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : INDDIGO, Février 2025

Carte 26 : Localisation des stations de flore patrimoniale

2 2.4. ZONES HUMIDES

La consultation de la base de données en ligne du Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (modélisation à grande échelle d'après critères géomorphologiques et climatiques) a permis d'évaluer la probabilité de présence de « milieux potentiellement humides » au droit de la zone d'implantation potentielle du projet.

La probabilité de zones humides est jugée globalement nulle à très faible sur l'ensemble du site.

2 2.4 1. D'après le critère végétation

Dans le cadre des expertises botaniques réalisées sur le site, les zones humides ont été recherchées selon le critère floristique via la détection d'habitats naturels et d'espèces végétales caractéristiques de zones humides au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement.

Au terme des expertises floristiques, 8 espèces listées comme indicatrices des zones humides dans l'Annexe II table A de l'arrêté du 24 juin 2008 ont été découvertes. Elles sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 33: Espèces listées dans l'Annexe II table A de l'arrêté du 24 juin 2008 relatif à la réglementation des zones humides

***Espèce* – Nom vernaculaire**	**Habitat sur la zone d'étude**	**Taux de recouvrement de l'habitat**
Fraxinus angustifolia Vahl, 1804 – Frêne à feuilles étroites	Forêt riveraine	20-30 %
Juncus bufonius L., 1753 – Jonc des crapauds	Bords de chemin	5-10 %
Juncus inflexus L., 1753 – Jonc glauque	Bords de chemin	5-10 %
Phragmites australis (Cav) Trin. ex Steud, 1840 – Roseau	Forêt riveraine	20-30 %
Populus alba L., 1753 – Peuplier blanc	Forêt riveraine	10-20 %
Populus nigra L., 1753 – Peuplier noir	Forêt riveraine	10-20 %
Ranunculus flammula L., 1753 – Renoncule flammette	Prairie	5-10 %
Rorippa sylvestris (L.) Besser, 1821 – Rorippe sylvestre	Fossés	5-10 %

Certaines d'entre elles ont permis de définir **un habitat caractéristique de zones humides : les forêts riveraines à peupliers et frênes (CB 44 / EUNIS G1.1** ; cf. Carte 25). En effet, *Populus alba, Populus nigra* et *Fraxinus angustifolia* sont les espèces dominantes de cet habitat et représentent un taux de recouvrement supérieur à 50 %, permettant de conclure à un habitat humide.

Aucune autre zone humide selon le critère végétation n'a été délimitée, les espèces indicatrices de zone humide recensées n'étant pas présentes à un taux de recouvrement suffisant.

2 2.4 2. D'après le critère pédologique

Une expertise pédologique a été menée au droit de la zone d'implantation potentielle les 18 et 19 avril 2024.

36 sondages pédologiques ont été effectués. Leur localisation et les résultats de ces sondages sont précisés sur la carte en page suivante.

Le tableau présenté en annexe, Chapitre XI.3, fournit pour chaque prélèvement la profondeur maximale atteinte, les profondeurs d'apparition des traits d'hydromorphie, et enfin le statut du sol au regard de l'Arrêté[33] précisant les critères d'identification et de délimitation des zones humides.

ZONES HUMIDES – SYNTHESE DES ENJEUX

D'après **le critère de végétation, une zone humide** au titre de la réglementation en vigueur a été identifiée. Il s'agit du boisement riverain à peupliers et frênes, précédemment décrit (CB 44 / EUNIS G1.1 ; cf. Carte 25). Cet habitat naturel a un enjeu jugé modéré.

Au total, ce sont 36 sondages qui ont pu être réalisés au droit de la zone d'implantation potentielle. Le plateau sur lequel la ZIP se tient est d'épaisseur variable, de 70 cm de profondeur à 10 cm maxi, on peut observer des sols de type brunisols, riches en matière organique ainsi que des sols riches en agrégats basaltique. **Aucun sondage n'est caractéristique de zone humide** selon l'arrêté du 24 juin 2008.

L'enjeu relatif aux zones humides selon les deux critères sol et flore est jugé globalement faible.

[33] Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement - Légifrance



Carte 27 : Localisation des sondages pédologiques

2 2.5. SYNTHESE DES ENJEUX RELATIFS A LA FLORE, AUX HABITATS NATURELS ET AUX ZONES HUMIDES

SYNTHESE DES ENJEUX FLORE, HABITATS NATURELS ET ZONES HUMIDES

Les enjeux relatifs aux habitats naturels sont globalement très faibles à modérés pour l'ensemble des habitats.

Seules les pelouses semi-arides, rattachables à un habitat d'intérêt communautaire et habitat d'une espèce protégée présentent localement un enjeu fort.

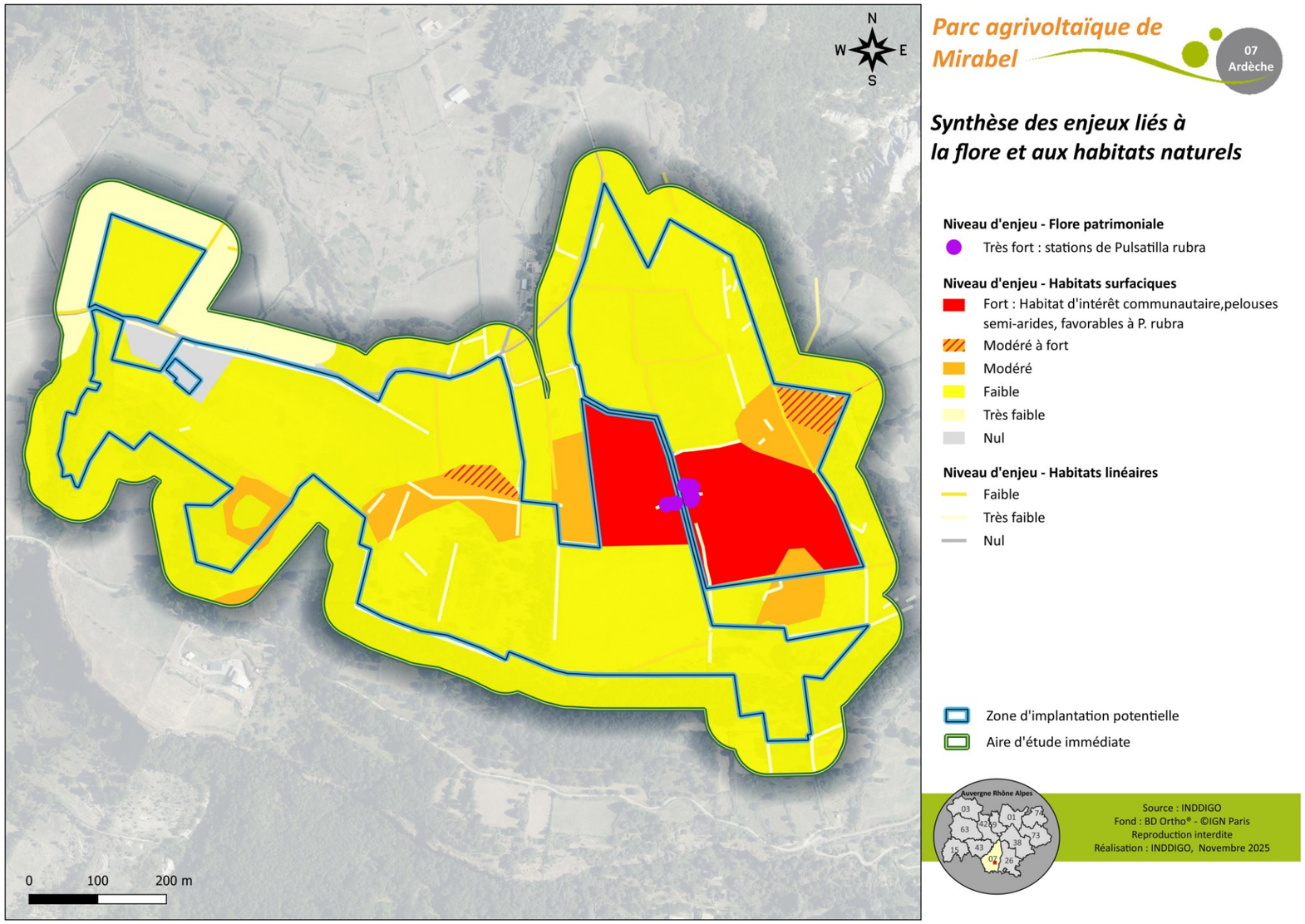
Des stations de *Pulsatilla rubra* ont été observées au niveau des pelouses semi-arides. Environ 150 pieds ont été dénombrés. Cette espèce protégée et rare en Rhône-Alpes a un enjeu local très fort.

La seconde espèce patrimoniale recensée, le Pin noir *Pinus nigra*, représente un enjeu modéré.

L'enjeu relatif à la flore exotique envahissante est jugé très faible.

Des espèces inscrites à l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 comme indicatrices de zones humides ont été recensées sur l'aire d'étude. Cela a permis d'identifier un habitat de zone humide selon le critère végétation : les forêts riveraines à peupliers et frênes. L'enjeu de cet habitat est jugé modéré.

Aucune zone humide au titre de la réglementation en vigueur n'a été détectée avec les sondages pédologiques. L'enjeu zone humide est jugé globalement faible.



Carte 28 : Synthèse des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel

2.3. Avifaune

2 3.1. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

L'extraction de données issues du SINP[34] et de Faune-France fournit une liste de 146 espèces d'oiseaux recensées sur les communes de Mirabel, Saint-Jean-le-Centenier et Saint-Gineys-en-Coiron. Mis à part les espèces exigeantes et/ou relevant d'habitats absents de la zone d'étude (milieux aquatiques en particulier), la majorité d'entre elles sont potentielles sur le site du projet ou à proximité, à une ou plusieurs périodes de leur cycle de vie.

Parmi celles-ci, on relèvera notamment la présence de nombreuses espèces patrimoniales de passereaux des milieux ouverts à semi-ouverts, dont plusieurs sont nicheuses certaines ou probables sur la commune de Mirabel (Pies-grièches écorcheur et à tête rousse, alouettes, bruants, fauvettes, Guêpier d'Europe, hirondelles, Rollier d'Europe…). Parmi les rapaces, le Faucon crécerelle est nicheur certain sur la commune de Mirabel, et la Bondrée apivore, le Faucon hobereau, le Milan noir et le Petit-duc scops y sont notés comme nicheurs probables.

Plusieurs grands rapaces à large domaine vital ou en erratisme sont également cités sur la zone d'étude (Aigle royal, Aigle de Bonelli, Vautour fauve, Gypaète barbu, Vautour moine, Vautour percnoptère…). Enfin, on notera la présence d'espèces patrimoniales en hivernage (Accenteur alpin, Bruant fou, Tichodrome échelette…) ou au passage, en migration pré ou postnuptiale (Balbuzard pêcheur, Bécassine des marais, Cigogne noire…).

2 3.2. RESULTATS GENERAUX DES INVENTAIRES

2 3.2 1. Activité globale et répartition mensuelle

Les expertises ornithologiques menées de septembre 2023 à juillet 2024 ont permis de recueillir 661 données pour un effectif cumulé de 1 840 oiseaux appartenant à 77 espèces ou groupes d'espèces. La répartition mensuelle des observations est la suivante :

Tableau 34 : Répartition mensuelle des observations de l'avifaune

Légende flux horaire : très faible (0-5 oiseaux/heure) / faible (5,1-15) / modéré (15,1-50) / fort (50,1-100) / très fort (> 100) (référentiel Abies & Inddigo, d'après 20 ans de retour d'expérience)

Mois	Effectif cumulé	Nombre d'heures d'observation	Flux horaire (nombre d'oiseaux/heure)
Janvier	268	5	53,6
Février	-	-	-
Mars	285	5,25	54,3
Avril	230	4,75	48,4
Mai	158	6	26,3
Juin	76	7	10,9
Juillet	266	4,5	59,1
Août	-	-	-
Septembre	190	6	31,7
Octobre	367	5	73,4
Total	1840	43,5	42,3

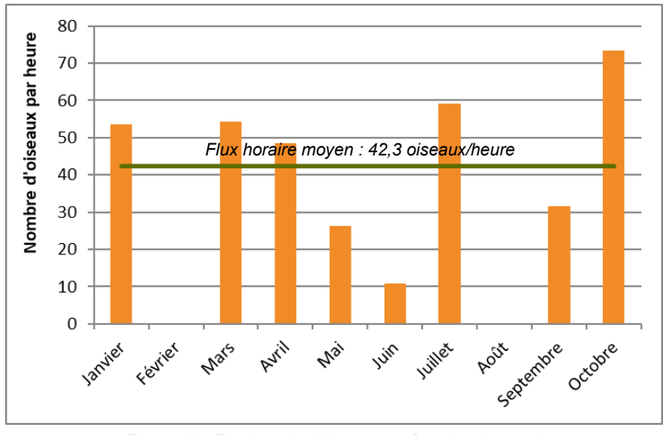


Figure 12 : Flux horaire d'oiseaux en fonction des mois

L'analyse du tableau et du graphique précédents fait ressortir les éléments suivants :

- L'activité de l'avifaune est globalement moyenne à forte sur le site, avec un flux moyen annuel de 42,3 oiseaux/heure (sur la base de 43,5 heures d'observations) ;
- Les périodes présentant les plus forts flux horaires sont réparties tout au long de l'année, sur les mois de janvier, mars, juillet et octobre, traduisant une attractivité importante du site pour les oiseaux, que ce soit en période d'hivernage, de reproduction, ou de migration pré ou postnuptiale.
- Les autres mois se sont révélés plus calmes, avec des flux restant toutefois modérés (sauf lors du passage de juin, caractérisé par une activité plus faible, en partie car consacré à l'inventaire des oiseaux nocturnes notamment).

Cette première analyse met ainsi en évidence une attractivité globalement modérée à forte du site pour l'avifaune, et ce sur toute l'année.

2 3.2 2. Répartition par groupe d'espèces

Les passereaux et assimilés dominent largement les effectifs : avec 1 715 individus cumulés pour 59 espèces ou groupes d'espèces, ils représentent 93 % de l'avifaune dénombrée (Pinson des arbres, Etourneau sansonnet et Pigeon ramier en tête).

Viennent ensuite les rapaces, avec 115 individus cumulés appartenant à 13 espèces (6 % des effectifs totaux), dont deux espèces nocturnes. Le Vautour fauve, la Buse variable, le Faucon crécerelle et le Milan noir sont les rapaces les plus observés.

Enfin, les autres taxons sont représentés par 5 espèces pour 10 individus cumulés (1 % de l'effectif), correspondant à des oiseaux d'eau et des zones humides (Canard colvert, Héron garde-bœufs…).

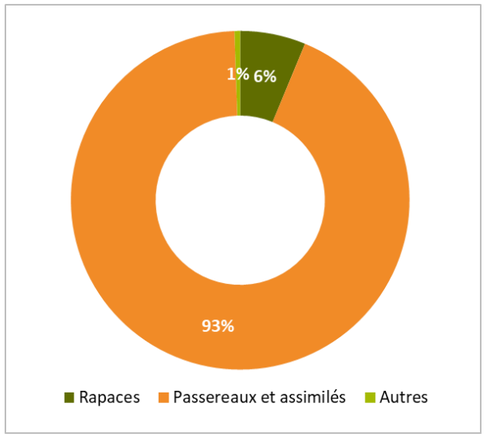


Figure 13 : Répartition des effectifs d'oiseaux par groupe d'espèces

[34] SINP = Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel

2 3.2 3. Répartition par statut biologique

En ce qui concerne le statut biologique des oiseaux observés, les individus nicheurs (sur site, à proximité ou plus lointains) représentent 47 % des effectifs dénombrés (861 individus) pour 60 espèces, auxquels on peut ajouter les individus erratiques, représentés par une espèce (le Vautour fauve avec 45 individus cumulés soit 2 % de l'effectif total).

Viennent ensuite les migrateurs qui représentent 36 % des effectifs cumulés (666 individus) pour 25 espèces, avec une majorité de migrateurs postnuptiaux (396 individus cumulés pour 20 espèces).

Enfin, les hivernants représentent 15 % des effectifs totaux observés sur le site (268 individus) pour 24 espèces.

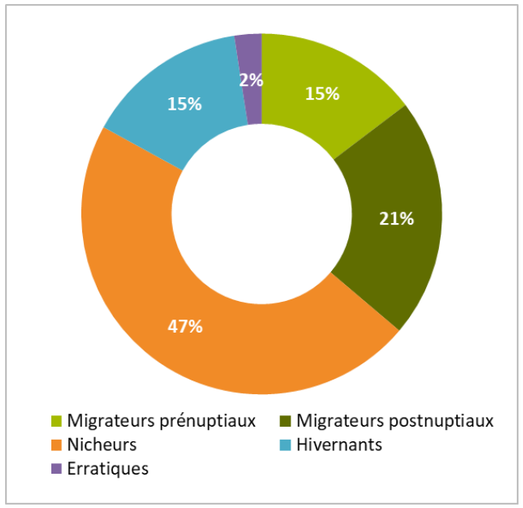


Figure 14 : Répartition des effectifs d'oiseaux par statut biologique

2 3.2 4. Liste d'espèces recensées

Le tableau suivant présente (par ordre alphabétique) l'ensemble des 77 espèces ou groupes d'espèces contactés dans le cadre de cette expertise. Pour chaque espèce observée, sont indiqués l'effectif cumulé, le nombre d'observations, le statut biologique observé sur le site et les statuts réglementaires et de conservation.

Parmi ces espèces, 36 sont considérées patrimoniales (soit près de la moitié), c'est-à-dire présentent un statut de conservation défavorable (supérieur à « LC - préoccupation mineure ») sur les Listes rouges européenne, nationale et/ou régionale, et/ou sont inscrites en Annexe I de la Directive Oiseaux. Les espèces patrimoniales figurent en gras et en violet dans le tableau.

Par ailleurs, 64 espèces sont protégées à l'échelle nationale.



Photo 4 : Hirondelle de rochers nicheuse au niveau de la tour du château de Mirabel (SA, 28/09/2023)



Photo 5 : Pie-grièche écorcheur mâle, nicheur dans un roncier du site (ML, 30/04/2024)



Photo 6 : Pie-grièche à tête rousse, nicheuse sur le site (AS, 30/05/2024)

Tableau 35 : Liste des espèces d'oiseaux recensées : effectif cumulé, nombre d'observations, statut biologique observé sur le site, statuts de protection et de conservation

Légende :
En gras et en violet : espèce patrimoniale
Statut biologique observé sur le site : N = nicheur (sur site, à proximité ou en périphérie éloignée) / M = migrateur / H = hivernant / E = erratique
Listes rouges européenne (LRE), nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC = préoccupation mineure / NT = quasi menacé / VU = vulnérable / EN = en danger / CR = en danger critique / DD = données insuffisantes / NA = non applicable

ESPECE		PRESENCE SUR LE SITE			STATUTS DE PROTECTION		STATUTS DE CONSERVATION				
Nom français	*Nom latin*	Effectif cumulé	Nombre d'observations	Statut biologique sur le site	Directive Oiseaux	Protection nationale	Statut LRE nicheurs	Statut LRN nicheurs	Statut LRN hivernants	Statut LRN de passage	Statut LRR nicheurs (AURA, 2024)
Accenteur mouchet	***Prunella modularis***	**2**	**2**	**N**	**-**	**Article 3**	**LC**	**LC**	**NA**		**VU**
Alouette des champs	***Alauda arvensis***	**78**	**18**	**N, H**	**Annexe II/2**	**-**	**LC**	**NT**	**LC**	**NA**	**NT**
Alouette lulu	***Lullula arborea***	**28**	**25**	**N, M, H**	**Annexe I**	**Article 3**	**LC**	**LC**	**NA**		**LC**
Bécassine des marais	***Gallinago gallinago***	**1**	**1**	**M**	**Annexe II/1 et III/2**	**-**	**VU**	**CR**	**DD**	**NA**	**CR**
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	2	2	N	-	Article 3	LC	LC	NA		LC
Bondrée apivore	***Pernis apivorus***	**3**	**2**	**N**	**Annexe I**	**Article 3**	**LC**	**LC**		**LC**	**LC**
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	38	33	N	-	Article 3	LC	LC			LC
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	36	24	N, H	-	Article 3	LC	LC		NA	LC
Busard Saint-Martin	***Circus cyaneus***	**1**	**1**	**M**	**Annexe I**	**Article 3**	**LC**	**LC**	**NA**	**NA**	**EN**
Buse variable	*Buteo buteo*	18	16	N, M, H	-	Article 3	LC	LC	NA	NA	LC
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	4	1	H	Annexe III/1 et II/1	-	LC	LC	LC	NA	LC
Chardonneret élégant	***Carduelis carduelis***	**24**	**13**	**N, M**	**-**	**Article 3**	**LC**	**VU**	**NA**	**NA**	**LC**
Chevêche d'Athéna	***Athene noctua***	**1**	**1**	**N**	**-**	**Article 3**	**LC**	**LC**			**NT**
Chouette hulotte	*Strix aluco*	1	1	N	-	Article 3	LC	LC	NA		LC
Circaète Jean-le-Blanc	***Circaetus gallicus***	**5**	**5**	**N, M**	**Annexe I**	**Article 3**	**LC**	**LC**		**NA**	**LC**
Cisticole des joncs	***Cisticola juncidis***	**1**	**1**	**N**	**-**	**Article 3**	**LC**	**VU**			**LC**
Corneille noire	*Corvus corone*	33	16	N, H	Annexe II/2	-	LC	LC	NA		LC
Coucou gris	*Cuculus canorus*	11	11	N	-	Article 3	LC	LC		DD	LC
Epervier d'Europe	***Accipiter nisus***	**4**	**4**	**N, M**	**-**	**Article 3 et 6**	**LC**	**LC**	**NA**	**NA**	**VU**
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	266	15	N, M, H	Annexe II/2	-	LC	LC	LC	NA	LC
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	2	2	N	Annexe III/1 et II/1	-	LC	LC			NA
Faucon crécerelle	***Falco tinnunculus***	**16**	**15**	**N**	**-**	**Article 3**	**LC**	**NT**	**NA**	**NA**	**NT**
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	3	2	M	-	Article 3	LC	LC		NA	LC
Faucon pèlerin	***Falco peregrinus***	**1**	**1**	**N**	**Annexe I**	**Article 3**	**LC**	**LC**	**NA**	**NA**	**LC**
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	27	27	N, H	-	Article 3	LC	LC	NA	NA	LC
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	3	3	N	-	Article 3	LC	LC		DD	LC
Fauvette mélanocéphale	***Sylvia melanocephala***	**17**	**17**	**N, H**	**-**	**Article 3**	**LC**	**NT**			**LC**
Fauvette orphée	***Sylvia hortensis***	**1**	**1**	**N**	**-**	**Article 3**	**LC**	**LC**			**VU**
Fauvette passerinette	*Sylvia/Curruca cantillans*	8	8	N	-	Article 3	LC	LC			LC
Geai des chênes	***Garrulus glandarius***	**5**	**3**	**N**	**Annexe II/2**	**-**	**LC**	**LC**	**NA**		**NT**
Gobemouche noir	***Ficedula hypoleuca***	**1**	**1**	**M**	**-**	**Article 3**	**LC**	**VU**		**DD**	**EN**

ESPECE		PRESENCE SUR LE SITE			STATUTS DE PROTECTION		STATUTS DE CONSERVATION				
Nom français	*Nom latin*	Effectif cumulé	Nombre d'observations	Statut biologique sur le site	Directive Oiseaux	Protection nationale	Statut LRE nicheurs	Statut LRN nicheurs	Statut LRN hivernants	Statut LRN de passage	Statut LRR nicheurs (AURA, 2024)
Grand Corbeau	*Corvus corax*	79	17	N, H	-	Article 3	LC	LC			LC
Grand Cormoran	***Phalacrocorax carbo***	**1**	**1**	**M**	**-**	**Article 3**	**LC**	**LC**	**LC**	**NA**	**VU**
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	7	7	N, H	-	Article 3	LC	LC			LC
Grive draine	*Turdus viscivorus*	22	13	N, M, H	Annexe II/2	-	LC	LC	NA	NA	LC
Héron cendré	*Ardea cinerea*	1	1	N	-	Article 3	LC	LC	NA	NA	LC
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	3	1	N	-	Article 3	LC	LC	NA		LC
Hirondelle de rochers	*Ptyonoprogne rupestris*	23	3	N	-	Article 3	LC	LC		NA	LC
Hirondelle rustique	***Hirundo rustica***	**60**	**4**	**M**	**-**	**Article 3**	**LC**	**NT**		**DD**	**NT**
Huppe fasciée	***Upupa epops***	**4**	**3**	**N**	**-**	**Article 3**	**LC**	**LC**		**NA**	**NT**
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	7	7	N	-	Article 3	LC	LC		NA	LC
Linotte mélodieuse	***Linaria cannabina***	**8**	**3**	**N, M**	**-**	**Article 3**	**LC**	**VU**	**NA**	**NA**	**LC**
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	1	1	N	-	Article 3	LC	LC		NA	LC
Martinet noir	***Apus apus***	**49**	**3**	**M**	**-**	**Article 3**	**NT**	**NT**		**DD**	**NT**
Merle noir	*Turdus merula*	27	27	N, H	Annexe II/2	-	LC	LC	NA	NA	LC
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	10	2	N	-	Article 3	LC	LC		NA	LC
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	22	15	N, M, H	-	Article 3	LC	LC		NA	LC
Mésange charbonnière	*Parus major*	10	10	N, H	-	Article 3	LC	LC	NA	NA	LC
Milan noir	***Milvus migrans***	**12**	**10**	**N**	**Annexe I**	**Article 3**	**LC**	**LC**		**NA**	**LC**
Milan royal	***Milvus milvus***	**5**	**4**	**N, M**	**Annexe I**	**Article 3**	**LC**	**VU**	**VU**	**NA**	**NT**
Moineau domestique	*Passer domesticus*	25	5	N, H	-	Article 3	LC	LC		NA	LC
Passereau sp.	*#N/A*	16	2	M							
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	11	9	N, H	-	Article 3	LC	LC	NA		LC
Pic épeichette	***Dryobates minor***	**1**	**1**	**N**	**-**	**Article 3**	**LC**	**VU**			**VU**
Pic vert	*Picus viridis*	3	3	N	-	Article 3	LC	LC			LC
Pie-grièche à tête rousse	***Lanius senator***	**15**	**9**	**N**	**-**	**Article 3**	**NT**	**VU**		**NA**	**VU**
Pie-grièche écorcheur	***Lanius collurio***	**34**	**30**	**N**	**Annexe I**	**Article 3**	**LC**	**NT**	**NA**	**NA**	**NT**
Pigeon colombin	*Columba oenas*	1	1	H	Annexe II/2	-	LC	LC	NA	NA	LC
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	173	22	N, M	Annexe II/1 et III/1	-	LC	LC	LC	NA	LC
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	375	59	N, M, H	-	Article 3	LC	LC	NA	NA	LC
Pipit des arbres	***Anthus trivialis***	**1**	**1**	**M**	**-**	**Article 3**	**LC**	**LC**		**DD**	**VU**
Pipit farlouse	***Anthus pratensis***	**2**	**2**	**H**	**-**	**Article 3**	**LC**	**VU**	**DD**	**NA**	**VU**
Pouillot de Bonelli	*Phylloscopus bonelli*	4	4	N	-	Article 3	LC	LC		NA	LC
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	3	3	N	-	Article 3	LC	LC	NA	NA	LC
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapillus*	4	4	N	-	Article 3	LC	LC	NA	NA	LC
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	19	19	N	-	Article 3	LC	LC		NA	LC

ESPECE		PRESENCE SUR LE SITE			STATUTS DE PROTECTION		STATUTS DE CONSERVATION				
Nom français	*Nom latin*	Effectif cumulé	Nombre d'observations	Statut biologique sur le site	Directive Oiseaux	Protection nationale	Statut LRE nicheurs	Statut LRN nicheurs	Statut LRN hivernants	Statut LRN de passage	Statut LRR nicheurs (AURA, 2024)
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	21	20	N, H	-	Article 3	LC	LC	NA	NA	LC
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	8	7	N	-	Article 3	LC	LC	NA	NA	LC
Serin cini	***Serinus serinus***	**19**	**12**	**N, M**	**-**	**Article 3**	**LC**	**VU**		**NA**	**NT**
Tarier pâtre	***Saxicola torquatus***	**17**	**12**	**N, M**	**-**	**Article 3**	**LC**	**NT**	**NA**	**NA**	**LC**
Tarin des aulnes	***Spinus spinus***	**18**	**2**	**M**	**-**	**Article 3**	**LC**	**LC**	**DD**	**NA**	**VU**
Torcol fourmilier	***Jynx torquilla***	**1**	**1**	**N**	**-**	**Article 3**	**LC**	**LC**	**NA**	**NA**	**NT**
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	5	5	N, H	Annexe II/2	-	LC	LC		NA	LC
Traquet motteux	***Oenanthe oenanthe***	**4**	**2**	**M**	**-**	**Article 3**	**LC**	**NT**		**DD**	**NT**
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	3	3	H	-	Article 3	LC	LC	NA		LC
Vautour fauve	***Gyps fulvus***	**45**	**18**	**N / E**	**Annexe I**	**Article 3**	**LC**	**LC**			**VU**
Verdier d'Europe	***Chloris chloris***	**20**	**1**	**H**	**-**	**Article 3**	**LC**	**VU**	**NA**	**NA**	**VU**
77 espèces ou groupes d'espèces		1 840 individus cumulés	661 observations	-	9 espèces An. I DO	64 espèces protégées	3 espèces > LC	19 espèces > LC	1 espèce > LC		
					36 espèces patrimoniales						

AVIFAUNE – SYNTHESE DES RESULTATS GENERAUX DES INVENTAIRES

Les éléments suivants ressortent de ces résultats généraux :

- 77 espèces ou groupe d'espèces d'oiseaux ont été contactés sur le site et ses abords durant les expertises menées de septembre 2023 à juillet 2024. Les passereaux et assimilés sont majoritaires avec 59 espèces, les rapaces sont représentés par 13 espèces, et 5 espèces appartiennent à d'autres taxons (oiseaux d'eau et des zones humides) ;
- **36 espèces sont jugées patrimoniales** (statut de conservation défavorable, supérieur à LC, au niveau européen, national et/ou régional et/ou Annexe I de la Directive Oiseaux) et 64 espèces sont protégées ;
- Parmi les faits marquants, il faut noter la **nidification sur le site ou ses abords de nombreux passereaux patrimoniaux des milieux ouverts à boisés** (Accenteur mouchet, Alouettes des champs et lulu, Fauvette mélanocéphale, Fauvette orphée, Pic épeichette, Pie-grièche à tête rousse, Pie-grièche écorcheur, Torcol fourmilier, Serin cini, Tarier pâtre…), **l'utilisation du site pour la chasse par plusieurs rapaces** (Bondrée apivore, Circaète Jean-le-Blanc, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Milan noir, Milan royal, Faucon hobereau…) et **son intérêt comme zone de halte migratoire** (Bécassine des marais, Gobemouche noir, Hirondelle rustique, Martinet noir, Traquet motteux…).
- On notera également la fréquentation du site aussi bien par des **espèces méditerranéennes ou thermophiles** (ex : Pie-grièche à tête rousse, Fauvettes mélanocéphale, orphée et passerinette) **que continentales** (ex : Accenteur mouchet, Pie-grièche écorcheur), dont plusieurs se trouvent ici en limite de leur aire de répartition, témoignant de la position du site entre les domaines biogéographiques méditerranéen et continental.
- Le site présente **un intérêt toute l'année pour l'avifaune**, en lien notamment avec l'attractivité des prairies et du réseau de haies et ronciers, favorables à la nidification, au repos et à l'alimentation des oiseaux nicheurs, en halte migratoire ou hivernants.



Photo 7 : Faucon hobereau en chasse sur le site (SA, 28/09/2023)

2 3.3. AVIFAUNE NICHEUSE

Les observations en période de reproduction ont totalisé 906 individus cumulés (individus nicheurs sur site, à proximité ou plus lointains et individus erratiques) pour 61 espèces ou groupes d'espèces, soit 49 % de l'effectif cumulé total dénombré sur le site. Parmi ces espèces nicheuses 25 sont patrimoniales. Les résultats sont détaillés et analysés ci-après, par grand groupe d'espèces.

2 3.3 1. Petite avifaune nicheuse

La petite avifaune nicheuse (passereaux et assimilés) a été inventoriée via la méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA ; cf. méthodologie) et par parcours sur le site et ses abords, à pied ou en voiture. Au total, 48 espèces de passereaux nicheurs et assimilés ont été recensées, dont 16 espèces patrimoniales.

1. INDICES PONCTUELS D'ABONDANCE (IPA)

La mise en œuvre du protocole IPA a permis de recenser 38 espèces d'oiseaux sur la ZIP et ses abords, au cours de deux sessions effectuées les 30 avril et 30 mai 2024. Pour rappel, la méthodologie de ce protocole est présentée au Chapitre II.3 6.2 1.

Les espèces visées et recensées par ce protocole sont des oiseaux chanteurs à petit territoire (passereaux, pics, columbidés…), cantonnées et susceptibles de nicher autour des points d'écoute.

Les résultats synthétisés sont présentés dans le tableau suivant, par ordre de fréquence puis d'abondance décroissantes.

Tableau 36 : Résultats des points d'écoute IPA

Légende :
En gras et en violet : espèce patrimoniale
Fréquence : nombre de points auxquels l'espèce a été contactée par rapport au nombre total de points. Une fréquence de 1 signifie que l'espèce a été contactée à tous les points.
Abondance : somme des IPA obtenus à chaque point (à chaque point, c'est l'IPA maximum entre le premier et le second passage qui est retenu ; (abondance ≠ effectif).

Espèce	IPA 1	IPA 2	IPA 3	IPA 4	IPA 5	IPA 6	IPA 7	Fréquence	Abondance
Rossignol philomèle	2	1	2	1	3	2	1	1,0	12
Merle noir	2	1	1	1	1	2	2	1,0	10
Bruant proyer	2	4	1	0	1	2	2	0,9	12
Fauvette à tête noire	0	2	1	2,5	2	2	2	0,9	11,5
Pinson des arbres	0	1	2	2,5	2	2	1	0,9	10,5
Pigeon ramier	0	1	2	1	1	3	0,5	0,9	8,5
Alouette des champs	2	1	1	0	1	2	1	0,9	8
Alouette lulu	0	1	1	2	1	2	1	0,9	8
Coucou gris	2	1	1	1	1	0	1	0,9	7
Bruant zizi	0	1	0	1	1	1	2	0,7	6
Serin cini	0	0	1	1	1	1	1	0,7	5
Fauvette mélanocéphale	1	1	1	1	0	0,5	0	0,7	4,5
Rougegorge familier	0	0	1	2	2	0	1	0,6	6
Fauvette passerinette	0,5	1	1	2	0	0	0	0,6	4,5
Mésange bleue	0	0	1	1	1	1	0	0,6	4
Etourneau sansonnet	1	3	0	0	0	0	1	0,4	5
Grimpereau des jardins	0	0	1	1	1	0	0	0,4	3
Hypolaïs polyglotte	0	0	0	1	1	1	0	0,4	3
Corneille noire	0,5	0	0	0,5	0	0	1,5	0,4	2,5
Pie-grièche écorcheur	0,5	0	1	1	0	0	0	0,4	2,5
Moineau domestique	3	0	0	0	0	0	1,5	0,3	4,5
Fauvette grisette	0	0	1	0	0	2	0	0,3	3
Grive draine	0	0	1	0	0	1	0	0,3	2
Mésange charbonnière	0	0	0	0	0	1	1	0,3	2
Pic épeiche	0	0	0	1	0	1	0	0,3	2
Pouillot véloce	0	0	1	1	0	0	0	0,3	2
Roitelet à triple bandeau	0	0	1	0	1	0	0	0,3	2
Tourterelle turque	0	0	0	0	1	0	1	0,3	2
Grand Corbeau	0	1	0,5	0	0	0	0	0,3	1,5
Chardonneret élégant	0	0	0	0	0	0	1,5	0,1	1,5
Accenteur mouchet	0	0	0	1	0	0	0	0,1	1
Cisticole des joncs	0	0	0	0	0	0	1	0,1	1
Fauvette orphée	0	0	0	0	0	0	1	0,1	1
Huppe fasciée	1	0	0	0	0	0	0	0,1	1
Linotte mélodieuse	0	0	0	0	1	0	0	0,1	1
Pouillot de Bonelli	0	0	0	1	0	0	0	0,1	1
Tarier pâtre	1	0	0	0	0	0	0	0,1	1
Bergeronnette grise	0	0	0	0	0	0,5	0	0,1	0,5
Diversité spécifique	**13**	**14**	**21**	**21**	**18**	**18**	**20**	**Total : 38 espèces**	

- **Diversité spécifique**

Avec une diversité spécifique variant d'un point à l'autre entre 13 espèces (IPA 1) et 21 espèces (IPA 3 et 4), pour un total de 38 espèces, la richesse du site en passereaux est bonne. 12 de ces espèces sont jugées patrimoniales (cf. espèces en gras et violet dans le tableau précédent).

Ces résultats peuvent s'expliquer par les habitats diversifiés rencontrés sur le site du projet et ses abords : le site présente en effet une mosaïque d'habitats, dominés par divers milieux ouverts (prairies, pelouses, pâtures, cultures), dont certains en cours de fermeture, entrecoupés et bordés par un réseau de haies et ronciers et par plusieurs types de boisements (feuillus ou résineux, plus ou moins fermés ou éclaircis) ; un plan d'eau et une exploitation agricole sont également présents. Cette variété d'habitats, associée à divers degrés de fermeture de la végétation, apporte une diversité de milieux attractifs pour un large cortège d'espèces nicheuses, parmi lesquelles des ubiquistes et des spécialistes.

L'hétérogénéité du site se retrouve également dans les résultats propres à chaque point IPA. Les IPA 3, 4 et 7, localisés à la frontière entre habitats boisés et milieux ouverts à semi-ouverts (écotones) présentent une plus grande diversité d'espèces (20 à 21 espèces), tandis que les IPA 1 et 2 situés au sein de parcelles ouvertes (prairie, pelouse) sont plus pauvres en espèces.

- **Fréquence et abondance**

Le graphique suivant représente la fréquence et l'abondance totale pour chaque espèce inventoriée.

La fréquence donne une indication sur les espèces les plus communément rencontrées sur le site en termes de répartition. Elle ne reflète pas nécessairement leur abondance : une espèce peut être largement répandue mais en petits effectifs, ou à l'inverse, peut n'être observée qu'à un seul point mais en effectifs importants.

Deux espèces sont omniprésentes sur le site, le Rossignol philomèle et le Merle noir (contactés à chacun des 7 points d'écoute), et sept autres sont présentes sur 6 points sur 7 : le Bruant proyer, la Fauvette à tête noire, le Pinson des arbres, le Pigeon ramier, l'Alouette des champs, l'Alouette lulu et le Coucou gris. Ces oiseaux font également partie des espèces les plus abondantes sur le site, avec un IPA total de 7 à 12. Ces passereaux sont tous des oiseaux communs,

soit plutôt liés à la végétation arbustive ou arborée (Rossignol philomèle, Pigeon ramier, Coucou gris…) mais avec plusieurs espèces qui restent assez ubiquistes ou du moins peu exigeantes quant à leurs habitats (Merle noir, Fauvette à tête noire, Pinson des arbres), soit liés aux milieux ouverts (Bruant proyer, alouettes).

Viennent ensuite d'autres espèces, pour certaines plus spécialistes en termes d'habitats, soit inféodées aux milieux semi-ouverts (Bruant zizi, Fauvette mélanocéphale, Fauvette passerinette, Pie-grièche écorcheur…), soit davantage liées aux habitats forestiers (Grimpereau des jardins, Pic épeiche, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau…), soit anthropophiles (Moineau domestique, Tourterelle turque).

Enfin, les espèces les moins fréquentes et les moins abondantes sont des espèces plus exigeantes en termes d'habitats et/ou peu présentes localement en reproduction.

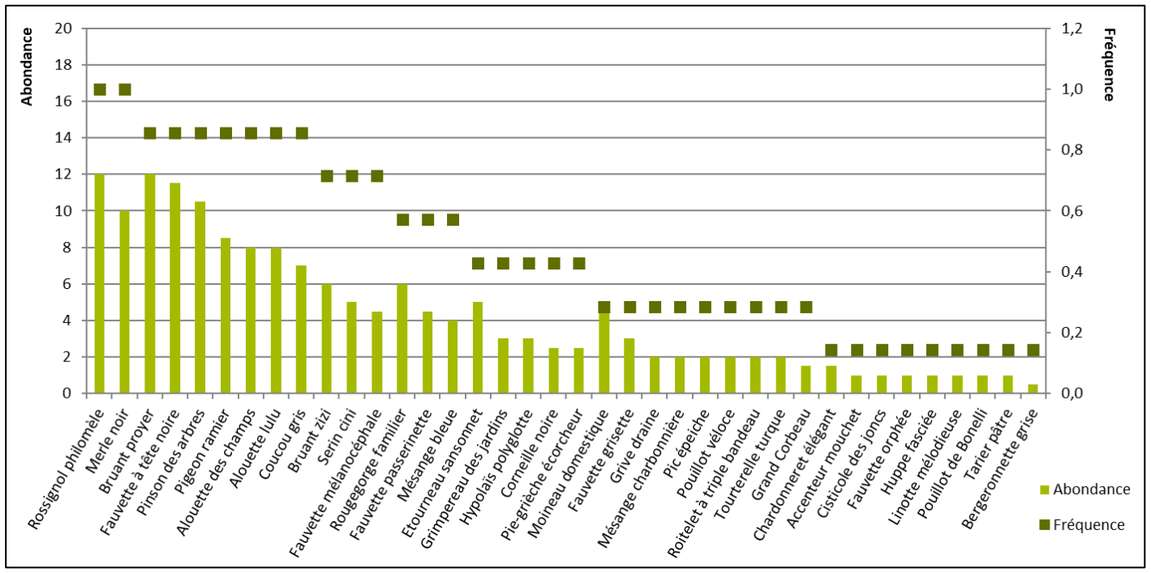


Figure 15 : Fréquence et abondance des espèces d'oiseaux contactées aux points IPA

2. AUTRES PASSEREAUX NICHEURS ET ASSIMILES

En compléments des IPA, 10 autres espèces de passereaux nicheurs et assimilés ont été rencontrées en période de reproduction lors des parcours à pied et en voiture. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant, par effectif cumulé décroissant.

Tableau 37 : Espèces de passereaux nicheurs et assimilés recensées hors protocole IPA

En gras et en violet : espèce patrimoniale

Espèce	Effectif cumulé	Nb d'obs.
Hirondelle de rochers	23	3
Pie-grièche à tête rousse	**15**	**9**
Mésange à longue queue	10	2
Rougequeue noir	8	7
Geai des chênes	**5**	**3**

Espèce	Effectif cumulé	Nb d'obs.
Pic vert	3	3
Faisan de Colchide	2	2
Loriot d'Europe	1	1
Pic épeichette	**1**	**1**
Torcol fourmilier	**1**	**1**

Les passereaux nicheurs recensés lors des prospections complémentaires sont soit des espèces peu vocalisatrices (ex : Pie-grièche à tête rousse), soit des espèces principalement observées en périphérie de la ZIP (ex : colonie d'Hirondelle de rochers se reproduisant au niveau de la tour du château de Mirabel), soit des espèces présentes en faibles effectifs et/ou qui font l'objet d'observations peu nombreuses.

Parmi elles, 4 sont jugées patrimoniales. Ces inventaires complémentaires sont donc essentiels pour déceler la présence d'espèces d'intérêt, plus discrètes, localisées et/ou n'utilisant le site que pour s'alimenter.

3. CORTEGES D'ESPECES

La petite avifaune nicheuse (48 espèces au total pour rappel) peut être catégorisée en trois cortèges, reflétant les grands types d'habitats qui constituent l'aire d'étude immédiate :

- **Le cortège des milieux ouverts et semi-ouverts** : sur ce site, occupé principalement par des prairies, pâtures et pelouses, entrecoupées et bordées de haies, ronciers et boisements, les espèces liées aux habitats ouverts à semi-ouverts sont particulièrement bien représentées (21 espèces). 13 d'entre elles sont patrimoniales : Alouette des champs, Alouette lulu, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Fauvette mélanocéphale, Fauvette orphée, Huppe fasciée, Linotte mélodieuse, Pie-grièche à tête rousse, Pie-grièche écorcheur, Serin cini, Tarier pâtre.
- **Le cortège des milieux boisés :** les haies et les boisements de feuillus ou résineux présents sur le site permettent également aux espèces liées à la végétation arbustive ou arborée d'être bien représentées (22 espèces). Il s'agit pour la plupart d'espèces communes, rencontrées dans une large diversité d'habitats boisés à semi-boisés (bosquets, haies, jardins, boisements de feuillus, mixtes ou de conifères, denses ou éclaircis) : mésanges, pics, Pinson des arbres, Pigeon ramier… Notons toutefois la présence de 4 espèces patrimoniales : l'Accenteur mouchet, le Pic épeichette, le Torcol fourmilier et le Geai des chênes.
- **Le cortège du bâti et des milieux rupestres :** 5 espèces anthropophiles ou liées aux habitats rupestres sont notées (Grand corbeau, Hirondelle de rochers, Moineau domestique, Rougequeue noir et Tourterelle turque), en lien avec la présence d'habitations, du village de Mirabel et de falaises à proximité de la ZIP. Aucune d'entre elles n'est considérée comme patrimoniale. Parmi elles, le Grand corbeau et l'Hirondelle de rochers ne nichent pas sur le site mais peuvent le fréquenter pour s'alimenter ou en transit.

4. ZOOM SUR LES PASSEREAUX NICHEURS PATRIMONIAUX

Les paragraphes suivants détaillent la situation pour les 16 espèces de passereaux nicheurs (et assimilés) patrimoniales contactées sur le site ou ses abords, lors des points d'écoute IPA ou des inventaires complémentaires. Les observations sont représentées sur la carte suivante.

L'Alouette des champs et l'Alouette lulu sont bien représentées sur l'aire d'étude immédiate. Elles occupent les parcelles ouvertes prairiales ou pâturées, ainsi que des zones semi-ouvertes de landes ou de chênaie très ouverte/éclaircie pour l'Alouette lulu. Entre 10 et 15 couples sont possibles sur l'aire d'étude pour chacune de ces espèces.

La Pie-grièche à tête rousse et la Pie-grièche écorcheur se reproduisent de manière certaine sur le site : observation de juvéniles pour les deux espèces. Ces pie-grièches ont toutes les deux besoin de deux éléments paysagers importants pour se reproduire, qu'elles trouvent sur le site : des structures buissonnantes à arborées où faire leur nid et munies de perchoirs pour chasser à l'affût, et des espaces ouverts riches en insectes et avec un accès facile au sol pour capturer leurs proies. Bien qu'elles occupent globalement la même niche écologique, ces deux espèces ont toutefois des préférences et spécificités écologiques, comme en témoigne leur utilisation du site de Mirabel :

- La Pie-grièche écorcheur affectionne sur le site les haies basses, ronciers et fourrés pourvus de buissons ou arbustes épineux, où elle niche et confectionne des lardoirs (réserves d'insectes-proies empalés sur les épines). Entre 12 et 15 couples se reproduisent sur l'aire d'étude immédiate. En effet, en dépit de la territorialité, la densité spécifique peut être élevée dans les habitats très favorables (elle peut atteindre un couple tous les 100 m de haie en milieu prairial ou un couple à l'hectare dans les milieux herbacés avec buissons). Il s'agit d'une espèce continentale qui se trouve ici en limite sud de son aire de nidification ;
- La Pie-grièche à tête rousse est quant à elle plus thermophile. Le site du projet se trouve en limite nord de l'aire de nidification pour le noyau de population méditerranéenne en France. Elle est également insectivore et chasse à l'affût depuis un perchoir, mais empale peu ses proies. Sur le site, elle utilise aussi bien des haies basses que des haies arborées, et est beaucoup moins abondante que sa cousine. Entre 2 et 4 couples sont présents sur le site.

Le Chardonneret élégant, le Serin cini et la Linotte mélodieuse, trois fringilles patrimoniaux, sont nicheurs sur le site ou ses abords. Le Chardonneret et le Serin sont assez bien représentés en période de reproduction, en particulier au niveau de la chênaie ouverte au centre du site et autour de l'exploitation agricole. La Linotte est quant à elle plus rare sur le site en période de nidification, avec un seul mâle chanteur contacté en bordure du plan d'eau.

La Fauvette mélanocéphale et la Fauvette orphée sont deux fauvettes méditerranéennes qui se trouvent ici en limite nord de leur aire de nidification (tout comme la Fauvette passerinette, non patrimoniale) et qui s'installent dans les milieux semi-ouverts thermophiles, avec des zones herbacées et des buissons principalement pour la première, et davantage d'arbres et arbustes pour la seconde. Plusieurs mâles chanteurs de Fauvette mélanocéphale occupent sur le site les habitats semi-ouverts buissonnants et bien exposés (haies basses, ronciers, landes, fourrés). En revanche, un seul mâle chanteur de Fauvette orphée a été contacté au nord de l'aire d'étude immédiate.

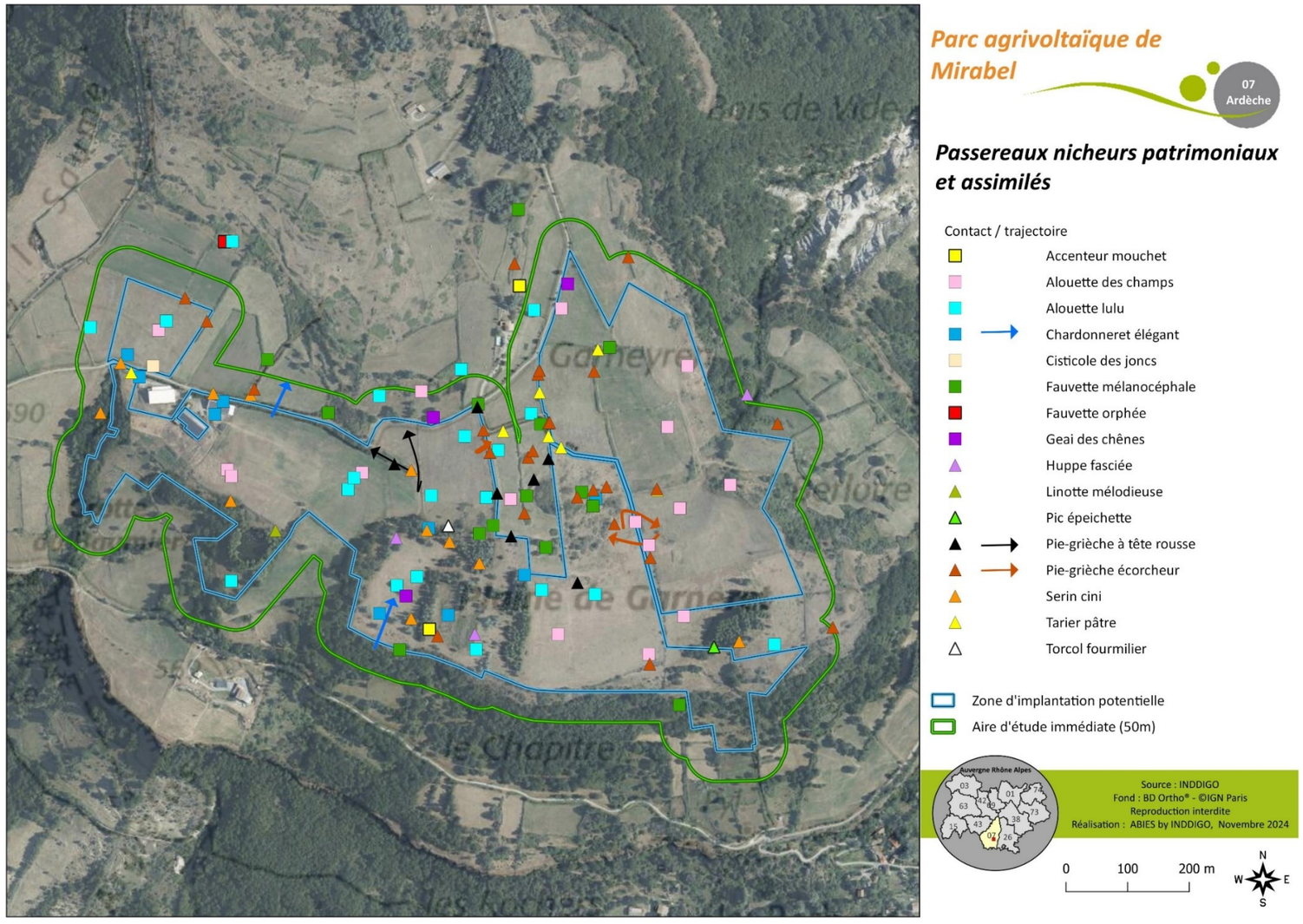
Concernant **le Tarier pâtre**, passereau typique des milieux semi-ouverts, plusieurs couples nicheurs se reproduisent sur le site le long des haies et ronciers notamment.

Le Geai des chênes, le Pic épeichette et le Torcol fourmilier sont trois passereaux des milieux boisés. Le premier occupe tous types de boisements et on le trouve sur le site aussi bien au sein ou en lisière des chênaies ou des boisements de conifères, tandis que les deux autres sont plus exigeants. Le Pic épeichette fréquente les boisements de feuillus et a une préférence pour les boisements humides ou les parcs. Un seul mâle chanteur de Pic épeichette a été relevé au sud-est de la ZIP, à la frontière entre une chênaie ouverte et un bosquet de Pins noirs. De même, un seul contact de Torcol, espèce cavernicole qui recherche pour la reproduction des boisements clairs (faciès clairs de forêts de feuillus, clairières, lisières, vieux vergers, parcs…), a été noté sur le site, en lisière de boisement.

La Huppe fasciée apprécie les espaces semi-ouverts, mêlant des zones à végétation rase avec un sol facilement accessible pour la recherche de nourriture et des cavités, arboricoles ou rupestres, pour la nidification. Elle a été contactée à quelques reprises sur la ZIP, en particulier au niveau de la chênaie ouverte centrale entrecoupée de prairies.

L'Accenteur mouchet occupe toutes sortes de milieux semi-boisés (boisements éclaircis, fourrés issus des coupes forestières, clairières, jeunes plantations, parcs, jardins). Deux mâles chanteurs ont été recensés sur le site : un au sein de la chênaie centrale ouverte/éclaircie et un en limite nord de l'AEI.

Enfin, **la Cisticole des joncs** est un passereau des milieux ouverts qui affectionne les végétations à hautes herbes. Un seul mâle chanteur a été relevé sur le site, en bordure de route et de prairie pâturée proche de la ferme.



Carte 29 : Localisation des observations de passereaux patrimoniaux (et assimilés) en période de reproduction

2 3.3 2. Rapaces nicheurs

Les rapaces nicheurs ont été recherchés en parcourant l'ensemble du site et ses abords à pied ou en voiture et en effectuant des points d'observation. Des points d'écoute nocturnes ont également permis de recenser les rapaces nicheurs nocturnes.

1. DIVERSITE SPECIFIQUE

Avec 11 espèces recensées, la diversité spécifique du site est assez forte pour ce groupe d'oiseaux en période de nidification. Parmi celles-ci, neuf espèces sont patrimoniales (en violet dans le tableau ci-dessous) et deux sont des rapaces nocturnes (Chevêche d'Athéna et Chouette hulotte). Les espèces inventoriées sont présentées dans le tableau suivant, par effectif cumulé décroissant.

Tableau 38 : Rapaces diurnes et nocturnes recensés en période de reproduction

En gras et en violet : espèce patrimoniale

Espèce	Effectif cumulé en période de reproduction	Nb d'obs. en période de reproduction
Vautour fauve	**45**	**18**
Buse variable	16	14
Faucon crécerelle	**16**	**15**
Milan noir	**12**	**10**
Circaète Jean-le-Blanc	**4**	**4**
Bondrée apivore	**3**	**2**
Epervier d'Europe	**3**	**3**
Milan royal	**2**	**2**
Chevêche d'Athéna	**1**	**1**
Chouette hulotte	1	1
Faucon pèlerin	**1**	**1**
11 espèces	104 individus cumulés	71 observations

2. UTILISATION DU SITE ET ZOOM SUR LES RAPACES NICHEURS PATRIMONIAUX

Les paragraphes suivants synthétisent l'utilisation du site par les rapaces contactés en période de reproduction et détaillent en particulier la situation pour les neuf espèces de rapaces patrimoniales (en gras).

Chez les rapaces diurnes, **le Vautour fauve** est l'espèce dominante sur le site et ses abords en période de reproduction; elle représente à elle seule 43 % de l'effectif cumulé total des rapaces nicheurs. Ce rapace à grand territoire est un nicheur lointain qui se reproduit à l'ouest dans les gorges du Tarn et de la Jonte et à l'est dans les Baronnies provençales. Les individus observés sur le site et ses abords étaient en erratisme ou en transit entre les colonies de reproduction.

Viennent ensuite la Buse variable, **le Faucon crécerelle** et **le Milan noir**. Ces espèces ont fait l'objet de plusieurs observations en période de reproduction. Les milieux boisés présents dans le secteur (haies, bosquets, boisements, ripisylves…) sont favorables à leur nidification. Aucun indice de nidification n'a été relevé sur le site ; ces rapaces nichent donc probablement dans des habitats boisés en périphérie de la ZIP et viennent chasser régulièrement sur le site. Le Faucon crécerelle et le Milan noir peuvent chasser sur l'ensemble des milieux ouverts composant le site, mais la partie est de la ZIP semble plus attractive.

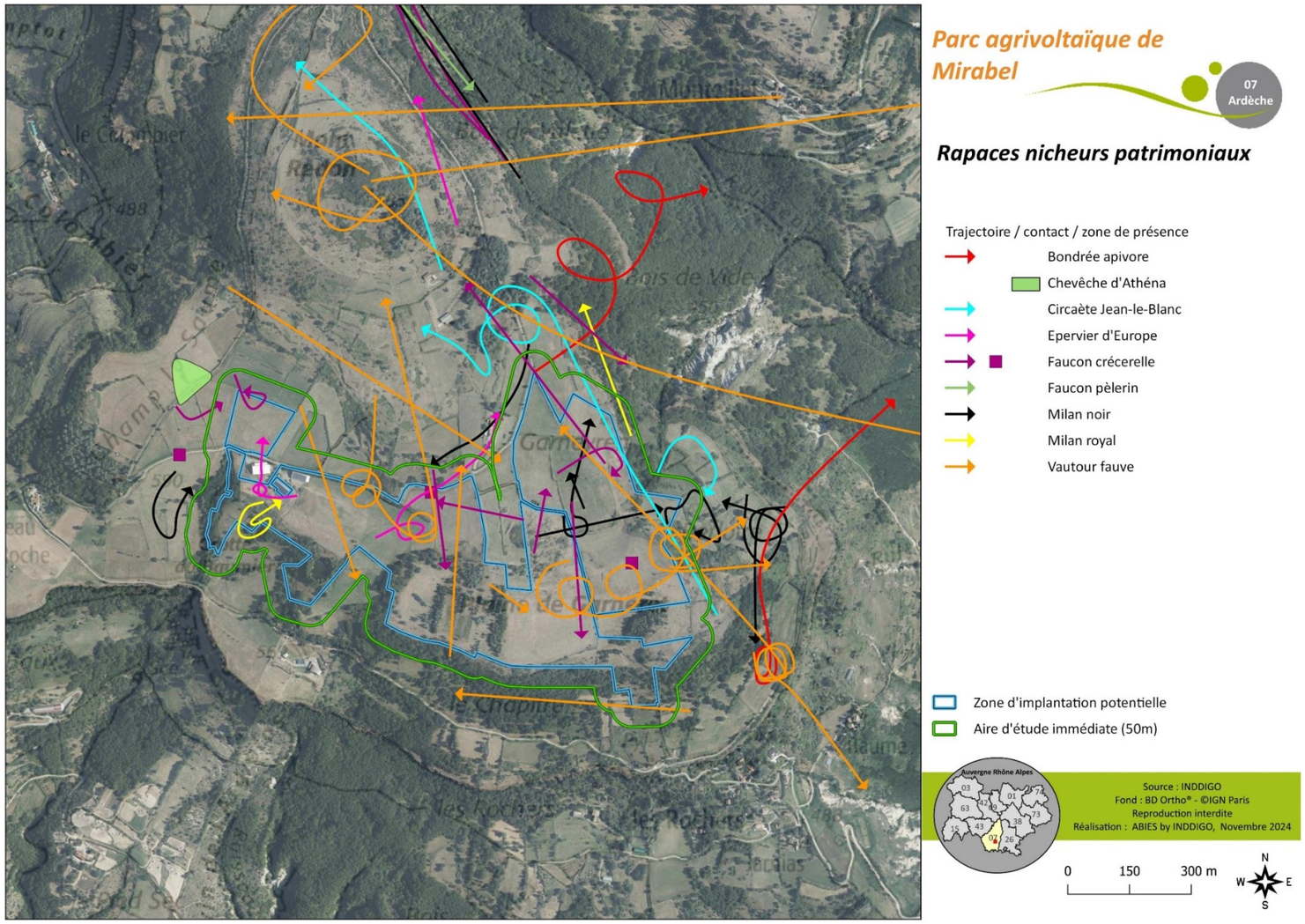
Le Circaète Jean-le-Blanc, la Bondrée apivore, l'Epervier d'Europe et le Milan royal ont été contactés en plus faibles effectifs en période de reproduction. Des comportements reproducteurs ont été notés pour le Circaète (un adulte jabot plein le 24 juin indiquant un transport de proie potentiel) et la Bondrée (observation d'un individu en parades et d'un couple) laissant supposer la reproduction locale de ces deux espèces dans les milieux boisés. Les quatre espèces ont été observées utilisant sur le site ou ses abords comme terrain de chasse, au moins occasionnellement.

Deux espèces de rapaces nocturnes ont été identifiées lors des inventaires nocturnes : la Chouette hulotte et **la Chevêche d'Athéna**. La première est une espèce forestière qui se reproduit probablement dans les boisements au nord-ouest du site (un mâle chanteur contacté). La seconde doit nicher au niveau de haies en limite nord-ouest de l'AEI (un mâle chanteur contacté également).

Enfin, **le Faucon pèlerin** n'a été contacté qu'à une seule reprise au nord du site, le long du rebord du plateau. Ce rapace rupestre doit se reproduire en périphérie assez éloignée du site.



Photo 8 : Buse variable (SA, 28/09/2023)



Carte 30 : Localisation des observations de rapaces patrimoniaux en période de reproduction

2 3.3 3. Autres espèces nicheuses

Deux autres espèces nicheuses (hors passereaux et rapaces) ont été contactées sur le site et ses abords en période de reproduction : le Héron cendré (un individu s'envolant du plan d'eau de la ZIP) et le Héron garde-bœuf (3 individus au sein de la ZIP dans une prairie pâturée par les bovins). Il s'agit de deux ardéidés communs et non patrimoniaux, liés aux milieux humides et aquatiques, non nicheurs sur site, qui le fréquentent occasionnellement pour rechercher leur nourriture.

AVIFAUNE NICHEUSE – SYNTHESE DES ENJEUX

Le site du projet agrivoltaïque de Mirabel accueille une avifaune relativement diversifiée en période de reproduction, en lien avec la présence d'une mosaïque d'habitats ouverts à semi-ouverts (prairies, pelouses, pâtures, fourrés…), entrecoupés par un réseau de haies et ronciers, et contigus à plusieurs types de boisements (feuillus ou résineux, plus ou moins fermés ou éclaircis), un plan d'eau et une ferme, offrant ainsi une large gamme d'habitats ouverts à fermés, humides ou plus secs.

61 espèces ou groupes d'espèces ont été recensés en période de reproduction, parmi lesquelles 25 sont patrimoniales.

Parmi les éléments remarquables, il faut retenir :

- **Un cortège diversifié de passereaux nicheurs patrimoniaux des milieux ouverts à semi-ouverts et des habitats boisés**, qui témoigne de la diversité de milieux attractifs, incluant à la fois des espèces privilégiant les parcelles ouvertes (Alouette des champs, Alouette lulu, Cisticole des joncs), d'autres préférant les milieux semi-ouverts (cortège des fauvettes méditerranéennes, Tarier pâtre, Huppe fasciée, Chardonneret élégant…), des espèces typiques des milieux bocagers associant haies et zone ouvertes (Pie-grièche à tête rousse et écorcheur notamment) ou encore des passereaux d'affinité forestière (Pic épeichette, Torcol fourmilier, Accenteur mouchet…) :
- **La cohabitation sur le site même d'espèces nicheuses méditerranéennes en limite nord de leur aire de nidification** (Fauvettes mélanocéphale, passerinette et orphée) **ou d'espèces thermophiles** (Pie-grièche à tête rousse) **et d'espèces nicheuses continentales** (Accenteur mouchet, Fauvette grisette) **dont certaines en limite sud de leur aire de nidification** (Pie-grièche écorcheur), témoignant de la position particulière du site à la limite entre les domaines biogéographiques méditerranéen et continental ;
- **L'attractivité du réseau de haies basses et ronciers pour les passereaux nicheurs,** avec notamment l'abondance de la **Pie-grièche écorcheur** (avec 12 à 15 couples) et la présence de la **Pie-grièche à tête rousse** (2 à 4 couples) ;
- **Une diversité assez forte également chez les rapaces**, avec le transit de Vautours fauves et **l'utilisation du site et ses abords pour la chasse** par plusieurs espèces patrimoniales (Faucon crécerelle, Milans noir et royal, Buse variable, Circaète Jean-le-Blanc, Epervier d'Europe…).

L'aire d'étude immédiate présente donc un intérêt globalement fort pour l'avifaune nicheuse.

2 3.4. AVIFAUNE MIGRATRICE

Pour rappel, le site du projet de Mirabel se trouve sur un couloir de migration majeur : le couloir rhodanien, d'importance internationale et nationale (cf. chapitre Etat Initial - 2 1.3).

Les observations en périodes de migrations pré et postnuptiale ont totalisé 666 individus cumulés pour 25 espèces ou groupes d'espèces, soit 36 % de l'effectif cumulé total dénombré sur le site.

Conformément à ce qui est habituellement observé, la migration postnuptiale (phénomène globalement plus étalé dans le temps et l'espace, avec des effectifs gonflés par la présence des jeunes de l'année) domine sur la prénuptiale, regroupant 59 % des observations en période de migration (cf. graphique suivant). Les migrateurs en halte représentent 45 % des effectifs cumulés, soulignant l'intérêt du site et ses abords pour le repos des oiseaux.

Les résultats sont détaillés et analysés ci-après, par grand groupe d'espèces.

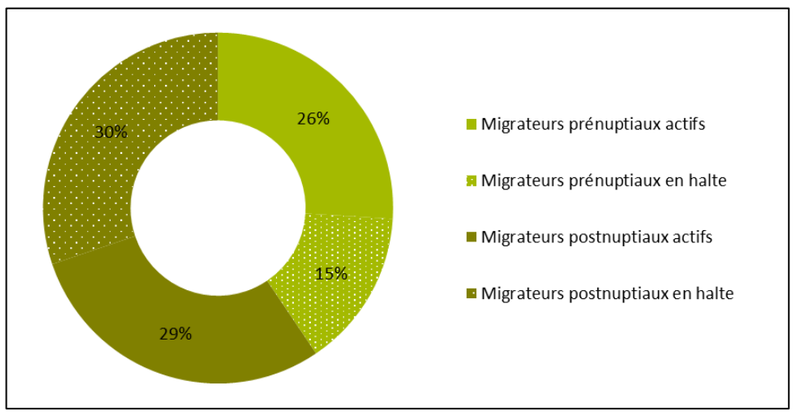


Figure 16 : Répartition des effectifs observés en migration

2 3.4 1. Migration prénuptiale

1. DIVERSITE SPECIFIQUE ET EFFECTIFS

La migration prénuptiale (printanière) a concerné 270 individus cumulés de 13 espèces entre mars et mai 2024, soit 41 % de l'effectif migrateur total observé. La diversité spécifique et les effectifs observés en migration prénuptiale sont représentés sur la figure suivante.

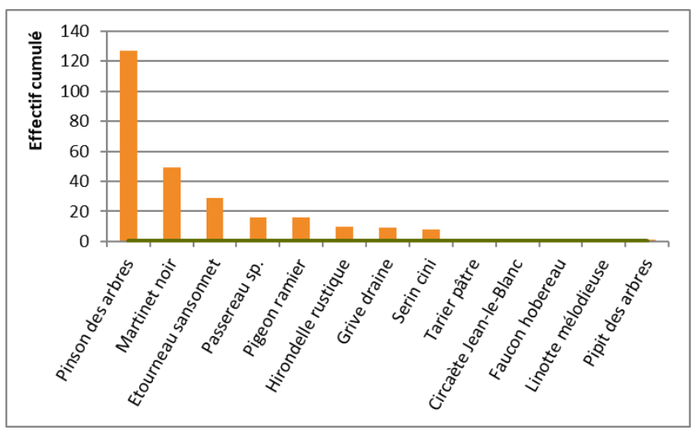


Figure 17 : Diversité spécifique et effectifs en migration prénuptiale

La diversité spécifique et les effectifs observés en migration prénuptiale sont relativement faibles. Ceci s'explique notamment par :

- Une migration de printemps typiquement moins importante que celle d'automne ;
- Le fait que dans le cadre d'un projet photovoltaïque, les migrateurs en halte, généralement moins nombreux, font l'objet d'une attention particulière, contrairement aux migrateurs actifs, souvent plus nombreux mais moins recherchés.

Le passage est dominé par le Pinson des arbres (127 individus notés en migration active) et dans une moindre mesure par le Martinet noir (49 individus en migration active ou en halte) et l'Etourneau sansonnet (29 individus notés en halte). Viennent ensuite le Pigeon ramier, l'Hirondelle rustique, la Grive draine et le Serin cini.

Notons l'observation, en petits effectifs, de passereaux patrimoniaux en halte (Tarier pâtre, Linotte mélodieuse et Pipit des arbres) et deux rapaces en migration active (Circaète Jean-le-Blanc et Faucon hobereau).

2. AXES DE PASSAGE ET ZONES DE HALTE

Localement, la vallée du Rhône draine le passage des oiseaux migrateurs ; il s'agit d'un couloir migratoire majeur à l'échelle nationale et internationale.

Sur le site même du projet, un axe de passage sud-ouest/nord-est peut être dégagé au débouché des vallons au sud-ouest de la ZIP (ravin de l'Argiolas), pour les passereaux notamment (cf. carte suivante). Ailleurs, les oiseaux semblent transiter de manière diffuse sur l'ensemble du site selon une direction globalement sud/nord.

Le site et ses abords montrent un intérêt pour la halte migratoire printanière, avec des passereaux notés en halte (Etourneau sansonnet, Grive draine, Linotte mélodieuse, Martinet noir, Pipit des arbres, Serin cini, Tarier pâtre…), en particulier au niveau des haies et des parcelles prairiales ou pâturées.

2 3.4 2. Migration postnuptiale

1. DIVERSITE SPECIFIQUE ET EFFECTIFS

La migration postnuptiale (automnale) a concerné 396 individus cumulés de 20 espèces en septembre et octobre 2024, soit 59 % de l'effectif migrateur total observé, ce qui confirme la prédominance de la migration postnuptiale sur la prénuptiale. La diversité spécifique et les effectifs observés en migration prénuptiale sont représentés sur la figure suivante.

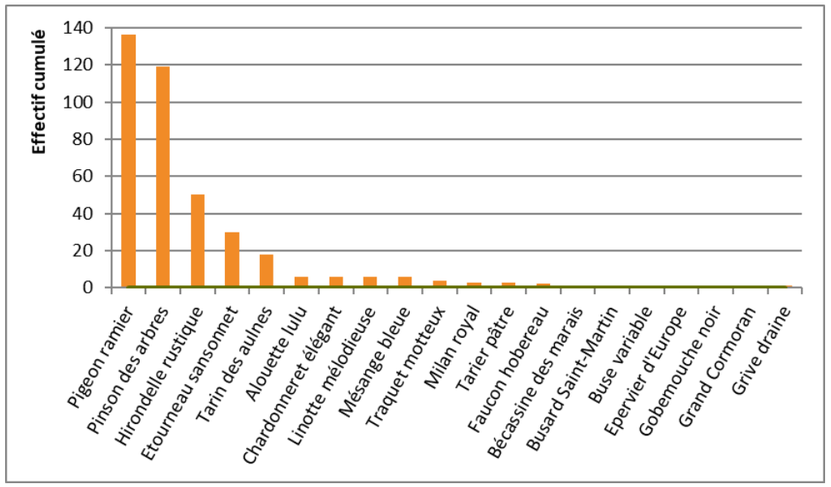


Figure 18 : Diversité spécifique et effectifs en migration postnuptiale

La diversité et les effectifs sont supérieurs à ceux observés en migration prénuptiale. De manière générale, la migration postnuptiale est souvent plus importante que la migration prénuptiale (hormis sur les « spots » de passage typiquement printaniers, comme par exemple à Leucate et Gruissan sur le littoral audois). Ceci s'explique par :

- Un phénomène globalement plus étalé dans le temps et l'espace ;
- Des effectifs gonflés par la présence des jeunes de l'année.

Les espèces observées sont des « classiques » à cette saison. Le Pigeon ramier et le Pinson des arbres dominent les effectifs, avec respectivement 136 et 119 individus dénombrés en migration active ou en halte sur le site et ses abords. Derrière, viennent ensuite l'Hirondelle rustique (50 individus en halte), l'Etourneau sansonnet (30 individus en halte) et le Tarin des aulnes (18 individus notés en migration active). Les autres espèces ont été notées en effectifs plus réduits.

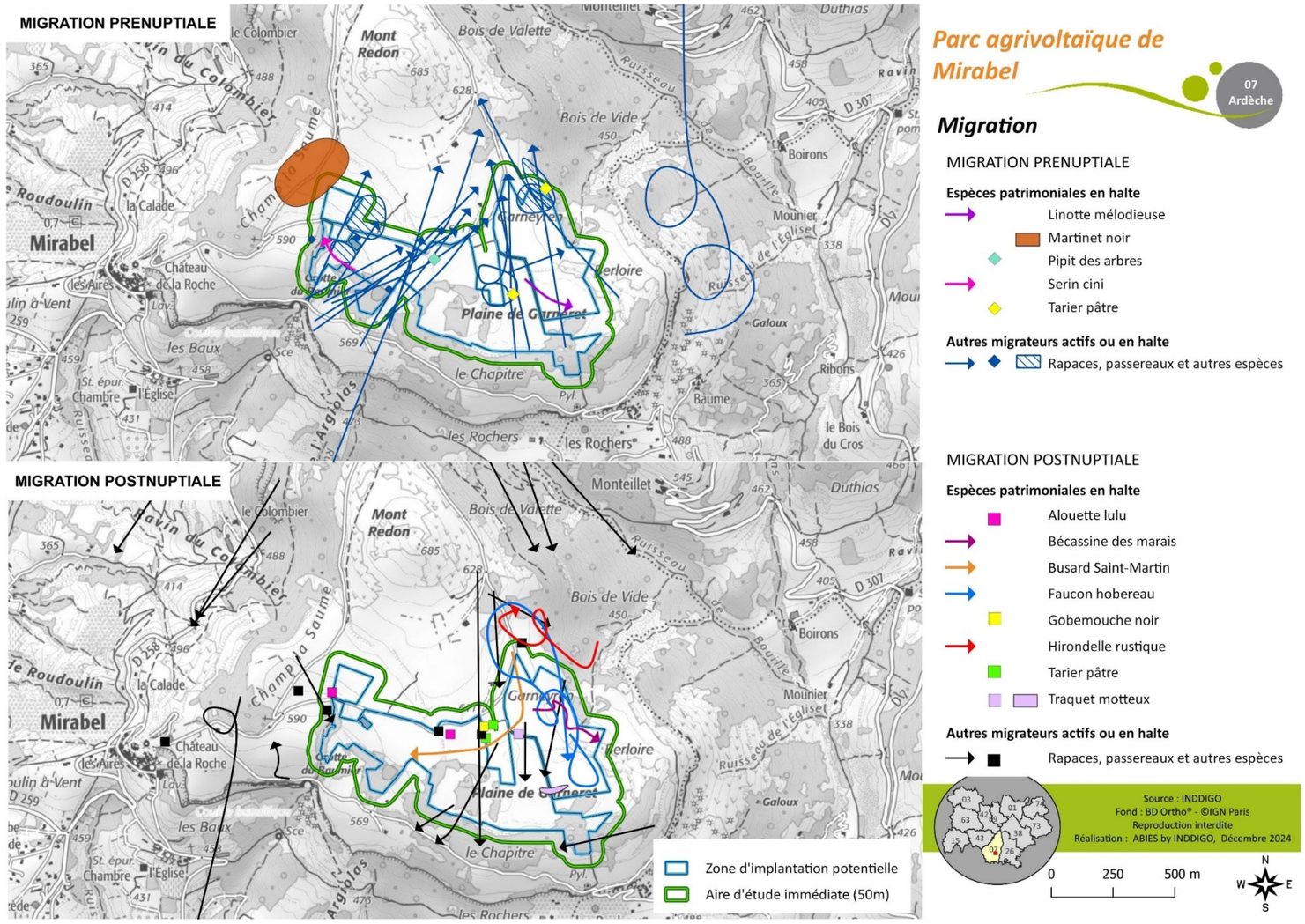
On notera quelques observations d'intérêt, avec des espèces patrimoniales en halte migratoire en petits effectifs (Bécassine des marais, Gobemouche noir, Traquet motteux, Tarier pâtre, Busard Saint-Martin, Faucon hobereau…) et le passage de trois Milans royaux.

2. AXES DE PASSAGE ET ZONES DE HALTE

A l'automne, les migrateurs semblent venir de part et d'autre du Mont Redon au nord du site ; ils longent ou contournent ce petit relief par l'ouest ou par l'est avant d'arriver sur le site.

Sur le site même du projet, les migrateurs semblent passer sur un large front sur le site, selon un axe globalement nord/sud. Aucun axe de passage concentré n'a été mis en évidence à l'échelle du site.

Davantage encore qu'au printemps, le site et ses abords montrent un intérêt pour la halte migratoire (Bécassine des marais, Gobemouche noir, Traquet motteux, Tarier pâtre, Busard Saint-Martin, Faucon hobereau…), ainsi que pour les rassemblements postnuptiaux (Hirondelle rustique). Les parcelles ouvertes offrent une ressource alimentaire intéressante pour les passereaux, les rapaces et autres espèces ; en témoigne l'observation d'une Bécassine des marais en halte dans les prairies inondées sur la partie est de la ZIP ou encore de 4 Traquets motteux en halte dans des pelouses parsemées de pierriers. Les haies et boisements sont également utilisés pour le repos des migrateurs.



Carte 31 : Localisation des observations en période de migration pré et postnuptiale

NB : sur la carte ci-dessus, les migrateurs patrimoniaux en halte ont été distingués espèce par espèce (car concernant des espèces patrimoniales et des individus en stationnement, au repos ou en recherche alimentaire) contrairement aux autres migrateurs, regroupés ensemble par soucis de lisibilité de la carte (espèces non patrimoniales et/ou individus en migration active, c'est-à-dire en survol de la zone d'étude).

AVIFAUNE MIGRATRICE – SYNTHESE DES ENJEUX

La migration sur le site du projet de Mirabel est caractérisée par les éléments suivants :

- **Le site est localisé au sein du couloir rhodanien, couloir migratoire majeur** à l'échelle nationale et internationale ;
- Sur le site même, **les migrateurs actifs passent sur l'ensemble du site**, avec un axe de passage un peu plus concentré identifié au printemps au débouché des vallons au sud de la ZIP ;
- **Les haies et les milieux ouverts et semi-ouverts présents sur le site du projet et en périphérie offrent une ressource alimentaire intéressante**, et sont attractifs pour les passereaux et autres espèces en halte migratoire ou rassemblement (Bécassine des marais, Gobemouche noir, Hirondelle rustique, Martinet noir, Tarier pâtre, Traquet motteux, fringilles…), en particulier à l'automne, et les rapaces migrateurs en chasse (Busard Saint-Martin, Faucon hobereau) ;
- **Des espèces patrimoniales** sont notées aux deux passages en faibles effectifs, chez les rapaces (Circaète Jean-le-Blanc, Milan royal, Busard Saint-Martin…) et les passereaux ou autres espèces en halte (Bécassine des marais, Traquet motteux…).

Au final, le site présente un intérêt globalement modéré pour les migrateurs.



Photo 9 : Traquet motteux en halte migratoire sur un pierrier (SA, 28/09/2023)

2 3.5. AVIFAUNE HIVERNANTE

Les observations d'oiseaux en période hivernale ont totalisé 268 individus cumulés pour 24 espèces, dont 5 patrimoniales. Elles sont présentées dans le tableau suivant, par ordre alphabétique.

Tableau 39 : Espèces et effectifs observés en hiver

En gras et en violet : espèce patrimoniale

Espèce	Effectif cumulé	Nb d'obs.
Alouette des champs	**58**	**2**
Alouette lulu	**1**	**1**
Bruant zizi	10	1
Buse variable	1	1
Canard colvert	4	1
Corneille noire	2	1
Etourneau sansonnet	49	2
Fauvette à tête noire	1	1
Fauvette mélanocéphale	**3**	**3**
Grand Corbeau	1	1
Grimpereau des jardins	1	1
Grive draine	2	2

Espèce	Effectif cumulé	Nb d'obs.
Merle noir	3	3
Mésange bleue	1	1
Mésange charbonnière	2	2
Moineau domestique	5	1
Pic épeiche	4	3
Pigeon colombin	1	1
Pinson des arbres	88	6
Pipit farlouse	**2**	**2**
Rougegorge familier	5	5
Tourterelle turque	1	1
Troglodyte mignon	3	3
Verdier d'Europe	**20**	**1**
24 espèces	268	46

La grande majorité de ces espèces a également été observée sur le site à d'autres périodes du cycle de vie des oiseaux (reproduction et/ou migration). Il s'agit d'espèces sédentaires ou migratrices partielles dont les effectifs locaux sont gonflés à cette saison par l'arrivée d'individus nordiques venant hiverner dans des régions plus clémentes ; c'est par exemple le cas des fringilles, des mésanges…

Les espèces observées en période hivernale sont régulières et/ou communes dans le département en hiver. Elles trouvent sur le site du projet et ses abords des habitats favorables à leur alimentation : les milieux ouverts à semi-ouverts sont riches en graines et offrent des proies (micromammifères notamment) pour les rapaces, les haies et lisières boisées offrent des baies et akènes.

On notera des rassemblements en hiver sur le site ou ses abords d'Alouette des champs, de Bruant zizi, d'Etourneau sansonnet et de fringilles (Pinson des arbres, Verdier d'Europe).

La Buse variable utilise le site en hiver pour la chasse.

AVIFAUNE HIVERNANTE – SYNTHESE DES ENJEUX

En hiver, l'avifaune du site du projet de Mirabel est caractérisée par les éléments suivants :

- La diversité spécifique est bonne avec 24 espèces relevées pour 268 individus cumulés (en un seul passage terrain). La plupart fréquentent également le site ou ses abords à d'autres périodes de l'année (reproduction et/ou migration) ;
- Toutes les espèces observées sont communes et/ou régulières en hiver dans le département. On note toutefois la présence d'espèces patrimoniales : l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, la Fauvette mélanocéphale, le Pipit farlouse et le Verdier d'Europe.

Au vu de ces éléments, on considère que le site revêt un intérêt globalement faible à modéré en période hivernale.

2 3.6. HABITATS D'ESPECES ET FONCTIONNALITES DU SITE POUR L'AVIFAUNE

2 3.6 1. Reproduction et nidification

Une grande diversité d'espèces ou groupes d'espèces (61) a été relevée sur le site du projet et ses abords en période de reproduction. Parmi elles, certaines nichent avec certitude sur l'aire d'étude immédiate (en particulier des passereaux), tandis que d'autres sont des nicheurs plus lointains qui ne fréquentent le site que pour s'alimenter (rapaces notamment).

Les principaux attraits de l'AEI pour l'avifaune nicheuse est **la mosaïque d'habitats variés, ouverts à boisés** (pelouses, prairies de fauche, pâturages, fourrés, chênaie, boisements de résineux, plan d'eau, exploitation agricole…) et **la présence d'un réseau de ronciers et de haies buissonnantes à arborées** en bon état de conservation. Ces milieux, qui offrent sur le site plusieurs typologies en termes de structure de végétation (densité, hauteur, degré de fermeture), accueillent de nombreuses espèces de passereaux nicheurs typiques des milieux ouverts à semi-ouvert ou d'affinité forestière : Alouette des champs et lulu, Bruants proyer et zizi, Chardonneret élégant, Fauvettes à tête noire, grisette, mélanocéphale, orphée et passerinette, Huppe fasciée, Linotte mélodieuse, Loriot d'Europe, Pics épeiche, épeichette et vert, Pies-grièches écorcheur et à tête rousse, Serin cini, Tarier pâtre, Torcol fourmilier, etc. Aucun nid de rapace n'a été localisé sur le site du projet mais ces espèces nichent en périphérie.

Enfin, de par **la localisation du site entre les domaines biogéographiques méditerranéen et continental**, on soulignera **la nidification et la cohabitation sur l'AEI ou ses abords d'espèces méditerranéennes ou thermophiles** (ex : Pie-grièche à tête rousse, Fauvettes mélanocéphale, orphée et passerinette) **et d'espèces continentales** (ex : Accenteur mouchet, Pie-grièche écorcheur), **dont plusieurs se trouvent ici en limite de leur aire de répartition**.

2 3.6 2. Chasse, alimentation et repos

Tout au long de l'année, la zone d'étude offre des ressources alimentaires intéressantes pour les oiseaux. De plus, en raison de sa localisation au sein d'un axe migratoire majeur, le site du projet agrivoltaïque de Mirabel se révèle fréquenté par les oiseaux en halte, qui trouvent là une étape salutaire sur leur parcours.

Les prairies de fauches, pâtures et pelouses entrecoupées de haies jouent ici un rôle important, attirant aussi bien les passereaux en halte migratoire (Gobemouche noir, Traquet motteux, Tarier pâtre, Martinet noir…), des rapaces en chasse (Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Circaète Jean-le-Blanc, Busard Saint-Martin…), que des ardéidés ou limicoles (par exemple Héron garde-bœuf, Bécassine des marais) qui y trouvent micromammifères, graines, baies, invertébrés, reptiles… La présence de pâturage bovin est un facteur supplémentaire d'attractivité (insectes).

Les linéaires boisés (haies et lisières) sont utilisés comme postes de chasse par les rapaces (Buse variable, Faucon crécerelle) et par les passereaux qui trouvent dans ces habitats des ressources alimentaires tout au long de l'année (Grimpereau des jardins, pics, Gobemouche noir en halte…).



Photo 10 : Prairies, pelouses et réseau de ronciers, haies basses et murets, favorables à la nidification, l'alimentation et le repos de nombreuses espèces d'oiseaux (AD, 12/01/2024)



Photo 11 : Pie-grièche écorcheur mâle, nicheur dans un roncier du site (AS, 29/05/2024)

2 3.7. SYNTHESE DES ENJEUX RELATIFS A L'AVIFAUNE

2 3.7 1. Enjeux spécifiques

Dans le cadre des expertises menées sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel, ce sont 36 espèces d'oiseaux patrimoniales qui ont fait l'objet d'une évaluation spécifique de leurs enjeux. Les résultats de l'évaluation sont présentés dans le tableau suivant, par niveau et note d'enjeu local puis par ordre alphabétique.

Pour rappel, la méthodologie d'évaluation des enjeux ornithologiques est présentée au Chapitre II.3 9.2.

Tableau 40 : Hiérarchisation des enjeux ornithologiques spécifiques

Statut biologique observé sur le site : N = nicheur (sur site, à proximité ou en périphérie éloignée) / M = migrateur / H = hivernant / E = erratique

Patrimonialité : liste rouge AURA (2024) ou liste rouge nationale si espèce non nicheuse en région

Fonctionnalité : T = transit / C = chasse ou alimentation / N = nidification

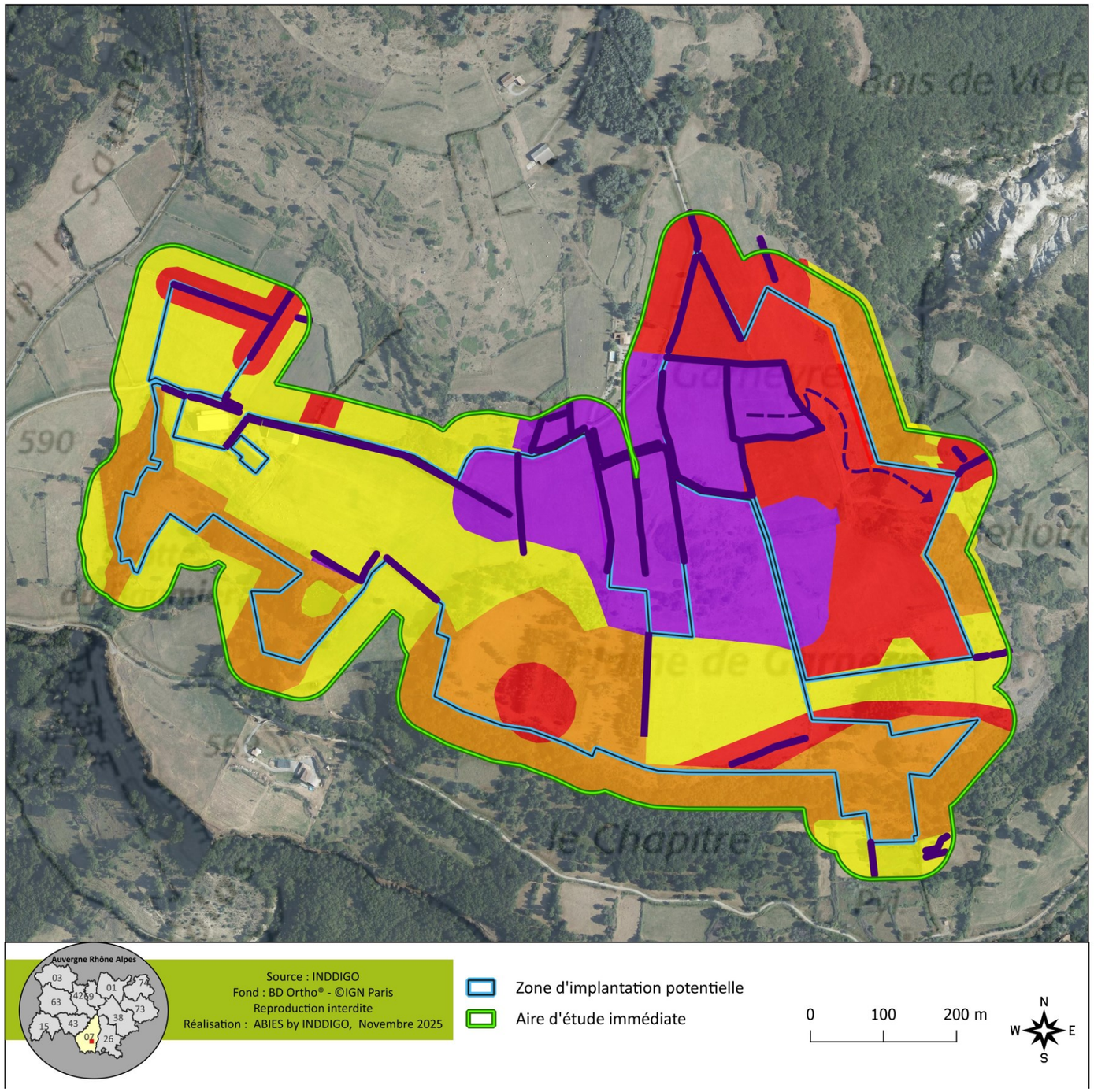
Espèce	Effectif cumulé	Statut biologique sur le site	Patrimonialité – Note (et LR retenue)	Fonctionnalité - Note	Note ENJEU LOCAL
Bécassine des marais	1	M	CR – 5 (LRN/LRR)	C faible - 1	6 - Très fort
Pie-grièche à tête rousse	15	N	VU – 3 (LRR)	N fort - 3	6 - Très fort
Accenteur mouchet	2	N	VU – 3 (LRR)	N modéré - 2	5 - Fort
Busard Saint-Martin	1	M	EN – 4 (LRR)	C faible - 1	5 - Fort
Gobemouche noir	1	M	EN – 4 (LRR)	C faible - 1	5 - Fort
Pic épeichette	1	N	VU – 3 (LRR)	N modéré - 2	5 - Fort
Pie-grièche écorcheur	34	N	NT – 2 (LRR)	N fort - 3	5 - Fort
Vautour fauve	45	N / E	VU – 3 (LRR)	T modéré - 2	5 - Fort
Verdier d'Europe	20	H	VU – 3 (LRR)	C modéré - 2	5 - Fort
Alouette des champs	78	N, H	NT – 2 (LRR)	N modéré - 2	4 - Modéré
Chevêche d'Athéna	1	N	NT – 2 (LRR)	N modéré - 2	4 - Modéré
Epervier d'Europe	4	N, M	VU – 3 (LRR)	C faible - 1	4 - Modéré
Faucon crécerelle	16	N	NT – 2 (LRR)	C modéré - 2	4 - Modéré
Fauvette orphée	1	N	VU – 3 (LRR)	N faible - 1	4 - Modéré
Geai des chênes	5	N	NT – 2 (LRR)	N modéré - 2	4 - Modéré
Grand Cormoran	1	M	VU – 3 (LRR)	T faible - 1	4 - Modéré
Hirondelle rustique	60	M	NT – 2 (LRR)	C modéré - 2	4 - Modéré
Huppe fasciée	4	N	NT – 2 (LRR)	N modéré - 2	4 - Modéré
Martinet noir	49	M	NT – 2 (LRR)	C modéré - 2	4 - Modéré
Milan royal	5	N, M	NT – 2 (LRR)	C modéré - 2	4 - Modéré
Pipit des arbres	1	M	VU – 3 (LRR)	C faible - 1	4 - Modéré
Pipit farlouse	2	H	VU – 3 (LRR)	C faible - 1	4 - Modéré
Serin cini	19	N, M	NT – 2 (LRR)	N modéré - 2	4 - Modéré
Tarin des aulnes	18	M	VU – 3 (LRR)	T faible - 1	4 - Modéré
Torcol fourmilier	1	N	NT – 2 (LRR)	N modéré - 2	4 - Modéré
Traquet motteux	4	M	NT – 2 (LRR)	C modéré - 2	4 - Modéré
Alouette lulu	28	N, M, H	LC – 1 (LRR)	N modéré - 2	3 - Faible
Bondrée apivore	3	N	LC – 1 (LRR)	N modéré - 2	3 - Faible
Chardonneret élégant	24	N, M	LC – 1 (LRR)	N modéré - 2	3 - Faible
Circaète Jean-le-Blanc	5	N, M	LC – 1 (LRR)	N modéré - 2	3 - Faible
Cisticole des joncs	1	N	LC – 1 (LRR)	N modéré - 2	3 - Faible
Fauvette mélanocéphale	17	N, H	LC – 1 (LRR)	N modéré - 2	3 - Faible
Linotte mélodieuse	8	N, M	LC – 1 (LRR)	N modéré - 2	3 - Faible
Milan noir	12	N	LC – 1 (LRR)	C modéré - 2	3 - Faible
Tarier pâtre	17	N, M	LC – 1 (LRR)	N modéré - 2	3 - Faible
Faucon pèlerin	1	N	LC – 1 (LRR)	C faible - 1	2 - Très faible

2 3.7 2. Enjeux spatialisés

La carte en page suivante traduit de manière spatiale les enjeux hiérarchisés précédemment et les fonctionnalités du site pour l'avifaune.

On retiendra ainsi les éléments suivants :

- Un enjeu très fort a été attribué :
  - Aux ronciers et haies bocagères très favorables aux passereaux nicheurs (Pie-grièches à tête rousse et écorcheur notamment), en halte migratoire ou hivernants, avec de nombreuses espèces patrimoniales recensées ;
  - A l'individu de Bécassine des marais observé en halte migratoire ;
  - A la zone bocagère centrale de l'AEI, concentrant plusieurs couples nicheurs de Pie-grièches à tête rousse et écorcheur, et très attractive pour les oiseaux nicheurs, en halte migratoire ou hivernants (fonctionnalités de reproduction, alimentation et repos) ;
- Un enjeu fort a été attribué aux milieux ouverts à semi-ouverts (prairies, pelouses, pâtures) et écotones (lisières, bordures de haies) favorables à la nidification des passereaux, la chasse des rapaces et la halte migratoire. Les bordures de haies et zones buissonnantes accueillant des couples de pie-grièches (hors secteurs à enjeux très forts précédemment décrits) se sont ainsi vu attribués un enjeu fort (comme la zone à enjeu fort localisée au sud de la ZIP par exemple) ;
- Un enjeu modéré a été attribué aux boisements feuillus (fermés ou ouverts) favorables aux oiseaux des milieux boisés ou semi-boisés ;
- Un enjeu faible a été attribué aux autres milieux ouverts à semi-ouverts (cultures, pâtures…) et boisements de résineux d'intérêt moindre pour l'avifaune.



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Synthèse des enjeux liés à l'avifaune

Enjeu très fort

- Ronciers et haies bocagères très favorables aux passereaux nicheurs, en halte migratoire ou hivernants (nombreuses espèces patrimoniales) et zone tampon de 5m de part et d'autre
- Bécassine des marais (individu en halte migratoire)
- Zone bocagère concentrant plusieurs couples nicheurs de Pie-grièche à tête rousse et Pie-grièche écorcheur et très attractive pour les oiseaux nicheurs, en halte migratoire ou hivernants (reproduction, alimentation, repos)

Enjeu fort

- Milieux ouverts à semi-ouverts (prairies, pelouses, pâtures) et écotones (lisières, bordures de haies) favorables à la nidification des passereaux, la chasse des rapaces et la halte migratoire

Enjeu modéré

- Boisements feuillus (fermés ou ouverts) favorables aux oiseaux des milieux boisés ou semi-boisés

Enjeu faible

- Milieux ouverts à semi-ouverts (cultures, pâtures...) et boisements de résineux d'intérêt moindre pour l'avifaune

Carte 32 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel

2.4. Chiroptères

2 4.1. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUE

La recherche bibliographique s'est concentrée sur les sites de l'INPN (AEE), du SINP (communes de Mirabel, Saint-Jean-le-Centenier et Saint-Gineys-en-Coiron) et le BRGM (AEE). Elle a permis de recenser 21 espèces capables de fréquenter l'AEE.

En ce qui concerne les deux grottes les plus proches de la ZIP (moins de 2km), la Grotte des Baumiers et le village médiéval troglodyte « les Balmes de Montbrun », aucune donnée précise telle qu'une liste d'espèces ou des périodes de fréquentation n'ont pu être trouvées, en revanche, il est indiqué plusieurs fois que les Balmes de Montbrun abritent des chauves-souris.

Les données SINP ne mentionnent que 2 espèces précisément, les données INPN permettent de compléter la bibliographie concernant ce taxon.
Les ZNIEFF et les ZSC concernées par la présence de chiroptères sont les suivantes :

- ZNIEFF de Type I :
  - 820030489 – « Partie centrale du plateau du Coiron » à 1 km au nord de la ZIP (inclus les Balmes de Montbrun) ;
  - 820030974 – « Gorges de la Louyre » à 4km au nord-ouest de la ZIP (inclus les cavités présentent à plus de 4km de la ZIP) ;
- ZNIEFF de Type II :
  - 820031000 – « Plateaux et contreforts du Coiron » dans la ZIP (inclus la Grotte des Baumiers) ;
  - 820030037 – « Plateaux calcaires des Gras et de Jastre » à 4,8km à l'ouest ;
- ZSC :
  - FR8201657 – « Moyenne vallée de l'Ardèche, pelouse du plateau des Gras » à 3,7km à l'ouest.

Tableau 41 : Synthèse des données bibliographiques sur les chiroptères

Espèce	ZNIEFF T.I. 820030489	ZNIEFF T.I. 820030974	ZNIEFF T.II. 820031000	ZNIEFF T.II. 820030037	ZSC FR8201657	SINP	LRN 2017	Protection nationale	Directive Habitats	LRR 2024
Barbastelle d'Europe					X		LC	Art. 2	An. II + IV	LC
Grand Murin		X	X	X	X		LC	Art. 2	An. II + IV	LC
Grand rhinolophe	X	X	X	X	X		LC	Art. 2	An. II + IV	NT
Minioptère de Schreibers		X		X	X		VU	Art. 2	An. II + IV	EN
Molosse de Cestoni	X		X		X		NT	Art. 2	An. IV	NT
Murin d'Alcathoé			X				LC	Art. 2	An. IV	DD
Murin à Oreilles échancrées			X	X	X		LC	Art. 2	An. II + IV	NT
Murin de Capaccini		X		X	X		NT	Art. 2	An. II + IV	EN
Murin de Bechstein			X				NT	Art. 2	An. II + IV	VU
Murin de Daubenton					X		LC	Art. 2	An. IV	LC
Murin à moustaches					X		LC	Art. 2	An. IV	LC
Noctule de Leisler			X				NT	Art. 2	An. IV	LC
Petit Murin		X	X	X	X		NT	Art. 2	An. II + IV	VU
Petit rhinolophe	X	X	X	X	X	X	LC	Art. 2	An. II + IV	LC
Pipistrelle commune					X	X	NT	Art. 2	An. IV	NT
Pipistrelle de Kuhl					X		LC	Art. 2	An. IV	LC
Pipistrelle de Nathusius			X				NT	Art. 2	An. IV	DD
Pipistrelle pymée			X	X			LC	Art. 2	An. IV	LC
Rhinolophe euryale				X	X		LC	Art. 2	An. II + IV	NT
Vespertilion bicolore			X	X			DD	Art. 2	An. IV	DD
Vespère de Savi					X		LC	Art. 2	An. IV	LC
Total espèces	**3**	**6**	**12**	**10**	**15**	**2**				

2 4.2. RECHERCHE DE GITES

La nature des potentiels d'accueil en gîtes pour les chiroptères au sein de la ZIP du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel est essentiellement arboricole dont les essences principales sont le Pin noir et du Chêne pubescent. Ces arbres sont assez épars, certains spécimens ont une taille intéressante, mais peu d'orifices visibles et la plupart sont de taille peu importante, quelques-uns possèdent des écorces décollés (habitat temporaire intéressant pour la Barbastelle d'Europe par exemple) et d'autres quelques fissures ou ouvertures, mais peu profondes (selon les arbres, cela peut être intéressant pour les Pipistrelles, Noctules, Sérotine commune, Oreillard roux et certains Murins). Les enjeux attribués aux arbres de la ZIP vont de modéré à faible pour ces raisons.



Photo 12 : A gauche et au centre, arbre avec écorce décollé ou mort avec fente, offrant un potentiel gîte, à droite, exemple des arbres majoritairement présent sur la ZIP (source : Inddigo)

Toujours au sein de la ZIP, quelques abris de bergers en pierres sont présents, ils offrent un potentiel d'accueil faible à modéré, en fonction de leur taille et exposition.



Photo 13 : Exemple d'abri de berger en pierre observable sur la ZIP (source : Inddigo)

En limite de ZIP et d'AEI, des banquettes rocheuses, des falaises, parcourues de larges fissures, et la Grotte du Baumier offrent un potentiel d'accueil fort pour les chiroptères cavernicoles et fissuricoles (Rhinolophes, Molosse de Cestoni et certains Murins par exemple).

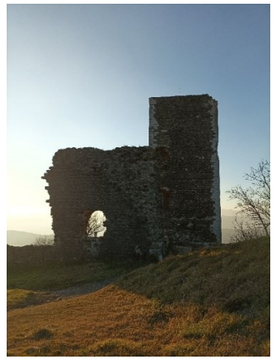




Photo 14 : A gauche, vue sur les falaises au sud du site ; à droite, vue sur la Grotte du Baumier (source : Inddigo)

Enfin, au sein de l'AEE, se trouve de nombreux potentiels bâtis pour les chiroptères : églises, ruines médiévales et villages en vieilles pierres. La Tour de Mirabel est particulièrement intéressante pour sa position haute et ses vieilles pierres. La ville de Mirabel, en vieille pierre, avec de nombreuses anfractuosités et ouvertures offre également un potentiel d'accueil important.

Ces éléments anthropophiles sont particulièrement intéressant pour le Vespère de Savi et le groupe des Pipistrelles. Leur potentiel est faible à fort.







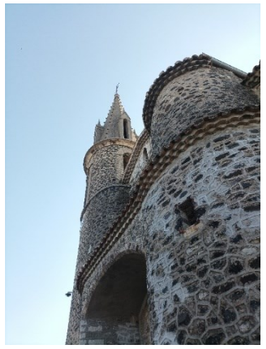


Photo 15 : En haut, le village de Mirabel et sa Tour ; en bas, la ville de Saint-Jean-le-Centenier (source : Inddigo)

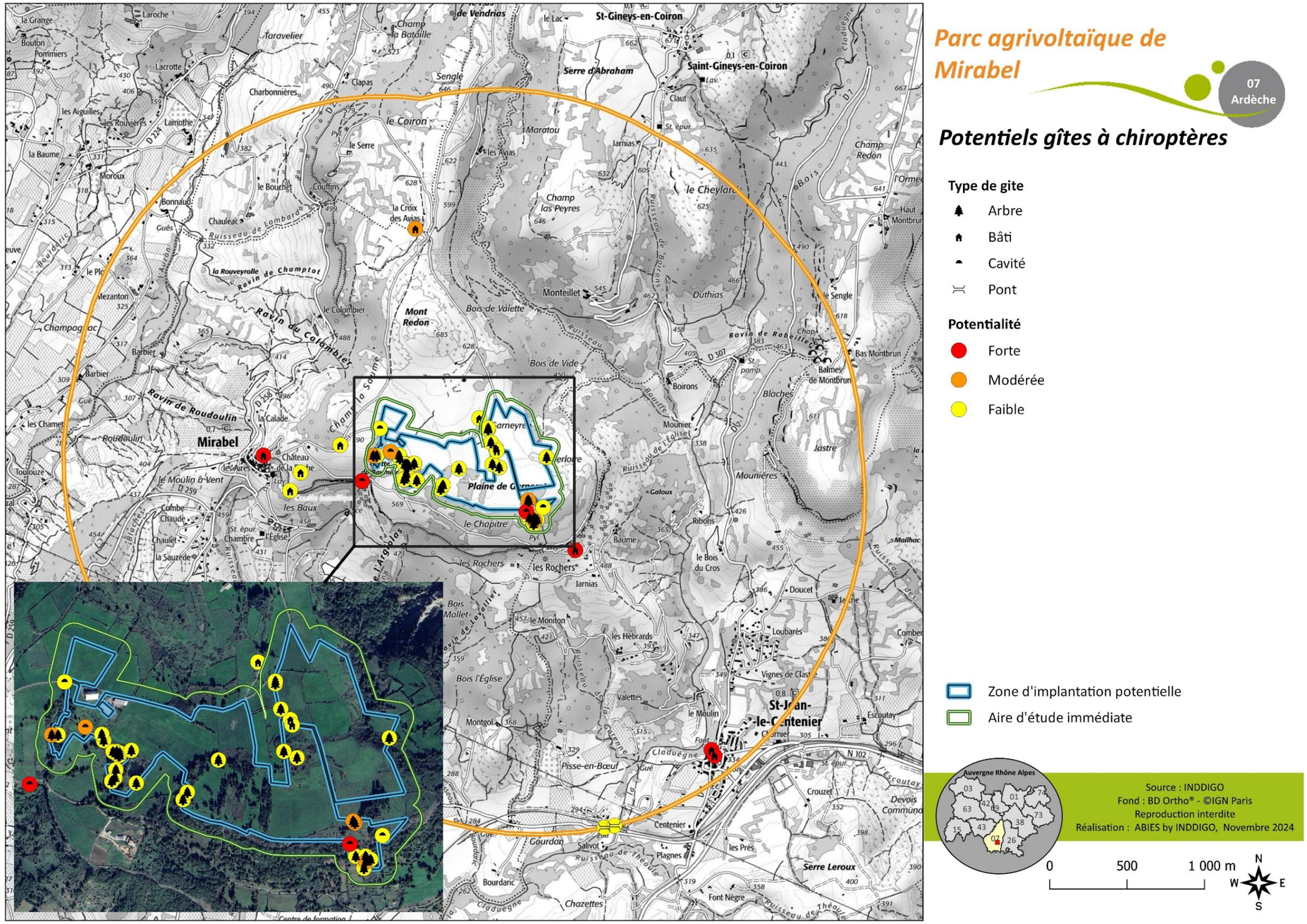
On note également la présence de deux ponts, dont un aqueduc à Saint-Jean-le-Centenier, dont le potentiel est faible car il y a quelques ouvertures mais l'ensemble des pierres semblent correctement jointée.





Photo 16 : Les ponts de Sain-Jean-le-Centenier (source : Inddigo)

La carte suivante permet de localiser les différents potentiels d'accueil en gîtes pour les chiroptères au sein et autour de la ZIP.



Carte 33 : Potentialité de gîtes arboricoles, bâtis, cavernicoles et ouvrages d'art

CHIROPTERES – SYNTHSE DE LA RECHERCHE DE GITES

Le potentiel d'accueil pour les chiroptères au sein de la zone d'implantation potentielle du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel concerne essentiellement des arbres dont le potentiel est faible à modéré.

En limite de ZIP et d'AEI, ce potentiel concerne les falaises parcourues de fissures et la Grotte du Baumier, leur potentiel est globalement fort pour l'accueil de gîtes de chiroptères.

Enfin, autour de l'AEI, au sein de l'AEE, la présence de villes, villages, églises et ruines en vieilles pierres témoignent d'une grande potentialité d'accueil pour les gîtes à chiroptères avec des potentiels allant de faible à fort.

2 4.3. RESULTATS DES ECOUTES

Le Tableau 42 recense les espèces contactées lors des écoutes au sol (points actifs et points passifs), le nombre et la localisation des contacts, les périodes d'observation sur le site, ainsi que les statuts de conservation et de protection des espèces. Trois tableaux en annexe au Chapitre XI.4 permettent de visualiser le nombre de contacts par point d'écoute (passifs, actifs et transects), par espèce et par période.

Les quatre points d'écoutes passifs ont permis de recenser 17 espèces et un groupe d'espèces (Petit et Grand Murin) pour un total de 5 201 contacts. Ce sont donc 164,76h d'écoutes passives sur les 4 nuits de prospection qui ont été réalisées sur l'aire d'étude immédiate.

Les huit points d'écoutes actifs et les transects associés ont quant à eux permis de constater les comportements de chasse et de déplacements de 3 espèces au sein de l'AEI : la Pipistrelle commune (105 contacts), la Pipistrelle de Kuhl (15 contacts) et le Vespère de Savi (3 contacts). Un total de 123 contacts avec ces espèces a donc été comptabilisé sur ces quatre nuits qui correspondent à 8,85h d'écoutes.

Selon l'expérience d'Inddigo pour ce type d'études, le nombre de contacts total est modéré (5 324 contacts toutes écoutes confondues) et la diversité spécifique est moyenne sur ce site. En effet, en Auvergne Rhône Alpes, 31 espèces de chiroptères sont présentes (d'après la Liste Rouge des Chiroptères 2024) et ici, un peu plus de la moitié de ces espèces a été observée.

La majorité des contacts obtenus avec des chiroptères lors de ces écoutes concernent la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl (4 329 contacts au total, soit 81 % des contacts). Ce constat est assez classique car la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont des espèces très communes et ubiquistes qui suivent les essaims d'insectes sur différents types de terrains de chasse.

Les autres espèces plus présentes sur l'AEI sont la Noctule de Leisler, le Vespère de Savi et le Molosse de Cestoni, avec respectivement 269, 196 et 140 contacts.

Viennent ensuite la Barbastelle d'Europe (93 contacts), la Sérotine commune (75 contacts), la Pipistrelle pygmée (52 contacts), le Petit rhinolophe (36 contacts), le groupe Grand/Petit murin (31 contacts), le Grand rhinolophe (27 contacts), l'Oreillard gris (26 contacts) et le Murin de Daubenton (20 contacts).

Le reste des contacts se situe au niveau ou sous la barre des 12 contacts pour les 5 espèces restantes.

Les graphiques suivants permettent de détailler les observations faites sur les points d'écoutes en fonction des périodes de l'année. **Il est à noter que, dans un souci d'équité entre les différentes saisons, une moyenne a été réalisée sur les résultats de la période estivale (2 passages en période estivale, contre un passage pour chacune des autres saisons). Les résultats moyens de l'été ajoutés aux résultats des autres saisons modifient le total de contacts recensés sur l'année qui est de : 3 679 contacts sur les écoutes passives.**

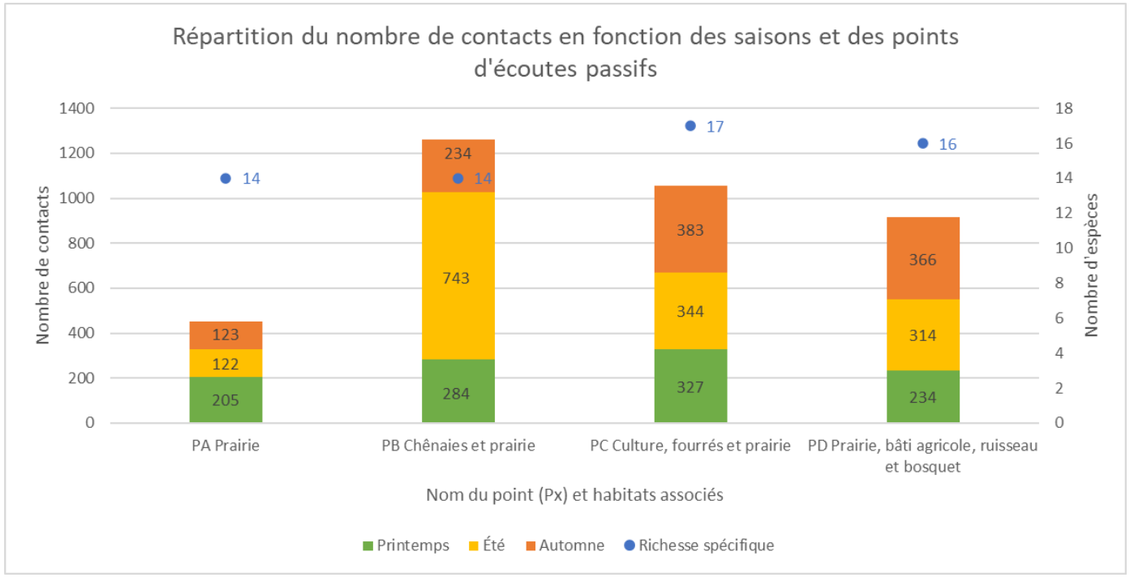


Figure 19 : Répartition du nombre de contacts en fonction des saisons et des points d'écoutes passifs (PA à PD = point Passif A à D)

Pour rappel, les points d'écoute actifs et passifs ne sont pas comparables entre eux : les enregistreurs sont laissés en place toute une nuit sur les points d'écoute passifs, il est donc normal qu'ils collectent plus de données ; en revanche, les points d'écoute actifs et les transects (effectués sur une courte durée en début de nuit) permettent de mieux percevoir l'utilisation de l'espace par les chauves-souris (traversée d'espaces ouverts, déplacements le long des lisières, etc.).

Afin de visualiser spatialement les résultats, des cartes sont visibles plus bas dans ce chapitre. Pour rappel, la localisation de l'ensemble des points d'écoute (actifs et passifs) et des transects figure sur la Carte 8 au chapitre Méthodologie.

En ce qui concerne les points d'écoute passifs, c'est le point B, qui se trouve au milieu de la ZIP, au sein de la prairie composée de chênes et pins qui comptabilise le plus de contacts. En effet, au total, 1 261 contacts ont été faits sur ce point, ce qui représente un peu plus de 1/3 des contacts totaux des enregistrements passifs (34 %). Ce point se situe à la fois près d'une zone de chasse intéressante qu'est la prairie, mais aussi de gîtes arboricoles potentiels que sont principalement les chênes et potentiellement les pins. En revanche, il n'est pas le point enregistrant la plus grande diversité spécifique (14 espèces).

En effet, c'est le point C, situé au carrefour de plusieurs habitats, qui enregistre la plus grande richesse spécifique (17 espèces). Il est également le 2e point comptabilisant le plus de contacts (1 054 contacts). Cette richesse peut s'expliquer par le fait que ce point se situe à la fois en milieu ouvert, proche d'un milieu en fermeture et à proximité d'un lieu où les chauves-souris vont s'abreuver et chasser.

Le point D, quant à lui, se situe à proximité de bâtiments agricoles, d'un cours d'eau et de pâturages. Le cours d'eau est situé en contrebas et est encadré de grands arbres. Ces différents éléments attirent donc les chiroptères à la fois pour la chasse, les insectes coprophages étant abondant, mais aussi pour boire ou encore gîter, cela explique donc qu'on obtienne tout de même un certain nombre de contacts sur cet enregistreur (914 contacts).

Le point A, situé en milieu ouvert, est forcément moins fréquenté tant en termes de nombre de contacts enregistrés (450 contacts, moitié moins que sur le point D par exemple) qu'en terme de diversité d'espèces (14 espèces). Il manque notamment les espèces de Murins davantage forestières par exemple, qui évitent de voler en plein ciel pour ne pas se faire repérer par leurs prédateurs.

Il faut aussi souligner qu'à part 5 espèces, toutes les autres sont présentes toute l'année et ont été contactées sur tous les points d'écoute passif.

Enfin, on note que, de manière générale (exception faite du point B), le nombre de contacts reste assez stable sur chaque point quelle que soit la saison observée. Le point B fait exception très certainement car il est entouré d'arbres et proche de la falaise, en été, il y a peut-être des gîtes de transit et de parturition à proximité.

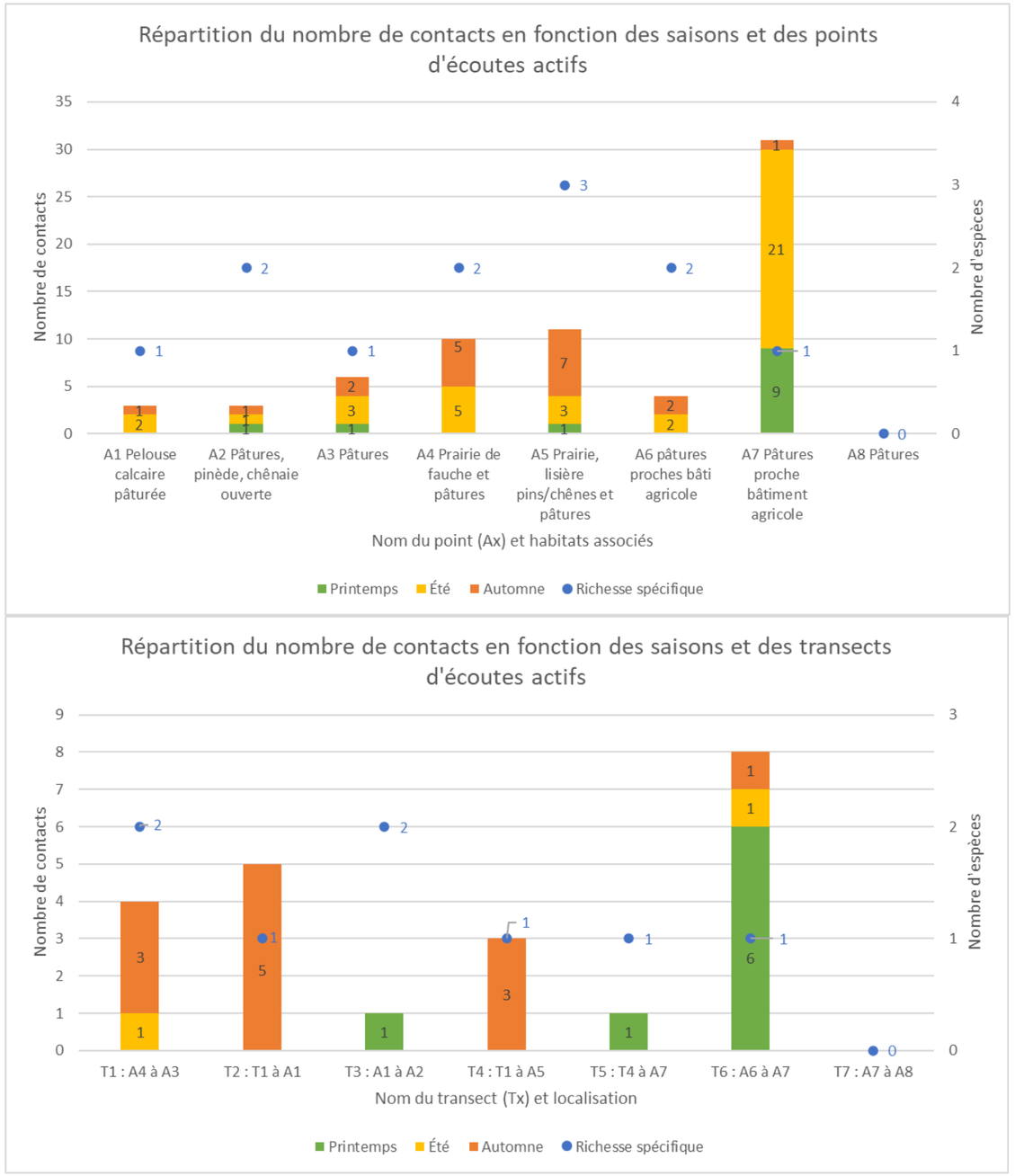


Figure 20 : répartition du nombre de contacts en fonction des saisons et des points et transects d'écoutes actifs (A1 à A8 = point Actif de 1 à 8 ; T1 à T7 = Transect de 1 à 7)

Les écoutes actives ont permis de capter les déplacements de 3 espèces différentes avec un total brut de 123 contacts. **Ici aussi, une moyenne a été réalisée entre les 2 passages estivaux, ce qui donne un nouveau total de 39 contacts pour la période estivale.**

Tout d'abord, il est à savoir qu'en raison du pâturage effectué sur la ZIP, le point A1 a dû être réalisé à deux endroits différents pour éviter d'effrayer les vaches de nuit dans leur prairie.

On note, sans surprise, que les points actifs comptabilisant le plus de contacts sont les points A5 et A7.

A5 possède également la plus grande diversité spécifique (11 contacts avec 3 espèces différentes). Ce point se situe à la lisière du boisement composé de chênes, de pins, d'une prairie pâturée et d'une friche. On y retrouve donc la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et le Vespère de Savi.

Le point suivant avec le plus de contacts est celui proche des bâtiments agricoles (A7). Les chiroptères ont été observés en train de chasser à l'intérieur de ces bâtiments. Les insectes sont attirés par les vaches et leurs déjections, ce qui implique que leurs prédateurs, les chauves-souris, soient là également.

Le point A4, quant à lui, se situe au centre de la ZIP, il se trouve le long d'une haie arbustive, riche en ronces et donc en fleurs. Ces fleurs attirent les insectes pollinisateurs et leurs chasseurs. De plus, les chiroptères utilisent les haies pour s'orienter dans l'espace. Ces différents points expliquent donc les passages observés ici.

Mais de manière générale, le nombre de contacts cumulé pour chaque point n'est pas très élevé. Notons tout de même la présence d'une 3e espèce qui n'est pas toujours observée lors des écoutes actives : le Vespère de Savi. Sur A8 et le transect T7 qui le rejoint, aucune activité n'a été relevée.

Le transect T6 montre bien que l'activité est tout de même concentrée au niveau des bâtiments d'élevage, c'est là qu'il y a le plus de contacts avec des chauves-souris au cours des écoutes actives. On note tout de même que les transects T1 et T2 concentrent aussi quelques contacts. Pour T1, cela doit provenir du fait qu'il y une mare dans le jardin de la maison située au nord de la route. Et une haie longe cette route. Les chiroptères doivent utiliser la haie pour rejoindre cette mare où ils doivent trouver de quoi se nourrir et s'abreuver. Pour ce qui est de T2, le chemin était souvent en eau au niveau des ornières laissées par les tracteurs mais il était aussi encadré de ronciers, ce qui est propice au développement d'insectes et donc de proies pour les chiroptères.

Les photos suivantes illustrent le contexte de la ZIP qui est principalement composée de pâturages, de prairies de fauche et de cultures, mais aussi de quelques bosquets de chênes et pins.



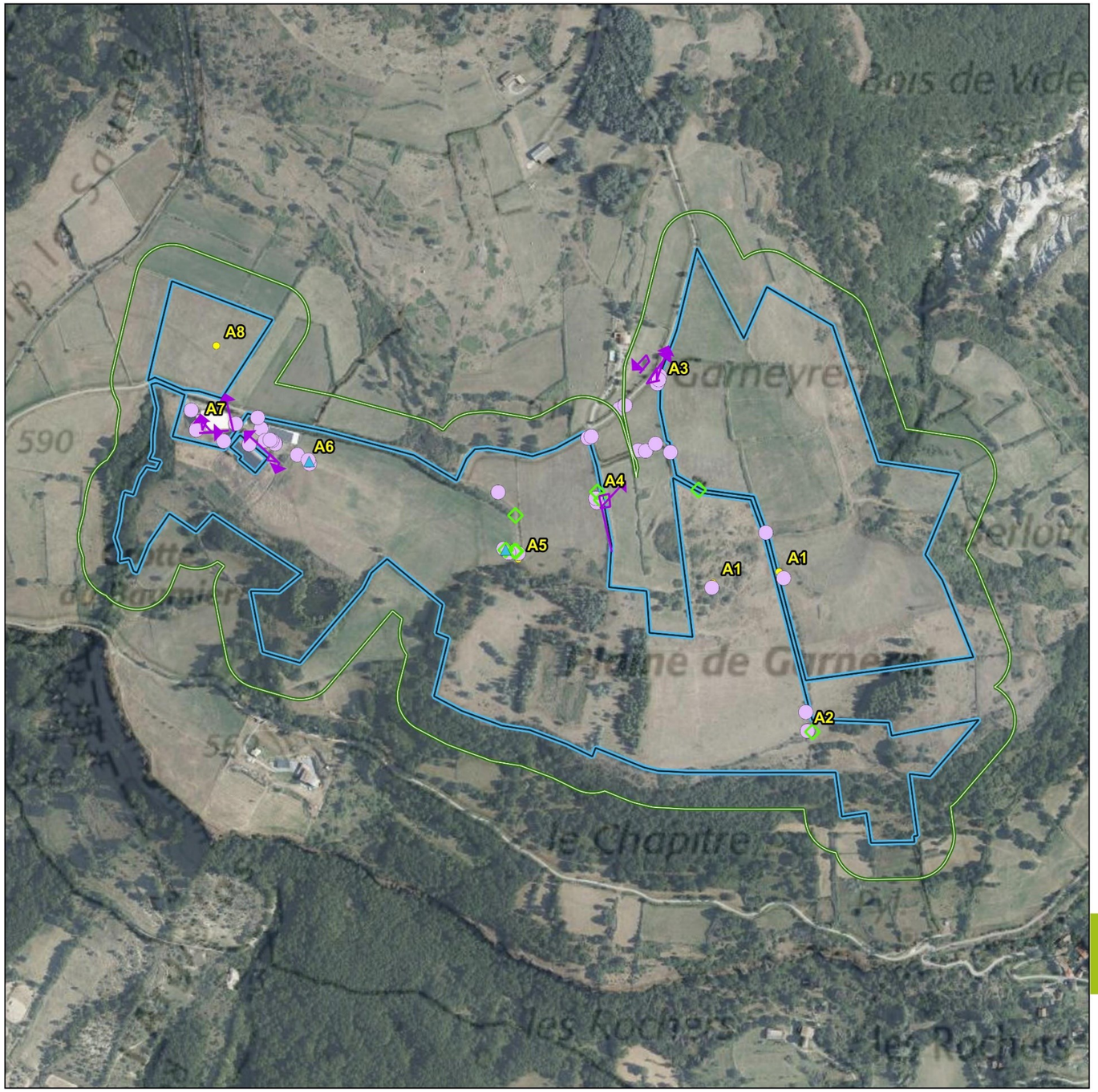
Photo 17 : En haut à gauche : vue depuis le point PA vers le point A3 ; en haut à droite : vue sur la prairie du point A4 ; au milieu à gauche : vue sur le point A5 et la lisière de pins et chêne en mélange ; au milieu à droite : vue sur le point A6 depuis le transect T4 ; en bas à gauche : sur le point D et les bâtiments agricoles ; en bas à droite : vue sur la culture du point A8 à gauche et à droite vue sur les bâtiments agricoles (source : Inddigo)

CHIROPTERES – SYNTHESE DES RESULTATS DES ECOUTES

Pour rappel, les observations faites en écoutes actives ne sont pas comparables directement avec les résultats obtenus en écoutes passives, la durée d'enregistrement n'étant pas la même. Les premières permettent de mieux appréhender l'utilisation de l'espace par les chiroptères tandis que les secondes renseignent davantage sur la diversité spécifique et donnent une notion de quantité.

Ainsi, ces différentes écoutes, qui représentent un total de 173,61h (164,76h d'écoutes passives et 8,85h d'écoutes actives) réparties sur 4 nuits, ont permis :

- De recenser 17 espèces et un groupe d'espèces fréquentant l'aire d'étude immédiate, ce qui représente une richesse spécifique modérée. Rappelons qu'en Auvergne Rhône Alpes, il est possible d'observer 31 espèces de chiroptères (d'après la Liste Rouge des Chiroptères de la région AURA, 2024). Sur l'AEI du projet de Mirabel, c'est donc près de 54% des espèces qui ont pu être observées ;
- D'obtenir 5 324 contacts totaux (3 679 contacts totaux en moyennant les contacts obtenus sur les dates estivales). L'activité est globalement faible et localement modérée d'après les retours d'expériences d'Inddigo sur des projets similaires.
- De noter que 81% des contacts sont réalisés avec des Pipistrelles (Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl) et que 5 espèces sont faiblement représentées car sous la barre des 12 contacts (Pipistrelle de Nathusius, Murin de Natterer, Murin à oreilles échancrées, Murin à moustaches et Oreillard roux).
- L'activité des chiroptères se concentre surtout au niveau des bâtiments agricoles, de l'étang et de la zone composée de pins, chênes et prairie au centre-sud de la ZIP.
- Mise à part 4 espèces, toutes ont été contactées sur tous les points d'écoute passifs et/ou à toutes les saisons.



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Ecoutes actives

Point d'écoute actif

Contact

Pipistrelle commune

Pipistrelle de Kuhl

Vespère de Savi

Trajectoire de Pipistrelle commune

Zone d'implantation potentielle

Aire d'étude immédiate

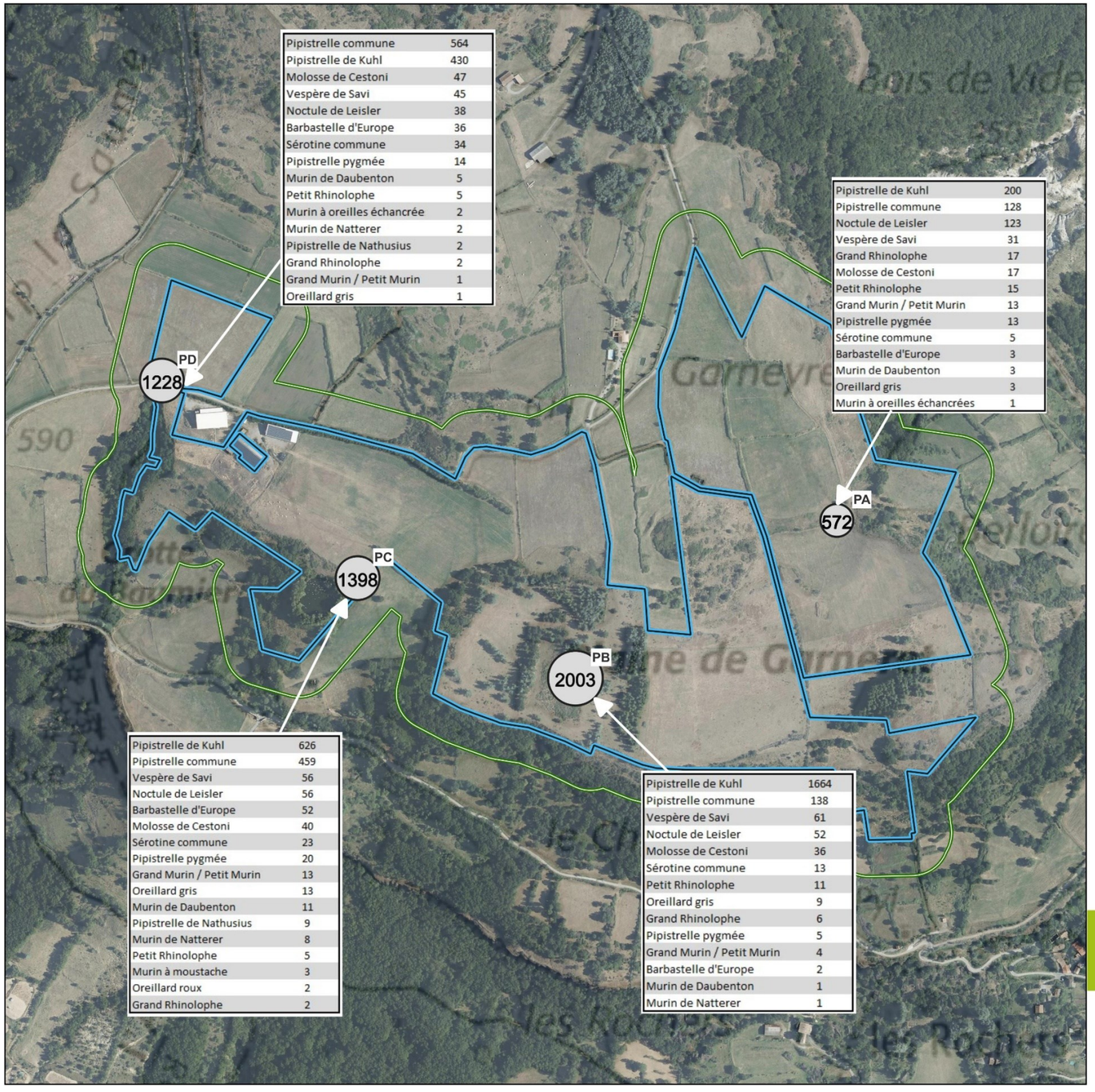


Source : INDDIGO
Fond : BD Ortho® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES by INDDIGO, Novembre 2024

0 100 200 m

N W E S

Carte 34 : Résultats des écoutes actives chiroptères menées sur l'AEI du projet de Mirabel



Carte 35 : Résultats des écoutes passives (nombre de contacts cumulés totaux) chiroptères menées sur l'AEI du projet de Mirabel

2 4.4. SYNTHESE DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES

Dans le cadre des expertises menées sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel, ce sont 25 espèces et un groupe d'espèces (Grand et Petit Murin) de chauves-souris qui ont fait l'objet d'une évaluation de leurs enjeux.

Aux 17 espèces et un groupe d'espèces (Petit Murin/Grand Murin) observés sur le site, s'ajoutent 8 autres espèces issues de la bibliographie réalisée sur l'AEE du projet de Mirabel : le Grand Murin, le Minioptère de Schreibers, le Murin d'Alcathoé, le Murin de Bechstein, le Murin de Capaccini, le Petit Murin, le Rhinolophe euryale et le Vespertilion bicolore.

La présence de l'habitat de gîte préférentiel est prise en compte au niveau de l'AEI. Dans le cas de Mirabel, au sein de l'AEI se trouve quasi exclusivement des gîtes de type arboricole. Au sein de l'AEE, des gîtes cavernicoles, fissuricole et anthropiques sont très présents, cela peut expliquer la fréquentation du site par des espèces ne gîtant pas dans les arbres.

Les résultats de l'évaluation sont présentés dans le tableau suivant, par niveau d'enjeu local puis par ordre alphabétique.

Pour rappel, la méthodologie d'évaluation est présentée au Chapitre II.3 9.3.

L'application de cette méthode met ainsi en évidence :

- Un enjeu local fort pour 4 espèces. Ces 4 espèces sont classées NT sur la Liste Rouge nationale (2017), toutes ont été observées sur tous les points d'écoutes passifs et à toutes les saisons, exceptée la Pipistrelle de Nathusius, mais comme les autres, cette espèce a été observée en train de chasser sur le site et est capable de gîter également dans les arbres.
- Un enjeu local modéré pour 6 espèces. Sur les 6 espèces, 5 sont classées LC ou DD sur les listes rouge nationale et régionale, mais sont capables de gîter sur le site et ont été observées en train de chasser. La 5ème espèce, qu'est le Molosse de Cestoni, est classé NT sur les deux listes, mais comme il est strictement fissuricole, son habitat de gîte préférentiel n'est pas présent sur l'AEI.
- Un enjeu local faible à fort pour le groupe d'espèces Grand/Petit Murin. Les contacts ont eu lieu sur tous les points et à toutes les saisons, le type de gîte préférentiel de cette espèce cavernicole n'est pas présent sur l'AEI, mais le Petit Murin est classé NT sur les deux Listes rouge (Nationale et Régionale).
- Un enjeu local faible pour 5 espèces. Toutes LC sur la Liste rouge nationale ainsi que sur la Liste rouge régionale, sauf le Grand rhinolophe qui est NT sur la Liste rouge régionale et le Minioptères de Schreibers (espèce issue de la bibliographie) qui est VU sur la Liste rouge nationale et EN sur la Liste rouge régionale. Aucune de ces espèces anthropiques ou cavernicoles ne possède son type de gîte de prédilection sur l'AEI.
- Un enjeu local très faible pour les 10 espèces restantes. Sept d'entre elles sont issues de la bibliographie et n'ont pas été observées au cours des inventaires. Les 3 autres espèces ont été observées sur la ZIP mais avec un nombre de contacts très bas, inférieur à 5 contacts chacune, sur un ou deux points et à une ou deux saisons.

Tableau 42 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques

Légende du tableau :
Période d'observation : P/E/A, Printemps/Eté/Automne
Liste rouge nationale des Mammifères de métropole (Nov. 2017) : EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure
Espèce ≤ 5 contacts ou Espèces ≤ 10 contacts avec présence à une seule saison et espèces uniquement dans la bibliographie : facteur correctif -1.

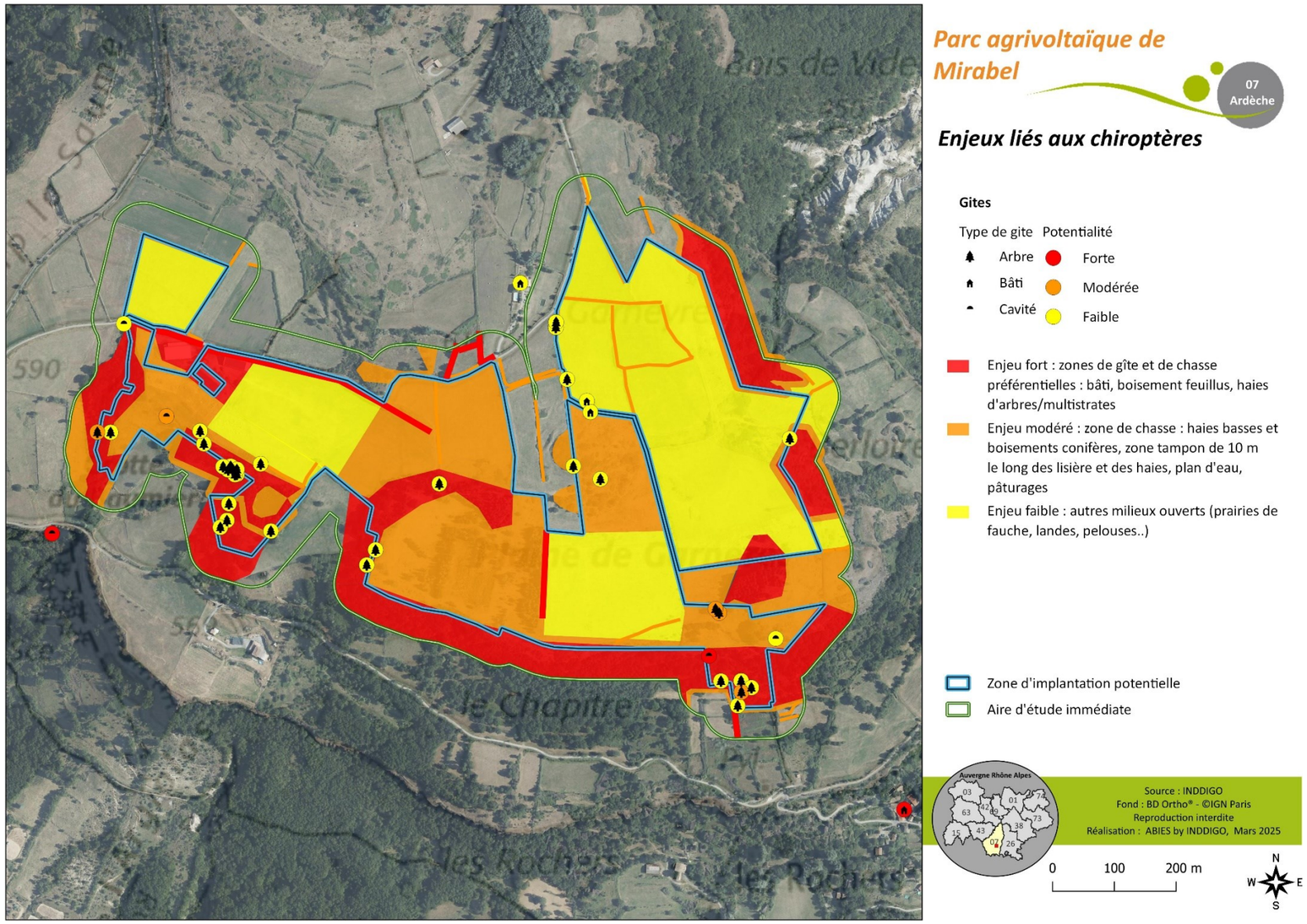
Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Guilde	LRN 2017	Protection nationale	Directive Habitats	LRR 2024	Nombre de contacts bruts total	Localisation des contacts	Période d'observation	Présence gîte préférentiel	Utilisation habitat	Notes Patrimonialité + Utilisation habitat – présence anecdotique	Enjeu local
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Aérien	NT	Art. 2	An. IV	LC	269	PA, PB, PC, PD	P/E/A	Oui	Chasse/Transit	2 + 4	Fort
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Lisière	NT	Art. 2	An. IV	NT	1 394	PA, PB, PC, PD, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7	P/E/A	Oui	Chasse/Transit	2 + 4	Fort
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Lisière	NT	Art. 2	An. IV	DD	11	PC et PD	P/E	Oui	Chasse/Transit	2 + 4	Fort
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Lisière	NT	Art. 2	An. IV	NT	75	PA, PB, PC, PD	P/E/A	Oui	Chasse/Transit	2 + 4	Fort
Barbastelle d'Europe	*Barbastellus barbastellus*	Forestier	LC	Art. 2	An. II + IV	LC	93	PA, PB, PC, PD	P/E/A	Oui	Chasse/Transit	1 + 4	Modéré
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Forestier, cours d'eau, plan d'eau	LC	Art. 2	An. IV	LC	20	PA, PB, PC, PD	P/E/A	Oui	Chasse/Transit	1 + 4	Modéré
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	Aérien	NT	Art. 2	An. IV	NT	140	PA, PB, PC, PD	P/E/A	Non	Chasse/Transit	2 + 3	Modéré
Murin de Natterrer	*Myotis nattereri*	Forestier	LC	Art. 2	An. IV	DD	11	PB à PD	P/E	Oui	Chasse/Transit	1 + 4	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Lisière	LC	Art. 2	An. IV	LC	2 935	PA à PD, A2, A4 et A5, T2 et T4	P/E/A	Non	Chasse/Transit	1 + 4	Modéré
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Lisière	LC	Art. 2	An. IV	LC	52	PA, PB, PC, PD	P/E/A	Oui	Chasse/Transit	1 + 4	Modéré
Grand/Petit Murin	*Myotis myotis/ Myotis blythii*	Forestier	LC/NT	Art. 2	An. II + IV	LC/VU	31	PA, PB, PC, PD	P/E/A	Non	Chasse/Transit	1/3 + 3	Faible/Fort
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	Lisière	VU	Art. 2	An. II + IV	EN	-	-	-	Non	-	4 - 1	Faible
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	Forestier	LC	Art. 2	An. II + IV	NT	27	PA, PB, PC, PD	P/E/A	Non	Chasse/Transit	1 + 3	Faible
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Forestier	LC	Art. 2	An. IV	LC	26	PA, PB, PC, PD	P/E/A	Non	Chasse/Transit	1 + 3	Faible
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Forestier	LC	Art. 2	An. II + IV	LC	36	PA, PB, PC, PD	P/E/A	Non	Chasse/Transit	1 + 3	Faible
Vespère de Savi	*Hypsuga savii*	Lisière	LC	Art. 2	An. IV	LC	196	PA à PD, A5 et A6	P/E/A	Non	Chasse/Transit	1 + 3	Faible
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	Forestier	LC	Art. 2	An. II + IV	NT	3	PA, PB, PC, PD	P/E	Non	Transit	1 + 3 - 1	Très faible
Grand Murin	*Myotis myotis*	Forestier	LC	Art. 2	An. II + IV	LC	-	-	-	Non	-	1 - 1	Très faible
Murin d'Alcathoé	*Myotis alcathoe*	Forestier	LC	Art. 2	An. IV	DD	-	-	-	Oui	-	1 - 1	Très faible
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	Forestier	NT	Art. 2	An. II + IV	VU	-	-	-	Oui	-	3 - 1	Très faible
Murin de Capaccini	*Myotis capaccinii*	Cours d'eau, plan d'eau	NT	Art. 2	An. II + IV	EN	-	-	-	Oui	-	3 - 1	Très faible
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Forestier	LC	Art. 2	An. IV	LC	3	PC	E	Oui	Transit	1 + 3 -1	Très faible
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	Forestier	LC	Art. 2	An. IV	LC	2	PC	P	Oui	Transit	1 + 3 - 1	Très faible
Petit Murin	*Myotis blythii*	Forestier	NT	Art. 2	An. II + IV	VU	-	-	-	Non	-	3 - 1	Très faible
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	Forestier	LC	Art. 2	An. II + IV	NT	-	-	-	Non	-	1 - 1	Très faible
Vespertilion bicolore	*Vespertilio murinus*	Forestier	DD	Art. 2	An. IV	DD	-	-	-	Oui	-	1 - 1	Très faible

La carte ci-contre permet de traduire de manière spatialisée les enjeux hiérarchisés précédemment et les fonctionnalités du site pour les chiroptères.

Ces différents éléments récoltés sur le terrain permettent d'établir que les enjeux forts à modérés du site concernent :

- Les boisements présents dans l'AEI et donc à proximité immédiate de la ZIP car :
  - Potentiel d'accueil en gîte à chiroptères faible à modéré ;
  - Activité modérée notamment au niveau des points d'écoute passifs PB, PC et PD ;
  - Richesse spécifique plus importante sur PC et PD ;
- Les zones par lesquelles les chauves-souris transitent majoritairement pour se déplacer et chasser notamment :
  - Zone boisée à l'ouest encadrant un cours d'eau ;
  - Zone à proximité de l'étang, utile pour chasser et s'abreuver ;
  - Prairies et pâturages attirant les insectes ;
  - Zones enclavées, notamment au centre, permettant le déplacement et la traversée de zones ouvertes ;
  - Zones où l'activité est plus importante que sur le reste de l'AEI, comme au niveau des lisières, notamment sur le point actif A5 et des bâtiments agricoles, sur le point A7.

Enfin, les enjeux faibles concernent les grands espaces ouverts tels que les zones de culture ou certaines praires, où il n'y a que très peu voire aucune activité relevée. Il est possible d'observer des pics d'activité en milieu ouvert lié notamment à des émergences d'insectes pouvant attirer les chauves-souris, mais comme les inventaires n'ont pas un but exhaustif, aucun phénomène de ce genre n'a été observé ici.



Carte 36 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel

2.5. Faune terrestre et aquatique

2 5.1. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

2 5.1 1. Zonages naturels d'intérêt

En ce qui concerne la faune terrestre et aquatique, 3 ZNIEFF de type 1 et 2 ZNIEFF de type II, dont la désignation repose en partie sur la présence de lépidoptères, d'odonates, d'orthoptères, d'amphibiens, de reptiles ou de mammifères, sont incluses dans l'aire d'étude éloignée. A ces 5 ZNIEFF s'ajoute 1 ZSC située à proximité de la ZIP.

Les 6 zonages concernés sont les suivants :

- ZNIEFF de type I :
  - 820030489 - PARTIE CENTRALE DU PLATEAU DU COIRON : 1 km au nord de la ZIP – 6 espèces (1 orthoptère, 3 amphibiens, 1 reptile, 1 mammifère terrestre) ;
  - 820030084 - COULEE BASALTIQUE DE ST-PONS : 2,9 km à l'est de la ZIP – 20 espèces (7 orthoptères, 5 odonates, 3 lépidoptères, 3 amphibiens, 2 reptiles) ;
  - 820030974 - GORGES DE LA LOUYRE : 4 km au nord-ouest de la ZIP – 21 espèces (16 odonates, 1 lépidoptères, 1 reptile, 4 mammifères terrestres) ;
- ZNIEFF de type 2 :
  - 820031000 - PLATEAU ET CONTREFORTS DU COIRON : ZIP incluse dans le périmètre – 35 espèces (13 odonates, 11 orthoptères, 2 amphibiens, 4 reptiles, 5 mammifères terrestres) ;
  - 820030037 - PLATEAUX CALCAIRES DES GRAS ET DE JASTRE : 4,8 km à l'ouest de la ZIP – 73 espèces (34 odonates, 3 lépidoptères, 18 orthoptères, 4 amphibiens, 5 reptiles, 9 mammifères terrestres) ;
- ZSC :
  - FR8201657 - MOYENNE VALLEE DE L'ARDECHE, PELOUSES DU PLATEAU DES GRAS : 3,7 km à l'ouest – 10 espèces (4 odonates, 2 lépidoptères, 2 coléoptères saproxyliques, 2 mammifères terrestres).

2 5.1 2. Bases de données

Les données sur la faune patrimoniale connue sur les communes de Mirabel, St-Jean-le-Centenier et St-Gineys-en-Coiron (commune d'implantation du projet et communes limitrophes / les plus proches) sont issues des bases de données du SINP et de Faune France.

À la suite de ces consultations, les espèces patrimoniales suivantes ont été recensées. Elles fréquentent majoritairement les milieux ouverts, comme les pelouses sèches, et/ou les zones humides.

Tableau 43 : Faune terrestre remarquable au sein de la ZIP (données bibliographiques)

Insectes (SINP, Faune France)	
Lépidoptères	
Agreste (*Hipparchia semele*)	Faune (*Hipparchia statilinus*)
Azuré de la Sanguisorbe (*Phengaris teleius*)	Hespérie des Cirses (*Pyrgus cirsii*)
Azuré de l'Esparcette (*Polyommatus thersites*)	Hespérie des potentilles (*Pyrgus armoricanus*)
Azuré du Genêt (*Plebejus idas*)	Marbré de Lusitanie (*Iberochloe tagis*)
Azuré du Thym (*Pseudophilotes baton*)	Mercure (*Arethusana arethusa*)
Chevron blanc (*Hipparchia fidia*)	Ocellé de la Canche (*Pyronia cecilia*)
Cuivré mauvin (*Lycaena alciphron*)	Proserpine (*Zerynthia rumina*)
Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*)	Sylvandre (*Hipparchia fagi*)
Diane (*Zerynthia polyxena*)	Zygène de la Petite coronille (*Zygaena fausta*)
Odonates	
Aeschne paisible (*Boyeria irene*)	Cordulégastre bidenté (*Cordulegaster boltonii*)
Agrion blanchâtre (*Platycnemis latipes*)	Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii)*
Agrion bleussant (*Coenagrion caerulescens*)	Gomphe à crochets (*Onychogomphus uncatus*)
Agrion mignon (*Coenagrion scitulum)*	Leste brun (*Sympecma fusca*)
Agrion nain (*Ischnura pumilio)*	Leste verdoyant (*Lestes virens*)
Agrion orangé (*Platycnemis acutipennis*)	Orthéthum brun (*Orthetrum brunneum*)
Anax napolitain (*Anax parthenope*)	Orthétrum bleuissant (*Orthetrum coerulescens*)
Caloptéryx hémorroïdal (*Calopteryx haemorrhoidalis*)	Pennipatte bleuâtre (*Platycnemis pennipes*)
Caloptéryx occitan (*Calopteryx xanthostoma*)	Sympétrum du Piémont (*Sympetrum pedemontanum*)
Caloptéryx vierge (*Calopteryx virgo*)	Sympétrum méridional (*Sympetrum meridionale*)
Cordulégastre annelé (*Cordulegaster boltonii*)	
Amphibiens (SINP, Faune France)	
Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*)	
Reptiles (SINP, Faune France)	
Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*)	Lézard ocellé (*Timon lepidus*)
Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*)	Seps strié (*Chalcides striatus*)
Couleuvre vipérine (*Natrix maura*)	Vipère aspic (*Vipera aspis*)
Coronelle lisse (*Coronella austriaca*)	
Mammifères (SINP, Faune France)	
Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*)	Genette commune (*Genetta genetta*)
Loutre d'Europe (*Lutra lutra*)	Castor d'Europe (*Castor fiber*)

2 5.2. ENTOMOFAUNE

2 5.2 1. Espèces inventoriées

1. LEPIDOPTERES

39 espèces de lépidoptères ont été observées au sein de la ZIP. Ces espèces appartiennent aux cortèges suivants :

- Les espèces des milieux ouverts, telles que le Collier-de-corail et la Mélitée orangée ;
- Les espèces de lisières et de clairières, avec notamment l'Azuré des Nerpruns et le Tircis ;
- Les espèces des milieux boisés, telles que le Grande tortue et le Citron.



Photo 18 : Collier-de-corail (EL, 18/04/2024)



Photo 19 : Zygène de Nîmes (JJ, 04/07/2024)

Parmi ces espèces, 2 sont patrimoniales. Les paragraphes suivants détaillent la situation pour chacune d'elles sur le site :

- L'**Agreste** : deux imagos ont été observés, un en juin en bordure de la prairie de fauche puis un second en juillet, dans un secteur de pâture mésophile. Concernant les plantes hôtes, les femelles peuvent pondre sur une grande variété de poacées (ivraies, agrostides, brachypode, bromes, etc.) qu'on retrouve dans les prairies, les pelouses semi-sèches et en bordure de chemin au sein de l'aire d'étude. L'espèce est susceptible de se reproduire au sein des prairies et des pelouses de la ZIP ;
- La **Zygène de Nîmes** : 3 imagos ont été observés en juillet au sein des pelouses calcaires et en cours de fermeture. Leur plante hôte, le Panicaut champêtre, est présent dans la prairie de fauche au nord-ouest et la prairie à l'est de la ZIP. Elle est susceptible de se reproduire dans l'ensemble des pelouses et des prairies de l'aire d'étude.

Tableau 44 : Liste des espèces de lépidoptères recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional

*Légende : **En gras et violet : espèce patrimoniale** ; Statut de conservation : Listes rouges nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC préoccupation mineure / NT = quasi menacé ; ZNIEFF : espèce déterminante d'après la zone biogéographique subméditerranéenne de la région Auvergne-Rhône-Alpes d'après Baillet Y. et Guicherd G. (2019) ; DHFF : Directive habitats, faune, flore ; PN : protection nationale*

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts de conservation			Statuts de protection		Enjeu régional
		LRN	LRR	ZNIEFF	DHFF	PN	
Agreste	*Hipparchia semele*	LC	NT	-	-	-	Faible
Argus vert	*Callophrys rubi*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Aurore	*Anthocharis cardamines*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Azuré commun	*Polyommatus icarus*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Azuré des nerpruns	*Celastrina argiolus*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Bel Argus	*Lysandra bellargus*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Belle dame	*Vanessa cardui*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Citron	*Gonepteryx rhamni*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Citron de Provence	*Gonepteryx cleopatra*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Flambé	*Iphiclides podalirius*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Franconienne	*Malacosoma franconicum*	-	-	-	-	-	Très faible
Gazé	*Aporia crataegi*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Grande tortue	*Nymphalis polychloros*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Hespérie de la houque	*Thymelicus sylvestris*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Laineuse du prunellier	*Eriogaster catax*	-	-	-	Annexe II et IV	Art. 2	Très faible
Machaon	*Papilio machaon*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Mégère	*Lasiommata megera*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Mélitée du mélampyre	*Melitaea athalia*	LC	-	-	-	-	Très faible
Mélitée du plantain	*Melitaea cinxia*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Mélitée orangée	*Melitaea didyma*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Moro-sphinx	*Macroglossum stellatarum*	-	-	-	-	-	Très faible
Myrtil	*Maniola jurtina*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Petite violette	*Boloria dia*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Piéride des biscutelles	*Euchloe crameri*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Piéride du navet	*Pieris napi*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Procris	*Coenonympha pamphilus*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Silène	*Brintesia circe*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Souci	*Colias crocea*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Tabac d'Espagne	*Argynnis paphia*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Thécla de l'Amarel	*Satyrium acaciae*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Tircis	*Pararge aegeria*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Vulcain	*Vanessa atalanta*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Zygène de la Filipendule	*Zygaena filipendulae*	-	LC	-	-	-	Très faible
Zygène de Nîmes	*Zygaena erythrus*	-	NT	-	-	-	Faible
Zygène du Lotier	*Zygaena loti*	-	LC	-	-	-	Très faible

2. ODONATES

13 espèces d'odonates ont été observées au sein de la ZIP. Ces espèces appartiennent aux cortèges suivants :

- Les espèces des milieux lotiques (ruisseaux, rivières), comme le Caloptéryx vierge et le Cordulégastre annelé ;
- Les espèces des milieux lentiques (mares, gravières, etc.), telles que l'Agrion porte-coupe et l'Orthétrum réticulé.



Photo 20 : Agrion porte-coupe (JJ, 04/07/2024)



Photo 21 : Gomphe à crochets (JJ, 04/07/2024)

Parmi ces espèces, 7 sont patrimoniales. Les paragraphes suivants détaillent la situation pour chacune d'elles sur le site :

- L'**Agrion orangé** : Plusieurs imagos ont été observés en juin et en juillet, ainsi qu'un accouplement en juillet au niveau de l'étang. L'espèce s'y reproduit donc sachant qu'elle affectionne les zones calmes et ensoleillées des eaux courantes mais aussi des eaux stagnantes ;
- Le **Caloptéryx vierge** : Un imago a été observé en juillet au niveau de l'étang. L'espèce affectionne les eaux courantes bien oxygénées et ne s'en éloigne guère. La reproduction a probablement lieu dans un cours d'eau à proximité de l'aire d'étude ;
- Le **Cordulégastre annelé** : Un imago a été observé en juillet à quelques mètres de l'étang. L'espèce affectionne les ruisseaux à eaux claires. La reproduction a probablement lieu dans un cours d'eau à proximité de l'aire d'étude ;
- La **Cordulie bronzée** : Un imago a été observé en juillet, au niveau de l'étang. L'espèce s'y reproduit probablement car elle affectionne les eaux stagnantes de toutes sortes ;
- Le **Gomphe à crochets** : Deux imagos ont été observés en juillet au sud de la ZIP en bordure de boisement. L'espèce affectionne les cours d'eaux claires bien oxygénés. La reproduction a probablement lieu dans un cours d'eau à proximité de l'aire d'étude ;
- Le **Pennipatte bleuâtre** : Quatre imagos ont été observés en juillet. L'espèce utilise les eaux courantes mais également les zones stagnantes calmes et ensoleillées. Elle est donc susceptible de se reproduire au sein du plan d'eau de la ZIP ;
- Le **Sympétrum méridional** : Un immature femelle a été contacté en juin en lisère de boisement. L'espèce fréquente les eaux stagnantes, elle est donc susceptible de se reproduire au sein de la ZIP au niveau du plan d'eau.

Tableau 45 : Liste des espèces d'odonates recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional

*Légende : **En gras et violet : espèce patrimoniale** ; Statut de conservation : Listes rouges nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC = préoccupation mineure / NT = quasi menacé / Or ind = liste orange indicatrice ; ZNIEFF : espèce déterminante d'après la zone biogéographique méditerranéenne de la région Auvergne-Rhône-Alpes d'après la LPO Auvergne-Rhône-Alpes (2020) ; DHFF : Directive habitats, faune, flore ; PN : protection nationale*

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts de conservation			Statuts de protection		Enjeu régional
		LRN	LRR	ZNIEFF	DHFF	PN	
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Agrion orangé	*Platycnemis acutipennis*	LC	NT	X	-	-	Modéré
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Anax empereur	*Anax imperator*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Caloptéryx vierge	*Calopteryx virgo*	LC	LC	X	-	-	Faible
Cordulégastre annelé	*Cordulegaster boltonii*	LC	Or ind	X	-	-	Faible
Cordulie bronzée	*Cordulia aenea*	LC	LC	X	-	-	Faible
Gomphe à crochets	*Onychogomphus uncatus*	LC	NT	X	-	-	Modéré
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Pennipatte bleuâtre	*Platycnemis pennipes*	LC	LC	X	-	-	Faible
Sympétrum méridional	*Sympetrum meridionale*	LC	LC	X	-	-	Faible

3. ORTHOPTERES

17 espèces d'orthoptères ont été recensées au sein de la ZIP. Ces espèces appartiennent aux cortèges suivants :

- Les espèces des milieux pionniers secs, graveleux ou rocheux, avec l'Œdipode rouge ;
- Les espèces des lisières et des haies, avec notamment la Decticelle cendrée et la Grande Sauterelle verte ;
- Les espèces des milieux arbustifs, comme la Leptophye ponctuée et le Phanéroptère méridional ;
- Les espèces des milieux herbacés, comme le Pholidoptère précoce et la Decticelle chagrinée.

Parmi ces espèces, aucune n'est patrimoniale.



Photo 22 : Pholidoptère précoce (JJ, 04/07/2024)



Photo 23 : Decticelle chagrinée (JJ, 04/07/2024)

Tableau 46 : Liste des espèces d'orthoptères recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional

*Légende : **En gras et violet : espèce patrimoniale** ; Statut de conservation : Listes rouges européenne (LRE), nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC = préoccupation mineure ; ZNIEFF : espèce déterminante d'après la zone biogéographique méditerranéenne de la région Auvergne-Rhône-Alpes d'après Sardet E (2019) ; DHFF : Directive habitats, faune, flore ; PN : protection nationale)*

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts de conservation				Statuts de protection		Enjeu régional
		LRE	LRN	LRR	ZNIEFF	DHFF	PN	
Barbitiste languedocien	*Barbitistes fischeri*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Criquet égyptien	*Anacridium aegyptium*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Criquet noir-ébène	*Omocestus rufipes*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Decticelle carroyée	*Tessellana tessellata*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts de conservation				Statuts de protection		Enjeu régional
		LRE	LRN	LRR	ZNIEFF	DHFF	PN	
Decticelle cendrée	*Pholidoptera griseoaptera*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Decticelle chagrinée	*Platycleis albopunctata*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Decticelle côtière	*Platycleis affinis*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Dectique à front blanc	*Decticus albifrons*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Dectique verrucivore	*Decticus verrucivorus*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Ephippigère des vignes	*Ephippiger diurnus*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Grande sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Leptophye ponctuée	*Leptophyes punctatissima*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Œdipode rouge	*Oedipoda germanica*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Phanéroptère méridional	*Phaneroptera nana*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible
Pholidoptère précoce	*Pholidoptera femorata*	LC	-	LC	-	-	-	Très faible

4. COLEOPTERES SAPROXYLIQUES

Un trou d'émergence de coléoptères saproxyliques a été découvert sur un arbre dépérissant situé en bordure est de la ZIP. Au vu des essences d'arbres présentes (notamment le chêne vert et le chêne pubescent), la reproduction du **Grand Capricorne** est considérée comme suspectée dans les chênaies de la ZIP et de l'AEI. Cette espèce patrimoniale (classée « quasi menacé » dans la liste rouge européenne et inscrite en Annexes II et IV de la Directive Habitat Faune Flore), dont le cycle de vie s'étale sur 3 ans, se reproduit dans tous types de milieux comportant des chênes relativement âgés (milieux forestiers, arbres isolés, haies). Bien que les populations du sud de la France ne semblent pas menacées, l'espèce est sensible à la destruction de son habitat (arrachage des vieux arbres).



Photo 24 : Trou d'émergence de Grand Capricorne (EL, 18/04/2024)

Tableau 47 : Liste des espèces de coléoptères saproxyliques recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional

*Légende : **En gras et violet : espèce patrimoniale** ; Statut de conservation : Listes rouges européenne (LRE), nationale (LRN) et régionale (LRR) : NT = quasi menacé / VU = vulnérable ; ZNIEFF : espèce déterminante d'après la zone biogéographique méditerranéenne de la région Auvergne-Rhône-Alpes d'après SHNAO (2020) ; DHFF : Directive habitats, faune, flore ; PN : protection nationale*

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts de conservation				Statuts de protection		Enjeu régional
		LRE	LRN	LRR	ZNIEFF	DHFF	PN	
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	NT	-	VU	X	Annexe II et IV	Art. 2	Très fort

2 5.2 2. Hiérarchisation des enjeux entomologiques

1. ENJEUX SPECIFIQUES

Dans le cadre des expertises menées sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel, ce sont dix espèces d'insectes patrimoniales qui ont fait l'objet d'une évaluation de leurs enjeux. Les résultats de l'évaluation sont présentés dans le tableau suivant, par taxons, ainsi que par niveau d'enjeu local puis par ordre alphabétique.

Pour rappel, la méthodologie d'évaluation est présentée au chapitre « Méthode ».

L'application de cette méthode met ainsi en évidence :

- Un enjeu fort pour le Grand Capricorne dont la reproduction est probable au sein de la ZIP et de l'AEI ;
- Un enjeu modéré pour l'Agrion orangé qui se reproduit au sein de la ZIP ;
- Un enjeu faible pour l'Agreste, la Cordulie bronzée, le Pennipatte bleuâtre et le Sympétrum méridional qui se reproduisent probablement au sein de l'aire d'étude et le Gomphe à crochets et la Zygène de Nîmes qui trouve sur le site des habitats favorables à son alimentation ;
- Un enjeu très faible pour le Caloptéryx vierge et le Cordulégastre annelé qui trouvent sur le site des habitats propices à leur alimentation.

Tableau 48 : Hiérarchisation des enjeux entomologiques : patrimonialité, fonctionnalité et enjeu local

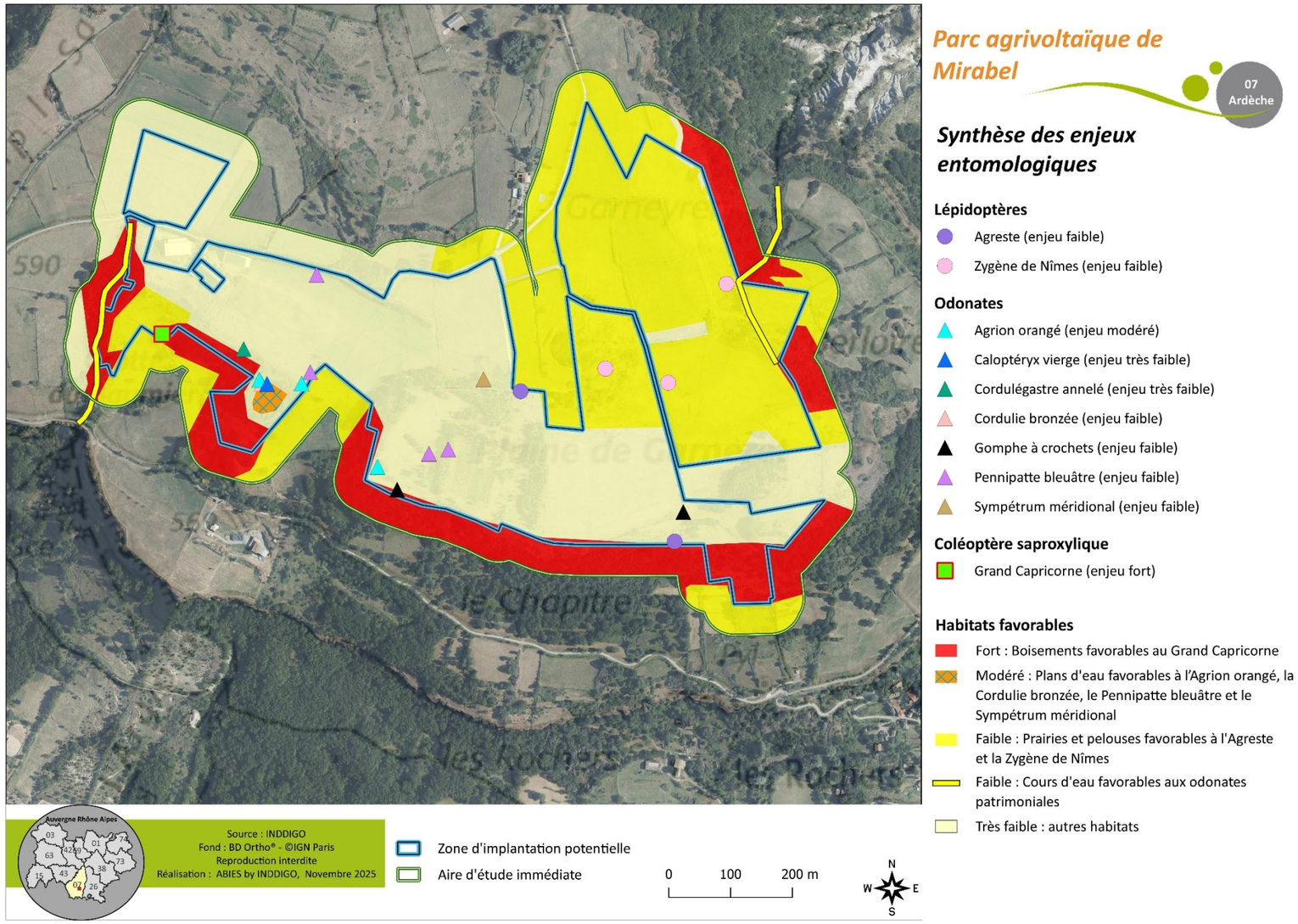
Nom vernaculaire	Nom latin	Patrimonialité - Note	Fonctionnalité au sein de la ZIP - Note	Facteur correctif	Enjeu local
Espèces observées lors des inventaires					
Lépidoptères					
Agreste	*Hipparchia semele*	Faible = 1	Reproduction probable = 3	-	Faible
Zygène de Nîmes	*Zygaena erythrus*	Faible = 1	Reproduction probable = 3	-	Faible
Odonates					
Agrion orangé	*Platycnemis acutipennis*	Modéré = 2	Reproduction avérée = 3	-	Modéré
Caloptéryx vierge	*Calopteryx virgo*	Faible = 1	Alimentation = 2	-	Très faible
Cordulégastre annelé	*Cordulegaster boltonii*	Faible = 1	Alimentation = 2	-	Très faible
Cordulie bronzée	*Cordulia aenea*	Faible = 1	Reproduction probable = 3	-	Faible
Gomphe à crochets	*Onychogomphus uncatus*	Modéré = 2	Alimentation = 2	-	Faible
Pennipatte bleuâtre	*Platycnemis pennipes*	Faible = 1	Reproduction probable = 3	-	Faible
Sympétrum méridional	*Sympetrum meridionale*	Faible = 1	Reproduction probable = 3	-	Faible
Coléoptères saproxyliques					
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	Très fort = 4	Reproduction probable = 3	-	Fort

2. ENJEUX SPATIALISES

La carte ci-dessous permet de traduire de manière spatialisée les enjeux hiérarchisés précédemment et les fonctionnalités du site pour l'entomofaune.

On retiendra ainsi les éléments suivants :

- Un enjeu fort a été attribué :
  - Aux boisements qui sont susceptibles de comporter des arbres gites sénescents favorables au Grand Capricorne ;
  - Un enjeu modéré a été attribué :
  - Aux plans d'eau, utilisés par l'Agrion orangé pour la reproduction ainsi que la Cordulie bronzée, le Pennipatte bleuâtre et le Sympétrum méridional ;
- Un enjeu faible a été attribué :
  - Aux prairies et aux pelouses où se reproduisent probablement l'Agreste et la Zygène de Nîmes ;
  - Aux cours d'eau (ruisseau) qui sont susceptibles d'être utilisés par les odonates patrimoniales, comme le Gomphe à crochets.



Carte 37 : Synthèse des enjeux entomologiques sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel

2 5.3. HERPETOFAUNE

2 5.3 1. Amphibiens

1. ESPECES INVENTORIEES

Une espèce d'amphibiens a été recensée au sein de la ZIP : la Grenouille rieuse. Elle est protégée mais non patrimoniale.

Plusieurs individus de Grenouille rieuse ont été entendus au niveau de l'étang qui se trouve dans la partie ouest de la ZIP, de la mare au nord de l'AEI et à proximité de l'exploitation agricole. De plus, un individu a été vu en transit en bordure des pelouses calcaires. Aussi des pontes de *Pelophylax sp.* (probablement de la Grenouille rieuse) ont été observées dans l'étang. Les grenouilles appartenant au taxon des *Pelophylax* vivent toute l'année dans l'eau (y compris pour hiberner) ou à proximité immédiate des milieux aquatiques.

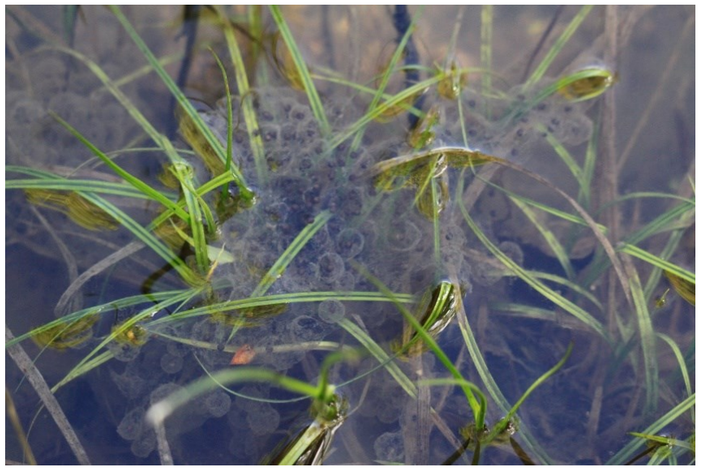


Photo 25 : Ponte de Pelophylax sp. (EL, 18/04/2024)

Tableau 49 : Liste des espèces d'amphibiens recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional

*Légende : **En gras et violet : espèce patrimoniale** ; Statut de conservation : Listes rouges nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC préoccupation mineure / NA = non applicable ; ZNIEFF : espèce déterminante d'après la zone biogéographique méditerranéenne de la région Auvergne-Rhône-Alpes d'après la LPO Auvergne-Rhône-Alpes (2020) ; DHFF : Directive habitats, faune, flore ; PN : protection nationale.*

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts de conservation			Statuts de protection		Enjeu régional
		LRN	LRR	ZNIEFF	DHFF	PN	
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	LC	NA	-	Annexe V	Art. 3	Très faible

2. HIERARCHISATION DES ENJEUX AMPHIBIENS SPECIFIQUES

En l'absence d'espèce patrimoniale avérée ou potentielle au sein de la ZIP et de l'AEI, les enjeux locaux relatifs aux amphibiens sont considérés globalement très faibles sur le site.

2 5.3 2. Reptiles

1. ESPECES INVENTORIEES ET POTENTIELLES

Trois espèces de reptiles ont été recensées au sein de la ZIP :

- Le Lézard des murailles : un individu a été observé en avril à proximité d'un pierrier et un second en juin en thermorégulation sur un muret ;
- Le Lézard à deux raies : cinq individus ont été vus pendant la période estivale au niveau des pierriers et des ronciers ;
- La Couleuvre de Montpellier : trois individus ont été contactés au niveau des murets et des haies pendant la période estivale en thermorégulation.

Au sein de la ZIP, leurs habitats préférentiels sont les murets, les pierriers, les ronciers, les haies, les fourrées, les friches et les jachères. Plusieurs secteurs comportant des pierriers et des murets sont propices à l'accomplissement de l'ensemble de leur cycle de vie, ces structures jouant un rôle majeur dans l'écologie des reptiles (refuge contre les prédateurs, abri estival et hivernal lorsque les conditions météorologiques ne leur sont pas favorables, accès aux proies).



Photo 26 : Couleuvre de Montpellier (JJ, 04/07/2024)



Photo 27 : Pierrier favorable aux reptiles (JJ, 04/07/2024)

Parmi ces espèces, une seule est patrimoniale. Le paragraphe suivant détaille sa situation sur le site :

- La **Couleuvre de Montpellier** : trois individus adultes ont été observés en juillet 2024, en train de thermoréguler. L'espèce est donc susceptible de se reproduire dans le secteur. Plusieurs habitats de la ZIP et de l'AEI lui sont favorables, notamment les prairies, les pelouses, les fourrés, les ronciers et les lisières des parcelles (pierriers, murets, etc.).

L'analyse des données bibliographiques concernant les reptiles a été réalisée, car le site d'étude présente un fort potentiel pour ce groupe d'espèces. En effet, il offre des habitats semi-ouverts propices à leur présence, avec de nombreux linéaires de pierriers, des fourrés et des zones de végétation basse qui constituent des refuges et des sites de reproduction idéaux. De plus, le site comporte des habitats aquatiques propices à certaines espèces de reptiles.

Ainsi, malgré l'absence d'observation en 2024, quatre espèces patrimoniales citées dans la bibliographie sont considérées potentielles. Il s'agit de :

- La **Couleuvre à échelons** (espèce assez difficile à contacter car essentiellement nocturne lors d'épisodes de fortes chaleurs) : occupant une niche écologique similaire à celle de la Couleuvre de Montpellier, elle est potentiellement présente dans les prairies, les pelouses, les fourrés et les lisières des parcelles (pierriers, murets, etc.) de la ZIP et de l'AEI ;
- La **Couleuvre vipérine** : l'espèce étant fortement liée aux milieux aquatiques (à cause de son régime alimentaire fortement composé de poissons et d'amphibiens), elle est susceptible de fréquenter les plans d'eau et cours d'eau de l'aire d'étude ;

- La **Coronelle lisse** : l'espèce affectionne les murs de pierre envahis de ronces ainsi que les pelouses sèches, les haies et les lisières. Elle est susceptible de se reproduire au sein de l'aire d'étude ;
- La **Vipère aspic** : l'espèce recherche des zones bien exposées, comme les pelouses sèches, les zones de fourrés, le long des haies et les lisières. Elle est susceptible de se reproduire au sein de l'aire d'étude.

Tableau 50 : Liste des espèces de reptiles recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional

*Légende : **En gras et violet : espèce patrimoniale** ; Statut de conservation : Listes rouges nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC préoccupation mineure / NT = quasi menacé ; ZNIEFF : espèce déterminante d'après la zone biogéographique méditerranéenne de la région Auvergne-Rhône-Alpes d'après la LPO Auvergne-Rhône-Alpes (2020) ; DHFF : Directive habitats, faune, flore ; PN : protection nationale*

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts de conservation			Statuts de protection		Enjeu régional
		LRN	LRR	ZNIEFF	DHFF	PN	
Couleuvre de Montpellier	*Malpolon monspessulanus*	LC	NT	-	-	Art. 3	Modéré
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	LC	LC	-	Annexe IV	Art. 2	Très faible
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	LC	LC	-	Annexe IV	Art. 2	Très faible

2. HIERARCHISATION DES ENJEUX REPTILES

Dans le cadre des expertises menées sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel, c'est une espèce de reptiles patrimoniale qui a fait l'objet d'une évaluation de son enjeu. Les résultats de l'évaluation sont présentés dans le tableau suivant, par taxons, ainsi que par niveau d'enjeu local puis par ordre alphabétique.

Pour rappel, la méthodologie d'évaluation est présentée au chapitre « Méthode ».

L'application de cette méthode met ainsi en évidence un enjeu modéré pour la Couleuvre de Montpellier qui se reproduit probablement au sein de la ZIP et de l'AEI.

Tableau 51 : Hiérarchisation des enjeux reptiles : patrimonialité, fonctionnalité et enjeu local

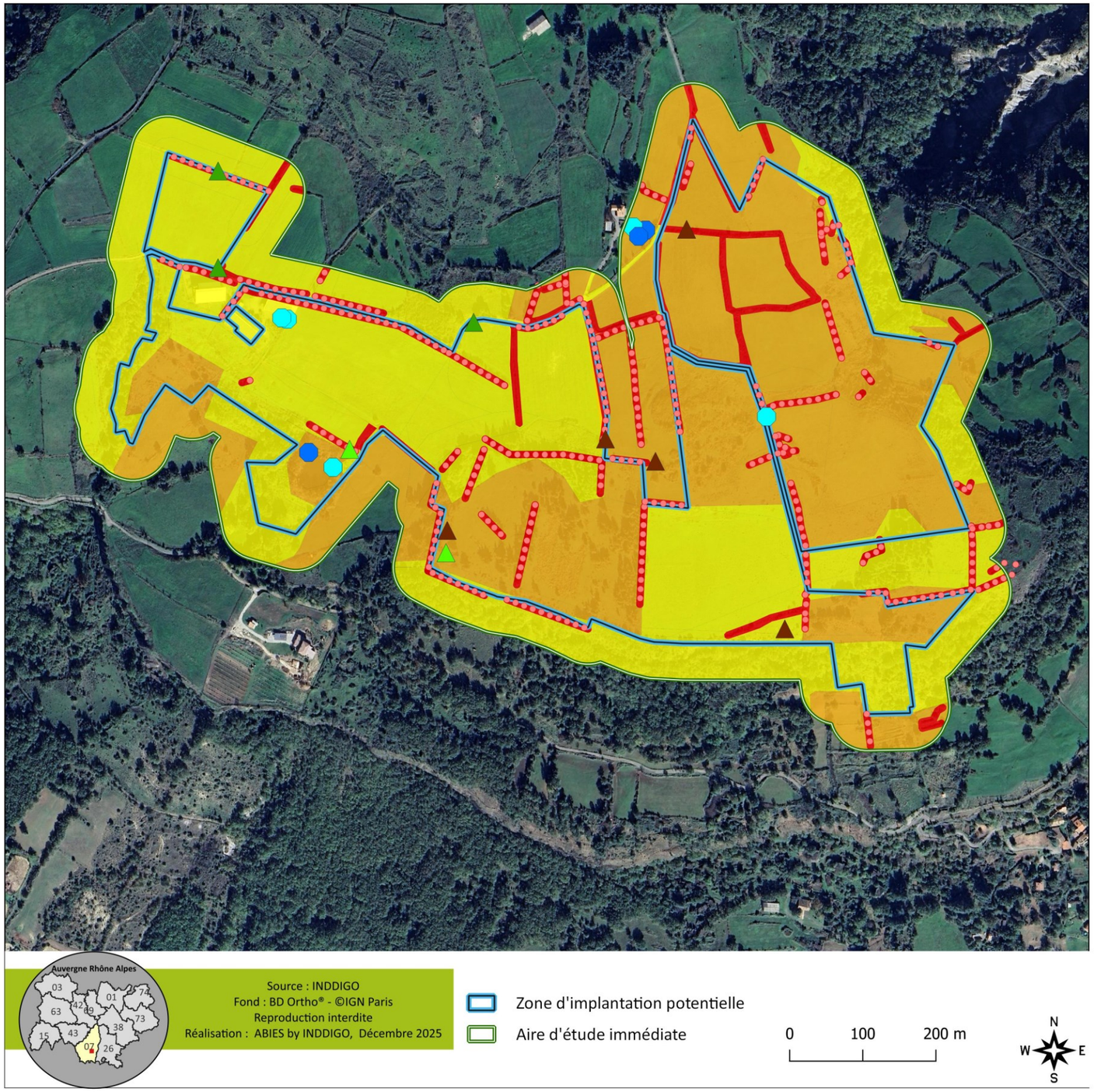
Nom vernaculaire	Nom latin	Patrimonialité - Note	Fonctionnalité - Note	Facteur correctif	Enjeu local
Espèce observée lors des inventaires					
Couleuvre de Montpellier	*Malpolon monspessulanus*	Modéré = 2	Reproduction probable = 3	-	Modéré

2 5.3 3. Enjeux spatialisés du site pour l'herpétofaune

La carte ci-dessous permet de traduire de manière spatialisée les enjeux liés aux amphibiens et reptiles hiérarchisés précédemment et les fonctionnalités du site pour l'herpétofaune.

On retiendra ainsi les éléments suivants :

- Un enjeu fort a été attribué :
  - Aux haies, aux pierriers, aux ronciers et aux murets, ainsi qu'à une zone tampon de 5 m autour, principaux habitats des reptiles ;
- Un enjeu modéré a été attribué :
  - Aux prairies, pelouses et fourrés favorables à la Couleuvre de Montpellier et potentiellement fréquentés par la Couleuvre à échelons, la Vipère aspic et la Coronelle lisse ;
  - Aux plans d'eau et aux forêts riveraines favorables aux amphibiens et à la Couleuvre vipérine (espèce potentielle).



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Synthèse des enjeux herpétologiques

Reptiles

Espèce patrimoniale protégée

- Couleuvre de Montpellier (enjeu modéré)

Espèce non patrimoniale protégée

- Lézard des murailles (enjeu très faible)
- Lézard à deux raies (enjeu très faible)

Amphibiens

Espèce non patrimoniale protégée

- Grenouille rieuse (enjeu très faible)
- Pelophylax sp. (enjeu très faible)

Habitat

- Fort : Haies, pierriers et murets, habitats des reptiles
- Fort : zone tampon de 5 m autour des haies, pierriers et murets
- Modéré :
  - Prairies, pelouses et fourrés, habitats de la Couleuvre de Montpellier (espèce avérée), de la Couleuvre à échelons, de la Coronelle lisse et de la Vipère aspic (espèces potentielles)
  - Plans d'eau et forêts riveraines, favorables aux amphibiens et à la Couleuvre vipérine (espèce potentielle)
- Faible : autres habitats naturels

Carte 38 : Synthèse des enjeux herpétologiques sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel

2 5.4. MAMMIFERES TERRESTRES

2 5.4 1. Espèces inventoriées

Cinq espèces de mammifères (hors chiroptères) ont été observées au sein de la ZIP. Communes dans le département, elles sont caractéristiques des milieux agropastoraux comportant des petits bois et des milieux aquatiques. Aucune d'entre elles n'est menacée et aucune n'est protégée. Par conséquent, aucune n'est considérée patrimoniale

Tableau 52 : Liste des espèces de mammifères recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional

*Légende : **En gras et violet : espèce patrimoniale** ; Statut de conservation : Listes rouges nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC préoccupation mineure ; ZNIEFF : espèce déterminante d'après la zone biogéographique méditerranéenne de la région Auvergne-Rhône-Alpes d'après la LPO Auvergne-Rhône-Alpes (2020) ; DHFF : Directive habitats, faune, flore ; PN : protection nationale*

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts de conservation			Statuts de protection		Enjeu régional
		LRN	LRR	ZNIEFF	DHFF	PN	
Blaireau européen	*Meles meles*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Renard roux	*Vulpes vulpes*	LC	LC	-	-	-	Très faible
Sanglier	*Sus scrofa*	LC	LC	-	-	-	Très faible



Photo 28 : Empreintes de Blaireau européen (AS, 13/03/2024)



Photo 29 : Chevreuil européen (ML, 30/04/2024)

2 5.4 2. Hiérarchisation des enjeux mammifères terrestres

En l'absence d'espèce patrimoniale avérée ou potentielle au sein de la ZIP et de l'AEI, les enjeux locaux relatifs aux mammifères terrestres et semi-aquatiques sont considérés globalement très faibles (donc négligeables) sur le site.

2 5.5. SYNTHESE DES ENJEUX RELATIFS A LA FAUNE TERRESTRE ET AQUATIQUE

SYNTHESE DES ENJEUX FAUNE TERRESTRE ET AQUATIQUE

Le contexte concernant la faune terrestre et semi-aquatique est riche. La ZIP est incluse dans la ZNIEFF de type II « PLATEAU ET CONTREFORTS DU COIRON ». 3 ZNIEFF de type I, 1 autre ZNIEFF de type II et 1 site Natura 2000 issu de la Directive Habitat Faune Flore (ZSC) concernant des espèces de cette faune sont présents à proximité du site (à une distance maximale de 4,8 km).

Les expertises menées d'avril à juillet 2024 ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- 39 espèces de lépidoptères, 13 odonates, 17 orthoptères, 1 coléoptère saproxylique, 1 amphibien, 3 reptiles et 5 mammifères terrestres ont été observées sur la ZIP et ses abords, avec 11 espèces patrimoniales (2 lépidoptères, 7 odonates, 1 coléoptère saproxylique et 1 reptile) dont 6 espèces protégées ;
- 4 autres espèces patrimoniales (reptiles) sont considérées comme potentiellement présentes au sein de la ZIP.

La hiérarchisation des enjeux, sur la base des critères de patrimonialité et de fonctionnalité, a fait ressortir les éléments suivants pour les insectes, les amphibiens, les reptiles et les mammifères terrestres :

- Un enjeu fort est appliqué :
  - Aux haies, pierriers et murets, ainsi qu'à une zone tampon de 5 m autour, principaux habitats des reptiles ;
  - Aux boisements de chêne favorables au Grand Capricorne ;
- Un enjeu modéré est appliqué :
  - Aux plans d'eau utilisé par des odonates patrimoniales (Agrion orangé, Cordulie bronzée, Pennipatte bleuâtre, Sympétrum méridional), ainsi que les forêts riveraines pour les amphibiens et potentiellement la Couleuvre vipérine ;
  - Aux prairies, pelouses et fourrés, favorables à la Couleuvre de Montpellier et potentiellement à la Couleuvre à échelons, la Vipère aspic et la Coronelle lisse, et où se reproduisent probablement l'Agreste et la Zygène de Nîmes ;
- Un enjeu faible est appliqué :
  - Aux cours d'eau favorables aux odonates patrimoniales.

Pour finir, le site du projet agrivoltaïque de Mirabel présente un intérêt faible à fort pour les insectes et modéré pour les reptiles. Les pelouses et les prairies, ainsi que les haies, les pierriers, les murets et le plan d'eau sont les habitats les plus attractifs pour la majorité des espèces patrimoniales.

2.6. Synthèse des enjeux du milieu naturel

Le tableau suivant synthétise, pour chacune des thématiques naturalistes étudiées, les enjeux écologiques sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel.

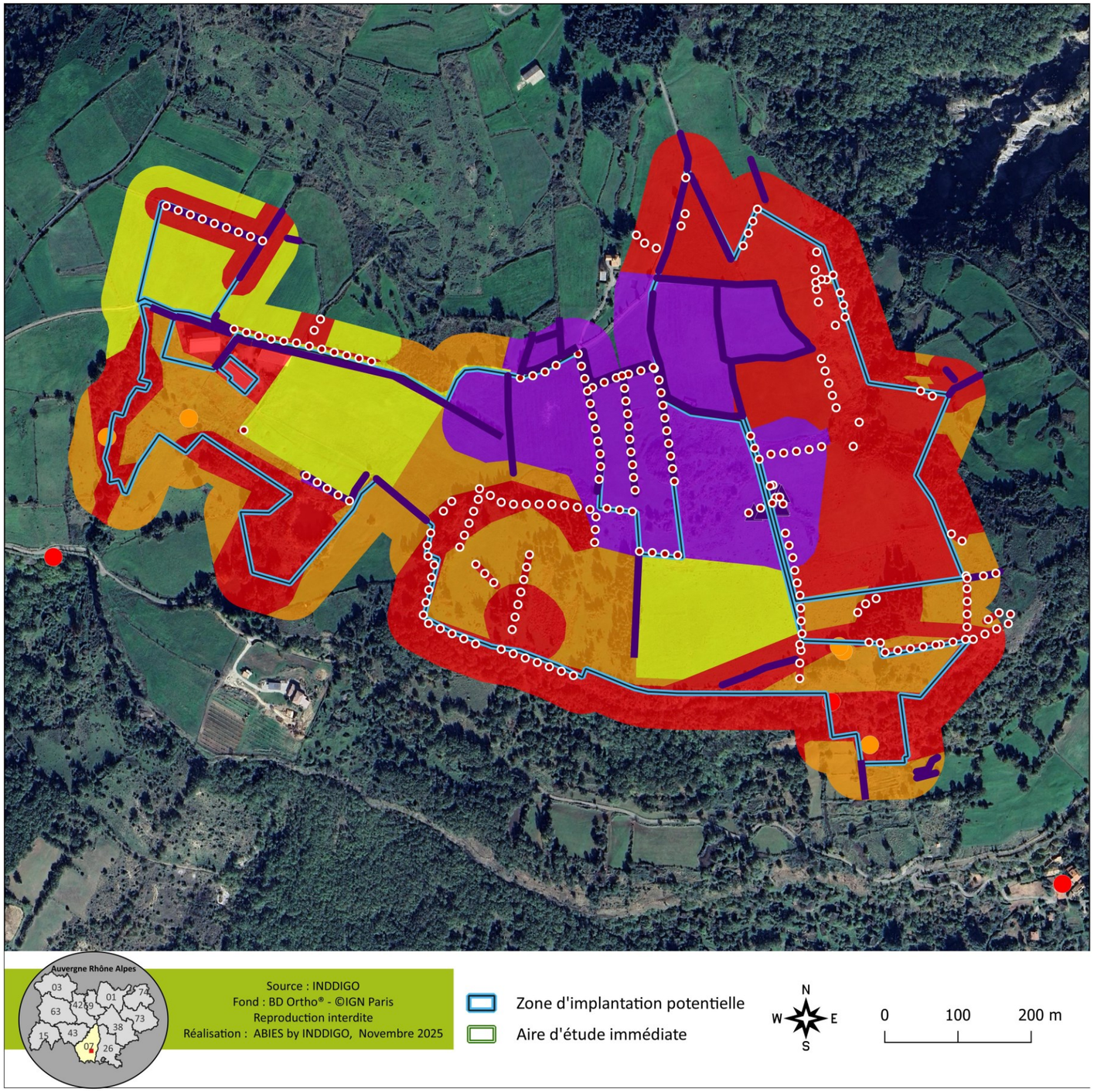
Les secteurs à enjeux sur l'aire d'étude immédiate, tous groupes confondus, sont présentés sur la carte suivante. Ces secteurs ont été définis en superposant les enjeux des différents groupes (pour un secteur donné, l'enjeu le plus fort l'emporte).

Les niveaux d'enjeux suivants sont utilisés : Très fort > Fort > Modéré > Faible > Très faible > Nul.

Tableau 53 : Synthèse des enjeux écologiques et sensibilités du milieu naturel sur la zone d'étude et ses abords

Thématique	Description	Enjeu écologique local
Zonages naturels d'intérêt	La ZIP du projet se situe au sein de la ZNIEFF de type II « Plateau et contreforts du Coiron ». Au total, 8 ZNIEFF et une ZSC sont présentes dans un rayon de 5 km. La ZIP est également incluse dans les zonages de trois PNA concernant l'avifaune (Pie-grièche à tête rousse, Gypaète barbu et Vautour percnoptère), dans un territoire d'Aigle royal et dans le périmètre du LIFE Gyp'Act. Le projet est situé sur l'axe migratoire rhodanien qui correspond à un couloir de migration majeur pour l'avifaune d'importance internationale et nationale. Plusieurs cavités potentielles à chiroptères sont connues sur l'aire d'étude éloignée, avec notamment la Grotte de Baumier qui peut présenter un intérêt pour les chiroptères, à moins d'une centaine de mètres de la ZIP.	Fort
Continuités écologiques	Les principaux éléments du SRCE (Schéma Régional de Cohérence Ecologique) identifiés correspondent à un cours d'eau en limite ouest de la ZIP (tête du ruisseau du Gazel) et, plus éloignés de la ZIP, à des réservoirs de biodiversité de type milieux boisés ouverts. A l'échelle du site, la ZIP est concernée par des espaces perméables liés aux milieux terrestres.	Modéré
Habitats naturels	Les enjeux relatifs aux habitats naturels sont globalement très faibles à modérés. Seules les pelouses semi-arides, rattachables à un habitat d'intérêt communautaire, VU en région et habitat d'une espèce protégée (*Pulsatilla rubra*) présentent localement un enjeu fort.	Fort localement pour les pelouses semi-sèches Très faible à modéré pour les autres habitats
Flore	Une espèce rare, protégée et quasi-menacée en Rhône-Alpes a été recensée sur la ZIP : la Pulsatille rouge. Son enjeu est évalué comme très fort sur le site. Les enjeux relatifs au reste de la flore patrimoniale sont jugés modérés sur le site d'étude (pour le Pin noir). La présence d'espèces végétales exotiques envahissantes constitue une contrainte très faible, puisqu'il s'agit d'espèces exotiques considérées comme émergentes et non encore envahissantes dans l'aire d'étude concernée. Néanmoins leur présence est à considérer.	Très fort pour la Pulsatille rouge Modéré pour le Pin Noir
Zones humides	Ainsi, d'après le critère de végétation, un habitat caractéristique de zone humide a été identifié : il s'agit du boisement riverain à peupliers et frênes, précédemment décrit (CB 44 / EUNIS G1). Aucune zone humide n'a été identifiée sur critère pédologique.	Faible

Thématique	Description	Enjeu écologique local
Avifaune	77 espèces ou groupe d'espèces ont été contactées sur le site et ses abords durant les expertises menées de septembre 2023 à juillet 2024, parmi lesquelles 36 espèces sont jugées patrimoniales et 64 sont protégées. La ZIP et ses abords présentent un intérêt toute l'année pour l'avifaune, en lien notamment avec l'attractivité des prairies et du réseau de haies et ronciers, favorables à la nidification, au repos et à l'alimentation des oiseaux nicheurs, en halte migratoire ou hivernants. On notera la nidification sur le site ou ses abords de nombreux passereaux patrimoniaux des milieux ouverts à boisés (Accenteur mouchet, Alouettes des champs et lulu, Fauvette mélanocéphale, Fauvette orphée, Pic épeichette, Pie-grièche à tête rousse, Pie-grièche écorcheur, Torcol fourmilier, Serin cini, Tarier pâtre…), l'utilisation du site pour la chasse par plusieurs rapaces (Bondrée apivore, Circaète Jean-le-Blanc, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Milan noir, Milan royal…) et son intérêt comme zone de halte migratoire (Bécassine des marais, Gobemouche noir, Hirondelle rustique, Martinet noir, Traquet motteux…). On notera également la fréquentation du site aussi bien par des espèces méditerranéennes ou thermophiles (ex : Pie-grièche à tête rousse, Fauvettes mélanocéphale, orphée et passerinette) que continentales (ex : Accenteur mouchet, Pie-grièche écorcheur), dont plusieurs se trouvent ici en limite de leur aire de répartition, témoignant de la position du site entre les domaines biogéographiques méditerranéen et continental. Le site présente un intérêt toute l'année pour l'avifaune, en lien notamment avec l'attractivité du Canal du midi et de la Cesse et ses milieux riverains, mais aussi car cette friche représente une zone refuge favorable au repos et à l'alimentation des oiseaux.	Très fort pour la zone bocagère centrale, les haies bocagères et ronciers, et pour la Pie-grièche à tête rousse et la Bécassine des marais Fort pour les autres milieux ouverts à semi-ouverts et écotones favorables aux passereaux nicheurs, rapaces en chasse et migrateurs en halte, et pour 7 espèces Modéré pour les boisements feuillus et pour 17 espèces Très faible à faible pour les autres habitats et espèces
Chiroptères	Le potentiel d'accueil pour les chiroptères en termes de gîtes sur l'AEI du projet de Mirabel reste globalement arboricole. En revanche, au sein de l'AEE, le potentiel est davantage diversifié : anthropiques (habitations en vieilles pierres, églises), fissuricoles (falaises) et cavernicoles (grottes et village médiéval troglodyte). En termes d'activité, les suivis acoustiques, qui représentent au total 164,76 h réparties sur 4 nuits, 8 points actifs et 4 SM4, ont permis de recenser 17 espèces et un groupe d'espèces fréquentant l'aire d'étude immédiate pour un total de 5 324 contacts (3 769 en moyennant les contacts des deux passages estivaux). L'activité est plus importante au niveau de la zone de prairie entourée de pins et chêne au centre-sud de la ZIP (points PB et A5), près de l'étang (PC) et près du bâtiment agricole à l'ouest de la ZIP (PD et A7). A ces 17 espèces, on peut ajouter 8 espèces mentionnées dans la bibliographie au sein de l'AEE. Rappelons qu'en Auvergne Rhône Alpes, 31 espèces de chiroptères sont présentes (d'après la LR Auvergne Rhône Alpes 2024). Sur l'AEI de Mirabel, un peu plus de la moitié de ces espèces sont considérées comme capable de fréquenter l'AEI. La richesse spécifique sur ce site est donc considérée comme modérée.	Fort pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune Modéré pour la Barbastelle d'Europe, le Murin de Daubenton, le Molosse de Cestoni, le Murin de Natterrer, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle pygmée Faible à Fort pour le groupe Grand/Petit Murin Faible pour le Minioptère de Schreibers, le Grand rhinolophe, l'Oreillard gris, le Petit rhinolophe et le Vespère de Savi Très faible pour les autres espèces
Insectes	Au total, 39 espèces de lépidoptères, 13 odonates, 17 orthoptères et 1 coléoptère saproxylique ont été contactées dans la ZIP et l'AEI. Parmi toutes ces espèces, dix sont patrimoniales et deux sont protégées. L'Agrion orangé (enjeu modéré), la Cordulie bronzée, le Pennipatte bleuâtre et le Sympétrum méridional (enjeu faible) utilisent les plans d'eau de l'aire d'étude. Le Grand Capricorne (enjeu fort) dont la reproduction est probable au sein des boisements comportant des arbres gites sénescents au niveau de la ZIP et de l'AEI. L'Agreste et la Zygène de Nîmes (enjeu faible) qui se reproduisent probablement dans les prairies et les pelouses. Puis, le Gomphe à crochets (enjeu faible), le Caloptéryx vierge et le Cordulégastre annelé (enjeu très faible) qui trouvent sur le site des habitats propices à leur alimentation au sein de l'aire d'étude.	Fort pour le Grand Capricorne Modéré pour l'Agrion orangé Faible pour l'Agreste, la Zygène de Nîmes, la Cordulie bronzée, le Gomphe à crochets, le Pennipatte bleuâtre et le Sympétrum méridional Très faible pour les autres espèces
Amphibiens	Une seule espèce d'amphibien a été recensé aux abords de l'AEI : la Grenouille rieuse. Cette espèce, non patrimoniale mais protégée, se reproduit dans l'étang à l'ouest de la ZIP.	Très faible pour la Grenouille rieuse
Reptiles	Trois espèces de reptiles ont été contactées au sein de la ZIP et à ses abords. Toutes sont protégées mais seules la Couleuvre de Montpellier est patrimoniale (enjeu modéré). Cette dernière fréquente les prairies, les fourrés et les pelouses de la ZIP et de l'AEI ainsi que les haies, les pierriers et les murets. Quatre espèces patrimoniales supplémentaires, la Couleuvre à échelons, la Couleuvre vipérine, la Vipère aspic et la Coronelle lisse, sont considérées comme potentielles dans les mêmes habitats que la Couleuvre de Montpellier sauf pour la Couleuvre vipérine qui est potentiellement favorable au niveau du plan d'eau.	Modéré pour Couleuvre de Montpellier Très faible pour le Lézard à deux raies et le Lézard des murailles
Mammifères terrestres	Cinq espèces de mammifères (hors chiroptères) ont été observées au sein de la ZIP et de l'AEI. Aucune n'est patrimoniale ni protégée.	Très faible pour toutes les espèces



Parc agrivoltaïque de Mirabel

Synthèse des enjeux liés au milieu naturel

Enjeux très forts

- Stations de Pulsatilla rubra, flore protégée, NT en Rhône-Alpes et dét. ZNIEFF AURA
- Haies et ronciers, souvent associés à des murets ou pierriers, très favorables aux passereaux (nicheurs, en halte migratoire ou hivernants), aux reptiles et utilisés par les chiroptères (gîte, chasse, transit) + rôle de corridors écologiques
- Zone bocagère particulièrement attractive pour l'avifaune (plusieurs couples de Pies-grièches écorcheur et à tête rousse notamment)

Enjeux forts

- Pierriers et murets favorables aux reptiles
- Arbre, bâti ou cavité favorable aux chiroptères – potentialité forte
- Milieux ouverts à boisés aux enjeux multiples : pelouses semi-sèches d'intérêt botanique (habitat d'intérêt communautaire, VU en région et favorable à Pulsatilla rubra) ; pelouses, prairies, fourrés et écotones (bordures de haies, lisières) favorables aux oiseaux (passereaux nicheurs ou en halte, rapaces en chasse), reptiles et lépidoptères ; boisements favorables aux chiroptères (gîte, chasse), Grand Capricorne et oiseaux des milieux boisés ; plan d'eau favorable aux chiroptères (chasse), amphibiens et odonates ; zone de bâti favorable aux chiroptères (gîte, chasse)

Enjeux modérés

- Arbre, bâti ou cavité favorable aux chiroptères - potentialité modérée
- Autres habitats (milieux ouverts à semi-ouverts, boisements) favorables aux oiseaux (passereaux nicheurs, rapaces en chasse) et chiroptères (chasse)

Enjeu faible

- Cultures et pâtures de moindre intérêt pour la faune et la flore

Carte 39 : Synthèse des enjeux relatifs au milieu naturel sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel

3. MILIEU HUMAIN

3.1. Contexte démographique et socio-économique

Sources des données : Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE)

Afin d'apprécier la situation communale dans un contexte plus large, les données statistiques de l'INSEE sont présentées à plusieurs échelles :

- département de l'Ardèche ;
- communauté de communes de Berg & Coiron regroupant treize communes dont celle du projet ;
- commune de Mirabel, qui accueille la ZIP du projet agrivoltaïque.

3 1.1. POPULATION ET HABITAT

Le tableau suivant présente les principales données démographiques de chaque territoire considéré.

Tableau 54 : Principales caractéristiques démographiques et socio-économiques des territoires considérés (Source : INSEE, RP 2020)

Territoire	Population			
	Population en 2020	Superficie (km²)	Densité de population (hab./km²)	Variation de la population : taux annuel moyen entre 2014 et 2020
L'Ardèche	329 325	5 528,6	59,6	0,4 %
CC Berg & Coiron	7 916	219,3	36,1	1,1 %
Mirabel	736	19,9	37,0	3,4 %

La commune de Mirabel présente une densité de population relativement similaire à celle de l'échelle intercommunale et inférieure à celle de l'échelle départementale. Celle-ci reste également en-deçà des niveaux régional (Auvergne-Rhône-Alpes) et national (respectivement de 115,9 et 106,5 hab./km²).

Sur la période 2014-2020, la dynamique démographique est positive. Elle est majoritairement attribuable à l'arrivée de nouveaux habitants.

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques du parc de logements sur les territoires considérés.

Tableau 55 : Données relatives au logement (Source : INSEE, RP 2020)

Territoire	Logement		
	Part des résidences principales en 2020	Part des résidences secondaires en 2020	Part des ménages propriétaires de leurs résidences principales
L'Ardèche	72,4 %	17,8 %	67,1 %
CC Berg & Coiron	72,5 %	17,1 %	66,9 %
Mirabel	73,0 %	23,3 %	73,6 %

Les résidences principales sont nettement majoritaires sur la commune, ce qui correspond aux caractéristiques d'un territoire rural à caractère résidentiel.

N.B. : la situation des habitations vis-à-vis du projet agrivoltaïque est analysée au § Chapitre III.3.3.

3 1.2. EMPLOI ET SECTEURS D'ACTIVITES

Le tableau suivant présente les données de l'INSEE relatives à l'emploi sur les territoires considérés.

Tableau 56 : Principales données relatives à l'emploi (Source : INSEE, RP 2020)

Territoire	Emploi		
	Variation de l'emploi total au lieu de travail : taux annuel moyen entre 2014 et 2020	Taux d'activité des 15 à 64 ans en 2020	Taux de chômage des 15 à 64 ans en 2020
L'Ardèche	0,4 %	75,1 %	12,9 %
CC Berg & Coiron	0,7 %	76,9 %	12,1 %
Mirabel	2,0 %	75,8 %	14,0 %

On note que la commune d'accueil du projet dispose d'une dynamique d'emploi positive entre 2014 et 2020 (+2%), tout comme les dynamiques d'emploi des échelles intercommunale et départementale (respectivement +0,7% et +0,4%). Signalons par ailleurs que cette augmentation de l'emploi sur la commune est nettement supérieure à celles enregistrées sur la même période aux niveaux de la région (+0,6 %) et du territoire national (+0,4 %).

Le taux de chômage de la commune (14 %) est quant à lui supérieur à celui des échelles locales, régionale (10,9 %) et nationale (12,3 %).

Le tableau suivant présente la répartition des établissements actifs selon le secteur d'activité au 1er janvier 2023. Il est à noter que ces chiffres ne sont pas disponibles auprès de l'INSEE sur les zones de moins de 1 000 salariés, ce qui est le cas du territoire communal de Mirabel.

Tableau 57 : Répartition des établissements actifs au 1er janvier 2023 (Source : INSEE)

Territoire	Répartition des établissements actifs par secteur d'activité		
	Secteur primaire (agriculture, sylviculture et pêche)	Secteur secondaire (industrie et construction)	Secteur tertiaire (services)
L'Ardèche	4,2 %	20,9 %	58,8 %
CC Berg & Coiron	7,5 %	20,3 %	51,8 %
Mirabel	NC	NC	NC

L'absence de donnée à l'échelle communale ne permet pas d'apporter des précisions sur la répartition des établissements actifs par secteur d'activité. Cela étant, on constate que le projet s'inscrit sur un territoire dominé par les activités de service, comme c'est le cas globalement à l'échelle nationale.

CONTEXTE DEMOGRAPHIQUE ET SOCIO-ECONOMIQUE

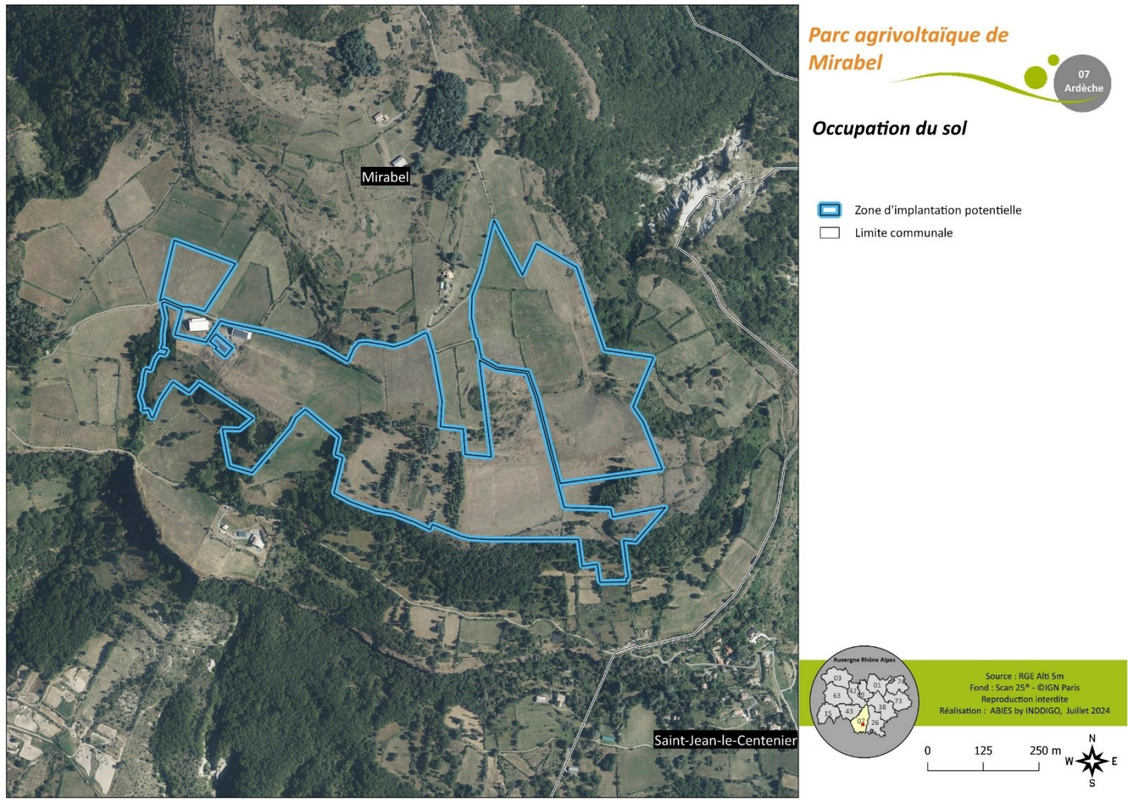
Les caractéristiques démographiques et socio-économiques de Mirabel témoignent d'une certaine dynamique du territoire communal en termes de démographie et d'emploi. L'enjeu relatif au contexte démographique et socio-économique est **modéré**.

3.2. Usages et activités économiques

Sources des données : Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2021 ; Office de Tourisme de Mirabel ; Association de Chasse Communale Agréée (ACCA) de Mirabel ; Institut National de l'Origine et de la Qualité (INAO).

3 2.1. OCCUPATION DES SOLS

La vue aérienne du site permet d'appréhender le contexte du territoire dans lequel s'inscrit le projet.



Carte 40 : Vue aérienne de la ZIP et ses abords

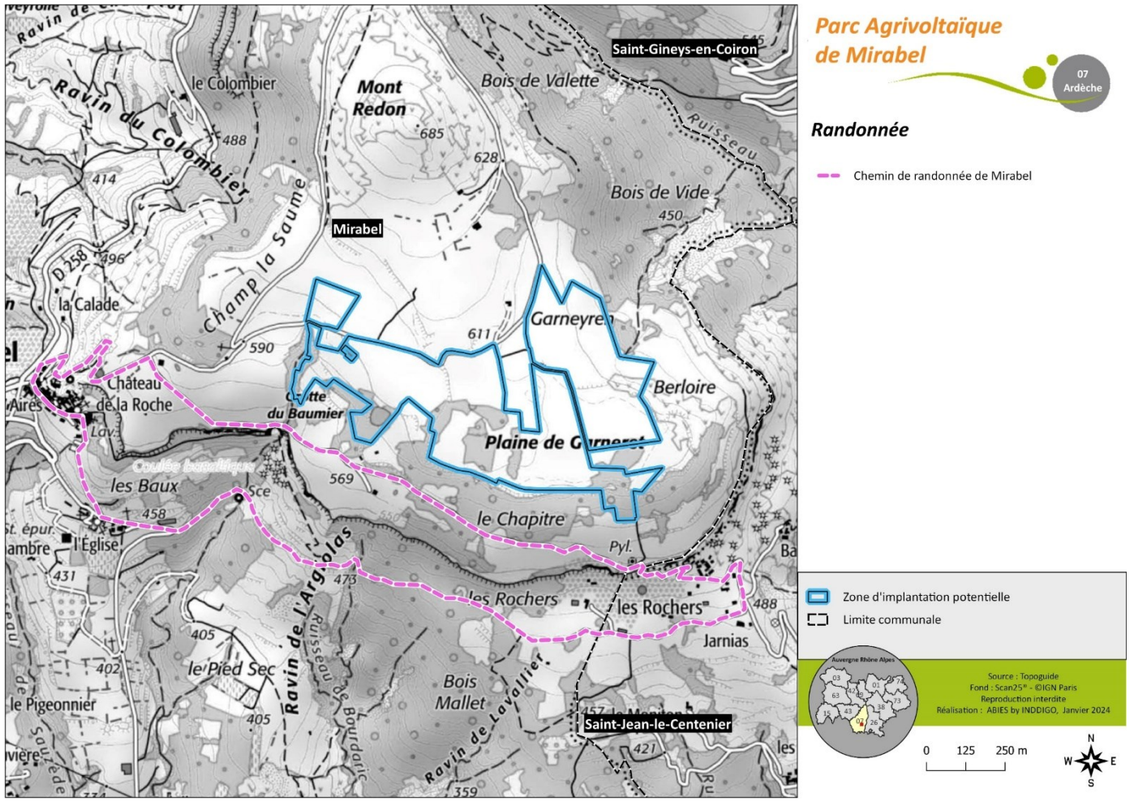
On constate que la ZIP s'inscrit à l'est du bourg de Mirabel, dans un territoire où prédominent les terres agricoles et naturelles.

3 2.2. LOISIRS

3 2.2 1. La randonnée

Aucun sentier de promenade ou de randonnée n'est identifié au sein de la ZIP. On notera en particulier l'éloignement de tout circuit de randonnée inscrit au Plan Départemental des Itinéraires de Promenades et de Randonnée (PDIPR).

Le plus proche circuit de randonnée, reliant Mirabel à Jarnias, passe à 65 m au sud de la zone d'implantation potentielle (cf. carte ci-dessous). Il s'agit du sentier intitulé « la sentinelle du Coiron », valorisé par un topoguide de l'office du Tourisme de Berg et Coiron (cf. Chapitre III.4 1.3 4).



Carte 41 : Circuit de randonnée aux abords de la ZIP

3 2.2 2. La chasse

Dans son courrier de réponse du 20 avril 2024, le président de l'association communale de chasse agrée de Mirabel apporte les informations suivantes :

- l'ACCA comprend à ce jour 60 sociétaires tous actifs dont 70 % des membres chassent uniquement le gros gibier. A la demande du préfet et de la FdC07, sa mission principale est la régulation de la population de sangliers qui occasionne beaucoup de dégâts aux cultures :
- l'ACCA entretient tout le territoire de chasse (débroussaillement des chemins communaux et privés, fourniture et pose de clôture pour les agriculteurs en mesure préventives de dégâts aux cultures) ;
- la surface chassable est de 950 ha et comporte une chasse privée de 22 ha sur laquelle le propriétaire autorise l'ACCA à y chasser uniquement le sanglier en battue ;

- la ZIP fait entièrement partie du territoire de chasse de l'ACCA et toutes les zones du territoire sont chassées, hormis les réserves pour le petit gibier. Ces réserves constituent 10 % des zones chassables bien que la chasse au gros gibier y soit autorisée ;
- les gibiers rencontrés sur le territoire chassé sont les lièvres, lapins, perdrix, faisans, bécasses avec limitation de prélèvement (3 lâchers de 20 faisans sont prévus annuellement), les pigeons, grives, merles, canard sans limitation de prélèvement, sangliers, renard (sans limitation de prélèvement). Les chevreuils sont soumis à un plan de chasse triennal avec 48 bracelets distribués ;
- la moyenne de prélèvement annuel de sangliers sur la commune est de 79 avec un pic en 2018 de 132 bêtes prélevées ;
- en 2023, 58 battues ont été effectuées au gros gibier avec une moyenne de 15 participants par battue. 8 battues ont été effectuées dans la zone d'implantation potentielle. Celle-ci est actuellement équipée de 2 miradors et de 6 postes de tir (pour la sécurité, ce sont au total 30 miradors qui sont installés sur la commune de Mirabel).

Le président de l'ACCA précise également que *« tout le pourtour de cette zone est très broussailleux et constitue un emplacement très favorable aux remises de sangliers auquel nous n'aurons qu'un accès très limité et peut-être interdit s'il faut respecter une zone de sécurité autour des installations et cela, en plus des zones peri-urbaines, fera une nouvelle réserve pour les sangliers. De plus cette zone est très favorable au développement du petit gibier et particulièrement des lièvres. C'est également une zone de migration des pigeons* ».

LOISIRS

Le circuit de randonnée le plus proche, non inscrit au PDIPR, est située à 73 m au sud de la ZIP. L'enjeu est jugé **modéré**.

L'activité de chasse est bien présente sur la zone d'implantation potentielle et ses abords. En effet, celle-ci est particulièrement favorable au développement du petit gibier et des équipements de chasse y figurent. L'enjeu est jugé **modéré**.

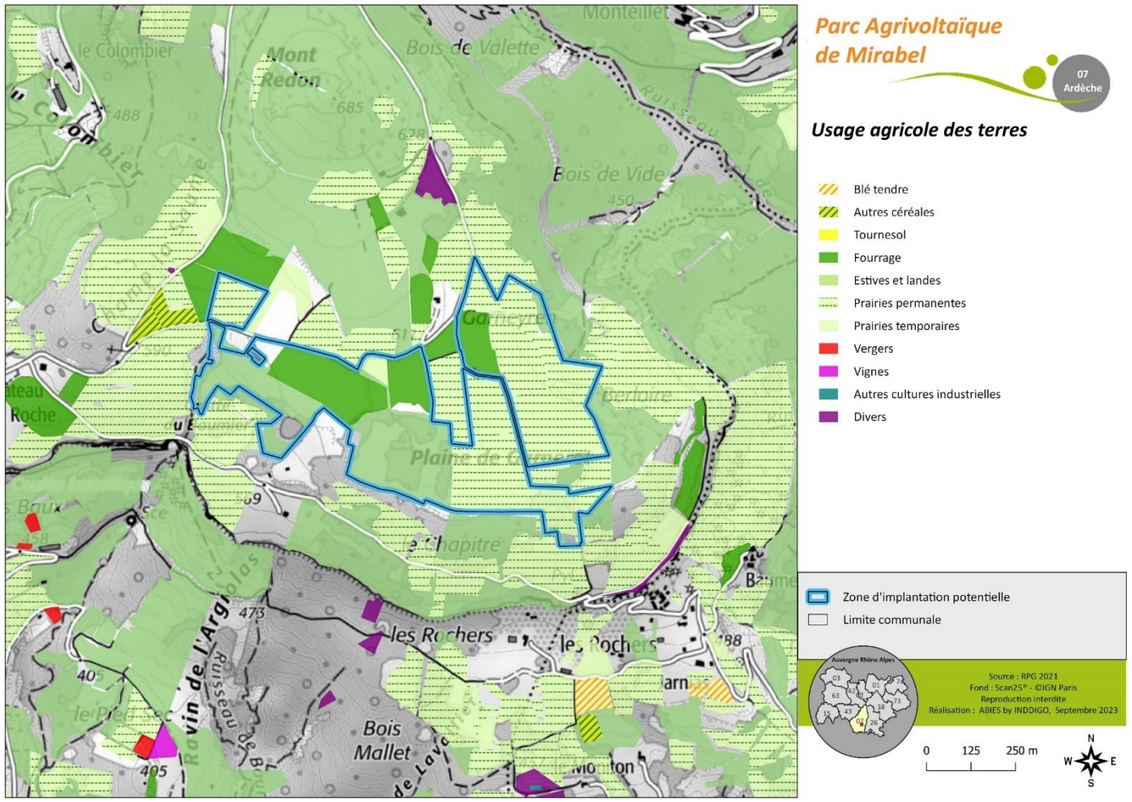
N.B. : les effets visuels du projet sont analysés dans le volet Paysage et Patrimoine de la présente étude.

3 2.3. ACTIVITES ECONOMIQUES

3 2.3 1. L'agriculture

Le Registre Parcellaire Graphique (RPG) est une base de données géographiques mise à jour annuellement qui répertorie les parcelles et îlots culturaux déclarés par les exploitants agricoles pour le financement des aides de la politique agricole commune (PAC)[35].

L'analyse des dernières données disponibles (RPG 2021, *cf.* carte suivante) montre que la ZIP du projet agrivoltaïque et ses abords immédiats font l'objet d'un usage agricole référencé.



Carte 42 : Registre parcellaire graphique sur la ZIP et à ses abords

Conformément à la réglementation en vigueur exposée en préambule de la présente étude d'impact (*cf.* Chapitre I.4.6), **le projet agrivoltaïque de Mirabel est soumis à la réalisation d'une étude préalable sur l'économie agricole au titre du Décret n° 20161190 du 31 août 2016**. Celle-ci a été réalisée par le bureau d'études CETIAC et fait l'objet d'un rapport distinct de la présente étude d'impact, qui en reprend néanmoins les principales conclusions.

La surface agricole utile (SAU) de la zone d'implantation du projet (ZIP) s'élève à 40 ha de terres agricoles, représentant ainsi 96,7 % de la superficie totale de la ZIP. Les parcelles concernées, valorisées en prairies permanentes depuis plus de dix ans, sont représentatives des systèmes agricoles en place localement.

[35] La localisation des parcelles et îlots de cultures est réalisée à l'échelle 1 : 5000ème

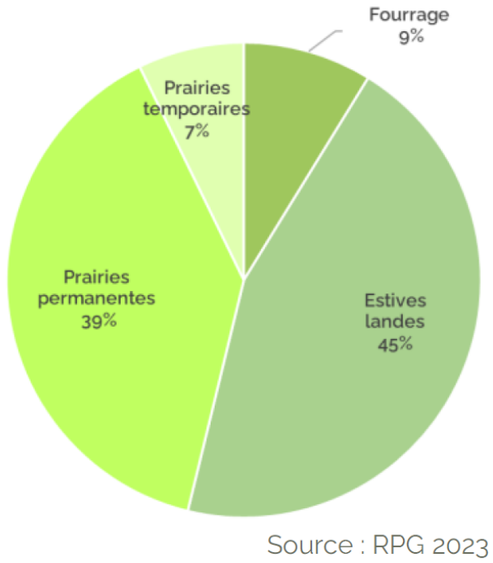


Figure 21: répartition de la surface agricole sur le site de la ZIP

La ZIP du projet concerne actuellement deux exploitations agricoles du secteur :

Exploitation A :

Il s'agit d'une exploitation individuelle en production de bovins allaitants « de la naissance à l'assiette » (race blonde d'Aquitaine). Les parcelles agricoles sont majoritairement valorisées en prairies permanentes et en landes pour l'alimentation du cheptel. L'éleveur possède également deux autres sociétés : gîte à la ferme et production d'électricité verte (toitures des bâtiments agricoles équipées de panneaux solaires).

La SAU de l'exploitation est de 97 ha. Elle ne comprend qu'un équivalent temps plein de moins de 40 ans, sans enjeu de transmission à court/moyen terme.

Aujourd'hui l'exploitant est en réflexion sur une diversification des productions en volailles et porc afin de proposer à sa clientèle un large éventail de viande et ainsi les fidéliser.

Exploitation B :

Il s'agit d'un GAEC créé en 2012 (Groupement agricole d'exploitation en commun), rejoint par un troisième associé (leur fille) en avril 2024. Elle est consacrée à la production de bovins et d'ovins allaitants. Les parcelles agricoles sont majoritairement valorisées en prairies et en landes.

La SAU de l'exploitation est de 272 ha + 9 ha d'achats d'herbe sur pied. 3 équivalents temps plein sont concernés. Aucun enjeu de transmission de l'exploitation n'a été recensé.

Le projet de l'exploitation réside en une augmentation du troupeau ovin. En effet, l'installation d'un 3ème ETP permet au GAEC d'envisager une augmentation du troupeau ovin de 100 têtes d'ici 4 ans (+ 30% du cheptel)



Figure 22: répartition des parcelles des exploitations concernées par la ZIP

L'Institut National de l'Origine et de la Qualité (INAO) a entre autres missions de superviser le dispositif de contrôle pour l'ensemble des signes officiels de qualité et d'origine. Dans son courrier de réponse à consultation du 14 mars 2024, la commune de Mirabel est concernée par les labels de qualité suivants :

Tableau 58 : Productions d'origine géographique contrôlée identifiées sur la commune de Mirabel

Signes officiels de qualité et d'origine	
AOC - AOP	**IGP**
Châtaigne d'Ardèche Picodon	Ardèche Comtés Rhodaniens Jambon de l'Ardèche Méditerranée Pintade de l'Ardèche Poulet de l'Ardèche ou Chapon de l'Ardèche Saucisson de l'Ardèche

En termes de valorisation de ces signes officiels de qualité et d'origine, on recense sur la commune :

- 136 ha de surfaces en agriculture biologique (AB) pour 13 exploitations ;
- Près de 194 ha de vignes plantées revendiquées en IGP pour 43 exploitants (tous n'ayant pas leur siège d'exploitation sur la commune) ;
- 2, 10 ha de châtaigniers en AOP pour 1 opérateur ;
- 5 éleveurs de volailles ;
- 1 opérateur fermier pour le Picodon ;
- Les Signes de Qualité et de l'Origine cités ci-dessus représentent un enjeu fort de pérennisation et de valorisation de l'activité agricole.

L'INAO souligne que les Signes de Qualité et d'Origine cités ci-dessus représentent un enjeu fort de pérennisation et de valorisation agricole.

Par ailleurs, *« concernant les AOP (appellation d'origine protégée) et IGP (indication géographique protégée) laitières, afin de garantir l'autonomie alimentaire exigée par les cahiers des charges, l'origine locale de l'alimentation et le caractère extensif de l'élevage, la préservation des prés de fauche et des pâtures ainsi que le maintien en prairie des parcelles proches des bâtiments d'élevage sont essentiels. Concernant les AOP et IGP avicoles, la préservation en prairie des parcelles proches des bâtiments d'élevage permettant la sortie des volailles sur les parcours est également indispensable au maintien des exploitations avicoles ».*

Enfin, l'INAO précise que « les parcelles prévues dans la ZIP sont […] exploitées, cultivées et déclarées à la PAC en pairies pouvant être utilisées comme pâture pour les caprins. Trois exploitants seraient impactés ». **Néanmoins, les exploitants au sein de la ZIP possèdent des cheptels de bovin ou ovin, ne participant donc pas aux IGP.**

3 2.3 2. La sylviculture

Quelques boisements sont présents sur la zone d'implantation potentielle et ses abords mais aucune activité sylvicole ne s'y exerce. Ce constat est appuyé par les réponses à consultation de l'ONF en date du 12 décembre 2023 et du CNPF en date du 5 décembre 2023 (cf. annexes au Chapitre XI.1). En effet, ceux-ci indiquent respectivement que *« le projet ne concerne pas les forêts publiques »* et *« qu'aucun Document de Gestion Durable n'est concerné par le périmètre du projet. Seule une très faible surface forestière semble intersecter la zone du projet, avec peu d'enjeux de production sur ce secteur »*.

3 2.3 3. Le tourisme

L'analyse du contexte touristique est présentée dans l'état initial sur le paysage et le patrimoine (*cf.* § Chapitre III.4 1.3 4).Ce dernier ne fait pas part, si ce n'est le sentier de randonnée susmentionné, d'éléments touristiques au droit et aux abords de la ZIP.

ACTIVITES ECONOMIQUES

L'agriculture est bien représentée dans l'usage des terres. La ZIP elle-même fait l'objet d'un usage agricole (prairies permanentes et temporaires, landes et fourrages). L'INAO souligne l'importance de conserver la vocation agricole de ces terrains pour la valorisation des productions sous label de qualité, même si ces productions (bovin et ovin) ne sont pas valorisées aujourd'hui. L'enjeu est jugé **fort**.

3.3. Voisinage et accessibilité

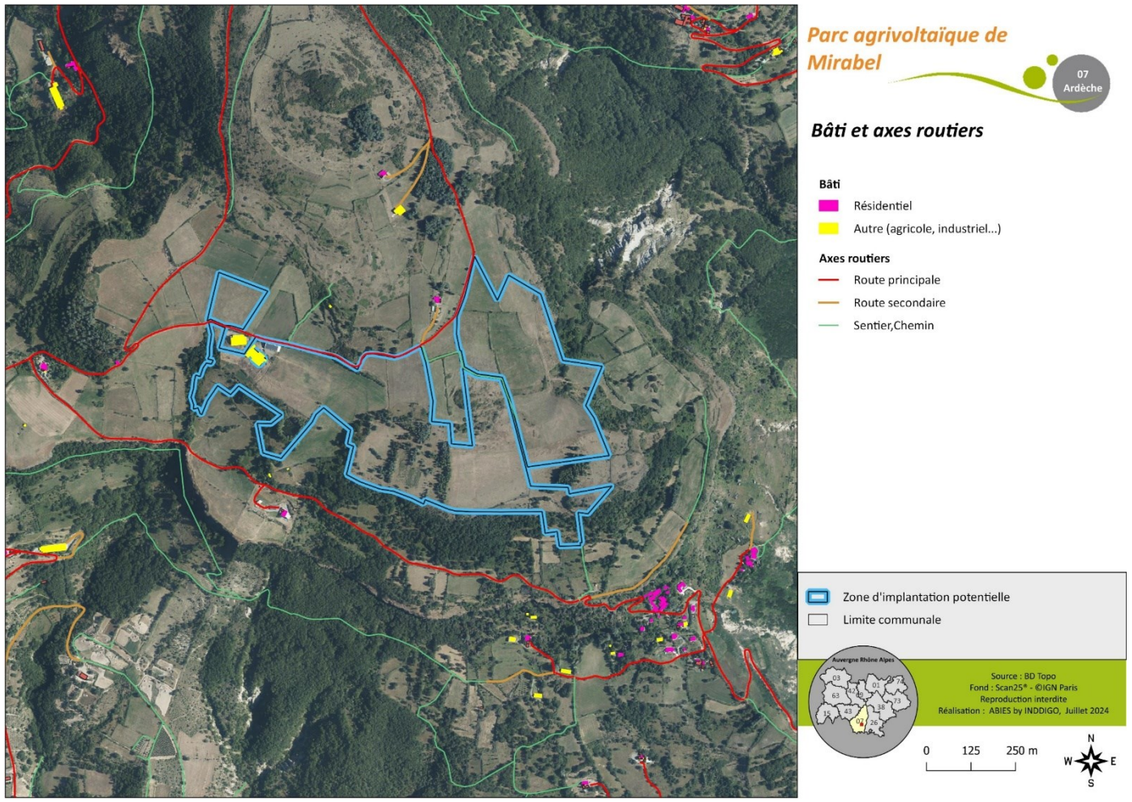
Sources des données : Direction Départementale des Territoires de l'Ardèche, Géoportail.

3 3.1. HABITATIONS

La zone d'étude se situe dans un secteur agricole, à 630 m à l'est du bourg de Mirabel. On note la présence de quelques habitations éparses dont la plus proche se situe à 60 m au nord de la zone d'implantation potentielle, au lieu-dit *Garneyren* (cf. carte suivante). Deux grands bâtiments sont recensés à proximité immédiate ouest de la zone d'implantation potentielle mais sont en lien avec une activité agricole. Le bourg de Mirabel est situé à 630 m à l'est du. On note la présence de quelques habitations éparses dont la plus proche se situe à 60 m au nord de la zone d'implantation potentielle, au lieu-dit Garneyren.

Aucun bâtiment à usage d'habitation n'est recensé au sein même de la zone d'étude.

La carte suivante recense les zones d'habitation ainsi que les axes de desserte locaux situés aux abords de la ZIP.



Carte 43 : Zones d'habitation et axes de communication autour de la zone d'étude

3 3.2. VOIES DE COMMUNICATION

Les axes routiers présents aux abords de la zone d'étude sont illustrés sur la carte précédente. Il s'agit d'axes de desserte locale, essentiellement dévolus aux accès des lieux de vie (Mirabel à l'ouest, les Rochers au sud-est, etc.) et au désenclavement des habitations isolées. La route départementale la plus proche, la RD258, est située à 780 m à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.

Les axes de desserte bordant la zone d'étude ne sont pas considérés comme des sources significatives de bruit.

VOISINAGE ET ACCESSIBILITE

La zone d'étude est bien desservie par les axes routiers locaux. La proximité de quelques habitations isolées aux abords de la ZIP engendre un enjeu **modéré.**

3.4. Urbanisme, contraintes et servitudes

Sources des données : Carte Communale de Mirabel ; Agence Régionale de Santé (ARS) ; Direction Départementale des Territoires (DDT) de l'Ardèche ; Secrétariat général pour l'administration du Ministère de l'Intérieur (SGAMI) ; Direction Générale de l'Aviation civile (DGAC) ; air.defense.gouv.fr ; GRT gaz ; carte-fh.lafibre.info ; www.agenceore.fr.

3 4.1. DOCUMENTS ET REGLES D'URBANISME

3 4.1 1. À l'échelle communale

L'occupation du sol du territoire de Mirabel est régie par une Carte Communale (CC) approuvée le 5 octobre 2005.

La zone d'implantation potentielle se situe intégralement en zone non constructible "ZnC", zonage défini par le document d'urbanisme comme « *la protection de l'environnement et l'encouragement au maintien de l'activité agricole. Le classement en zone naturelle constitue un moyen de protection efficace en raison de l'interdiction des constructions à l'exception de l'adaptation, de la réfection ou de l'extension des constructions existantes ou des installations nécessaires à des équipements collectifs, à l'exploitation agricole ou forestière et à la mise en valeur des ressources naturelles* ».

Cette définition reprend partiellement les dispositions de l'article L.161-4 du Code de l'urbanisme qui indique notamment que, dans le cadre d'une commune disposant d'une Carte Communale, sont autorisées dans les zones non constructibles les « *constructions et installations* » nécessaires « *à des équipements collectifs* » et « *à la mise en valeur des ressources naturelles* » à condition qu'elles ne soient pas « *incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels ou des paysages.* ».

L'articulation et la compatibilité du projet de parc agrivoltaïque avec la Carte Communale sont analysées au Chapitre VI.5.2.

3 4.1 2. À l'échelle intercommunale

Mirabel est intégrée au périmètre du **Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de l'Ardèche méridionale**, approuvé le 23 décembre 2022. Il regroupe 150 communes réparties sur 8 communautés de communes. Il totalise 100 960 habitants sur une superficie de 2 630 km².

La compatibilité du projet agrivoltaïque de Mirabel avec le SCoT en vigueur est analysée dans le chapitre Compatibilité (*cf.* Chapitre VI.5).

3 4.2. ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Dans son mail daté du 28 juillet 2023, l'Agence Régionale de Santé d'Auvergne-Rhône-Alpes permet d'établir qu'il n'existe **aucun captage d'eau potable ou périmètre de protection associé sur la ZIP ou à ses abords** (cf. Annexe au Chapitre XI.1).

Ainsi, l'alimentation en eau potable ne constitue **aucun enjeu notable** vis-à-vis du projet agrivoltaïque.

3 4.3. SERVITUDES AERONAUTIQUES

3 4.3 1. Servitudes relatives à l'aviation civile

La réponse de la Direction Générale de l'Aviation Civile, suite à la demande d'élévation d'obstacles en ligne, a confirmé le 4 avril 2024 l'absence de servitude aéronautique et/ou radioélectrique gérée par la direction générale de l'Aviation civile. Ainsi, *« au regard de ses caractéristiques…[le projet]…l ne constitue pas un danger pour la circulation aérienne civile ».*

3 4.3 2. Servitudes relatives à l'aviation militaire

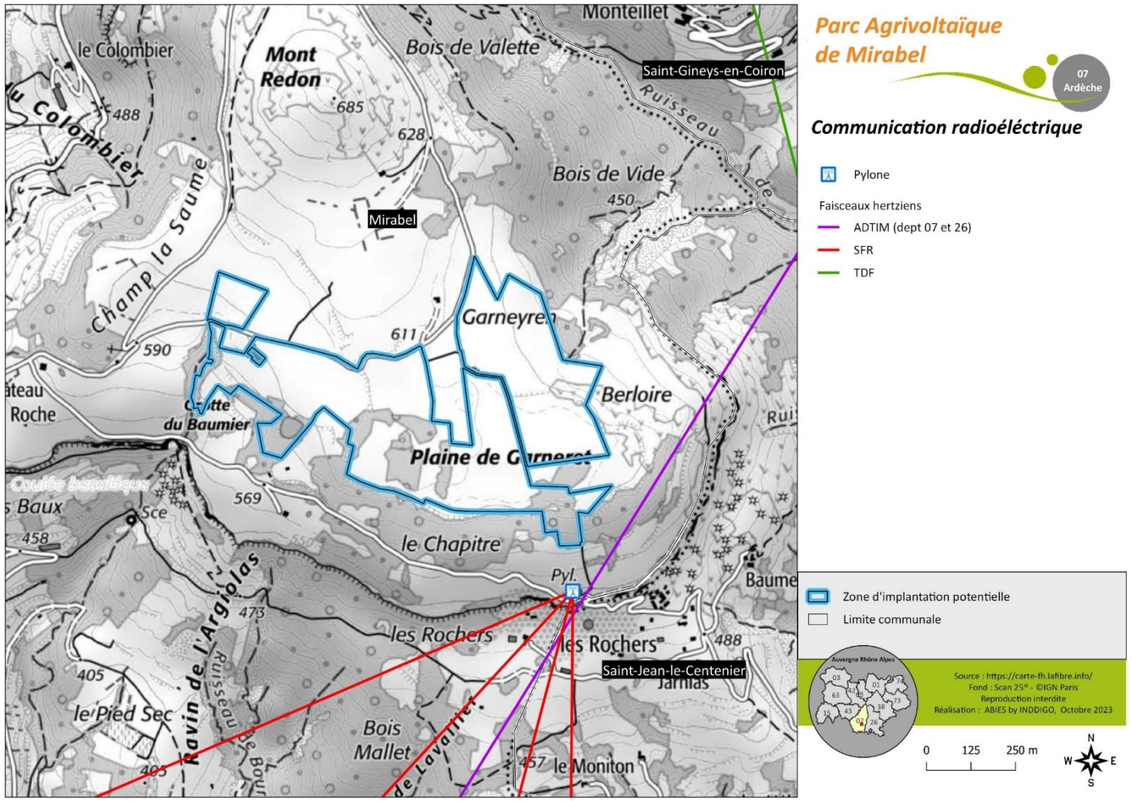
A la suite de la Réunion Inter-Ministérielle (RIM) du 22 mars 2022, les dossiers de préconsultation relatifs à des projets agrivoltaïques ne font plus partie du dispositif d'accompagnement de la Sous-Direction Régionale de la Circulation Aérienne Militaire (SDRCAM) et ne sont donc plus étudiés. Les porteurs de projet sont désormais invités à déposer directement leur demande au sein de Déclarations Préalables ou de Permis de construire.

Selon le site internet air.defense.gouv.fr référençant les bases de l'Armée de l'air à l'échelle nationale, la base la plus proche du projet est celle d'Orange, située à plus de 55 km au sud-est.

Le projet de Mirabel se trouve ainsi à l'écart de toute base aérienne militaire, limitant de fait tout risque d'interaction entre le parc agrivoltaïque et la circulation aérienne militaire, *a minima* lors des phases de décollage et d'atterrissage (par exemple par un phénomène d'éblouissement du pilote généré par la réflexion du soleil sur les panneaux). **Aucun enjeu** n'est lié à l'aviation militaire.

3 4.4. COMMUNICATIONS RADIOELECTRIQUES (HORS AVIATION CIVILE ET MILITAIRE)

Un recensement des équipements de radiocommunication et faisceaux hertziens a été effectué au droit de la Zone d'Implantation Potentielle. Il apparait qu'aucun équipement de ce type n'existe au droit de la ZIP. L'équipement de communications radioélectriques le plus proche est un faisceau de l'opérateur télécom ADTIM situé à 85 m au sud-est des limites de la ZIP (cf. carte ci-dessous).



Carte 44 : Situation de la ZIP au regard des communications radioélectriques locales

3 4.5. RESEAUX ET CANALISATIONS

1. GAZ

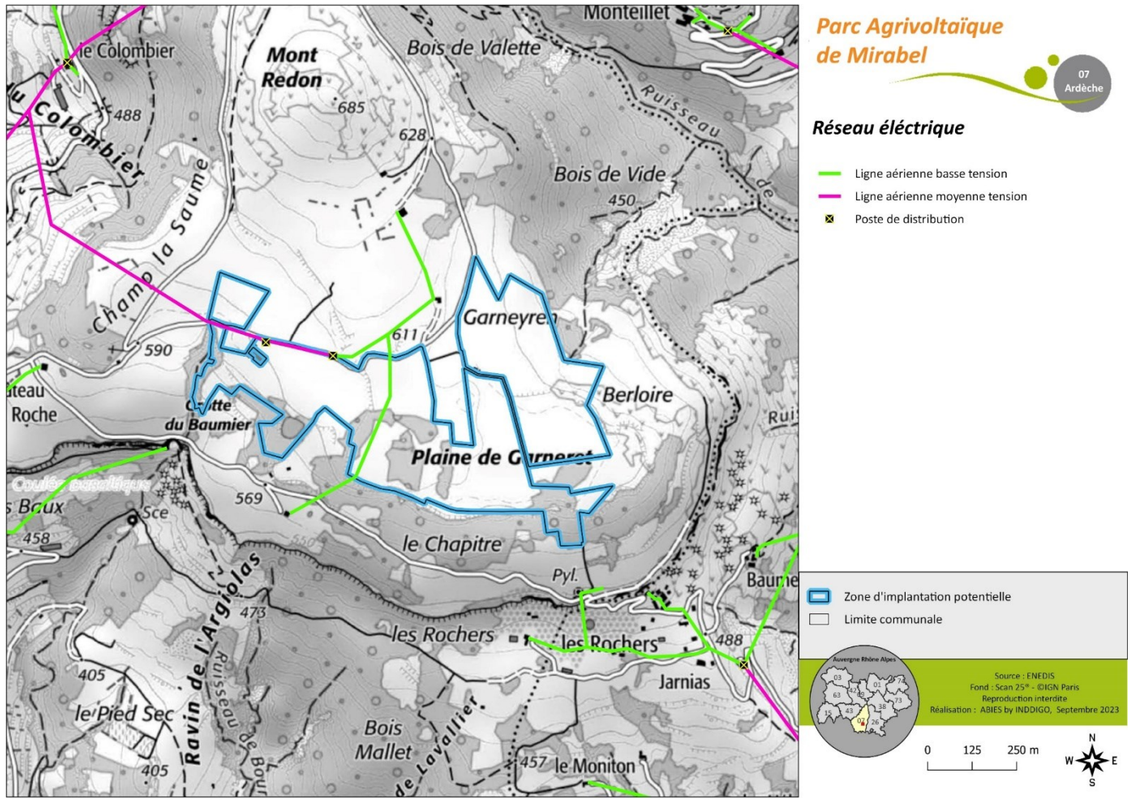
La cartographie en ligne de l'Agence ORE (Opérateurs de Réseaux d'Énergie) fédérant l'ensemble des acteurs français de la distribution d'électricité et de gaz, permet de visualiser qu'aucun réseau de gaz n'est présent au droit de la ZIP.

Dans son courrier daté du 6 avril 2023, GRT Gaz, l'un des deux gestionnaires du réseau de transport de gaz naturel en France, indique que « la *commune de Mirabel n'est actuellement concernée par aucun ouvrage de transport de gaz naturel haute pression »* exploité par leur société (*cf.* Annexe au Chapitre XI.1).

2. ÉLECTRICITE

La cartographie en ligne de l'Agence ORE (Opérateurs de Réseaux d'Énergie) fédérant l'ensemble des acteurs français de la distribution d'électricité et de gaz, permet de visualiser que des ouvrages appartenant à Enedis sont présents au sein et aux abords du projet. Il s'agit d'une :

- ligne électrique aérienne basse tension traversant la ZIP en son centre ;
- ligne électrique aérienne moyenne tension longeant la ZIP dans le coin nord-ouest.



Carte 45 : Situation de la ZIP au regard des réseaux électriques

Enedis (anciennement ERDF), filiale d'EDF, est chargé de la gestion et de l'aménagement de 95% du réseau de distribution d'électricité en France. Au droit de la ZIP de Mirabel et de ses abords :

- Une ligne électrique aérienne basse tension gérée par Enedis traverse la ZIP du nord au sud ;
- Une ligne électrique aérienne moyenne tension longe également la ZIP au nord-ouest.

Aucun ouvrage électrique haute tension n'a été recensé via les données disponible en ligne (data.enedis.fr).

3 4.6. SYNTHESE

URBANISME, CONTRAINTES ET SERVITUDES

Deux lignes électriques aériennes appartenant à Enedis sont identifiées au sein et aux abords nord-ouest de la ZIP. Cet enjeu est **modéré**.

On notera en revanche l'absence de toute contrainte ou servitude relative au document d'urbanisme, à l'alimentation en eau potable, à la navigation aérienne, aux communications radioélectriques et aux canalisations de gaz. **Pour toutes ces thématiques, l'enjeu est donc nul.**

3.5. Risques technologiques et sites pollués

Sources des données : Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de l'Ardèche, www.georisques.gouv.fr, Bases de données BASOL et BASIAS.

3 5.1. LES RISQUES MAJEURS

D'après le DDRM de l'Ardèche, **deux risques majeurs** inhérents aux composantes du milieu humain sont répertoriés sur le territoire communal de Mirabel **:**

- rupture de barrage ;
- transport de Marchandises Dangereuses (TMD).

3 5.1 1. Le risque rupture de barrage

La rupture d'un barrage peut être une destruction partielle ou totale de l'ouvrage. Elle a pour conséquence une libération soudaine d'une partie de l'eau retenue et entraîne la formation d'une "vague" (onde de submersion) qui se propage vers l'aval. Celle-ci peut avoir pour conséquence une augmentation très rapide du niveau de l'eau à l'aval avec des effets potentiellement destructeurs.

La commune de Mirabel est concernée par le risque rupture de barrage et classée en catégorie *« zone barrage non soumis à PPI »* en lien avec les barrages de Barrage de Vouglans (Jura), Grand Maison, Monteynard et Le Sautet (Isère). Cependant, au vu de la topographie du site du projet, situé sur le plateau du Coiron, et de l'éloignement des principaux cours d'eau, aucun risque n'est à attendre sur ce secteur.

RISQUE RUPTURE DE BARRAGE

L'enjeu relatif au risque rupture de barrage est jugé **nul**.

3 5.1 2. Le risque lié au Transport de Marchandises dangereuses

Le risque transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport, par voie routière, ferroviaire, aérienne, maritime, fluviale ou par canalisation de produits dangereux. Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens ou l'environnement. Une matière dangereuse est une substance qui, par ses propriétés physiques ou chimiques, ou bien par la nature des réactions qu'elle est susceptible de mettre

en œuvre, peut présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement. Elle peut être inflammable, toxique, explosive, corrosive ou radioactive.

La commune de Mirabel fait partie des communes exposées au risque de transport de marchandises dangereuses. Cependant, aucune canalisation d'hydrocarbures ou de routes principales, telles que des routes départementales ou une autoroute, n'est située au sein ou à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle. La route départementale la plus proche, la RD258, est située à 780 m à l'est.

RISQUE LIE AU TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES (TMD)

Un risque majeur Transport de Marchandises Dangereuses existe au sein de la commune d'accueil du projet. Toutefois, cela ne concerne pas la ZIP du projet et ses abords. L'enjeu relatif à ce risque est donc **nul**.

3 5.2. AUTRES RISQUES

3 5.2 1. Le risque industriel

Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont les exploitations industrielles ou agricoles susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains.

La commune de Mirabel n'est pas concernée par le risque industriel comme indiqué dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs. Elle n'est donc pas soumise à un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) installations industrielles.

RISQUE INDUSTRIEL

L'enjeu relatif au risque industriel est jugé **nul**.

3 5.2 2. Le risque minier

La commune de Mirabel n'est pas concernée par le risque minier. Elle n'est donc pas soumise à un Plan de Prévention du Risque Minier (PPRM).

RISQUE MINIER

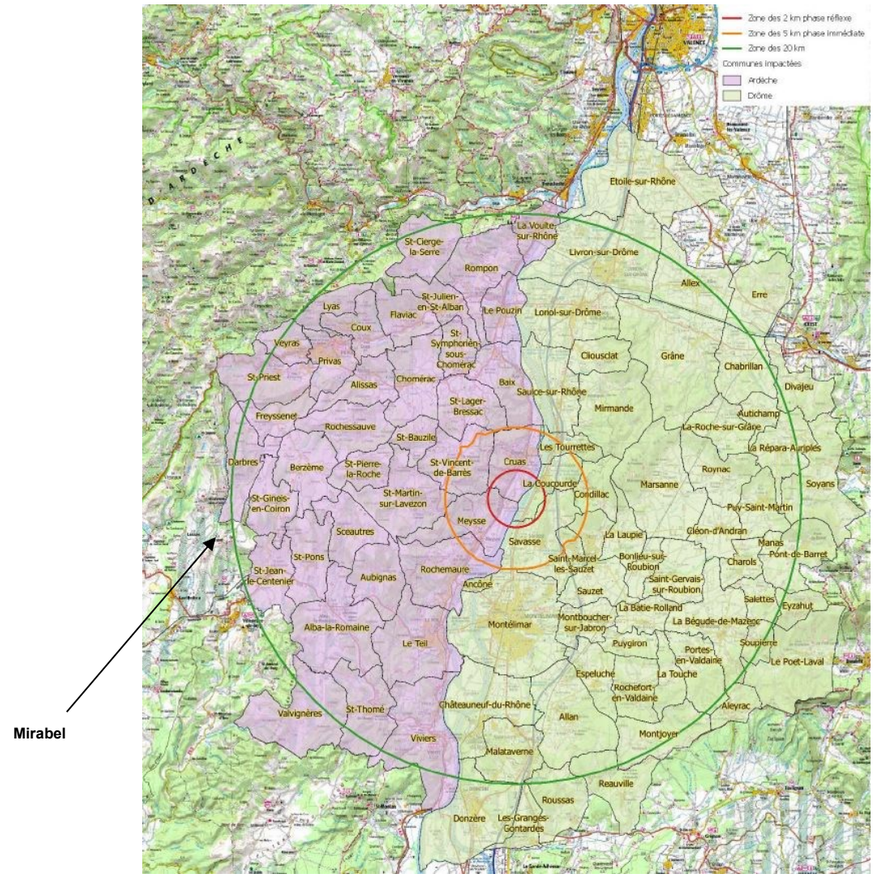
L'enjeu relatif au risque minier est jugé **nul**.

3 5.2 3. Le risque nucléaire

Le risque nucléaire provient de la survenue d'accidents, conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les retenir. Les accidents peuvent survenir :

- lors d'accidents de transport, car des sources radioactives sont quotidiennement transportées par route, rail, bateau, voire avion (aiguilles à usage médical contenant de l'iridium 192 par exemple) ;
- lors d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments, tels les appareils de contrôle des soudures ;
- en cas de dysfonctionnement grave sur une installation nucléaire industrielle et particulièrement un des 58 réacteurs électronucléaires.

La commune de Mirabel est concernée par le risque nucléaire. En effet, la centrale nucléaire la plus proche, Cruas-Meysse, inaugurée en 1984-1985, est distante de 18 km au nord-est. Une partie de la commune, dont la zone d'implantation potentielle est contenue en bordure du rayon de 20 km autour de la centrale, comme l'expose la carte suivante.



Carte 46 : Risque nucléaire sur la commune de Mirabel au regard de sa distance par rapport à la centrale de Cruas-Meysse

RISQUE NUCLEAIRE

L'enjeu relatif au risque nucléaire est jugé **faible**.

3 5.3. SITES ET SOLS POLLUES

L'interrogation de la base de données BASOL *via* Géorisques a permis de relever l'**absence de sites et sols pollués (ou potentiellement pollués)** appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif **au droit de la zone d'implantation potentielle**.

La base de données BASIAS (Base des anciens sites industriels et activités de service) du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) a également été consultée. Elle recense tous les sites industriels ou de services,

anciens ou actuels, ayant ou ayant eu une activité potentiellement polluante. **Aucun site n'est identifié sur le territoire de la ZIP.**

SITES ET SOLS POLLUES

Aucun site et sol pollué n'est recensé dans le périmètre de la ZIP. L'enjeu est donc **nul**.

3.6. Synthèse sur l'état initial du milieu humain

Le tableau suivant synthétise **les principaux enjeux relatifs au milieu humain dans le secteur du projet agrivoltaïque.**

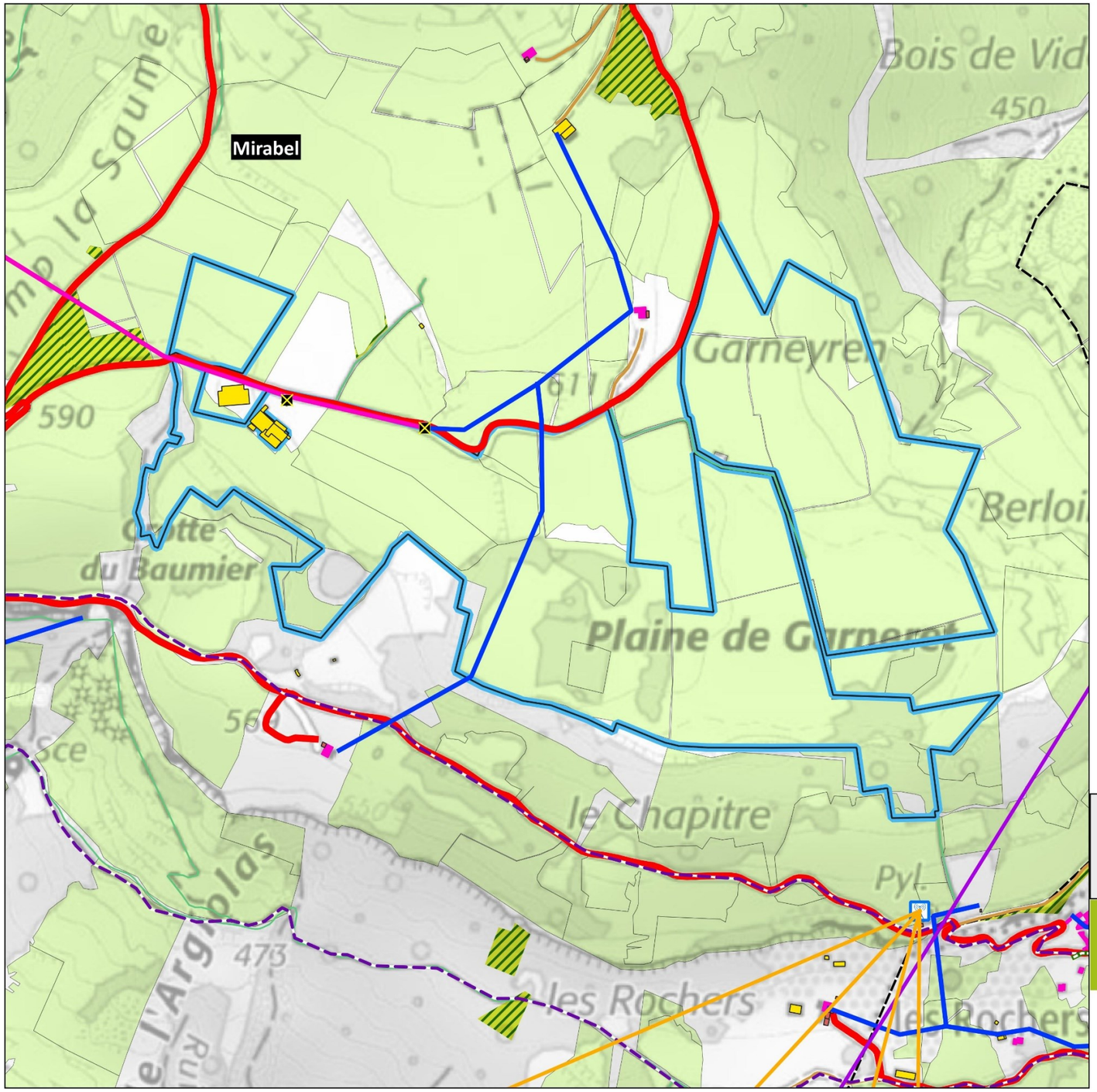
Tableau 59 : Synthèse des enjeux relatifs au milieu humain sur la zone d'implantation potentielle et à ses abords

	Composante		Description	Enjeu global	Commentaires/recommandations
Contexte démographique et socio-économique	Démographie, logement, emploi et secteurs d'activité		Les caractéristiques démographiques et socio-économiques de Mirabel témoignent d'une certaine dynamique du territoire communal en termes de démographie et d'emploi.	Modéré	Pas de contrainte particulière.
Usages et activités économiques	Loisirs	Randonnée	Un circuit pédestre local passe à proximité sud du site du projet.	Modéré	Eviter en phase chantier notamment le passage d'engins sur la boucle de randonnée
		Chasse	L'activité de chasse est bien présente sur la zone d'implantation potentielle et ses abords. En effet, celle-ci est particulièrement favorable au développement du petit gibier et des équipements de chasse y figurent.	Modéré	Nécessité de prise en compte de l'activité de chasse et des enjeux cynégétiques.
	Activités économiques	Agriculture	L'agriculture est bien représentée dans l'usage des terres. La ZIP elle-même fait l'objet d'un usage agricole (prairies permanentes et temporaires, landes et fourrages).	Fort	Les enjeux relatifs à l'usage agricole du site devront être pris en compte dans la conception du projet.
		Sylviculture	Aucune activité sylvicole ne s'exerce au sein ou aux abords immédiats de la ZIP.	Nul	Pas de contrainte particulière.
		Tourisme	L'offre touristique se concentre dans le bourg, à l'écart de la ZIP.	Négligeable	Pas de contrainte particulière.
Voisinage et accessibilité	Habitations et voies de communication		La zone d'étude est bien desservie par les axes routiers locaux. Quelques habitations éparses sont situées à proximité immédiate de la ZIP.	Modéré	Le projet devra veiller à intégrer les enjeux relatifs au voisinage et à la circulation en phases d'installation et de démantèlement.
Urbanisme, contraintes et servitudes	Documents et règles d'urbanisme		La Carte Communale en vigueur ne présente aucune contre-indication à la mise en place d'installations nécessaires à des équipements collectifs en zone non constructible.	Nul	Pas de contrainte particulière.
	Alimentation en eau potable		Aucun captage d'eau potable ou périmètre de protection associé n'est présent sur la ZIP ou à ses abords.	Nul	Pas de contrainte particulière.
	Servitudes aéronautiques		La ZIP se trouve à l'écart de toute installation nécessaire à l'aviation civile et militaire.	Nul	Pas de contrainte particulière.
	Communications radioélectriques (hors aviation civile et militaire)		Aucun faisceau hertzien n'est présent au sein ou aux abords immédiats de la ZIP.	Nul	Pas de contrainte particulière.
	Réseaux et canalisations	Gaz	Aucune canalisation de gaz n'est localisée au sein ou aux abords immédiats de la ZIP.	Nul	Pas de contrainte particulière.
		Electricité	Deux lignes électriques aériennes appartenant à Enedis sont identifiées et au sein et aux abords nord-ouest de la ZIP.	Modéré	La conception du projet devra être compatible avec le maintien de la ligne électrique aérienne ou, à défaut, prévoir son enfouissement ou son détournement en concertation avec le gestionnaire de réseau.
Risques technologiques	Rupture de barrage		La commune de Mirabel est concernée par ce risque mais la ZIP, au vu de sa situation au regard de la topographie et du réseau hydrographique en est exclue.	Nul	Pas de contrainte particulière.
	Transport de Marchandises Dangereuses (TMD)		La commune de Mirabel est concernée par le risque TMD mais aucune route ou canalisation d'hydrocarbure ne passe au sein ou aux abords de la ZIP.		
	Risque Industriel		La commune de Mirabel n'est pas concernée par le risque industriel.		

Composante	Description	Enjeu global	Commentaires/recommandations
Minier	La commune de Mirabel n'est pas concernée par le risque minier.		
Nucléaire	La commune de Mirabel est située en bordure du rayon de 20 km autour de la centrale de Cruas-Meysse.	Faible	Pas de contrainte particulière.
Sites et sols pollués	Aucun site ou sol pollué n'est recensé dans le périmètre de la ZIP	Nul	Pas de contrainte particulière.

Légende sur le niveau d'enjeu

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Synthèse des enjeux du milieu humain

Faisceaux hertziens
- Faisceau SFR
- Faisceau ADTIM

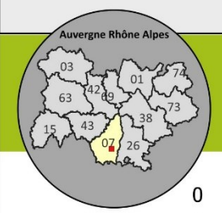
Activités économiques et de loisirs
- Cultures céréalières et autres
- Prairies, fourrage, estives et landes
- Chemin de randonnée

Urbanisation
- Route à 1 chaussée
- Route empierrée
- Sentier,Chemin

Bâti
- Indifférencié
- Religieux, commercial et services, agricole, etc.
- Résidentiel

Réseaux
- Poste de distribution
- Ligne souterraine basse tension
- Ligne aérienne basse tension
- Ligne souterraine moyenne tension
- Ligne aérienne moyenne tension

- Zone d'implantation potentielle
- Limite communale



Source : Topoguide
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES by INDDIGO, Juillet 2024

0 125 250 m

N W E S

Carte 47 : Synthèse des enjeux relatifs au milieu humain sur la ZIP et à ses abords

4. PAYSAGE ET PATRIMOINE

4.1. Diagnostic du territoire d'étude

L'aire d'étude paysagère se situe en région Auvergne-Rhône-Alpes, au sud du département de l'Ardèche. Elle se localise à plus d'une quinzaine de kilomètres à l'ouest de Montélimar et se développe principalement au sein des communes de Mirabel, Saint-Jean-le-Centenier, Saint-Gineys-en-Coiron, Darbes, Lussas et Saint-Laurent-sous-Coiron.

4 1.1. SOCLE DU PAYSAGE

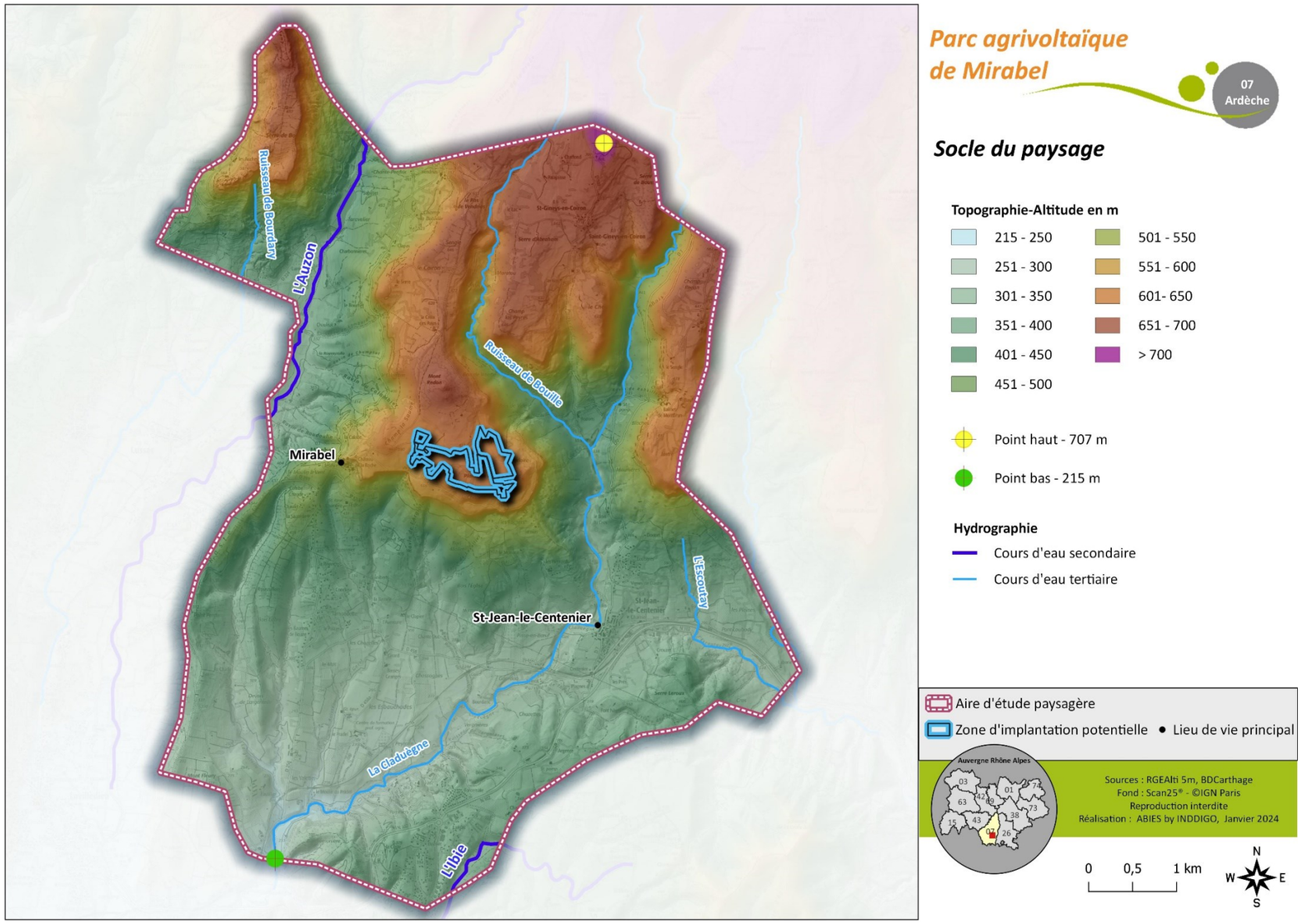
Le relief et l'hydrographie sont la base de la compréhension des paysages. Leur analyse permet une première approche des relations visuelles entre le site du projet et l'aire d'étude paysagère.

Cette dernière s'inscrit dans le nord de l'Ardèche méridionale et calcaire. La limite septentrionale de ce territoire est marquée par le massif basaltique du Coiron. Il forme un plateau aux versants abrupts dont la corniche noire, liée à la géologie, se repère de loin. Ainsi, les secteurs les plus élevés se localisent sur le plateau du Coiron, en limite nord du périmètre étudié (707 m).

Les altitudes baissent nettement dans la vallée formée par la Claduègne jusqu'à atteindre 215 m au plus bas. Il s'agit d'une limite naturelle avec le massif calcaire du Berg au sud, dont seuls les premiers versants sont inclus dans l'aire d'étude. Plusieurs cours d'eau prennent leur source sur le massif du Coiron. Ils incisent fortement le relief et créent des vallons plus ou moins étroits : l'Auzon, qui sera rejoint par la Claduègne hors de l'aire d'étude paysagère, avant de confluer avec l'Ardèche ; le ruisseau de Bourdary ; le ruisseau de Bouille ; l'Escoutay. En revanche, l'Ibie débute au cœur de la Montage de Berg et se dirige vers le sud avant de se jeter dans l'Ardèche à Vallon-Pont-d'Arc (hors aire d'étude paysagère).

Le caractère méditerranéen du territoire se remarque par les nombreux cours d'eau temporaires dessinant des rebords dentelés ou arrondis.

La ZIP se situe sur le bord du plateau du Coiron et se développe sur un relief relativement plan, à l'exception de sa bordure sud où les pentes sont accentuées, en direction de la corniche.



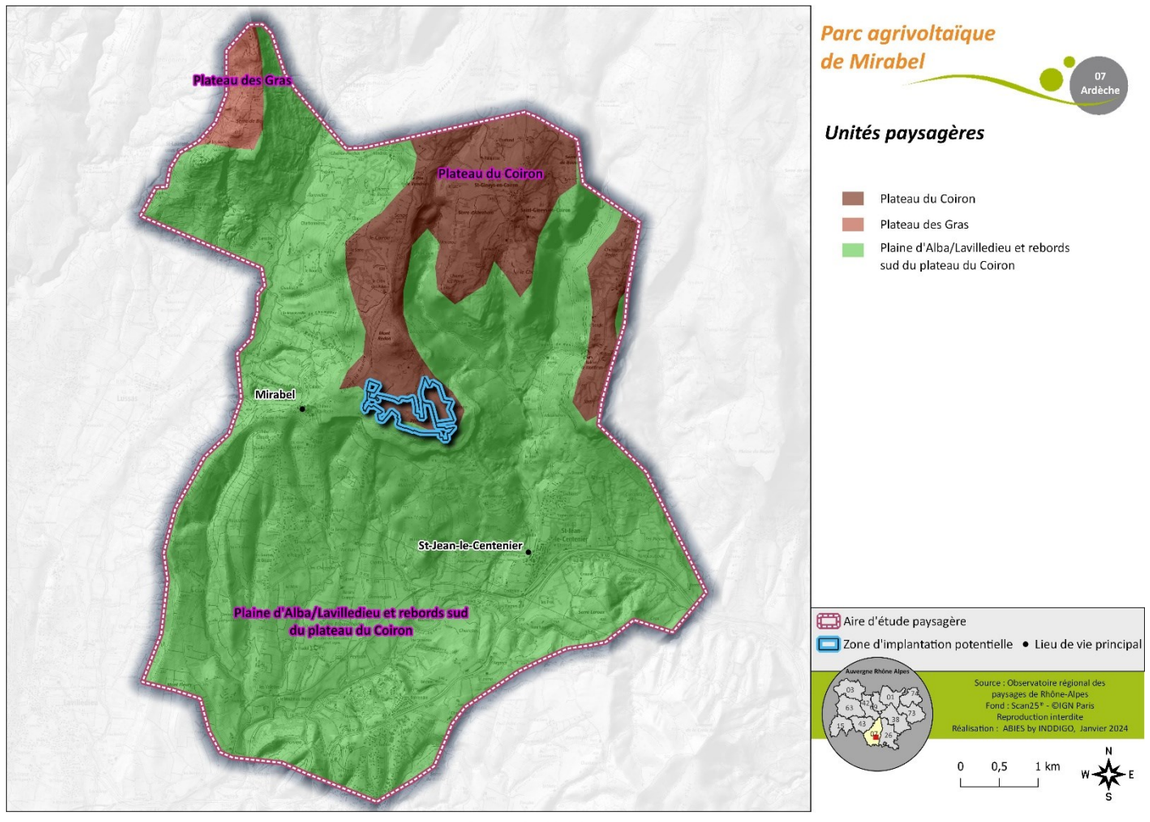
Carte 48 : Topographie et hydrographie de l'aire d'étude paysagère

4 1.2. UNITES PAYSAGERES

Ce chapitre présente les unités paysagères du territoire d'étude décrites par l'Observatoire régional des paysages d'Auvergne-Rhône-Alpes, réalisé par la DIREN Rhône-Alpes en 2006. Les descriptions sont synthétisées et adaptées au cas d'un aménagement agrivoltaïque. Elles sont également complétées par les observations de terrain réalisées en février 2024.

L'identification et la caractérisation des unités paysagères permettent de découvrir les différents types de paysages présents dans l'aire d'étude à travers les structures qui les composent, leurs ambiances, leurs évolutions, les occupations du sol et leurs enjeux.

Le territoire d'étude s'inscrit majoritairement au sein des unités paysagères de la « *Plaine d'Alba/Lavilledieu et rebords sud du plateau du Coiron* » et du « *Plateau du Coiron* ». L'unité du « *Plateau des Gras* », située en lisière nord-ouest de l'aire d'étude, n'est que très faiblement représentée et ne sera donc pas décrite.



Carte 49 : Unités paysagères

4 1.2 1. Plaine d'Alba/Lavilledieu et rebords sud du plateau du Coiron

Il s'agit d'une vaste dépression traversée par la N102 qui permet de relier la vallée du Rhône, à l'est, au piémont cévenol et à Aubenas, à l'ouest. Elle s'inscrit en transition entre des reliefs aux natures différentes. Le plateau basaltique du Coiron et sa corniche de couleur noire contrastent avec le relief karstique et calcaire de la Montagne de Berg au sud.



Illustration 2 : Vue sur le plateau du Coiron, au centre de la photo, et la Montagne de Berg à gauche, depuis la nationale 102

Les sols alluvionnaires et le climat favorable confèrent à cette unité une forte valeur agricole et un attrait résidentiel important. Ce dernier se matérialise au sein de l'aire d'étude par les extensions urbaines récentes autour de Mirabel et de Villeneuve-de-Berg (au sud du territoire étudié). *« Etrangement, malgré une architecture sans intérêt, les villas récentes prennent place dans cet ensemble « tenu » par l'agriculture, dans une relation au paysage qui ne relève pas de la « colonisation », mais bien de la symbiose* ». Le domaine d'Olivier de Serre témoigne de la forte présence de l'agriculture sur le territoire. La vigne est particulièrement développée sur l'ensemble de l'unité, à l'exception des pentes du Coiron. Elle se trouve accompagnée par les céréales et les arbres fruitiers.

Ainsi, « *Le relief doucement vallonné, la multiplicité des sites favorables et la qualité des vues offertes depuis les versants sud des reliefs, comme l'aspect jardiné du paysage participent à cette harmonie*. ».



Illustration 3 : Vue sur la plaine agricole autour de Lussas, depuis Saint-Laurent-sous-Coiron

Historiquement sur l'unité, les implantations humaines ont préféré les positions dominantes, sur les hauteurs des versants. La tour de Mirabel est un exemple de cette volonté de contrôle de la vallée.

Les dynamiques paysagères en cours concernent l'augmentation du nombre de villas individuelles qui « *risque de poser assez vite un problème sur l'image de ce paysage à partir d'un certain seuil qui n'est pas loin d'être atteint* ». Pour l'agriculture, les évolutions touchent surtout les vergers affectés par le manque de viabilité économique qui réduit leur surface. Il en est de même pour l'élevage dont le recul participe à une avancée de la garrigue et à la fermeture des parcelles ouvertes.

Ainsi, les objectifs de qualité paysagère sont notamment de renforcer la dimension culturelle de l'unité (à travers par exemple le Domaine d'Olivier de Serre et la culture du vin), de préserver les terres agricoles (en particulier dans la

plaine), de veiller au maintien de l'élevage sur les pentes du Coiron ou encore de donner une cohérence à la protection de la corniche basaltique.



Illustration 4 : Vue sur le village de Mirabel et sa tour, avec la corniche basaltique en arrière-plan

4 1.2 2. Plateau du Coiron

Le plateau du Coiron offre un relief légèrement vallonné où se mélangent des roches volcaniques, des calcaires, des granites ou des schistes. Il atteint des altitudes moyennes de 800 m en son centre. Ces dernières descendent progressivement jusqu'à 650 m environ au sud. Les limites, notamment avec la plaine d'Alba à Lavilledieu, sont franches avec une rupture de pente de 200 à 300 m. L'agriculture, et tout particulièrement l'élevage bovin, crée un paysage constitué d'un parcellaire bocager de haies basses ou de murets en pierre sèche.



Illustration 5 : Le réseau bocager de haies basses et de murets du plateau du Coiron avec, en arrière-plan, l'Ardèche calcaire

« *Le plateau du Coiron offre une image forte d'île en terre, sorte de belvédère à 360° offrant tant des vues sur la vallée du Rhône et la chaîne des Alpes que sur les plaines du Gard et les Cévennes. Son paysage ouvert, balayé par le vent, renvoie à un paysage rural dont l'aspect traditionnel est aujourd'hui modifié par la présence de bâtiments agricoles contemporains et d'éoliennes.* »

Les forêts ou bosquets de résineux coiffent les sommets du plateau en abritant les habitations du vent du nord. Les villages ou hameaux se présentent généralement groupés et positionnés dans les replis du relief, sur les versants orientés vers le sud.



Illustration 6 : Prairies, murets de pierre et bosquets de résineux sont des motifs récurrents du plateau du Coiron

L'image insulaire revient régulièrement pour évoquer le plateau et son isolement. « *Du fait de son inaccessibilité, de sa non valorisation culturelle et touristique, de son climat rude au regard du climat méditerranéen des plaines alentours et du maintien de l'activité d'élevage, la principale valeur de ce plateau est une valeur économique. Et ce, malgré une réelle qualité esthétique et culturelle qui n'est ni valorisée ni reconnue*. »

Il est ainsi indiqué: « *Concernant tous les éléments horizontaux (ou liés au sol), il est recommandé de se référer aux éléments traditionnels du plateau. Par exemple, les hangars agricoles qui, par leur horizontalité renvoient plutôt au bâti traditionnel, devront être traités en relation avec le bâti traditionnel, par leur mode d'implantation et la couleur des matériaux extérieurs utilisés (sombres et non clairs comme c'est le cas actuellement).*»

4 1.3. RECENSEMENT DES ENJEUX PAYSAGERS ET PATRIMONIAUX

L'enjeu est une valeur, au regard de préoccupations patrimoniales, paysagères, culturelles, de la qualité de vie et de santé, prise par une portion ou un élément du territoire d'étude. La notion d'enjeu reste indépendante de celle de sensibilité ou d'impact. En effet, un monument à enjeu fort, par exemple, peut ne pas être sensible ni impacté par le projet. L'appréciation des enjeux est aussi indépendante du projet et se fonde sur des critères tels que, entre autres, la qualité, la rareté, la notoriété et la fréquentation.

Les enjeux considérés dans la présente analyse paysagère sont représentés par la trame viaire, la trame urbanisée, le patrimoine protégé et les éléments touristiques.

4 1.3 1. Trame viaire

La carte de la trame viaire et urbanisée principale ci-contre indique les axes de circulation les plus fréquentés, leur tracé et leur répartition sur le territoire d'étude. Plus la fréquentation routière est élevée, plus l'enjeu paysager est important et se double souvent d'un enjeu touristique de découverte du territoire. Il est repris ici la classification de la donnée Route500® de l'IGN, basée sur la fréquentation routière : liaison principale (route principale), liaison secondaire (route secondaire) et liaison locale (desserte locale).

Le réseau des axes de circulation principaux est assez simple sur l'aire d'étude paysagère. Il se compose uniquement de la N102 qui est un axe de circulation majeur du département, en reliant notamment Montélimar à Aubenas.

Il est complété par la départementale n°7 qui connecte Saint-Jean-le-Centenier et Privas, préfecture de l'Ardèche. Les routes secondaires D802 et D902 sont peu présentes au sein de l'aire d'étude.

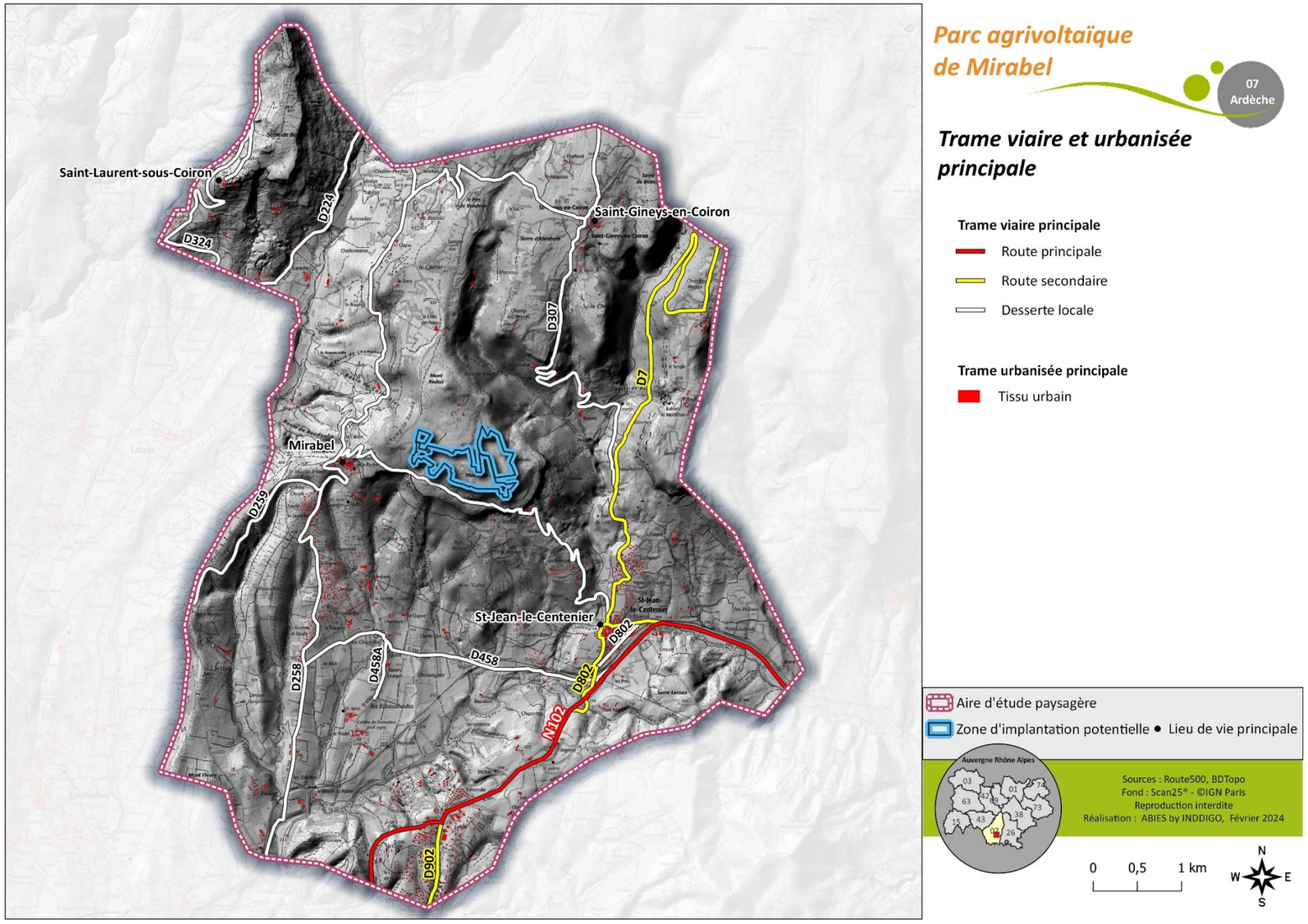
De nombreuses routes tertiaires de desserte locale sillonnent également l'ensemble de la vallée et le plateau afin de desservir les différents lieux d'habitation : D458, D458A, D258, D259, D307, D224 et D324. Une route de desserte locale, reliant Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier, circule au sud du site du projet.

La ZIP est bordée au nord par une voie communale, non représentée sur la carte : le chemin de Garneyren.

4 1.3 2. Trame urbanisée

La trame urbanisée principale du territoire d'étude comprend les villages de Mirabel et de Saint-Jean-le-Centenier. Il s'agit de territoires communaux comprenant respectivement 800 et 900 habitants au recensement de 2021. Concernant Mirabel, la majeure partie des habitations se situe hors du bourg historique et s'implante le long de D258. Les petits villages de Saint-Laurent-sur-Coiron et de Saint-Gineys-en-Coiron, d'une centaine d'habitants chacun, sont également compris dans l'aire d'étude. Au sud de cette dernière, il est possible de repérer les extensions pavillonnaires de la ville de Villeneuve-de-Berg, dont le centre-bourg est hors du territoire étudié.

L'habitat isolé est peu présent à proximité immédiate de la ZIP. Ainsi, le hameau des Rochers et celui des Baux / Chambre sont implantés sur les flancs du plateau du Coiron, à respectivement 250 m et 650 m du site du projet. Une maison isolée est située à 70 m au nord de la ZIP, au niveau du lieu-dit de Garneyren (Mirabel).



Carte 50 : Trame viaire et urbanisée principale

La trame viaire principale se compose de la N102, axe important du département. Elle est complétée par les routes secondaires D7, D809 et D902 ainsi que plusieurs routes de desserte locale. Une voie communale, le chemin de Garneyren, longe la limite nord du site du projet.

Le territoire se révèle relativement peuplé avec les bourgs de Mirabel et de Saint-Jean-le-Centenier ainsi que les extensions pavillonnaires de Villeneuve-de-Berg le long de la N102 et de la D902. Les villages de Saint-Gineys-en-Coiron et de Saint-Laurent-sur-Coiron enrichissent cette trame urbanisée. Une maison isolée est située à 70 m au nord de la ZIP, au niveau du lieu-dit de Garneyren (Mirabel).

4 1.3 3. Patrimoine protégé

Les espaces protégés sont des ensembles urbains ou paysagers remarquables par leur intérêt patrimonial au sens culturel du terme, notamment aux titres de l'histoire, de l'architecture, de l'urbanisme, du paysage, de l'archéologie. Ils peuvent être de cinq types :

- les biens inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO ;
- les Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR) regroupant, depuis la loi LCAP (Liberté de Création, Architecture et Patrimoine) du 8 Juillet 2016, les secteurs sauvegardés et les Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP et ancienne ZPPAUP) ;
- les sites classés ou inscrits ;
- les monuments historiques (MH) classés ou inscrits et leurs abords (rayon de 500 mètres ou leur périmètre de protection modifié) ;
- le patrimoine archéologique.

Un inventaire exhaustif a été réalisé en février 2024 sur l'ensemble de l'aire d'étude paysagère. Ainsi, aucun bien inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco n'y a été recensé.

1. LES SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES

Le site patrimonial remarquable de Saint-Laurent-sous-Coiron est partiellement inscrit au sein de l'aire d'étude paysagère. Le village se développe sur une avancée basaltique du plateau du Coiron et domine alors, avec sa position en balcon, la vallée en contrebas. Il s'agit d'un bourg à l'architecture préservée où le basalte prédomine. Seuls les encadrements de fenêtre sont blancs, en calcaire. Le SPR se situe à 3,1 km au nord-ouest de la ZIP.



Illustration 7 : Le village de Saint-Laurent-sous-Coiron

2. LES SITES PROTEGES

Le recensement des sites inscrits ou classés est réalisé par commune, elles-mêmes classées par ordre alphabétique. Le tableau suivant compose l'inventaire global et indique la commune considérée, le site protégé, son type de protection, la distance minimale, en mètres, entre le périmètre de la ZIP et le périmètre de protection du site concerné.

Tableau 60 : Liste des sites protégés répertoriés dans l'aire d'étude paysagère

Commune	Site	Protection	Distance (m)
Mirabel	Village et corniche basaltique de Mirabel	Inscrit	400
Saint-Gineys-en-Coiron	Balmes de Montbrun	Classé	3 400
Saint-Laurent-sous-Coiron	Village de Saint-Laurent-sous-Coiron et sa corniche basaltique	Inscrit	1 820

Deux sites inscrits et un site classé sont recensés dans l'aire d'étude paysagère.



Illustration 8 : Les Balmes de Montbrun

3. LES MONUMENTS HISTORIQUES

Le recensement des Monuments Historiques (MH) est réalisé dans le tableau suivant par commune, elles-mêmes classées par ordre alphabétique. Il indique pour chaque commune concernée, le monument protégé, son type de protection, la distance la plus faible, en mètre, entre le périmètre de la ZIP et le centre du monument. Concernant la protection, sont considérés comme classés, les éléments en totalité ou partiellement classés et ceux qui sont à la fois classés et inscrits. De même, sont considérés comme inscrits, les monuments en totalité ou partiellement inscrits.

Tableau 61 : Liste des monuments historiques répertoriés dans l'aire d'étude paysagère

Commune	Monument	Protection	Distance (m)
Mirabel	Château de la Roche	Inscrit	715
	Domaine du Pradel	Inscrit	3 250
Saint-Gineys-en-Coiron	Eglise	Inscrit	2 640

Trois monuments historiques sont recensés dans l'aire d'étude paysagère. Le Château de la Roche (ou la Tour de Mirabel), implanté sur un éperon basaltique, constitue un repère paysager important du territoire. Il s'agit d'une propriété privée mais ses abords sont accessibles et ils proposent de nombreux panoramas sur le grand paysage.

Le Domaine du Pradel est mis en avant par les offices du tourisme sous le nom « Le domaine Olivier de Serres ». Il est possible de le visiter et de participer à des activités mélangeant patrimoine, agriculture et œnologie.



Illustration 9 : L'église de Saint-Gineys-en-Coiron (à gauche) et le Château de la Roche (à droite)

4. LE PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

En l'absence de réponse de la part du Service Régional de l'Archéologie (SRA), il n'est pas exclu qu'un enjeu archéologique soit présent sur le site ou à proximité de celui-ci.

L'aire d'étude paysagère est riche en patrimoine protégé : 1 site patrimonial remarquable, 1 site classé, 2 sites inscrits et 3 monuments historiques. Le plus proche, le site inscrit du Village et corniche basaltique de Mirabel, se présente à 400 m de la ZIP.

4 1.3 4. Tourisme

Les éléments touristiques retenus sont issus de la carte du tourisme de Berg et Coiron ainsi que du SCAN 25 produit par l'IGN. Le niveau d'enjeu est lié à la fréquentation ainsi qu'à la renommée du site.

Le territoire d'étude s'inscrit dans un contexte relativement touristique. Ainsi, les éléments patrimoniaux cités précédemment sont mis en avant par l'office du tourisme :

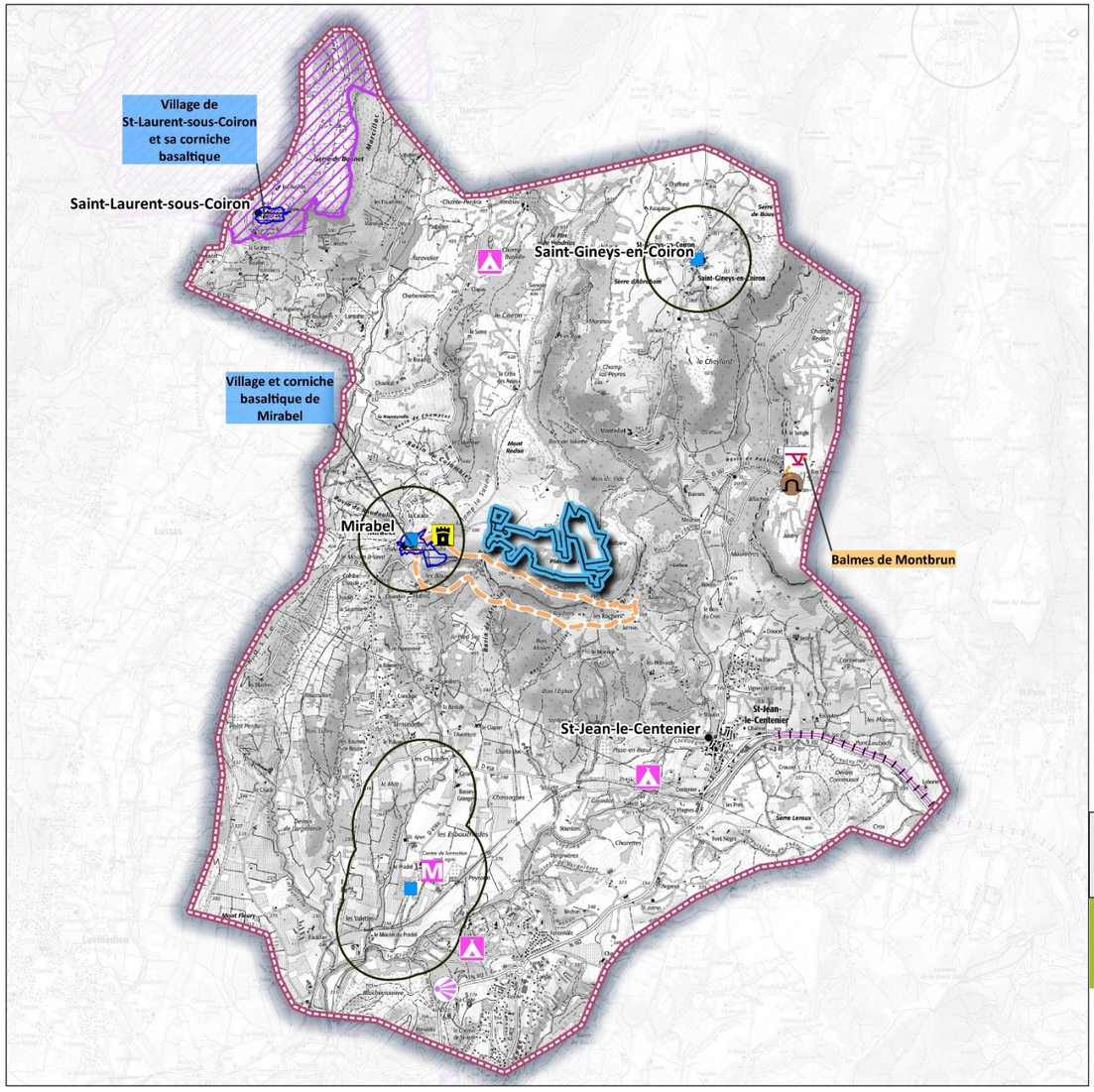
- Les villages de Mirabel et de Saint-Laurent-sous-Coiron sont connus pour leur patrimoine bâti mais également pour leur position en balcon qui permet de nombreuses vues sur la vallée en contrebas ;
- Le site des Balmes de Montbrun est composé de plusieurs grottes au cœur des falaises du plateau du Coiron. Ces dernières étaient utilisées comme habitations à l'époque médiévale. Elles sont visitables en accès libre.

La vallée de la Claduègne accueille le Domaine du Pradel ainsi que deux campings et le départ du vélo-rail sud-Ardèche. Un autre camping est recensé au nord de l'aire d'étude paysagère.

Un sentier de randonnée, valorisé par un topoguide réalisé par l'office du tourisme, passe à proximité immédiate du site projet. Il s'agit d'une boucle de 6,4 km, au départ du village de Mirabel, et permettant de nombreux panorama sur le grand paysage : Cévennes, Montagne ardéchoise, Alpes, Mont Ventoux …

Le territoire étudié est relativement touristique, avec notamment une mise en avant du patrimoine bâti local : villages de Mirabel et de Saint-Laurent-sous-Coiron, les Balmes de Montbrun et le Domaine du Pradel.

La présence de 3 campings au sein de l'aire d'étude paysagère confirme le caractère touristique du secteur.



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Patrimoine et tourisme

Patrimoine

Site protégé
- Site classé
- Site inscrit
- Site patrimonial remarquable de Saint-Laurent-sous-Coiron

Monument historique
- Monument historique inscrit
- Zone de protection réglementaire autour du monument inscrit

Tourisme
- Château
- Musée
- Table d'orientation
- Point de vue
- Camping
- Grotte
- Vélo-rail
- Chemin de randonnée

- Aire d'étude paysagère
- Zone d'implantation potentielle
- Lieu de vie principal

Auvergne Rhône Alpes

Sources : Atlas du patrimoine, Office du tourisme Berg et Coiron
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES by INDDIGO, Mars 2024

0 0,5 1 km

N W E S

Carte 51 : Patrimoine protégé et éléments touristiques

4.2. Analyse des sensibilités

La sensibilité d'un élément ou d'une portion du territoire d'étude vis-à-vis d'un projet agrivoltaïque exprime le risque potentiel que ceux-ci perdent tout ou une partie de la valeur de l'enjeu paysager ou patrimonial qu'ils représentent du fait de la réalisation du projet. Il s'agit de qualifier et de quantifier le niveau d'effet potentiel d'un parc agrivoltaïque sur l'enjeu étudié. Les sensibilités recherchées sont donc toujours directement liées à un projet de parc agrivoltaïque sur la ZIP, quelles que soient son implantation et sa composition. Leur appréciation est de la même façon directement corrélée à celle des effets présumés d'un projet agrivoltaïque. Elle est établie en fonction de la localisation des éléments à enjeu (implantation, visibilité, distance au projet), des effets visuels potentiels du projet et des sensibilités connues à l'activité agrivoltaïque. Ainsi, un paysage peut présenter un enjeu fort (par exemple : présence d'un château) et une sensibilité nulle s'il correspond à un secteur sans relation visuelle possible avec un projet, quel qu'il soit, sur la ZIP.

4 2.1. DEPUIS LE TERRITOIRE D'ETUDE

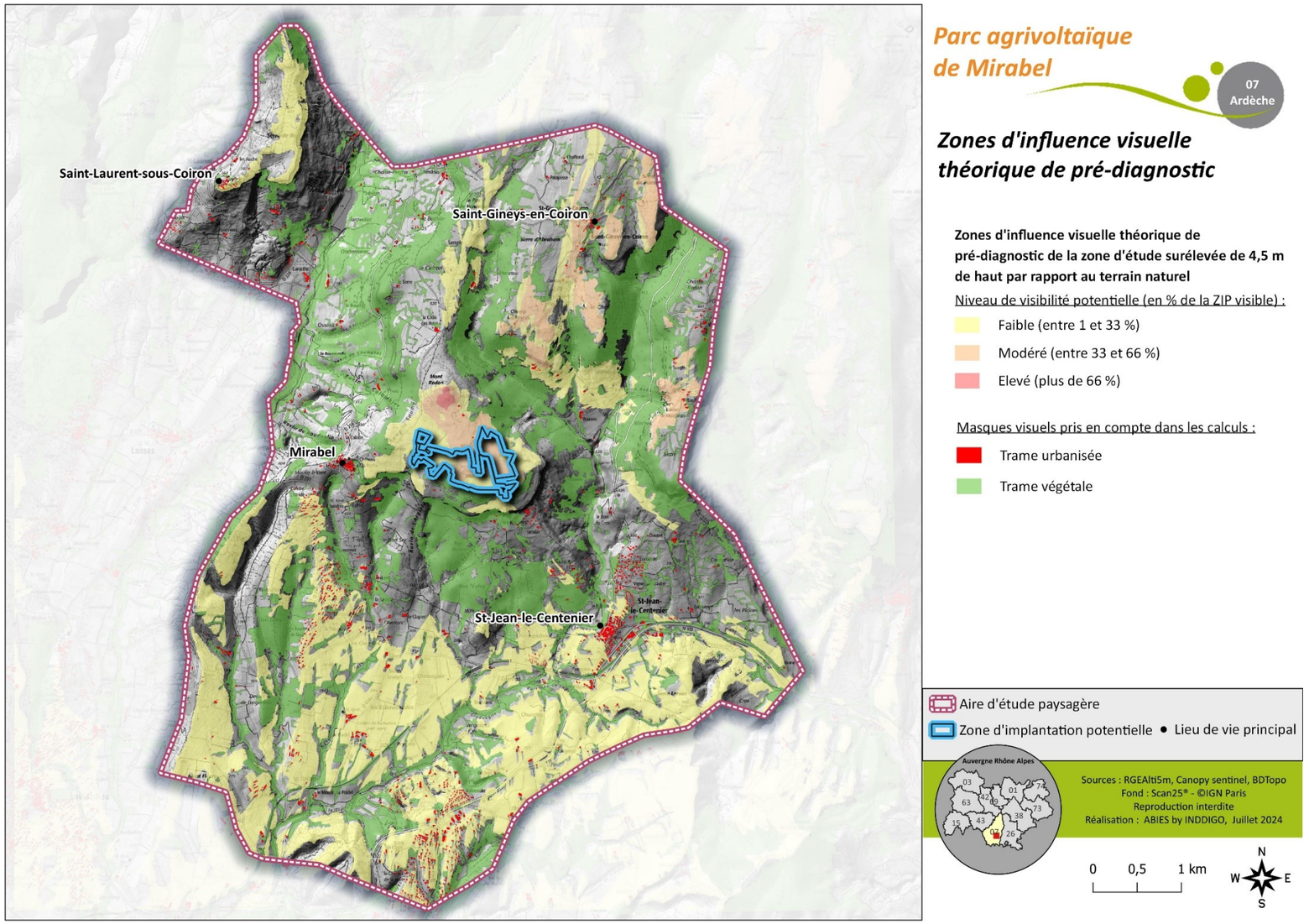
4 2.1 1. Les zones d'influence visuelle de pré-diagnostic

Pour déterminer les principales sensibilités du paysage et du patrimoine vis-à-vis d'un futur projet agrivoltaïque sur la zone d'implantation potentielle, les secteurs à enjeux (routes principales, habitats, éléments patrimoniaux, emblématiques, touristiques et les lieux les plus fréquentés) sont superposés aux zones d'influence visuelle de pré-diagnostic.

Ces dernières sont établies à l'aide d'un logiciel spécialisé. Dans le cas d'un projet de parc agrivoltaïque, nous assimilons l'ensemble de la zone d'implantation potentielle à des objets d'une hauteur de 4,5 m, ce qui correspond à une hauteur supérieure à la hauteur maximale des installations du projet. Les résultats obtenus à partir des informations fournies maximisent donc la visibilité potentielle du projet, qui occupe l'intégralité de la ZIP.

Le calcul se base sur une modélisation de l'altitude du territoire (RGE Alti® V2.0 5m de l'IGN) d'un pas de 5 m (une altitude est fixée, sur chaque point du territoire, selon une maille de 5 m par 5 m). On ajoute à ce Modèle Numérique de Terrain (MNT) détaillé les obstacles visuels formés par la végétation et le bâti. La couche de végétation est obtenue grâce à un croisement entre la BDTopo® et le Global Sentinel-2 10m Canopy Height ETH (2020). Cette dernière permet d'obtenir une hauteur de végétation précise sur une maille de 10 m par 10 m. Les hauteurs du bâti sont issues de la BDTopo®.

In fine, il s'agit donc d'une analyse théorique qui tend à surestimer les visibilités potentielles. Les observations de terrain du paysagiste viennent compléter cette analyse et ainsi infirmer ou confirmer ces visibilités.



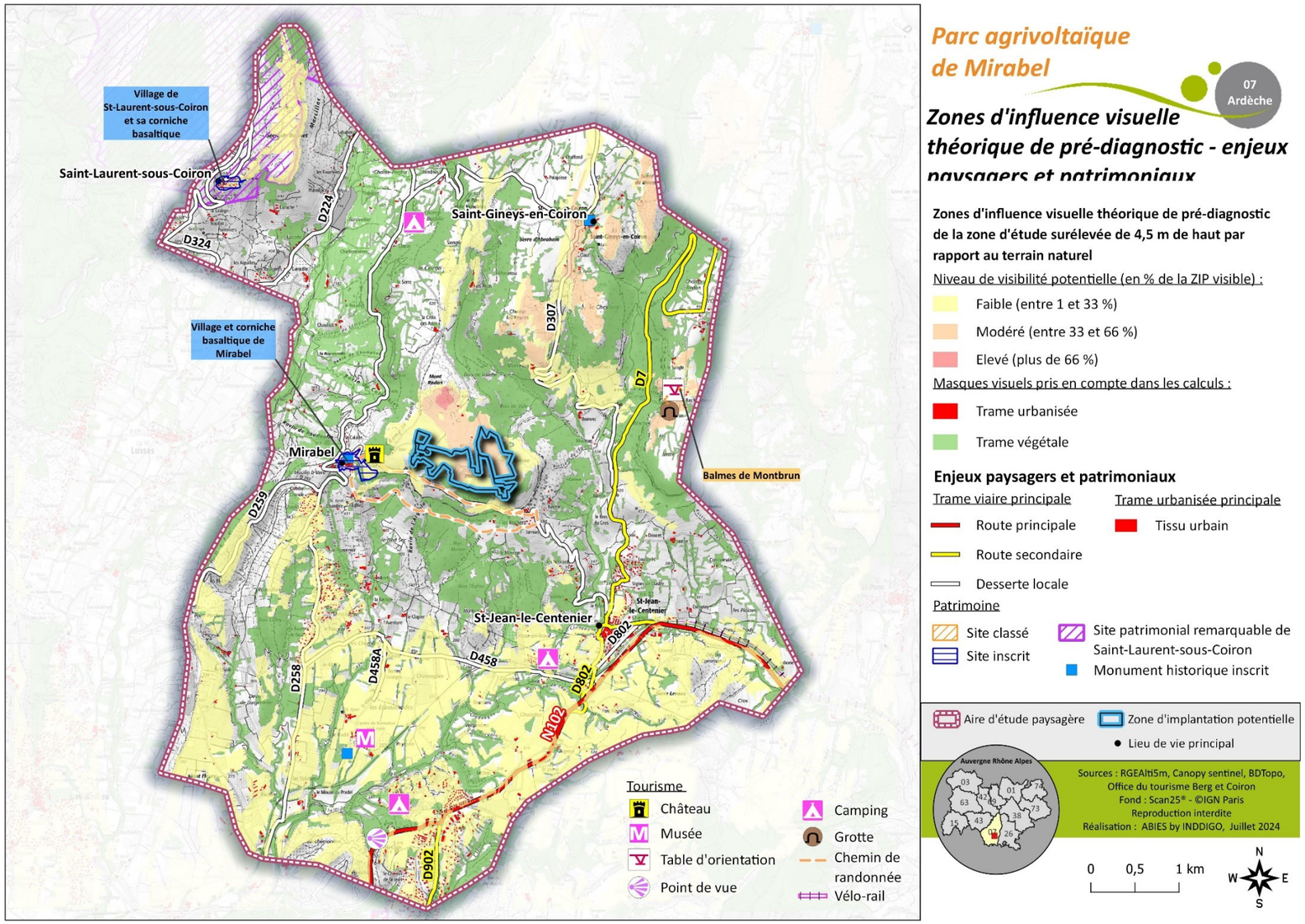
Carte 52 : Zones d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic

Une seconde carte superposant les enjeux paysagers et patrimoniaux et ces zones d'influence visuelle de pré-diagnostic est présentée en page suivante.

Son analyse détaillée confrontée aux relevés de terrain, réalisés en février 2024, permet d'évaluer les sensibilités potentielles des différents enjeux recensés sur l'aire d'étude.

La carte ci-contre montre que les zones d'influence visuelle sont relativement étendues au sein de l'aire d'étude paysagère. La vallée d'Alba à Lavilledieu et les enjeux paysagers et patrimoniaux qu'elle contient sont concernés par des visibilités théoriques de niveau faible sur le projet. Ces dernières sont plus morcelées au sein du Plateau du Coiron et ses contreforts. Toutefois, les niveaux de visibilité y sont modérés, notamment au nord de la ZIP et autour du village de Saint-Gineys-en-Coiron. Le village de Saint-Laurent-sous-Coiron et les sites protégés qui l'entourent sont légèrement concernés par des visibilités théoriques. Le reportage photographique, en pages suivantes, montrera cependant qu'il s'agit de vues lointaines où la ZIP est en réalité très peu perceptible.

Les axes routiers D7, D324 et D224 ne sont pas en relations visuelles avec la ZIP. Les villages de Saint-Jean-le-Centenier et de Mirabel sont également hors des zones d'influence visuelle. Il en est de même pour les hameaux des Rochers et des Baux. Le sentier de randonnée, bien que proche de la ZIP, est peu concerné par des visibilités sur cette dernière.



Carte 53 : Zones d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic superposées aux enjeux paysagers et patrimoniaux de l'aire d'étude paysagère

4 2.1 2. Evaluation des sensibilités potentielles

L'évaluation des sensibilités se réalise depuis des vues dynamiques (axe routier) ou des vues statiques (lieux de vie, patrimoine…).

L'analyse des effets visuels potentiels du projet, en vue dynamique, est faite en hiérarchisant les voies de circulation suivant l'importance de leur fréquentation ou de leur renommée touristique. Elle recense aussi les séquences routières inscrites en zone d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic et les mieux orientées vers la ZIP.

Les sensibilités potentielles sont à relativiser en fonction de la vitesse de déplacement de l'observateur. En effet, l'angle de visibilité horizontal diminue avec l'augmentation de la vitesse. Ainsi, sur les axes routiers principaux, les temps d'observation sont d'autant plus courts que le projet se situe en position latérale par rapport à l'observateur. Au contraire, sur les routes peu fréquentées et étroites où les vitesses pratiquées sont souvent plus réduites, le champ visuel s'élargit et l'observation est de meilleure qualité. Les tracés routiers influencent aussi les perceptions visuelles sur le paysage. Ainsi, les tronçons larges, rectilignes et plats favorisent la découverte du contexte paysager local contrairement aux routes étroites, sinueuses et à la topographie accidentée.

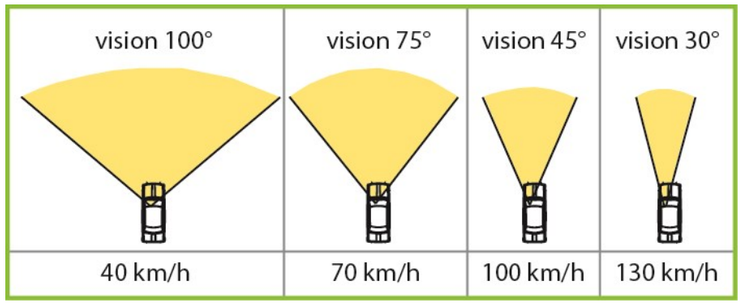


Figure 23 : les différents angles d'observation en fonction de la vitesse de déplacement de l'observateur (source : site internet https://www.guide-vue.fr/la-vue-par-theme/la-vue-et-la-conduite/vision-et-vitesse, schémas : Abies by Inddigo)

Pour l'habitat, les zones de visibilité de pré-diagnostic, qu'elles concernent tout ou seulement une partie du lieu de vie, sont vérifiées sur le terrain, en tenant compte alors de trame bâtie et arborée secondaire locale. L'éloignement de l'habitat concerné joue aussi dans l'évaluation des sensibilités. La sensibilité potentielle d'un élément patrimonial est évaluée en fonction des visibilités vers le site du projet depuis ses abords, des covisibilités possibles et de son éloignement.

L'analyse visuelle en pages suivantes permet de hiérarchiser et caractériser les différentes sensibilités. La campagne photographique a été réalisée en février 2024 pendant la période hivernale, lorsque les filtres végétaux sont les moins efficaces. Sur les panoramiques suivants, le trait de couleur rose situe la zone d'implantation potentielle lorsque celle-ci est visible ou partiellement visible. Les pointillés roses délimitent le site d'étude lorsqu'il n'est pas visible.

La carte ci-dessous répertorie les enjeux, les zones de visibilités potentielles et les points de prises de vue du reportage photographique. Ces dernières viennent illustrer les secteurs en zones de visibilité théorique :

1. Vue depuis la N102, à 3 800 m à l'est de la ZIP ;

2. Vue depuis la D902, à 4 240 m au sud de la ZIP ;

3. Vue depuis le croisement de la D258 et de la D458, à 2 570 m au sud-ouest de la ZIP ;

4. Vue depuis la D307, au niveau du hameau de Monteillet (Saint-Gineys-en-Coiron), à 960 m à l'est de la ZIP ;

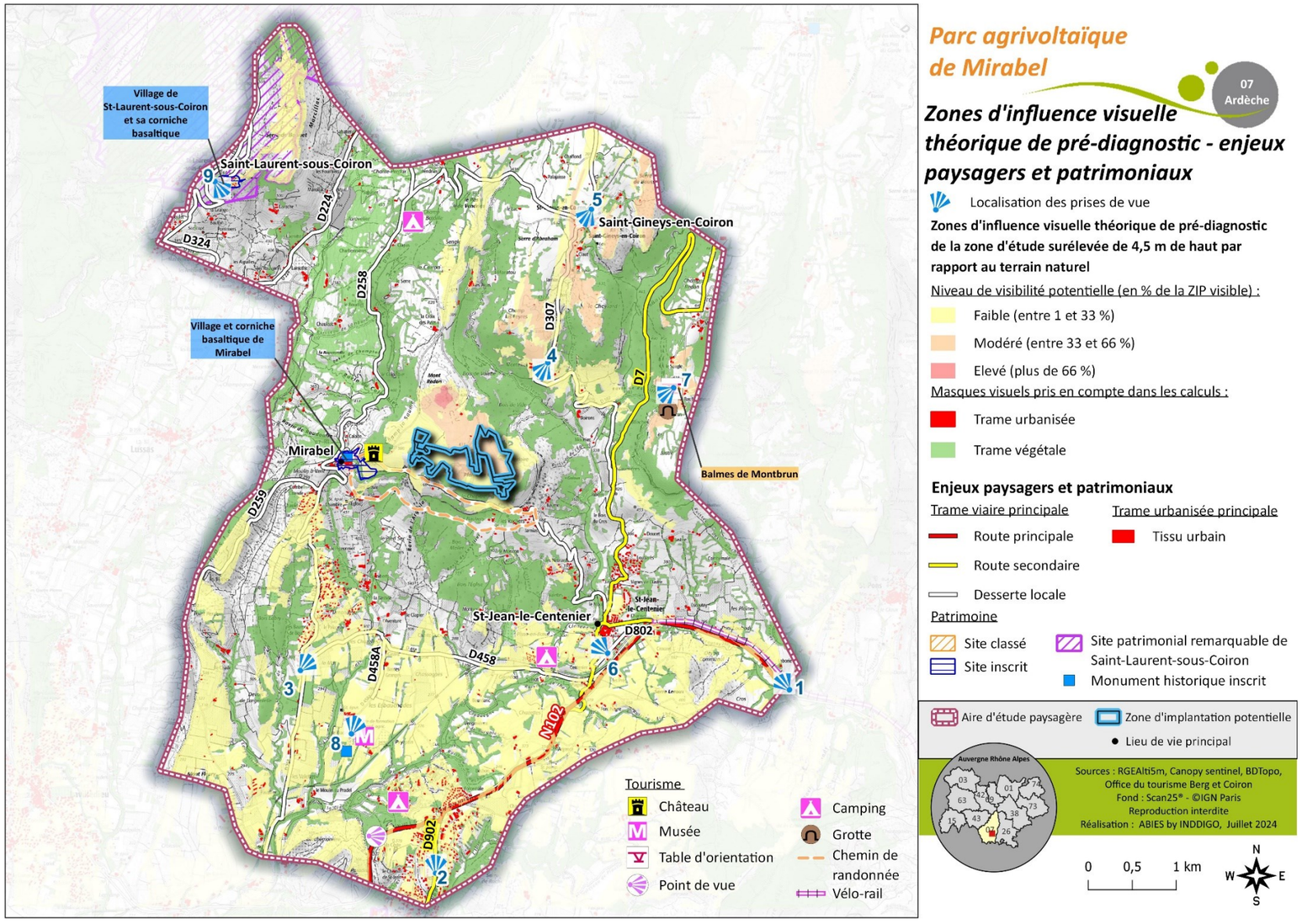
5. Vue depuis Saint-Gineys-en-Coiron, sur la D307, à 2 665 m au nord de la ZIP ;

6. Vue depuis Saint-Jean-le-Centenier, à 2 020 m au sud-est de la ZIP ;

7. Vue depuis les Balmes de Montbrun, à 1 900 m à l'est de la ZIP ;

8. Vue depuis les abords du Domaine du Pradel, à 2 980 m au sud de la ZIP ;

9. Vue depuis Saint-Laurent-sous-Coiron, à 3 500 m au nord-ouest de la ZIP.



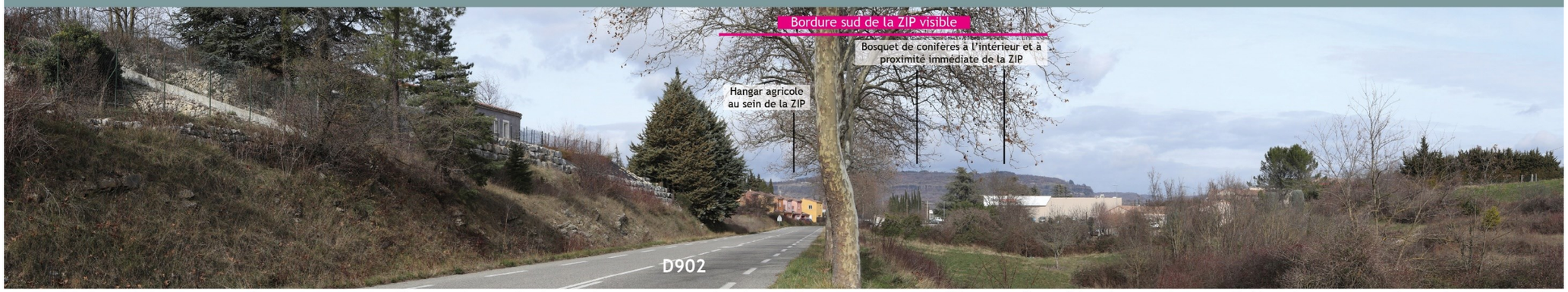
Carte 54 : Zones d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic superposées aux enjeux paysagers et patrimoniaux et la localisation des points de vue du reportage photographique

1. Vue depuis la N102, à 3 800 m à l'est de la ZIP



Caractéristiques de la vue : Depuis ce tronçon de la N102, le plateau basaltique du Coiron apparaît clairement à l'usager de la route. Les secteurs les plus à l'est de la ZIP peuvent très légèrement se repérer dans ce contexte boisé et éloigné.

2. Vue depuis la D902, à 4 240 m au sud de la ZIP



Caractéristiques de la vue : Depuis la D902, en quittant Villeneuve-de-Berg, le plateau du Coiron s'inscrit dans l'axe de la route. Certains des éléments présents à l'intérieur de la ZIP se décèlent depuis ce point de vue, bien que difficilement à 4,2 km d'éloignement.

3. Vue depuis le croisement de la D258 et de la D458, à 2 570 m au sud-ouest de la ZIP



Caractéristiques de la vue : Les bâtiments agricoles implantés à l'intérieur de la ZIP sont visibles. La parcelle entourant ces bâtiments est également perceptible. Seuls les houppiers des conifères présents dans la ZIP se détachent sur le plateau ; ce secteur de la ZIP est donc masqué.

4. Vue depuis la D307, au niveau du hameau de Monteillet (Saint-Gineys-en-Coiron), à 960 m à l'est de la ZIP



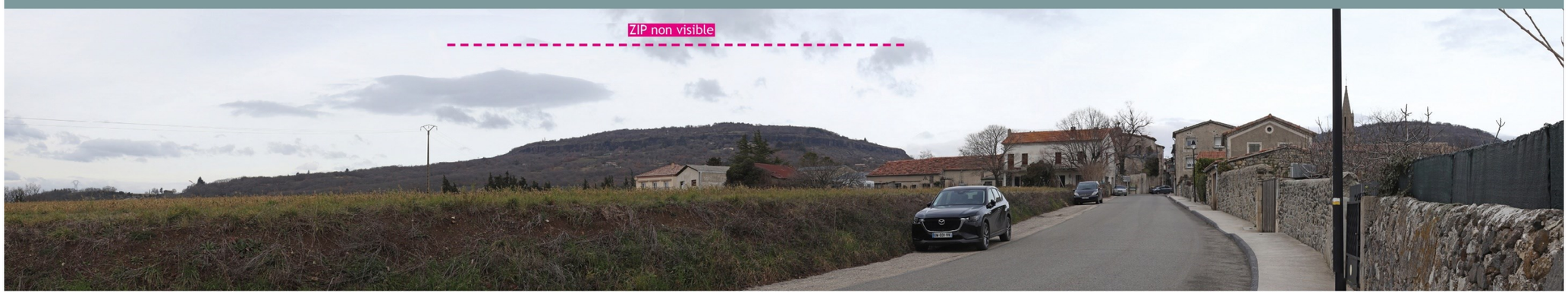
Caractéristiques de la vue : Les secteurs les plus à l'est de la ZIP sont visibles depuis ce tronçon de la D307.

5. Vue depuis Saint-Gineys-en-Coiron, sur la D307, à 2 665 m au nord de la ZIP



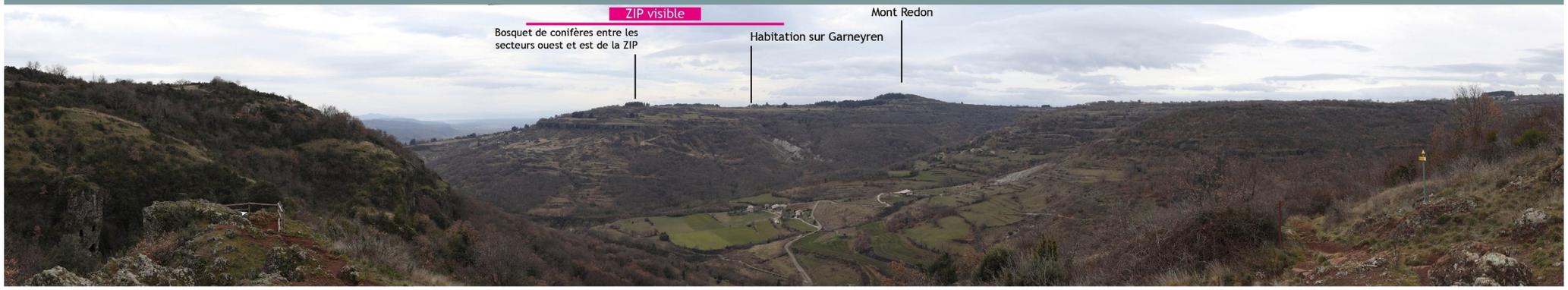
Caractéristiques de la vue : Le village de Saint-Gineys-en-Coiron est implanté à des altitudes supérieures que celles de la ZIP. Ainsi, cette dernière se remarque depuis le lieu de vie et les abords de l'église inscrite, légèrement en contre-bas.

6. Vue depuis Saint-Jean-le-Centenier, à 2 020 m au sud-est de la ZIP



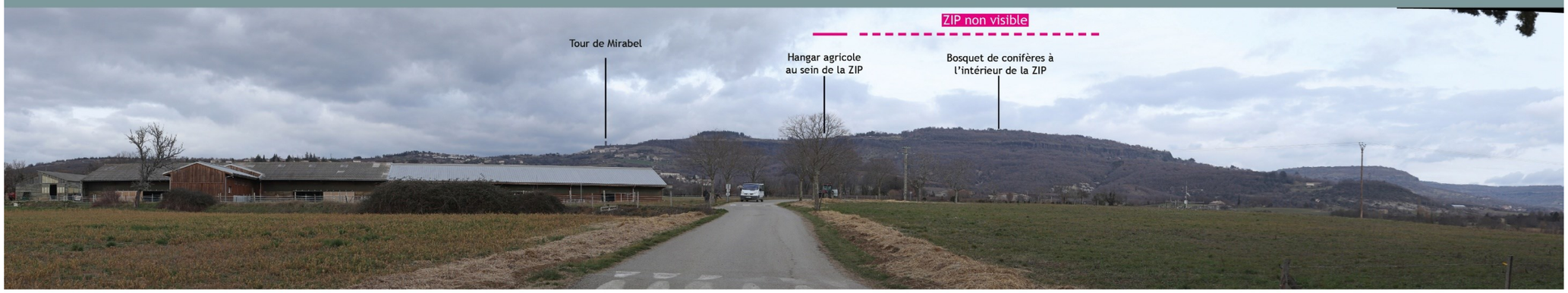
Caractéristiques de la vue : Installé sur les pentes du plateau du Coiron, Saint-Jean-le-Centenier ne permet pas réellement de vues sur le site du projet.

7. Vue depuis les Balmes de Montbrun, à 1 900 m à l'est de la ZIP



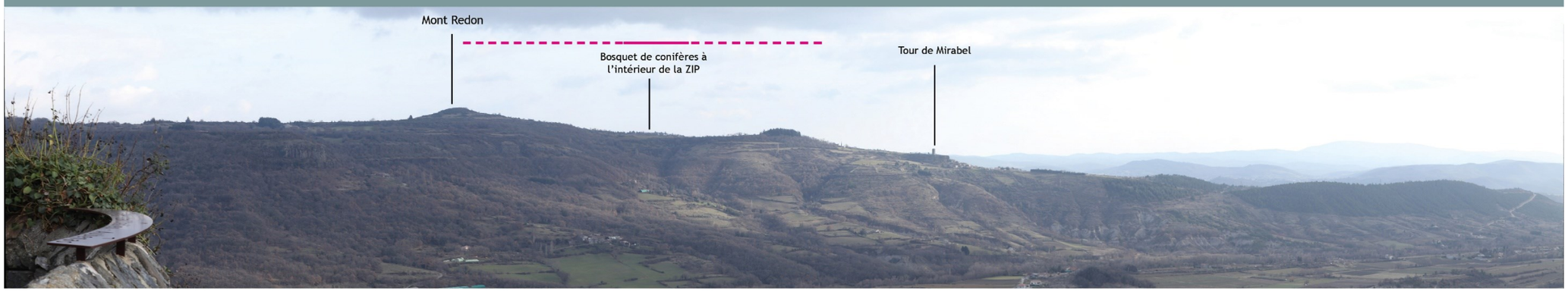
Caractéristiques de la vue : Les visibilités vers la ZIP sont dégagées depuis le site classé des Balmes de Montbrun. Le site du projet, et plus précisément ses secteurs à l'est, sont nettement visibles depuis ce belvédère aménagé.

8. Vue depuis les abords du Domaine du Pradel, à 2 980 m au sud de la ZIP



Caractéristiques de la vue : A l'image de la vue n°3, seules les parcelles entourant les hangars agricoles sont observables.

9. Vue depuis Saint-Laurent-sous-Coiron, à 3 500 m au nord-ouest de la ZIP



Caractéristiques de la vue : Le site du projet, et plus précisément les parcelles menant au bosquet de conifères, sont très faiblement visibles. La distance de 3,5 km réduit significativement la perception de la ZIP.

Le tableau suivant recense les enjeux situés en zones de visibilité théorique, donc potentiellement sensibles de l'aire d'étude paysagère, hors abords immédiats. Il les classe, par ordre d'évaluation décroissante, suivant les thématiques étudiées : routes, habitat, patrimoine et tourisme. Pour chacun d'eux, il offre une analyse croisée de la carte d'influence visuelle de pré-diagnostic et des relevés de terrain permettant une évaluation des sensibilités potentielles liées à un projet agrivoltaïque, quel qu'il soit, sur l'ensemble de la ZIP.

Échelle d'évaluation des niveaux des enjeux et des sensibilités :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 62 : Analyse des enjeux et des sensibilités paysagères au regard de la ZIP du projet agrivoltaïque (hors abords immédiats qui seront traités en pages suivantes)

Lieux		Enjeu global	Visibilités sur le site du projet	Sensibilité	Photo N°
Axes de communication	N102	Route principale	La N102 propose de nombreuses vues en direction de la ZIP et sur ses secteurs les plus au sud. Toutefois, il s'agit principalement de visibilités tangentielles, à l'exception d'un tronçon en limite est de l'aire d'étude paysagère où le plateau du Coiron s'inscrit dans l'axe de la route pour l'usager. A cette distance, supérieure à 3,5 km, les perceptions sur la ZIP sont très limitées.	Très faible	1
	D902	Route secondaire	En sortie de Villeneuve-de-Berg, la ZIP se présente théoriquement de manière frontale aux automobilistes. Cependant, comme le montre la vue n°2, l'éloignement et les nombreux filtres visuels atténuent fortement la perception de la ZIP.	Très faible	2
	D458, D458A, D258 et D259	Route tertiaire	Les vues sur la ZIP sont ponctuelles depuis ces axes routiers, au gré des ouvertures visuelles dans la trame bâtie et végétale. Le plateau du Coiron reste régulièrement visible sur l'horizon, bien que les parcelles composant la ZIP ne se repèrent pas réellement, à l'exception de celles entourant les hangars agricoles.	Très faible	3
	D307	Route tertiaire	En sortie sud de Saint-Gineys-en-Coiron, la route D307 propose un long tronçon orienté vers le site du projet, situé en léger contrebas. Par ailleurs, les zones de visibilité théorique sont modérées. Les photos 4 et 5 montrent que la ZIP se remarque facilement au sein du grand paysage.	Faible à modérée (en fonction de l'éloignement)	4 et 5
Habitat	Mirabel	Bourg	Le bourg historique de Mirabel se situe hors des zones de visibilité théorique. Comme le montre la vue n°3, de nombreuses habitations récentes se sont développées le long de la route D258. Les hangars agricoles et les parcelles agricoles les entourant sont visibles depuis ces lotissements. Il s'agit cependant d'une portion réduite de la ZIP.	Très faible	3
	Saint-Jean-le-Centenier	Bourg	La photo n°6 montre que, malgré les zones de visibilité théorique, les parcelles ouvertes de la ZIP ne sont pas perceptibles depuis Saint-Jean-le-Centenier. Les secteurs enfrichés ou boisés sont, potentiellement, très légèrement visibles.	Négligeable	6
	Extension résidentielle de Villeneuve-de-Berg	Quartiers pavillonnaires peuplés	La ville de Villeneuve-de-Berg s'étend, au sein de l'aire d'étude paysagère, entre la N102 et la D902. Le plateau du Coiron et une proportion réduite de la ZIP y sont observables. La distance réduit nettement les perceptions sur le site du projet.	Très faible	2
	Saint-Gineys-en-Coiron	Village	La photo n°5 montre que la ZIP, distante d'environ 2,6 km, est visible depuis le village. Elle se repère, légèrement en contrebas, au sein du contexte bocager du plateau du Coiron. Toutefois, la distance réduit la perception du site du projet.	Faible	5
	Saint-Laurent-sous-Coiron	Village	Une partie du bourg de Saint-Laurent-sur-Coiron est soumise à des zones d'influence visuelle théorique de la ZIP de niveau faible. Toutefois, comme le montre la vue n°9, la ZIP est très peu, voire pas, perceptible depuis ce belvédère.	Négligeable	9
Patrimoine et tourisme	Saint-Laurent-sous-Coiron	Site Patrimonial Remarquable et site inscrit	Une partie du bourg de Saint-Laurent-sur-Coiron est soumise à des zones d'influence visuelle théorique de la ZIP de niveau faible. Comme le montre la vue n°9, la ZIP distante de 3,5 km est difficilement repérable depuis ce belvédère.	Négligeable	9
	Les Balmes de Montbrun	Site classé	Les secteurs les plus à l'est de la ZIP, éloignés d'environ 1,8 km, sont nettement visibles depuis le site classé des Balmes de Montbrun.	Faible à modérée	7
	Village et corniche basaltique de Mirabel et la Tour de Mirabel	Site inscrit et monument historique	Le site s'inscrit principalement hors des zones de visibilité théorique, à l'exception du secteur le plus à l'est s'étendant sur une parcelle agricole. Les hangars agricoles implantés au sein de la ZIP et les parcelles qui les entourent y sont visibles. Des covisibilités sont régulièrement possibles depuis le sud et l'ouest de l'aire d'étude. Il s'agit toutefois de covisibilité où la ZIP n'est que faiblement perceptible.	Très faible à faible	-
	Domaine du Pradel (Mirabel)	Monument historique inscrit	Aux abords du Domaine du Pradel, les hangars agricoles installés sur la partie ouest de la ZIP se remarquent sur les hauteurs du plateau du Coiron. Le monument historique se repère peu au sein du grand paysage, les covisivibilités ne sont donc pas réellement effectives.	Très faible	8
	Eglise (Saint-Gineys-en-Coiron)	Monument historique inscrit	La vue n°5 montre clairement que la ZIP, distante d'environ 2,6 km, est visible depuis les abords de l'église.	Faible	5
	Campings dans la vallée de la Claduègne	Campings	Les deux campings présents dans la vallée sont soumis à des zones d'influence visuelle de niveau faible. Toutefois, les visibilités depuis celui se trouvant à Saint-Jean-le-Centenier ne sont pas attestées sur le terrain. Le troisième camping, implanté en limite nord de Villeneuve-de-Berg, offre des panoramas plus dégagés sur les hauteurs du plateau du Coiron. La ZIP y est très légèrement visible.	Négligeable Très faible	-

4 2.2. DEPUIS LES ABORDS IMMEDIATS

La carte ci-contre nous montre la ZIP dans son environnement immédiat. Cette dernière se situe sur le plateau du Coiron, entre la corniche basaltique et le Mont Redon. Elle se compose principalement de prairies, de parcelles enfrichées et de petits bosquets de conifères. Les parcelles à l'intérieur de la ZIP sont délimitées par des haies bocagères ou des murets de pierres sèches (ou clapas lorsqu'il s'agit de tas de pierre). Ce patrimoine lithique est un élément important du paysage local.

Le site du projet est limité à l'ouest par le petit vallon formé par le ruisseau intermittent du Gazel. Une mare est également présente au sud-ouest de la ZIP.

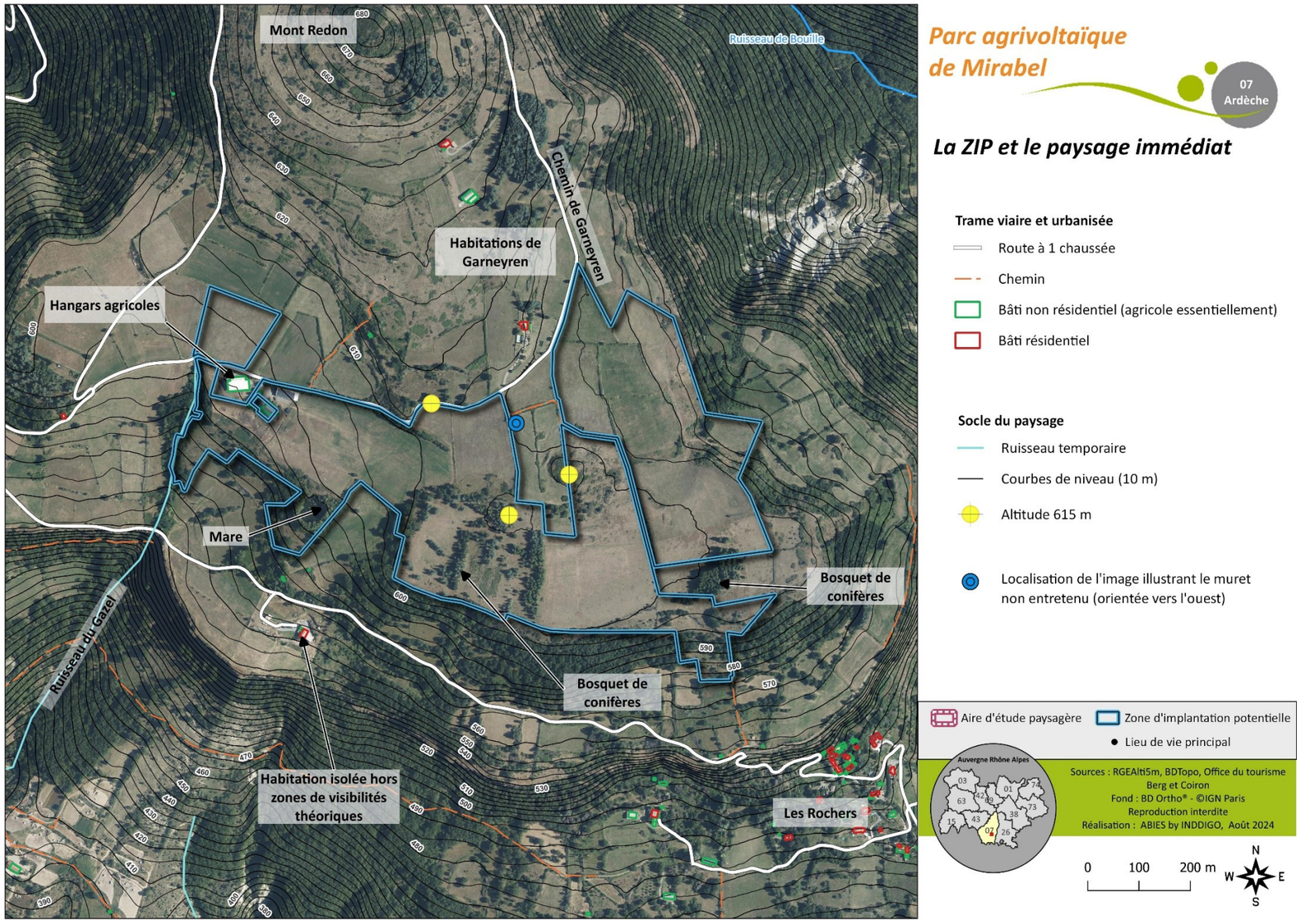
Les altitudes maximales, d'environ 615 m, sont atteintes au centre de la ZIP et en limite nord. Les valeurs les plus basses, 565 m, sont relevées au niveau du ruisseau du Gazel.



Illustration 10 : Muret non entretenu sur la ZIP

Deux habitations se situent sur le lieu-dit de Garneyren (Mirabel), dont une se trouve à 70 m du site du projet (Il s'agit actuellement d'une résidence secondaire). Ce dernier est longé au nord par le chemin de Garneyren qui permet de relier Mirabel à Saint-Gineys-en-Coiron.

Une seconde voie communale s'inscrit au sud de la ZIP : elle permet notamment d'accéder au hameau des Rochers. Elle est également empruntée par un itinéraire de randonnée référencé et valorisé par l'office du tourisme Berg et Coiron.



Carte 55 : La ZIP et le paysage immédiat

Les principales vues choisies permettent d'illustrer le paysage immédiat et de comprendre les relations visuelles qui s'y exercent. L'analyse visuelle en pages suivantes permet de hiérarchiser et caractériser les différentes sensibilités. La campagne photographique a été réalisée en février 2024 pendant la période hivernale.

La carte ci-contre répertorie les enjeux, les zones de visibilités potentielles et les points de prises de vue du reportage photographique.

Sur les panoramiques suivants, le trait de couleur rose situe la zone d'implantation potentielle lorsque celle-ci est visible ou partiellement visible. Les pointillés roses délimitent le site d'étude lorsqu'il n'est pas visible.

Points de prise de vue :

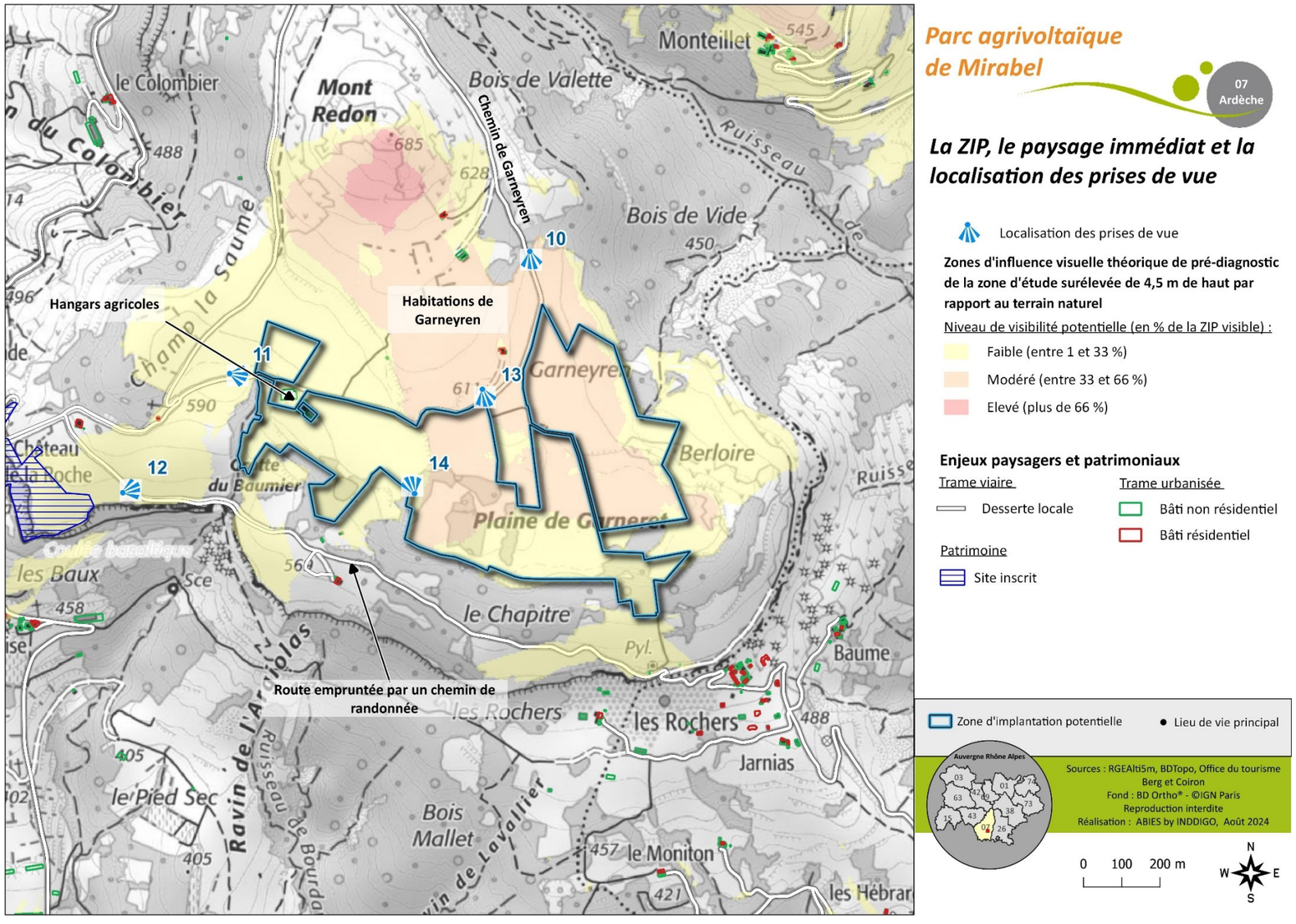
10. Vue depuis le chemin de Garneyren, à 120 m au nord de la ZIP ;

11. Vue depuis le chemin de Garneyren, à 50 m à l'ouest de la ZIP ;

12. Vue depuis la desserte locale reliant Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier, à 300 m au sud-ouest de la ZIP ;

13. Vue depuis l'habitation du lieu-dit de Garneyren, au bord de la ZIP ;

14. Vue depuis l'intérieur de la ZIP.



Carte 56 : La ZIP, le paysage immédiat et la localisation des prises de vue

10. Vue depuis le chemin de Garneyren, à 120 m au nord de la ZIP



Caractéristiques de la vue : En arrivant depuis Saint-Gineys-en-Coiron, la ZIP se dévoile dans l'axe du chemin, peu fréquenté. Les secteurs orientaux du site du projet sont alors nettement visibles.

11. Vue depuis le chemin de Garneyren, à 50 m à l'ouest de la ZIP



Caractéristiques de la vue : L'usager partant de Mirabel en direction de Saint-Gineys-en-Coiron est soumis à des visibilités directes sur la ZIP depuis le chemin de Garneyren.

12. Vue depuis la desserte locale reliant Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier, en passant par Les Rochers, à 300 m au sud-ouest de la ZIP



Caractéristiques de la vue : La route reliant Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier (en passant par le hameau des Rochers) circule en contrebas de la ZIP. Il n'y a globalement pas de relations visuelles à l'exception du tronçon présenté ici. Les parcelles entourant les hangars agricoles sont partiellement visibles.

13. Vue depuis l'habitation du lieu-dit de Garneyren, au bord de la ZIP



Caractéristiques de la vue : La ZIP est nettement visible, notamment les secteurs les plus à l'est, depuis l'habitation située sur le lieu-dit de Garneyren.

14. Vue depuis l'intérieur de la ZIP



Caractéristiques de la vue : Ce point de vue à l'intérieur de la ZIP montre l'habitation de Garneyren la plus proche. L'inverse est donc possible. Par ailleurs, il est intéressant de remarquer les murets de pierre formant des petites terrasses sur la droite de la photo.

Le reportage photographique montre que le site du projet est nettement visible depuis le chemin de Garneyren. En effet, l'axe de circulation longe la ZIP et permet de nombreuses visibilités sur celle-ci. Un réseau de haies limite voire masque ponctuellement les vues. Les sensibilités restent globalement fortes.

La route reliant Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier ne permet pas réellement de vues sur le site du projet, à l'exception d'un tronçon (cf. vue n°12). Les sensibilités y sont très faibles avec des vues uniquement tangentielles. La route est également empruntée par un sentier de randonnée.

Pour finir, une habitation sur le lieu-dit de Garneyren (Mirabel) est soumise à des visibilités directes sur la ZIP. Les sensibilités y sont fortes.

Le tableau suivant recense les enjeux situés aux abords immédiats de la ZIP. Il les classe, par ordre d'évaluation décroissante, suivant les thématiques étudiées : routes, habitat, patrimoine et tourisme. Pour chacun d'eux, il offre une analyse croisée de la carte d'influence visuelle de pré-diagnostic et des relevés de terrain permettant une évaluation des sensibilités potentielles liées à un projet agrivoltaïque, quel qu'il soit, sur l'ensemble de la ZIP.

Échelle d'évaluation des niveaux des enjeux et des sensibilités :

Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 63 : Analyse des enjeux et des sensibilités paysagères au regard de la ZIP du projet agrivoltaïque

Lieux		Enjeu global	Visibilités sur le site du projet	Sensibilité	Photo N°
Axes de communication	Route de Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier	Route tertiaire	La route reliant Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier ne permet pas réellement de vues sur le site du projet, à l'exception d'un tronçon (cf. vue n°12). Les sensibilités y sont très faibles avec des vues uniquement latérales.	Très faible	12
	Chemin de Garneyren	Voie communale	Le site du projet est nettement visible depuis le chemin de Garneyren. En effet, l'axe de circulation longe la ZIP et permet de nombreuses visibilités sur celle-ci. Un réseau de haies limite voire masque ponctuellement les vues.	**Forte**	10, 11 et 13
Habitat	Les Rochers (Saint-Jean-le-Centenier)	Gros hameau	Le lieu de vie se présente hors des zones de visibilité théorique.	Nulle	
	Les Baux / Chambre (Mirabel)	Gros hameau	Le lieu de vie se présente hors des zones de visibilité théorique.	Nulle	
	Habitation de Garneyren (Mirabel)	Habitation isolée	L'habitation est soumise à des vues directes et proches sur la ZIP.	**Forte**	13 et 14
Patrimoine et tourisme	Sentier de randonnée au départ de Mirabel	Sentier de randonnée locale	Le sentier de randonnée emprunte la route reliant Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier. Les visibilités sur la ZIP sont donc limitées à un tronçon à proximité du lieudit du Château de la Roche. Il s'agit de vues latérales où le site du projet n'est que partiellement visible.	Très faible	12

4.3. Synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales

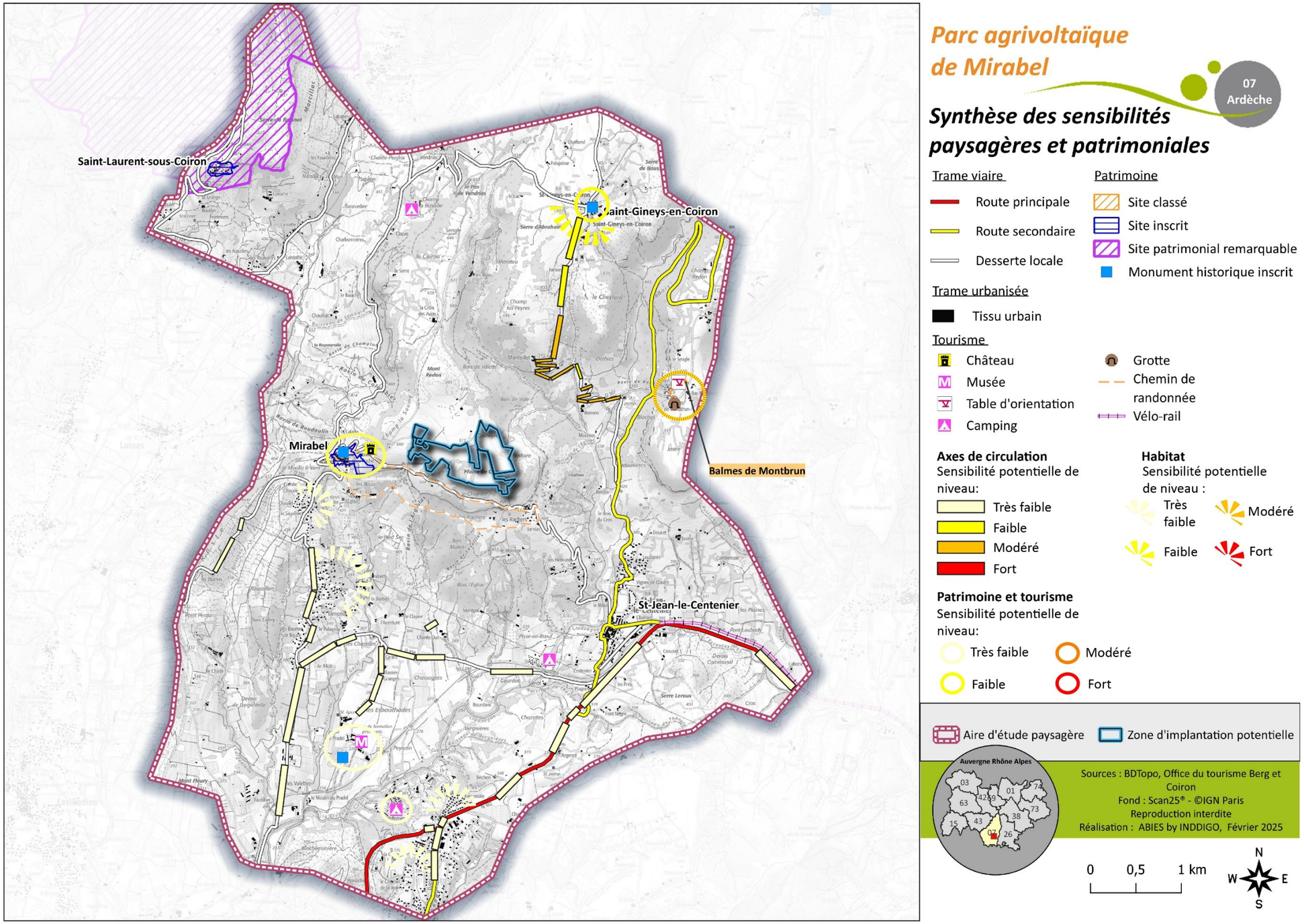
Le tableau suivant récapitule de manière synthétique les différents enjeux et les sensibilités potentielles établis au cours de l'état initial paysager. Il permet aussi de hiérarchiser ces différents éléments et de définir les premières préconisations d'aménagement du projet. Il oriente aussi le choix des points de prise de vue des photomontages pour l'analyse des incidences du projet.

Echelle d'évaluation des niveaux des enjeux et des sensibilités :

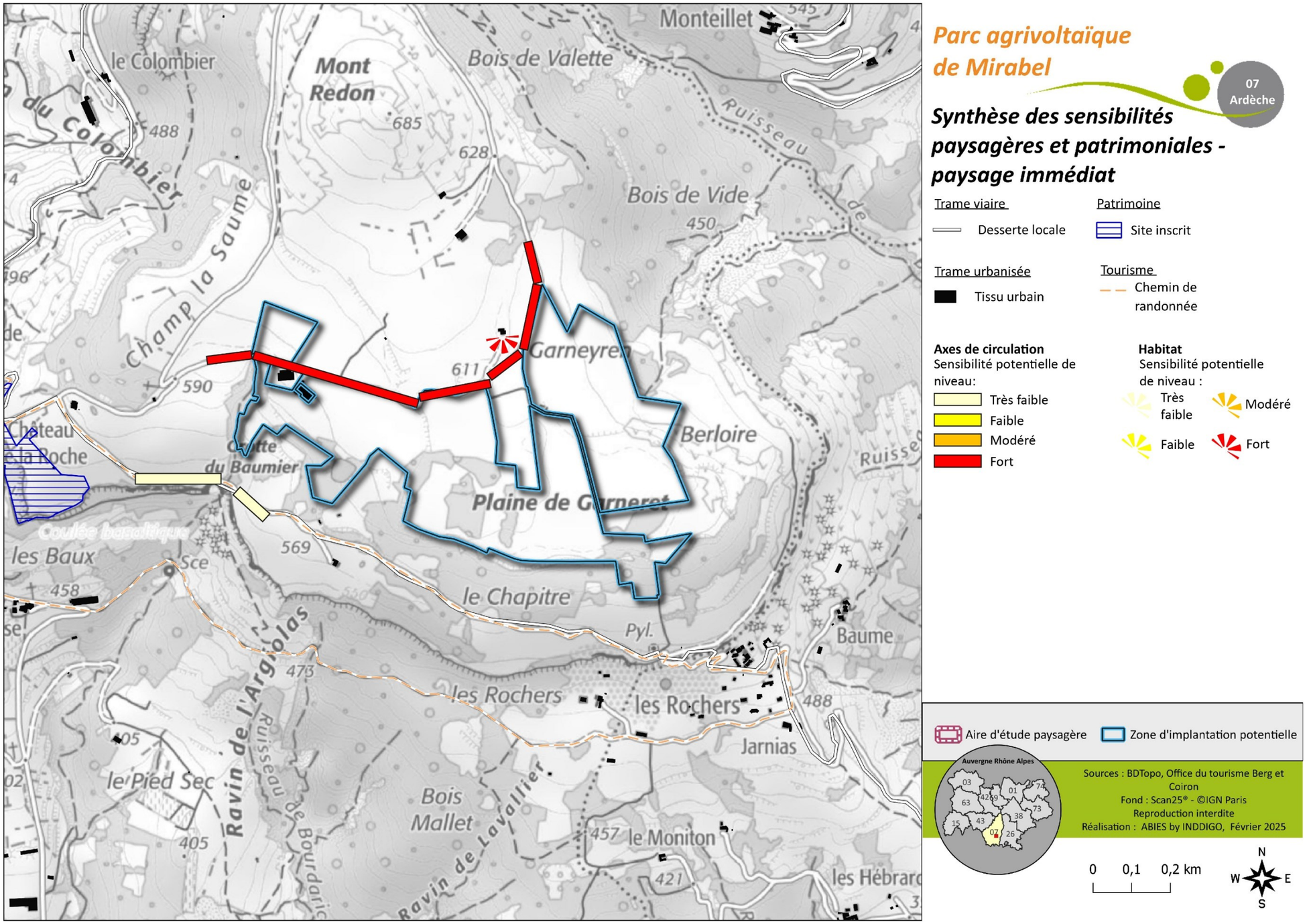
Nul/Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 64 : Synthèse des enjeux et des sensibilités paysagères et patrimoniales au regard de la zone d'implantation potentielle du projet de parc agrivoltaïque

Lieu		Enjeu global	Sensibilité potentielle liée au projet
Axes de communication	N102	Route principale	Très faible
	D802 et D7	Route secondaire	Nulle – hors des zones d'influence visuelle théorique
	D902	Route secondaire	Très faible
	D458, D458A, D258 et D259	Route tertiaire	Très faible
	D307	Route tertiaire	Faible à modérée
	D224	Route tertiaire	Nulle – hors des zones d'influence visuelle théorique
	D324	Route tertiaire	Nulle – hors des zones d'influence visuelle théorique
	Route de Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier	Route tertiaire	Négligeable
	Chemin de Garneyren	Voie communale	Forte
Habitat	Mirabel	Bourg	Très faible – depuis les pavillons le long de la D258
	Saint-Jean-le-Centenier	Bourg	Négligeable
	Extension résidentielle de Villeneuve-de-Berg	Quartiers pavillonnaires peuplés	Très faible
	Saint-Gineys-en-Coiron	Village	Faible
	Saint-Laurent-sur-Coiron	Village	Négligeable
	Les Rochers (Saint-Jean-le-Centenier)	Gros hameau	Nulle – hors des zones d'influence visuelle théorique
	Les Baux / Chambre (Mirabel)	Gros hameau	Nulle – hors des zones d'influence visuelle théorique
	Habitation de Garneyren	Habitation isolée	Forte
Patrimoine et tourisme	Saint-Laurent-sous-Coiron	Site Patrimonial Remarquable et site inscrit	Négligeable
	Les Balmes de Montbrun	Site classé	Faible à modérée
	Village et corniche basaltique de Mirabel et la Tour de Mirabel	Site inscrit et monument historique	Très faible à faible
	Domaine du Pradel (Mirabel)	Monument historique inscrit	Très faible
	Eglise (Saint-Gineys-en-Coiron)	Monument historique inscrit	Faible
	Camping au nord de l'aire d'étude	Camping	Nulle – hors des zones d'influence visuelle théorique
	Camping à Villeneuve-de-Berg	Camping	Très faible
	Camping à Saint-Jean-le-Centenier	Camping	Négligeable
	Sentier de randonnée au départ de Mirabel	Sentier de randonnée locale	Négligeable
	Vélorail	Itinéraire touristique	Nulle – hors des zones d'influence visuelle théorique



Carte 57 : synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales



Carte 58 : synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales – paysage immédiat

4.4. Recommandations paysagères

L'analyse paysagère et patrimoniale a permis d'évaluer les enjeux et les sensibilités au sein de l'aire d'étude.

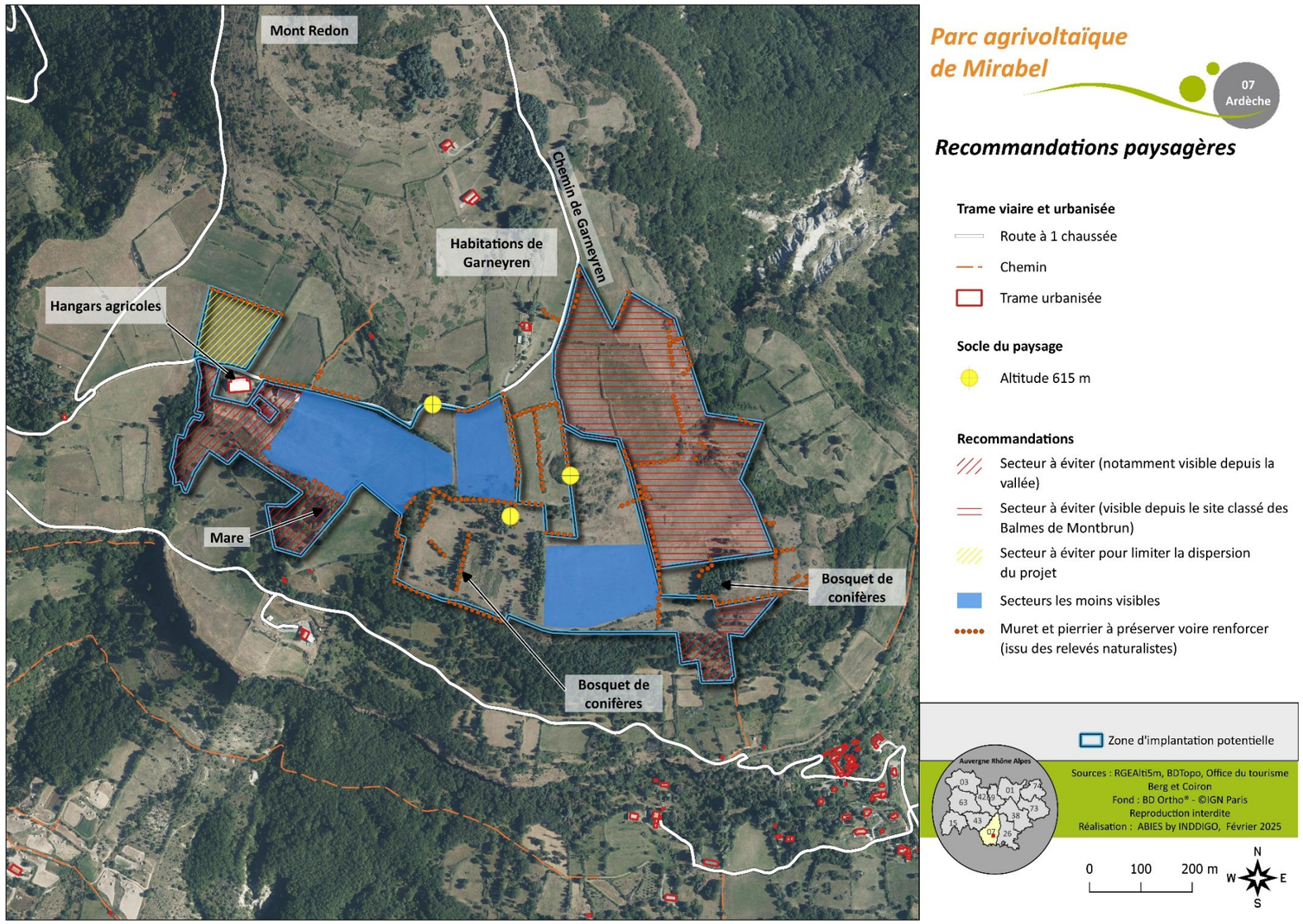
L'objectif des recommandations est d'intégrer autant que possible le projet dans son contexte paysager et de limiter ses effets visuels. Elles sont détaillées ci-dessous et présentées sur la carte ci-contre.

La corniche basaltique du Coiron constitue un repère paysager important et singulier, marquant la limite de l'Ardèche méridionale. Il est donc recommandé dans un premier temps de limiter les covisibilités entre la corniche et un potentiel projet photovoltaïque depuis la vallée.

Il convient également d'avoir une attention particulière sur les parcelles à l'est du site du projet qui sont notamment visibles depuis Saint-Gineys-en-Coiron et les Balmes de Montbrun.

Pour finir, il est préférable de proposer un projet compact, qui évite de créer plusieurs ilots de panneaux, ce qui multiplie notamment les espaces clôturés et les équipements annexes. Il est donc recommandé de ne pas installer de panneaux sur la parelle au nord du chemin de Garneyren.

Il est pertinent de s'appuyer sur le parcellaire réel au sein de la ZIP. Ce dernier se matérialise par le réseau de haies, de murets et de clapas (pierriers). Il s'agit d'éléments qui font partie de l'identité paysagère du secteur. Il est important de les préserver et il peut être intéressant de les renforcer.



Carte 59 : Les recommandations paysagères

CHAPITRE IV. CHOIX DU SITE ET VARIANTES D'IMPLANTATION

3 variantes d’implantation envisagées

L’étude d’impact doit présenter « une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».

Article R.122-5 du code de l’environnement

1. JUSTIFICATION ET CHOIX DU SITE 146

1.1. Les critères généraux de choix du site 146

1.2. Analyse multicritère des scénarios à l’échelle du territoire 147

1.3. Analyse des possibilités à l’échelle locale 154

1.4. Le processus itératif pour déterminer la zone précise d’implantation et la surface du projet 155

1.5. Une concertation tout au long du projet 155

2. LES VARIANTES D’IMPLANTATION 156

2.1. Variante 1 156

2.2. Variante 2 158

2.3. Variante 3 : projet retenu 160

3. ANALYSE COMPAREE DES VARIANTES 162

Le présent chapitre se décompose en trois parties : il détaille dans un premier temps les raisons qui ont mené au choix du site agrivoltaïque de Mirabel. Il décrit ensuite les principales variantes d'implantation envisagées au sein de ce périmètre. Enfin, il compare les atouts et contraintes de ces variantes afin d'aboutir à la sélection du projet final, meilleur compromis entre la prise en compte des contraintes environnementales et la viabilité du projet (contraintes techniques et économiques).

1. JUSTIFICATION ET CHOIX DU SITE

1.1. Les critères généraux de choix du site

Le développement du projet résulte d'une réflexion menée avec la collectivité, les services de l'Etat, les différents bureaux mandatés pour la réalisation des études et la société RWE. Cette réflexion a permis de concevoir un projet correspondant au meilleur compromis entre les différentes composantes, aussi bien techniques, agricoles, environnementales, paysagères, économiques que sociales.

Le choix du site repose sur 3 grands critères :

- 1er critère : un site favorable pour l'activité solaire :
  - Un gisement solaire suffisant
  - A l'échelle du département, une bonne partie du territoire présente une forte pente. Le projet présente une topographie favorable pour implanter ce type de projet.
- 2ème critère : un site caractérisé par l'absence de contraintes environnementales, techniques (accessibilité, raccordement électrique…) ou réglementaires :
  - Les contraintes environnementales : la ZIP du projet est située en dehors des principales zones de protection (ZNIEFF, Natura 2000, Parc naturel Régional, zones humides, contraintes hydrographiques et patrimoniales, etc.) ; le secteur se caractérise par des terres de potentiel agricole faible à moyen. Des études environnementales complémentaires ont été menées pour préciser l'emplacement du projet
  - Les accès au site : la ZIP du projet est accessible depuis les routes départementales du secteur ;
  - La distance au raccordement : le poste d'Aubenas, situé à 15 km de la zone du projet, dispose de 28,90 MW de capacités permettant de raccorder la totalité de la puissance du parc solaire de Mirabel, avec un faible impact environnemental
  - L'urbanisme : la carte communale de Mirabel autorise les installations nécessaires à des équipements collectifs compatibles avec l'exercice d'une activité agricole
  - La concertation : des rencontres ainsi que des visites de sites, des permanences ont été menées avec les parties prenantes pour présenter le projet.
- 3ème critère : un site alliant activités agricole et solaire :
  - La vocation première des terrains sera conservée via la complémentarité entre des activités agricoles et la production d'électricité d'origine photovoltaïque ;
  - La proximité du siège d'exploitation : le siège d'exploitation et les bâtiments d'élevage sont attenants à la ZIP du projet
  - Favoriser le développement de projets agrivoltaïques sur des zones d'élevage (les parcelles du site sont essentiellement déclarées en prairies permanentes et estives ou landes) ;
  - Le projet agrivoltaïque a été construit en concertation avec les exploitants des terrains concernés. Il contribue ainsi à dynamiser l'agriculture sur ce secteur.
  - Le site est soumis à des sécheresses de plus en plus intenses et rapprochées entraînant des baisses de rendement. L'implantation de panneaux photovoltaïques permettrait, d'après les premières études de l'INRAe, de maintenir l'humidité du sol et ainsi d'améliorer la situation.

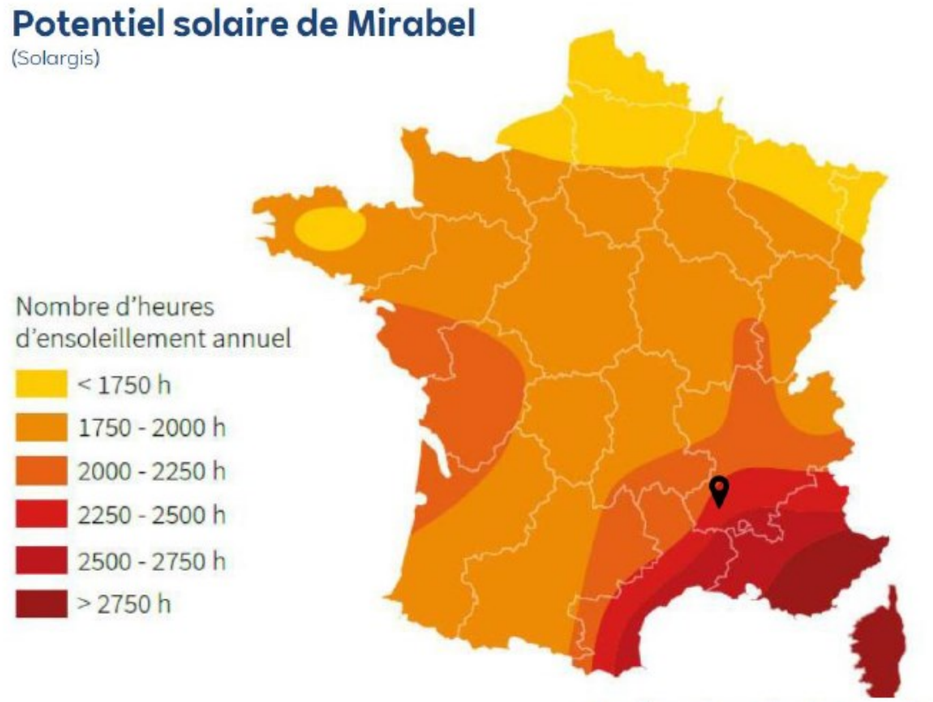


Figure 24 : potentiel solaire du site de Mirabel (source : SOLARGIS)

1.2. Analyse multicritère des scénarios à l'échelle du territoire

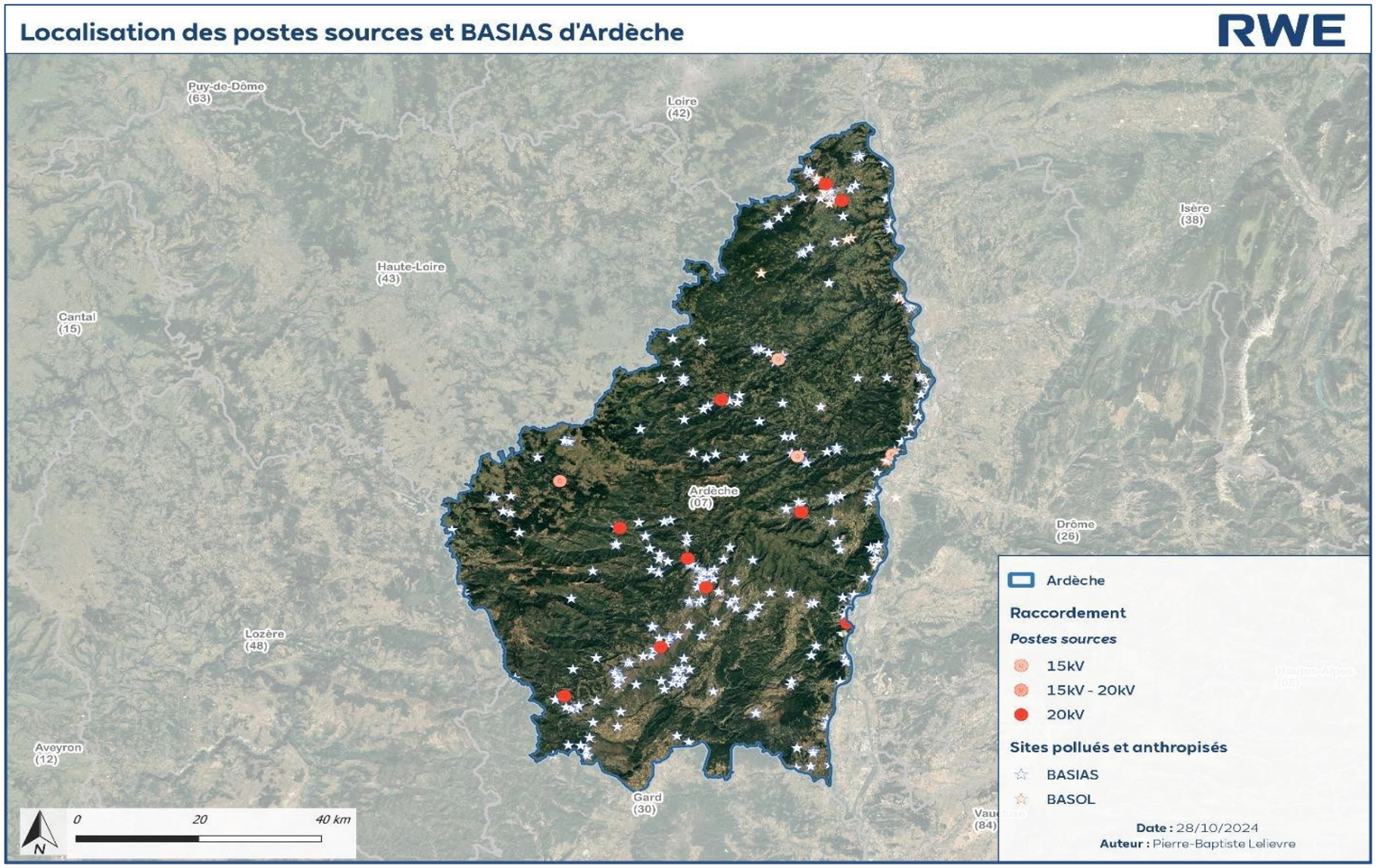
La recherche de sites pouvant accueillir des projets photovoltaïques et agrivoltaïques suit un processus d'analyse des potentiels, tout d'abord via la cartographie, puis par des recoupements de terrain et une analyse plus fine des potentiels.

Pour RWE, la recherche de nouveaux sites cible prioritairement des sites dégradés et artificialisés au sein des territoires tels que :

- Les sites anthropisés/pollués : friches industrielles, anciennes décharges, carrières, mines, terrains militaires ;
- Les sites urbanisés tels que les délaissés autoroutiers, ferroviaires ou d'aérodrome ;
- Les sites avec un intérêt limité pour l'agriculture sur lequel des problématiques de rendement et de production ont pu être mis en exergue.

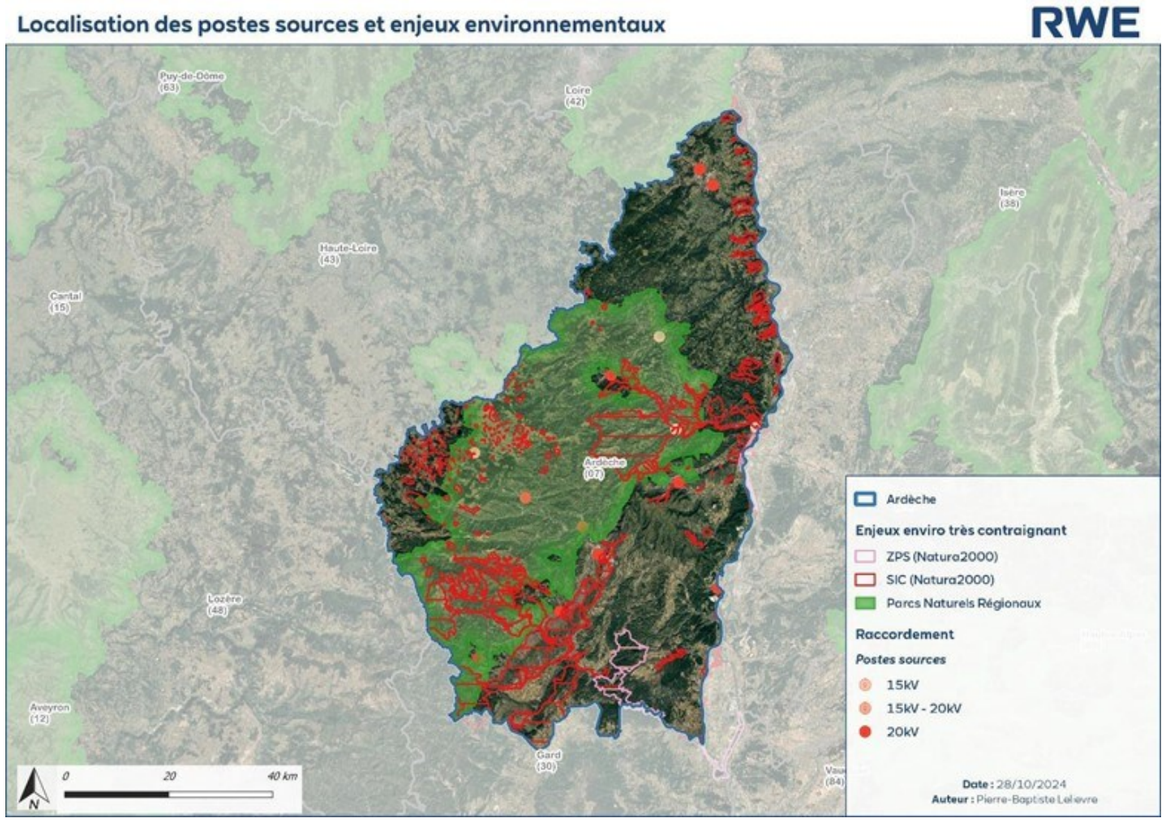
1 2.1. LA SELECTION A L'ECHELLE DU DEPARTEMENT

Une première étude à l'échelle départementale est réalisée en appliquant des critères de sélection : la présence de poste source, l'évitement des zonages Natura 2000 et Parcs Naturels Régionaux ainsi que le contexte agricole local. Dans un premier temps, une cartographie des postes sources, BASIAS et BASOL d'Ardèche est effectuée. Les postes sources sont localisés globalement à proximité de ces zones industrialisées.



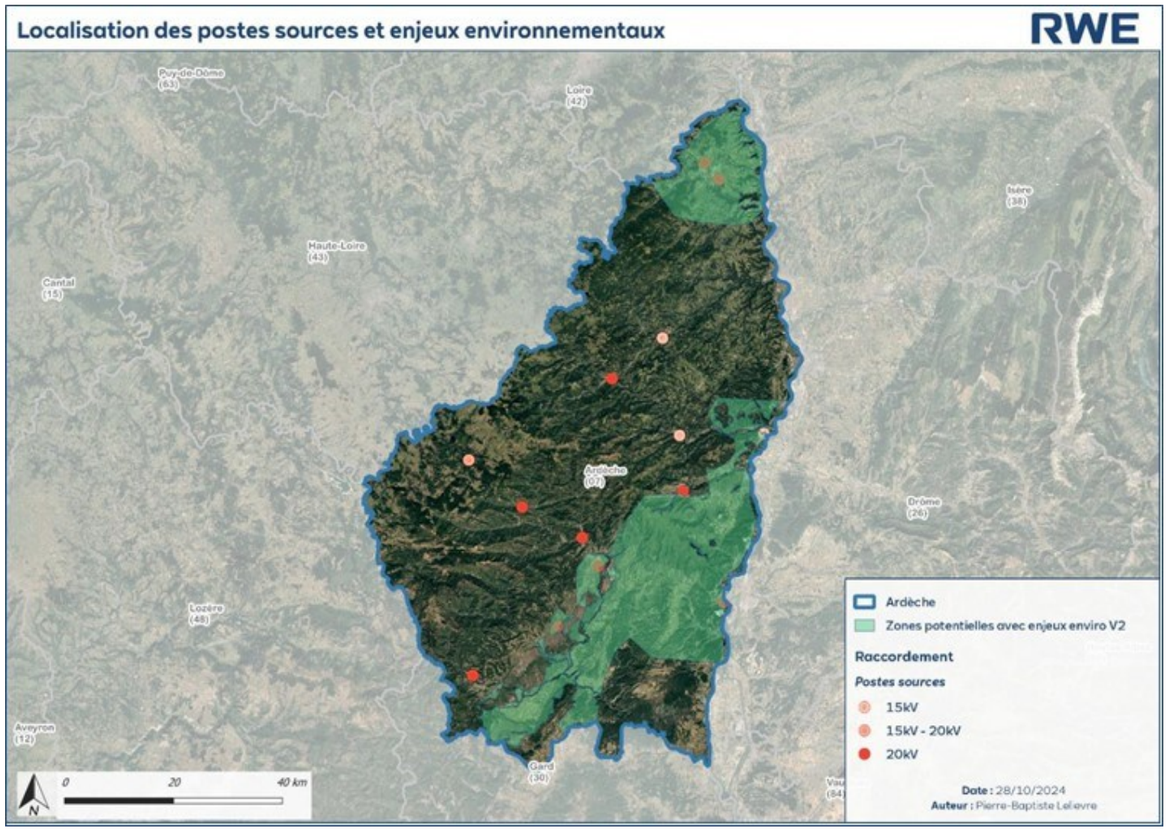
Carte 60 : Localisation des postes sources et sites BASIAS d'Ardèche

Sont ensuite recensés les enjeux environnementaux majeurs que représentent les Parcs Naturels Régionaux ainsi que les Sites d'Intérêt Communautaires et Zones de Protection Spéciale NATURA 2000.



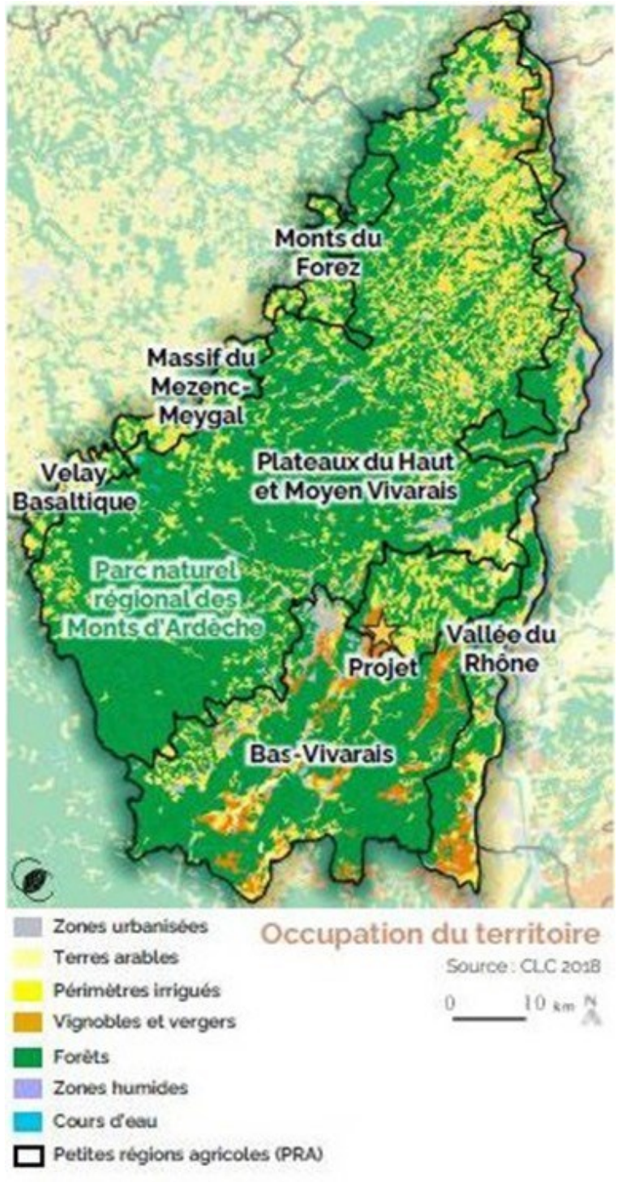
Carte 61: Localisation des postes sources et zones à forts enjeux environnementaux

La carte suivante représente les zones potentielles de développement d'un projet agrivoltaïque restantes avec la prise en compte des forts enjeux environnementaux.

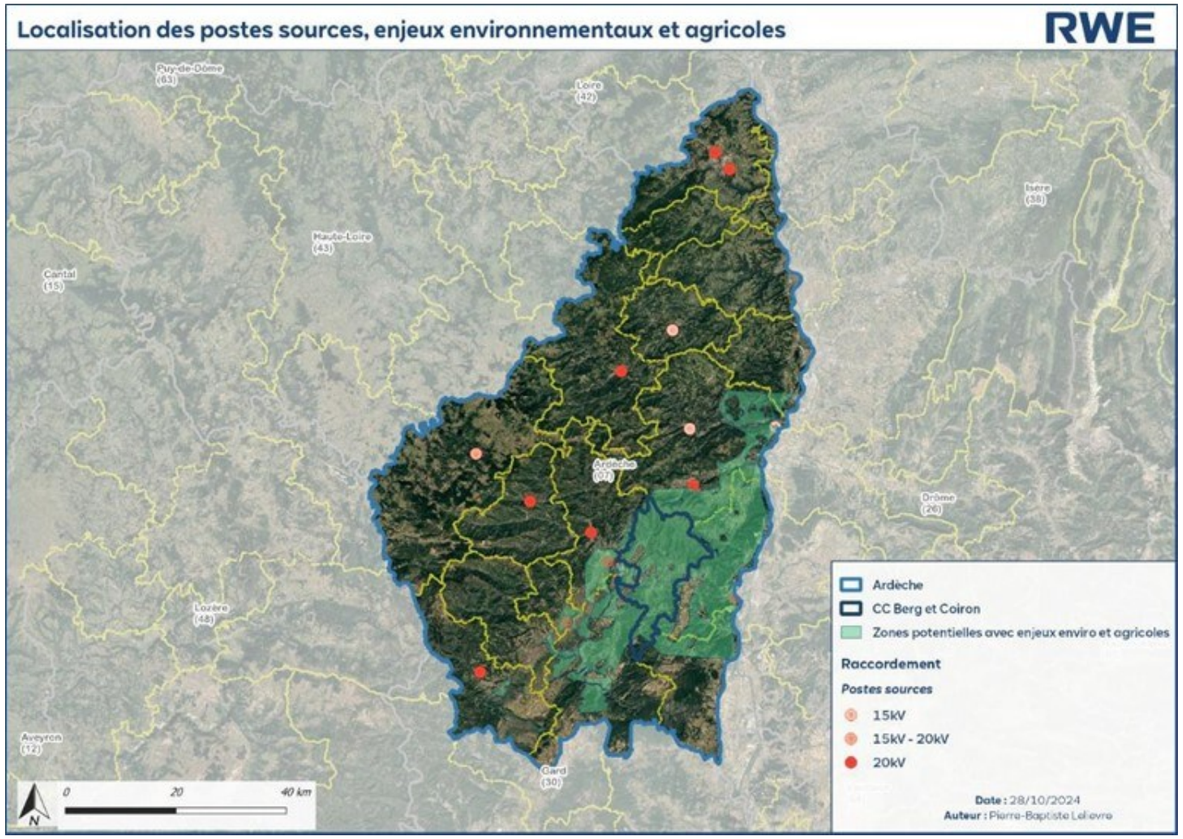


Carte 62 : Zones potentielles en tenant compte des enjeux environnementaux

Une fois les zones à forts enjeux environnementaux déduites, le critère agricole est appliqué sur la zone de recherche réduite : comme le montre la carte ci-dessous, la zone au nord du département est majoritairement constituée de terres arables et de zones urbanisées, raison pour laquelle elle a également été évitée. Une fois tous ces critères appliqués, la Communauté de Communes de Berg et Coiron est entièrement comprise dans cette zone favorable, les recherches se sont ainsi portées sur ce secteur (cf. Carte 64).



Carte 63 : Occupation du territoire en Ardèche



Carte 64 : Zones potentielles en tenant compte des enjeux environnementaux et agricoles

1 2.2. LA RECHERCHE DE SITE DEGRADE, UN PREALABLE A TOUTE PROSPECTION

Une analyse cartographique est réalisée en interne par RWE, et s'appuie sur les données disponibles : Cartofriche (CEREMA), données Basias/Basol, le site géorisque, …

Cette première analyse montre tous les sites potentiels qui font l'objet d'une prospection. D'autres filtres sont ensuite ajoutés tels que :

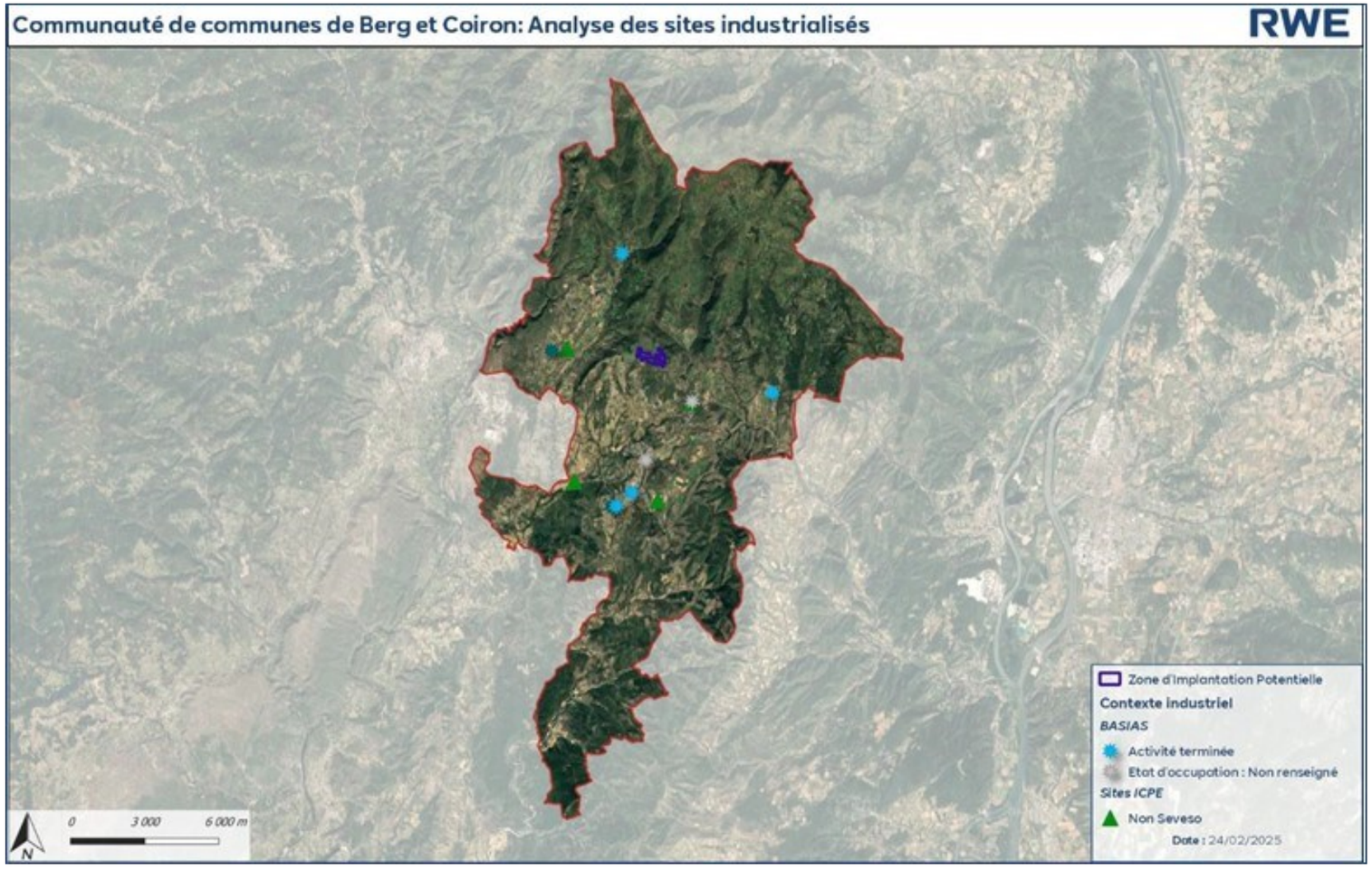
- Evitement des sites en centre bourg ou milieu urbain ;
- Taille du site : en fonction de la distance au raccordement, et donc du coût de raccordement afin de permettre le développement économique d'un projet ;
- Les sites localisés dans des zonages de protection réglementaires tels que les zones Natura 2000, Parcs Naturels Régionaux ou Nationaux, arrêté de protection de biotope…

Les sites ayant retrouvé un usage forestier ou agricole font quant à eux l'objet d'une analyse approfondie pour identifier si l'usage forestier est récent ou non par exemple.

En fonction des sites pré-identifiés, une analyse adaptée à l'échelle du territoire est réalisée : celle-ci peut être plus ou moins large en fonction des caractéristiques du milieu (urbain, rural, …). Cette analyse est réalisée en interne par RWE, par les équipes de prospection, qui ont développé une connaissance fine du territoire, ce qui permet d'aiguiller la recherche des potentialités.

Concernant le site de Mirabel, l'étude du potentiel englobe la Communauté de Communes de Berg et Coiron. Plusieurs sites industriels étaient recensés comme le montre l'analyse ci-après.

L'analyse du territoire n'a pas permis de mettre en évidence de site dégradé susceptible d'accueillir un projet photovoltaïque.



Carte 65 : Sites industrialisés à l'échelle de la Communauté de communes

1 2.3. BASIAS

Dans la zone d'étude décrite ci-dessus, huit sites BASIAS ont été recensés. Parmi ces sites, quatre sont encore en activité et n'ont pas fait l'objet d'investigations complémentaires.

Tableau 65 : sites basias recensés sur le périmètre d'investigation

Référence	Commune	Nom du BASIAS	Type d'activité	Date de début d'activité	Date de fin d'activité	Etat du site	Justification de l'absence de développement de projet (dans le cas où le site n'est plus en activité)
RHA0701964	LUSSAS	M. François AYGON	Garages, ateliers, mécanique et soudure	31/05/1979		En activité	
RHA0702017	SAINT-PONS	M. Maurice RAYNAUD	Garages, ateliers, mécanique et soudure	16/05/1980		En arrêt	Le site a été réaménagé et se situe maintenant en zone résidentielle
RHA0701522	VILLENEUVE-DE-BERG	SARL RIGAUD MATERIAUX ET COMBUSTIBLES	Dépôt de liquides inflammables	30/10/1965		En activité	
RHA0701523	VILLENEUVE-DE-BERG	M. NOUGIER Henri	Garages, ateliers, mécanique et soudure Commerce de gros, de détail, de désserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	11/08/1970		Indéterminée	Le site se situe en zone résidentielle
RHA0701963	LUSSAS	M. René DUMAS	Garages, ateliers, mécanique et soudure Commerce de gros, de détail, de désserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	01/01/1957	01/01/1967	En arrêt	Petite surface dans une zone boisée
RHA0701988	SAINT-JEAN-LE-CENTENIER	M. Alphonse ROUX	Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage découpage ; métallurgie des poudres Garages, ateliers, mécanique et soudure Dépôt ou stockage de gaz	01/01/1953		En activité	
RHA0701524	VILLENEUVE-DE-BERG	Garage Peugeot "E. GABRIEL" et station service Total	Garages, ateliers, mécanique et soudure Commerce de gros, de détail, de désserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	10/09/1960		En activité	
RHA0700129	VILLENEUVE-DE-BERG	M. Henri GAILLARD	Fabrication de coutellerie Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage découpage ; métallurgie des poudres	01/01/1970		Activité terminée	Le site se situe en zone résidentielle

Parmi les quatre sites dont l'activité est terminée, une analyse des critères énoncés plus haut n'a pas permis de mettre en évidence de site sur lequel réaliser des analyses plus poussées. En effet, trois de ces sites sont maintenant en zone résidentielle (Figure 25, Figure 26; Figure 27) et le dernier, d'une faible surface, est maintenant reboisé (Figure 28) et une pente moyenne importante de plus de 40 % sur la parcelle ouest rend impossible d'un point de vue technique l'installation de panneaux photovoltaïques.



Figure 25 : Photo aérienne du BASIAS Maurice RAYNAUD



Figure 26 : Photo aérienne du BASIAS Henri GAILLARD



Figure 27 : Photo aérienne du BASIAS NOUGIER Henri

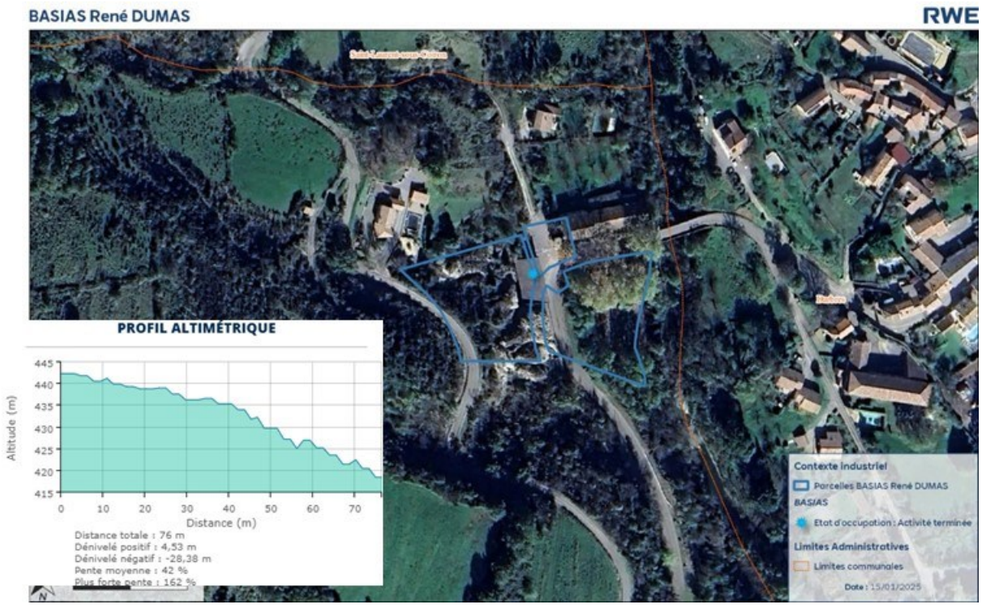


Figure 28 : Photo aérienne du BASIAS René DUMAS avec la pente associée

1 2.4. BASOL

Aucun site BASOL n'est recensé sur la Communauté de communes de Berg et Coiron d'après Géorisques.

1 2.5. FRICHES INDUSTRIELLES

Aucune friche industrielle n'est recensée sur la Communauté de communes de Berg et Coiron d'après Cartofriche (CEREMA).

1 2.6. SITES ICPE

4 sites ICPE ont été recensés sur la zone d'étude, aucun n'est classé SEVESO. Parmi l'ensemble des sites, trois sont en fin d'exploitation et ont retenu notre attention, le quatrième étant actuellement en activité.

Tableau 66 : Ensemble des sites ICPE sur la zone d'étude

Nom entreprise	Adresse	Commune	Site SEVESO	bovins	porcs	volailles	carriere	eolienne	industrie	Source fiche	Staut	Informations supplémentaires
ROUSSEL MARCEL		LUSSAS	Non Seveso	0	0	0	0	0	1	https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations/donnees/details/0006102378	En fin d'exploitation	En zone résidentielle
DOMAINE AVICOLE DE BERG	Plan des Buns	VILLENEUVE-DE-BERG	Non Seveso	0	0	1	0	0	0	https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations/donnees/details/0050700188	En fin d'exploitation	Projet URBASOLAR
SCA LES VIGNERONS DE MONTFLEURY	600 chemin de la cave	MIRABEL	Non Seveso	0	0	0	0	0	1	https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations/donnees/details/0006114951	En exploitation avec titre	
BARBE RENE		SAINT-JEAN-LE-CENTENIER	Non Seveso	0	0	0	0	0	1	https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations/donnees/details/0006102414	En fin d'exploitation	En zone résidentielle

Une analyse des critères énoncés plus haut a permis de mettre en évidence un de ces quatre sites : Le domaine avicole de Berg. Ce site dégradé de 3,5 hectares est composé de plusieurs poulaillers désaffectés, et se situe en dehors des espaces naturels patrimoniaux. La société URBASOLAR développe actuellement un projet photovoltaïque sur cette zone.



Figure 29 : Localisation du site ICPE du domaine avicole de Berg

Les deux autres sites en fin d'exploitation se situent en pleine zone résidentielle (Figure 30 et Figure 31 ci-dessous).

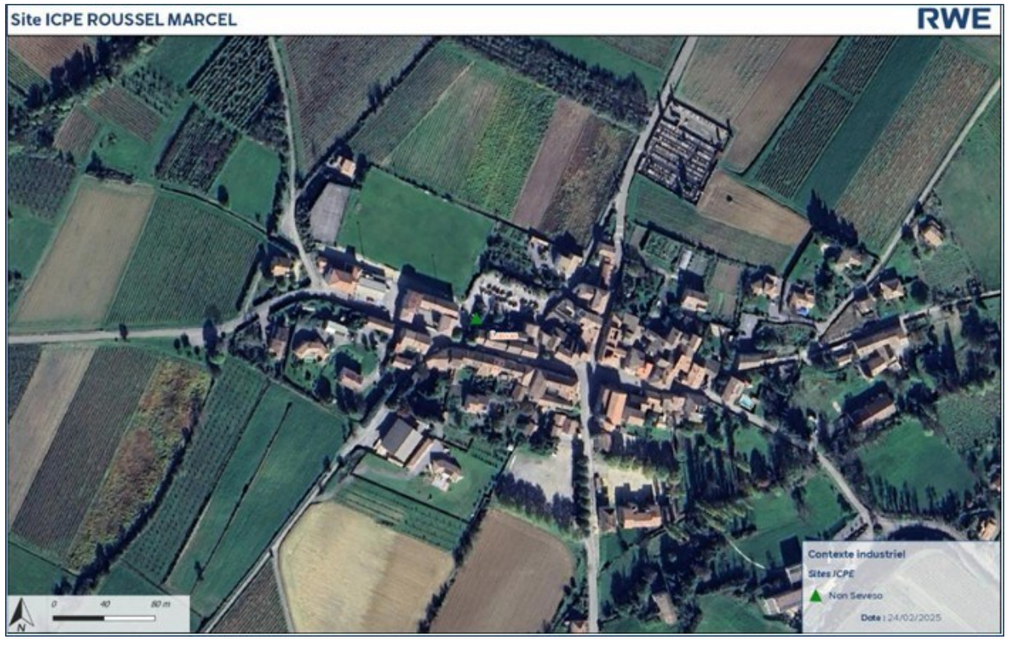


Figure 30 : Photo aérienne du site ICPE ROUSSEL MARCEL



Figure 31 : Photo aérienne du site ICPE BARBE RENÉ

1 2.7. TOITURES ET OMBRIERES DE PARKING

Les toitures sont des surfaces très intéressantes pour la mise en place de panneaux photovoltaïques, tout comme les espaces artificialisés tels que les parkings.

RWE n'est pas spécialisé dans la mise en œuvre de panneaux photovoltaïques sur toitures, qui demande des compétences différentes de la mise en œuvre de panneaux au sol. Par ailleurs, de nombreuses sociétés se sont spécialisées sur ce secteur et permettent aux propriétaires qui le souhaitent d'équiper leurs bâtiments.

De plus, par sa spécialisation dans les centrales au sol, RWE s'inscrit dans le plan national horizon 2050 visant à installer 140 GW de centrales solaires, dont 90 GW de centrales au sol (Figure 32).

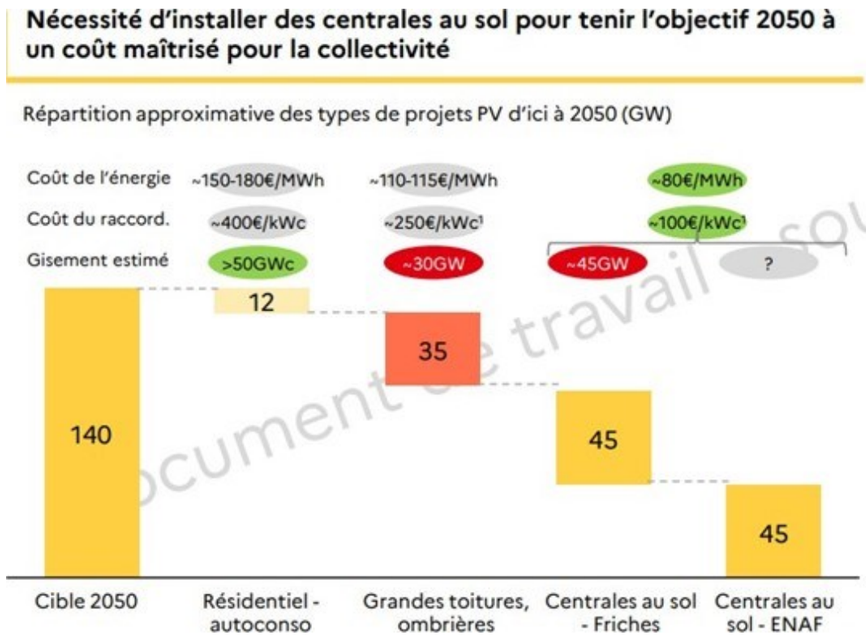


Figure 32 : L'objectif de 140 GW de centrales solaires installés en 2050 décomposé en fonction de la technologie et du type de terrain – ENAF = Espaces Naturels Agricoles et Forestiers. Source : Secrétariat général à la planification écologique

1 2.8. FLOTTANT

De même que pour les toitures et ombrières de parking, RWE n'est pas spécialisé dans la mise en œuvre de panneaux photovoltaïques avec des structures flottantes, qui demande des compétences différentes de la mise en œuvre de panneaux au sol.

1.3. Analyse des possibilités à l'échelle locale

La prospection réalisée dans la Communauté de communes de Berg et Coiron n'ayant pas permis d'identifier des sites dégradés pouvant accueillir un projet solaire, RWE contacte ensuite les collectivités ayant du foncier disponible, ou des propriétaires de terrains identifiés comme « peu productifs ».

Les critères déterminants pour accueillir un projet agrivoltaïque sont les suivants :

- La préservation des sites et enjeux environnementaux reconnus (zones N2000, enjeux d'arrêtés de protection de biotope, …), avec la réalisation d'un pré-diagnostic environnemental réalisé avant la sélection des sites ;
- La préservation des sites paysagers (sites Unesco, sites inscrits/classés, monuments

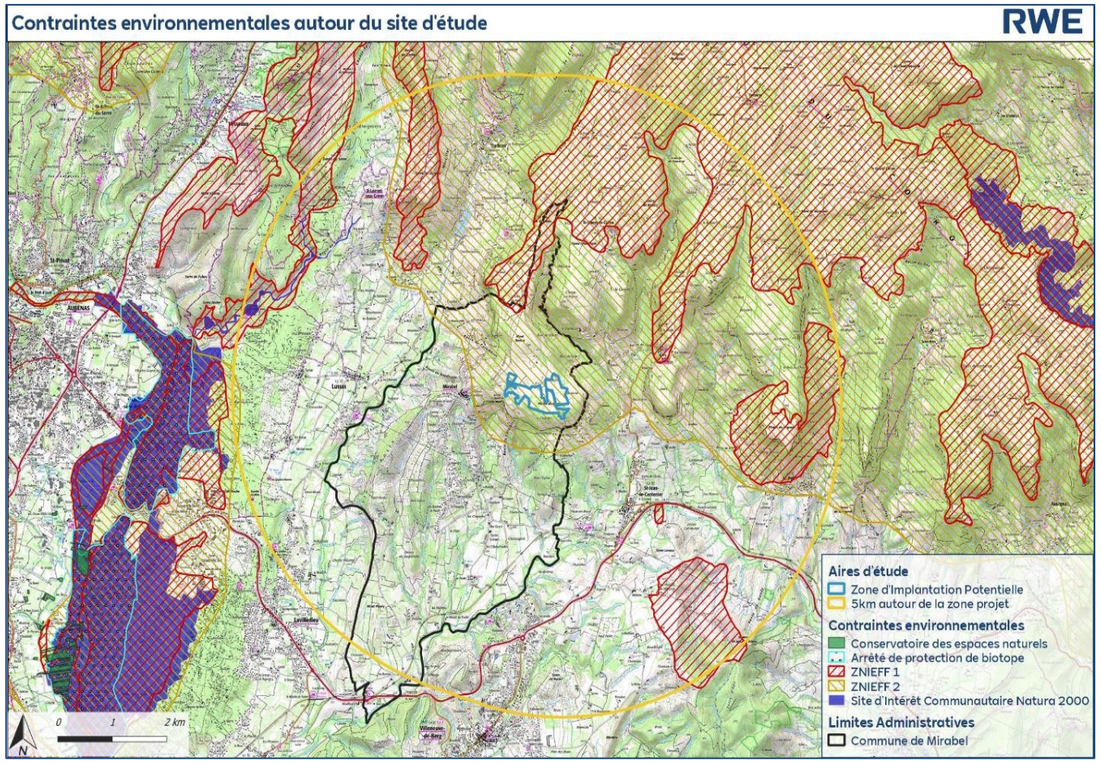
historiques, …) ;

- Le gisement solaire : il est nécessaire que la ressource solaire soit suffisante pour garantir la pérennité du projet et sa viabilité ;
- La compatibilité avec les règles d'aménagement du territoire de la Communauté de communes ;
- L'acceptabilité du projet par rapport aux riverains, notamment sur l'aspect paysager ;
- La volonté conjointe du propriétaire des terres et de l'exploitant, qui sont porteurs du projet ;
- La possibilité d'un raccordement au réseau électrique à proximité.

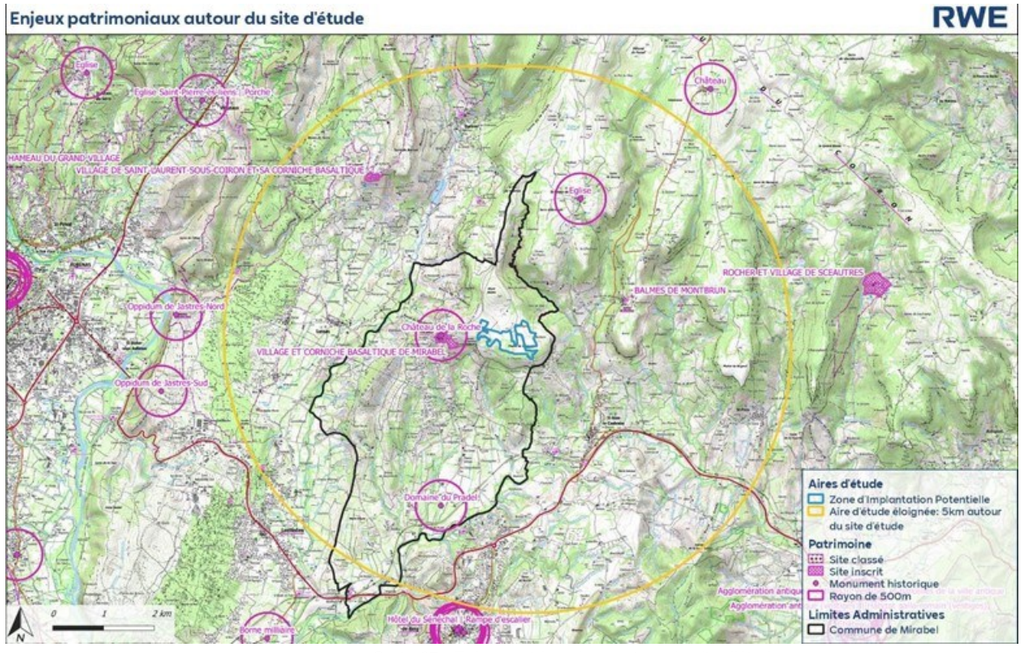
Les terrains visés se situent à 15 km du poste source d'Aubenas et 17 km du poste source de Vals, tous deux ayant des capacités disponibles. Les parcelles sont actuellement utilisées pour l'agriculture en estives et landes, fourrage, prairies permanentes et temporaires et sont de faible valeur agricole du fait de la nature du sol (sol superficiel, manque de porosité, réserve en eau limitée et forte capacité de rétention des minéraux). Le projet contribuerait à améliorer le bien-être des bovins et faire face aux différents aléas du type sécheresse ou stress hydrique qui représentent un enjeu fort en Ardèche.

Concernant les enjeux environnementaux (Carte 66), la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée directement par des zones Natura 2000 et ZNIEFF de type I. Les parcelles projet sont incluses dans une ZNIEFF de type II (Plateau et contreforts du Coiron). Cette dernière s'étend sur plus de 20 000 hectares et le projet se situe en bordure de ce zonage.

Une étude du patrimoine à proximité du site a été élaborée avec une attention particulière aux espaces protégés (Carte 67), aux monuments historiques inscrits ou classés et leurs abords (rayon de 500 mètres), aux sites patrimoniaux remarquables ou bien encore aux biens inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO. La zone d'implantation potentielle ne se situe dans aucun périmètre de monument historique



Carte 66 : Zonages naturels d'intérêt identifiés



Carte 67 : Enjeux patrimoniaux autour du site d'étude

1.4. Le processus itératif pour déterminer la zone précise d'implantation et la surface du projet

1 4.1. ZONE PRECISE D'IMPLANTATION

Une fois les parcelles ciblées pour un projet, une étude approfondie de la zone est réalisée : une étude faune flore est réalisée sur une période représentative : 1 an sur la zone d'étude et ses alentours, représentant un cycle complet.

En plus de cette analyse environnementale, une analyse des potentiels agricoles a été menée en parallèle, dans le but de cibler au mieux les zones présentant les rendements les plus faibles.

La zone d'implantation potentielle a fait l'objet d'autres études visant à compléter la justification de développement d'un projet agrivoltaïque et de détecter les enjeux et sensibilités de la zone selon un ensemble exhaustif de critères. Les études réalisées sont les suivantes : étude des zones humides, paysagère, préalable agricole, géotechnique, historique, topographique.

Ces démarches, couplées à la concertation permettent par la suite d'affiner le projet, et ne retenir que les zones les plus adaptées à la mise en place du projet, d'un point de vue environnemental, paysager, agricole et social.

1 4.2. SURFACE DU PROJET

Les études pour dresser l'état initial du site du projet dans le cadre de l'étude d'impact environnemental ont été lancées dès l'obtention de l'accord des propriétaires et exploitants.

Les résultats de cette étude ont permis de conclure sur la superficie utilisable pour réaliser un projet solaire de moindre impact sur l'environnement, ce qui a été la priorité tout au long du processus de développement. Cet élément est à corréler, dans le choix de la surface à implémenter, avec l'équilibre financier à atteindre, sur toute la durée du projet.

Au niveau de la stratégie nationale, l'impératif de la transition énergétique à bas coût privilégie aussi les centrales solaires de grande taille. En effet, tout projet solaire au sol présente des éléments similaires :

- poste de livraison ;
- transformateur ;
- raccordement ;
- coût des études de développement.

Ces éléments ont des coûts fixes qui varient peu en fonction de la puissance des projets, ainsi les projets de puissance plus faible produisent une énergie plus chère que les projets de plus grande capacité. Dans le contexte énergétique actuel très concurrentiel, il est dans notre intérêt de développer des projets d'une taille suffisamment importante pour proposer une électricité à un prix correct dans le cadre des appels d'offres de rachat d'électricité lancés par l'État, ou de conclure un contrat de gré à gré avec un acheteur d'électricité.

1.5. Une concertation tout au long du projet

La concertation est l'une des composantes essentielles de tout projet. Chez RWE, une équipe dédiée à la concertation accompagne chaque projet afin d'identifier sur les territoires les actions à mettre en œuvre afin d'établir des liens privilégiés avec les communes et les riverains.

Dans le cadre du projet, la commune de Mirabel a fait l'objet de plusieurs mesures de concertation :

- Rencontre avec la mairie en octobre 2022 et en avril 2023 ;
- Rencontre avec la communauté de communes en juillet 2024 et janvier 2025 ;
- Rencontre avec la sous-préfecture en décembre 2023, octobre 2024 et octobre 2025 ;
- Rencontre avec la DDT en octobre 2023, octobre 2024 et juillet 2025 ;
- Rencontre avec la DREAL en juillet 2025 ;
- Rencontre avec l'Association communale de chasse agréée en mars 2025 ;
- Distribution de deux « lettres d'information » aux riverains pour suivre l'évolution du projet en août 2023 et en avril 2025 ;
- Permanence publique en avril 2025 ;
- Comité de projet en juin 2025.

Un bilan de la concertation a été réalisé et est présenté en annexe.

2. LES VARIANTES D'IMPLANTATION

Trois variantes d'implantation ont été étudiées par la société RWE en collaboration avec les experts en charge d'évaluer les incidences de ces différents projets sur l'environnement.

La suite de ce chapitre s'attache donc à présenter ces trois options d'implantation et à évaluer leurs incidences au regard des enjeux recensés lors de l'analyse de l'état initial de l'environnement. Pour chaque variante sont précisés la puissance développée, la surface aménagée en panneaux ainsi que les atouts et contraintes de l'implantation.

Précisons que la même technologie a été considérée pour l'étude des différentes variantes, à savoir la mise en place de modules photovoltaïques en silicium monocristallin sur des tables fixes ou mobiles suivant la course du soleil (on parle de *trackers).* Les spécificités de cette technologie vis-à-vis des autres options existantes est présentée dans le chapitre « Projet » de la présente étude d'impact.

2.1. Variante 1

Les caractéristiques de la variante 1 sont précisées dans le tableau suivant.

Tableau 67 : Caractéristiques de la variante 1

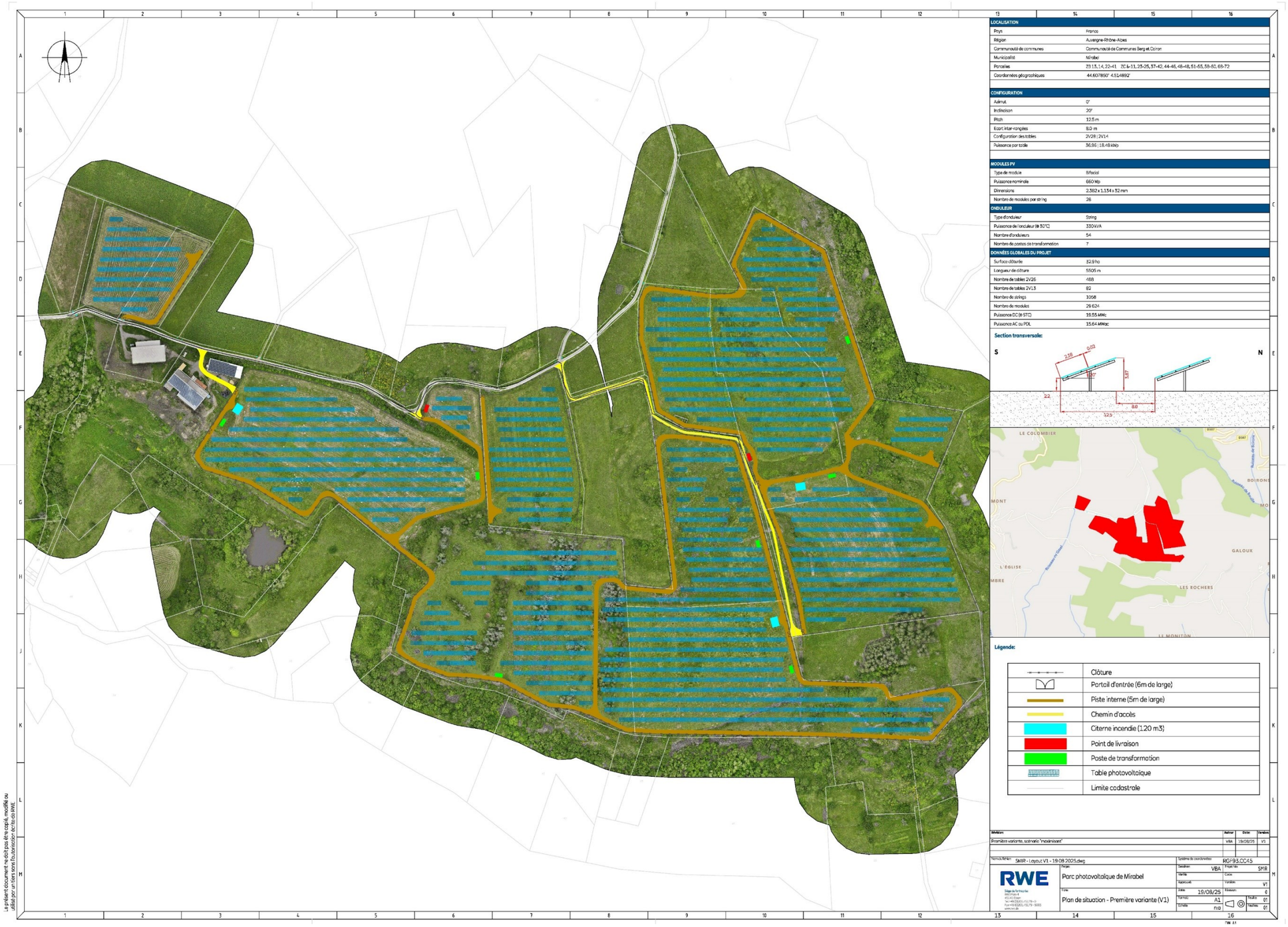
Puissance développée	19,55 MWc
Nombre de postes de transformation	7
Nombre de modules	29 624
Surface aménagée en panneaux	7,67 ha
Espacement inter-rangées	8 m
Surface clôturée	32,9 ha
Surface des pistes	2,67 ha

La variante 1 correspond à une implantation optimisée d'un point de vue énergétique. Elle permet de :

- Prendre en compte le risque incendie (citerne incendie et pistes internes) ;
- Agricole : tournière de 8 m.

Concernant le paysage, cette variante est nettement visible depuis le site classé des Balmes de Montbrun avec l'utilisation de toutes les parcelles à l'est. Les tables photovoltaïques sont également proches de l'habitation isolée au nord du chemin de Garneyren. En revanche, l'évitement des parcelles au sud des hangars agricoles permet de réduire les visibilités sur la centrale depuis la vallée, au sud.

Du point de vue du milieu naturel, la variante 1 a été conçue avant les premiers résultats et conclusions des expertises écologiques. Elle ne respecte donc pas les principales recommandations faites en conclusion de l'état initial et, en particulier, les zones à enjeu identifiées sur le plan écologique ne sont pas évitées par l'implantation. La variante 1 est de ce fait maximisante au regard des impacts potentiels sur le milieu naturel.



Carte 68 : Variante 1 du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel (source : RWE)

2.2. Variante 2

Les caractéristiques de la variante 2 sont précisées dans le tableau suivant.

Tableau 68 : Caractéristiques de la variante 2

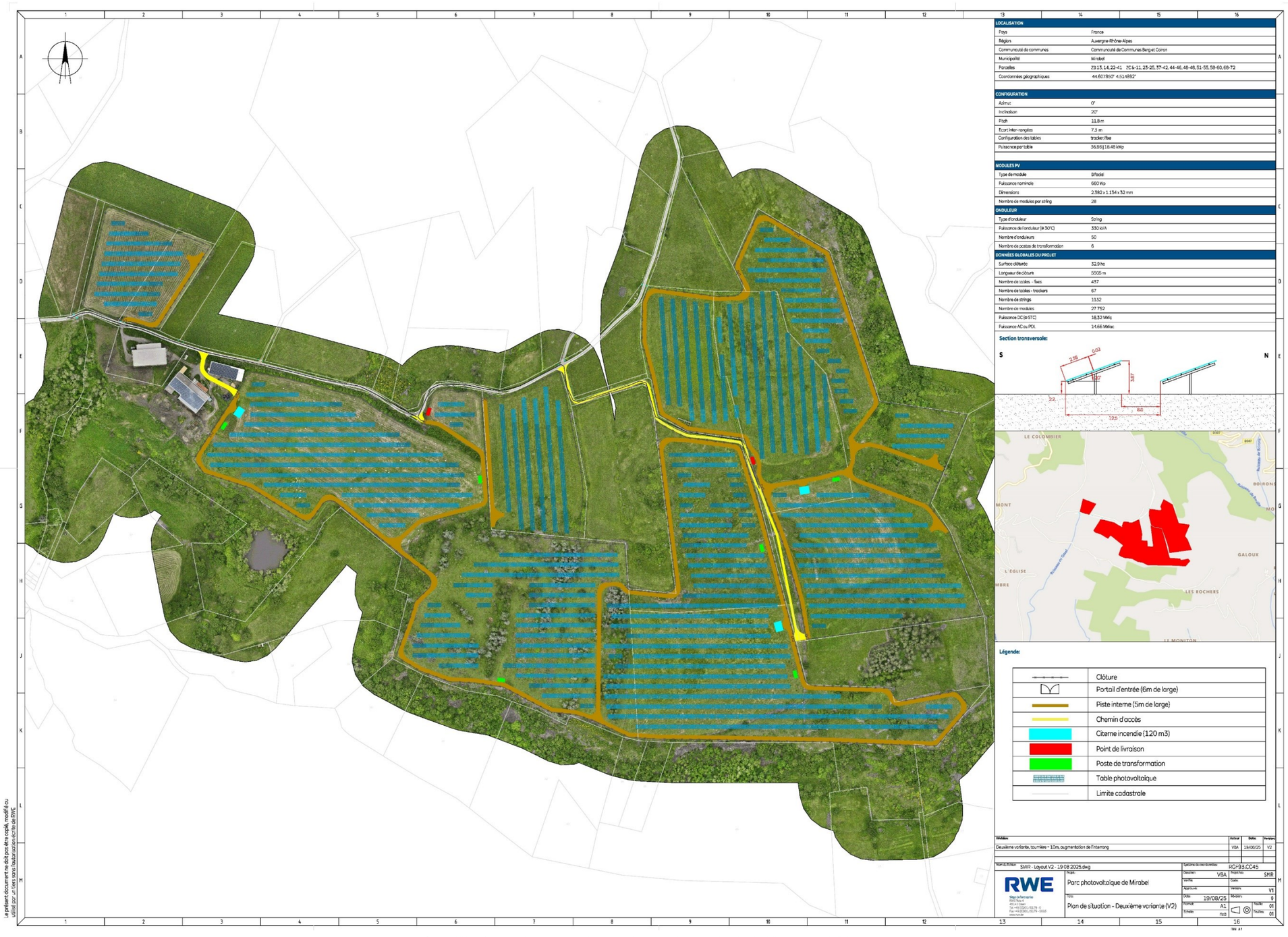
Puissance développée	18,32 MWc
Nombre de postes de transformation	6
Nombre de modules	27 752
Surface aménagée en panneaux	7,33 ha
Espacement inter-rangées	8 m
Surface clôturée	32,9 ha
Surface des pistes	2,67 ha

La variante 2, adapte la variante précédemment exposée en intégrant les enjeux agricoles tels que :

- La mise en place de trackers pour que les exploitants du GAEC des Hautes Plaines en trackers puissent faucher plus facilement ;
- L'augmentation de la tournière à 10 m pour tout le site.

Concernant le paysage, il n'y a pas de différences significatives avec la variante précédente.

Du point de vue du milieu naturel, la variante 2 est similaire à la variante 1. Elle ne permet pas la prise en compte des enjeux écologiques et des recommandations.



Carte 69 : Variante 2 du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel (source : RWE)

2.3. Variante 3 : projet retenu

Les caractéristiques de la variante 3 sont précisées dans le tableau suivant.

Tableau 69 : Caractéristiques de la variante 3

Puissance développée	9,13 MWc
Nombre de postes de transformation	3
Nombre de modules	13 832
Surface aménagée en panneaux	3,58 ha
Espacement inter-rangées	8 m
Surface clôturée	Pas de clôture de prévue
Surface des pistes	2,67 ha

La variante 3 réduit considérablement les surfaces occupées par les aménagements par rapport aux variantes précédentes, de façon à permettre la prise en compte des enjeux naturalistes.

Concernant la prise en compte des enjeux paysagers ; la variante n°3 permet :

- L'évitement des secteurs les plus visibles depuis les Balmes de Montbrun (sur ZC9 et ZC69 notamment) ;
- La plantation de haies en périphérie pour limiter les covisibilités et favoriser les corridors écologiques

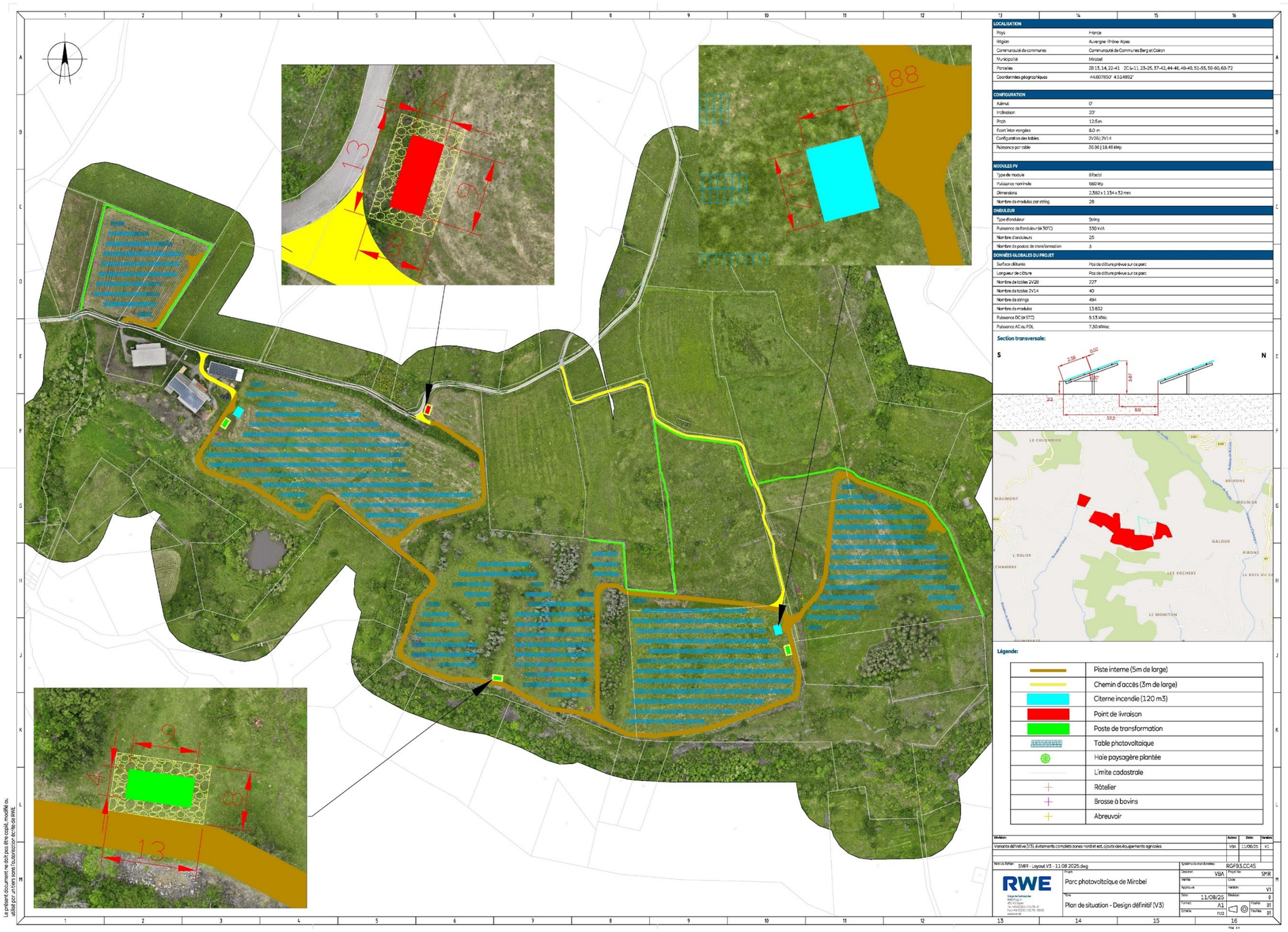
Le recul vis-à-vis de l'habitation ainsi que du chemin de Garneyren y limite également la perception des installations projetées.

Du point de vue du milieu naturel, la variante 3 respecte les recommandations naturalistes suivantes :

- L'évitement des stations de Pulsatille rouge ;
- L'évitement de la zone bocagère centrale, concernée par plusieurs linéaires de haies basses, ronciers et pierriers, représentant des enjeux forts pour différents taxons ;
- L'évitement de la chênaie en bordure sud et est de la ZIP, avec respect d'une zone tampon de 3 à 10 m des aménagements (piste, panneaux…) par rapport à la lisière boisée ;
- L'évitement des haies, ronciers, pierriers et murets au profit de l'avifaune, des chiroptères et des reptiles, avec respect d'une zone tampon d'environ 10 m pour les haies arborées et d'environ 5 m de part et d'autre des pierriers/murets (sauf au niveau des pierriers impactés par l'emprise du projet) ;
- L'évitement des pinèdes à Pin Noir.

De plus, la variante 3 ne prévoit pas de clôture afin de préserver les corridors écologiques et de limiter au maximum les aménagements autour de la zone de flore patrimoniale ainsi qu'au niveau des pierriers.

La variante 3 conclut la démarche itérative de conception et correspond donc au projet définitif. Elle fait l'objet de la présente étude d'impact.



Carte 70 : Variante 3 du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel (source : RWE)

3. ANALYSE COMPARÉE DES VARIANTES

Le tableau suivant présente une analyse comparée des 3 variantes étudiées.

Tableau 70 : Analyse comparée des variantes d'implantation étudiées dans le cadre du projet agrivoltaïque de Mirabel

		Variante 1	Variante 2	Variante 3 : projet retenu
Critères techniques	Puissance électrique maximale	19,55 MWc	18,32 MWc	9,13 MWc
	Surface impactée (surface clôturée)	32,9 ha	32,9 ha	20 ha - Pas de surface clôturée (absence de clôture)
	Surface projetée par les modules	7,67 ha	7,33 ha	3,58 ha
	Facilité d'accès	Le site est accessible par le réseau routier local et les routes ou chemins communaux existants.		
	Raccordement au réseau électrique	Raccordement au réseau du projet prévu sur le poste source d'Aubenas ou de Vals		
Critères environnementaux	Intégration écologique	**Mauvaise** Ne prend pas en compte les enjeux naturalistes et les recommandations.	**Mauvaise** Ne prend pas en compte les enjeux naturalistes et les recommandations.	**Optimisée** Prise en compte des principales zones à enjeux écologiques et recommandations naturalistes : évitement des haies, ronciers, murets/pierriers, préservation de la zone bocagère centrale.
	Intégration paysagère	**Mauvaise** Cette variante est nettement visible depuis le site classé des Balmes de Montbrun avec l'utilisation de toutes les parcelles à l'est. Les tables photovoltaïques sont également proches de l'habitation isolée au nord du chemin de Garneyren. En revanche, l'évitement des parcelles au sud des hangars agricoles permet de réduire les visibilités sur la centrale depuis la vallée, au sud.	**Mauvaise** Il n'y a pas de différences significatives avec la variante précédente.	**Optimisée** Concernant le paysage, la variante 3 permet de réduire les visibilités depuis le site classé des Balmes de Montbrun, avec une diminution des parcelles utilisées à l'est. Le recul vis-à-vis de l'habitation et du chemin de Garneyren y limite également la perception des installations projetées. La plantation de haies en périphérie permet de limiter les visibilités sur la centrale et favoriser les corridors écologiques.
	Intégration agricole	La variante intègre les enjeux de pâture	Les enjeux de pâture sont intégrés mais aussi les enjeux de fauche avec la prise en compte du sens du travail de l'agriculture	Les enjeux de pâture et de fauche sont intégrés, le sens du travail de l'agriculture également. Qui plus est, des aménagements sont rajoutés pour une meilleure synergie entre activité agricole et production énergétique (brosse à bovins, abreuvoirs, râteliers)

CHAPITRE V. DESCRIPTION DU PROJET

Une centrale agrivoltaïque développant une puissance de 9,13 MWc

L'étude d'impact doit présenter une *« description du projet, y compris en particulier : une description de la localisation du projet ; une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ; une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ; une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement ».*

Article R.122-5 du code de l'environnement

1. LE PROJET AGRICOLE 164

1.1. Genèse du projet agrivoltaïque 164
1.2. Présentation de l'exploitation agricole 164
1.3. Présentation du projet agricole 164

2. PRINCIPES GENERAUX DE FONCTIONNEMENT D'UNE CENTRALE SOLAIRE AU SOL 165

3. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES 166

3.1. Caractéristiques principales et implantation 166
3.2. Caractéristiques des panneaux photovoltaïques 168
3.3. Organisation des tables photovoltaïques 168
3.4. Le raccordement électrique 169
3.5. Circulation et sécurité incendie 170
3.6. Clôture et gardiennage 171

4. LA PHASE DE CHANTIER 172

4.1. Organisation générale 172
4.2. Débroussaillage 172
4.3. Terrassements et nivellements 172
4.4. Accès au site par les engins 172
4.5. Base-vie et stockage de matériaux 172
4.6. L'installation des panneaux 172

5. LA PHASE EXPLOITATION 173

6. DEMANTELEMENT, RECYCLAGE DES DECHETS ET REMISE EN ETAT DU SITE 174

6.1. Une démarche et des engagements 174
6.2. Recyclage et valorisation des éléments 174
6.3. Remise en état du site 174

7. BILAN ECOENERGETIQUE 175

7.1. Production énergétique du projet 175
7.2. Durée d'exploitation et temps de retour énergétique 175
7.3. Bilan carbone du projet 175

8. LE PROJET EN BREF 176

1. LE PROJET AGRICOLE

NB: La présentation du projet agricole est issue de l'étude préalable agricole du bureau d'étude CETIAC disponible en annexe.

1.1. Genèse du projet agrivoltaïque

L'objectif de RWE est de créer des partenariats mutuellement bénéfiques pour des projets qui soient à la fois producteurs d'énergie et créateur de valeur ajoutée agricole. Cela implique de répondre aux besoins de l'exploitant agricole concerné et des filières agricoles locales.

L'exploitant agricole de ce projet agrivoltaïque nourrit plusieurs attentes sur ce projet :

- Ombrage pour améliorer la pousse de l'herbe en saison estivale et soulager les animaux en cas de canicule ;
- Complément de revenu : exploitation petite, charges fixes élevées par rapport au chiffre d'affaires.

Le projet s'est donc construit avec l'exploitant qui trouve un intérêt particulier au projet notamment car celui-ci permet :

- d'assurer un revenu complémentaire pour le maintien de son activité agricole au sein du parc ;
- La fourniture de services et d'équipements pour l'exploitation agricole : ombre et protection du troupeau, aménagements du parc solaire adaptés, financement du petit matériel (abreuvoirs, brosses, etc.)

1.2. Présentation de l'exploitation agricole

Il s'agit d'une exploitation individuelle de production de bovins allaitants. Les parcelles agricoles d'une surface agricole utile de 97 ha, sont majoritairement valorisées en prairies permanentes et en landes pour l'alimentation du cheptel. Les parcelles de l'exploitant sont regroupées à proximité de son site d'exploitation. Il mène une démarche de qualité en développant l'agriculture raisonnée.

L'exploitant pratique un pâturage tournant dont le principe est de concentrer le troupeau sur de petites surfaces de pâture pour permettre :

- un meilleur entretien de la prairie;
- favoriser la diversité floristique;
- éviter le gaspillage.

Les parcelles sur lesquelles reposent le projet agrivoltaïque concernent uniquement des pâtures fauchées et pâturées.

Aujourd'hui, l'agriculteur est en réflexion sur une diversification des productions en volailles et de porc afin de proposer à sa clientèle un large éventail de viande et ainsi les fidéliser.

1.3. Présentation du projet agricole

1 3.1. OBJECTIFS VISES

Le projet ne modifiera pas les activités agricoles de l'exploitation. La taille du troupeau et l'assolement agricole seront maintenus tels qu'actuellement.

L'ombre apportée par les panneaux solaires permettra à l'éleveur de rapprocher son troupeau du siège de l'exploitation et d'optimiser la production d'herbe, notamment en été où les épisodes de sécheresse sont de plus en plus intenses.

La valeur du potentiel agricole sera maintenue à l'état projet. L'exploitant agricole maintiendra les effectifs de son cheptel bovin allaitant et par conséquent sa production bovine à l'échelle de son exploitation.

Les principales mutations à retenir dans le cadre du projet sont les suivantes :

- Mise en place de points d'eau et d'équipements améliorant les conditions de vie des cheptels ;
- Maintien de l'activité de pâturage des bovins et maintien de la taille du troupeau ;
- Maintien des activités de fauche et pâture ;
- Même exploitation (pas d'enjeu de transmission).

Les objectifs agricoles visés par le projet sont les suivants :

- Amélioration de la fonctionnalité globale de l'exploitation ;
- Amélioration du bien-être animal ;
- Amélioration des rendements et de la qualité fourragère.

Le projet garantira :

- le maintien des productions céréalières et fourragères sur l'assolement total de l'exploitation ;
- le maintien de la production de viande bovine ;
- la sécurisation d'un revenu supplémentaire grâce aux indemnités.

1 3.2. EQUIPEMENTS ASSOCIES

En sus des ombrières d'élevage, différents équipements jouant des rôles essentiels pour le bien-être des animaux et la gestion efficace de l'élevage sont envisagés. Il s'agit :

- Des brosses à bovin : ce sont des dispositifs permettant aux bovins de se gratter pour soulager les démangeaisons causées par les parasites, la saleté ou les mues. Cela réduit le stress et améliore leur confort. Six brosses à bovins sont stratégiquement placées pour éviter que les animaux ne se frottent contre les structures des panneaux, réduisant ainsi les risques de dommages aux installations ;
- Des abreuvoirs : ce sont des dispositifs permettant de fournir de l'eau propre aux bovins. Au nombre de trois, ils sont installés à des emplacements stratégiques pour optimiser l'accès tout en évitant les zones critiques sous les panneaux. Ils garantissent un accès constant à l'eau, essentiel pour la santé, la digestion et la régulation thermique des bovins, surtout en période chaude où les panneaux solaires peuvent créer des zones ombragées mais chaudes ;
- Des râteliers : ces structures sont conçues pour distribuer du foin ou d'autres fourrages aux bovins. Au nombre de deux, les râteliers fournissent du fourrage lorsque le pâturage est insuffisant, notamment en période de sécheresse durant l'été.

2. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE FONCTIONNEMENT D'UNE CENTRALE SOLAIRE AU SOL

L'énergie solaire photovoltaïque est une forme d'énergie renouvelable permettant de produire grâce à une cellule photovoltaïque de l'électricité par transformation d'une partie du rayonnement solaire.

Une cellule photovoltaïque est généralement constituée de semi-conducteur. Les semi-conducteurs libèrent des électrons sous l'effet de la lumière du soleil. Le semi-conducteur le plus communément utilisé est le Silicium, qui est le deuxième matériau le plus abondant sur terre. Ainsi, l'excitation des électrons par la lumière génère un courant continu qui est souvent transformé par un onduleur en courant alternatif, d'un usage plus commun.

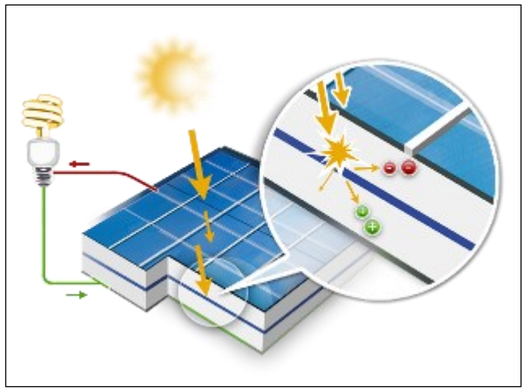


Figure 33 : Principe de l'effet photovoltaïque (source : Hespul)

Plusieurs cellules sont reliées entre elles sur un module solaire, qui lui-même est regroupé avec d'autres pour former une installation solaire chez un particulier ou dans une centrale solaire. Cette installation peut être isolée et fonctionner « en îlot » en chargeant des batteries et en répondant à des besoins locaux, ou bien alimenter un réseau de distribution électrique.

Après transformation du courant continu en courant alternatif par un onduleur, des transformateurs élèvent la tension électrique pour que celle-ci atteigne les critères d'injection dans le réseau. Les câblages en courant alternatif transportent alors le courant jusqu'aux compteurs (postes de livraison) qui mesurent l'électricité envoyée sur le réseau extérieur.

Le schéma suivant récapitule le fonctionnement d'une centrale solaire.

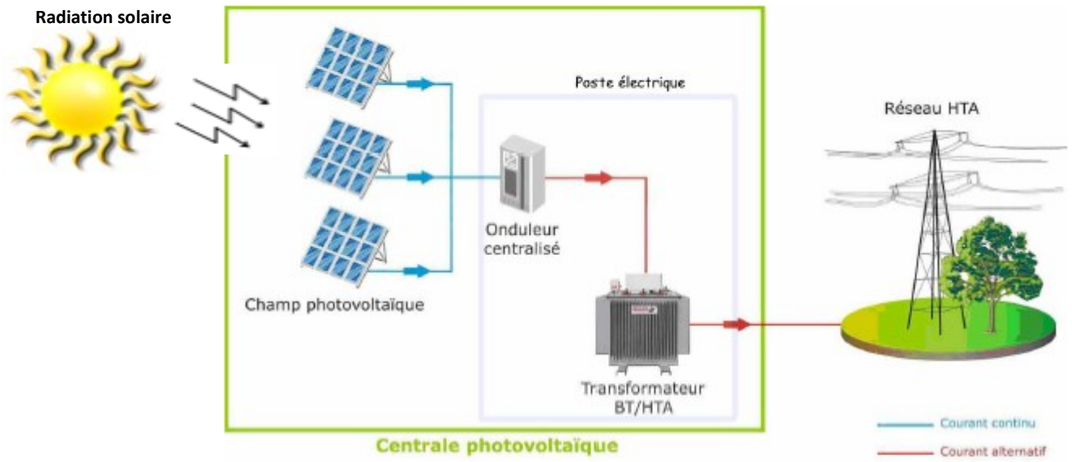


Figure 34 : Schéma de principe du fonctionnement de la transformation de l'énergie solaire en électricité

La technologie photovoltaïque peut être utilisée dans diverses applications. On distingue les systèmes raccordés au réseau et les systèmes autonomes.

- **les systèmes raccordés** injectent sur le réseau électrique public, soit le surplus d'électricité non consommée par le producteur, soit la totalité de la production. Ce genre d'application peut être posé en toiture de maisons privées (en moyenne 3 kWc ou 30 m²). On trouve aussi des systèmes de taille plus élevée, pouvant atteindre plusieurs mégawatts, notamment en tant que centrales agrivoltaïques ;
- **les systèmes autonomes** ne sont pas connectés au réseau électrique public. Ces applications contribuent à l'électrification rurale dans divers pays en voie de développement. Le photovoltaïque est aussi utilisé pour différentes applications professionnelles où le réseau n'est pas présent (ex : les télécommunications). Des produits de consommation représentent une autre application du photovoltaïque (ex : des lampes).

La présente étude concerne un projet de centrale agrivoltaïque raccordé au réseau électrique public.

Les panneaux solaires utilisés pour des centrales au sol sont identiques à ceux utilisés pour les bâtiments. L'implantation au sol permet de choisir l'orientation et l'inclinaison idéales pour les panneaux, assurant ainsi un **gain de productivité** par rapport à une surface horizontale ou verticale.

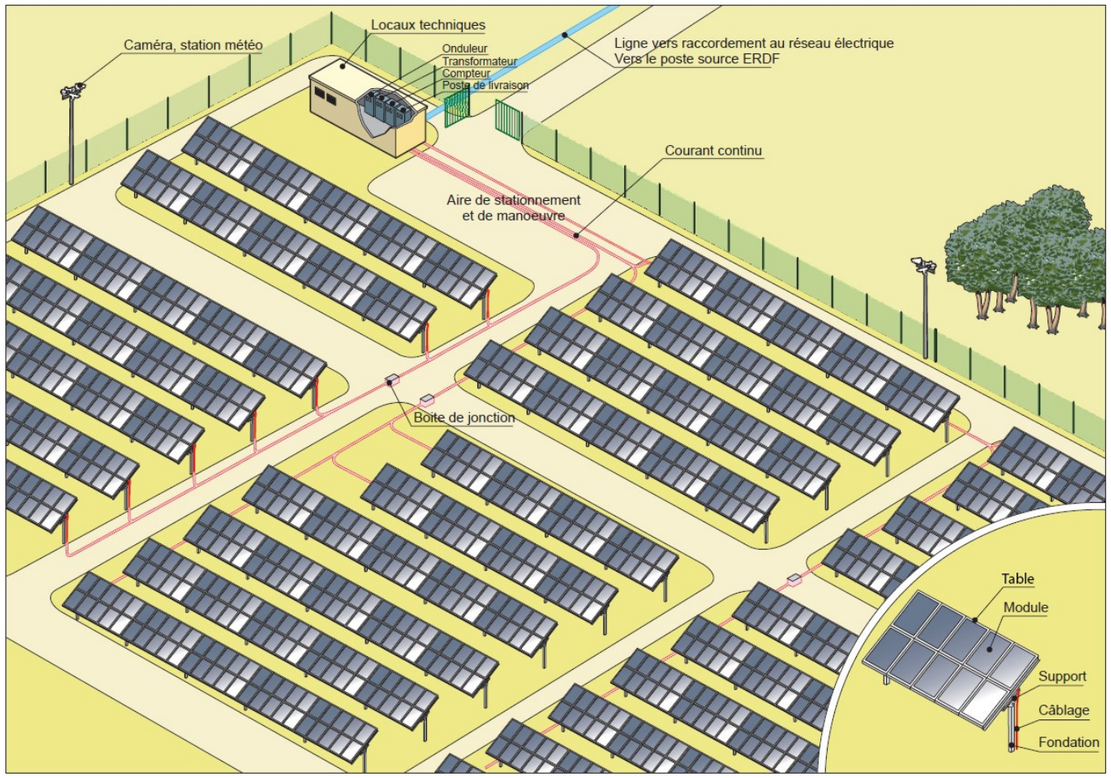


Figure 35 : Schéma de principe d'une installation agrivoltaïque (d'après le Guide de l'étude d'impact – Installations agrivoltaïques au sol – MEDDTL, avril 2011)

3. CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

3.1. Caractéristiques principales et implantation

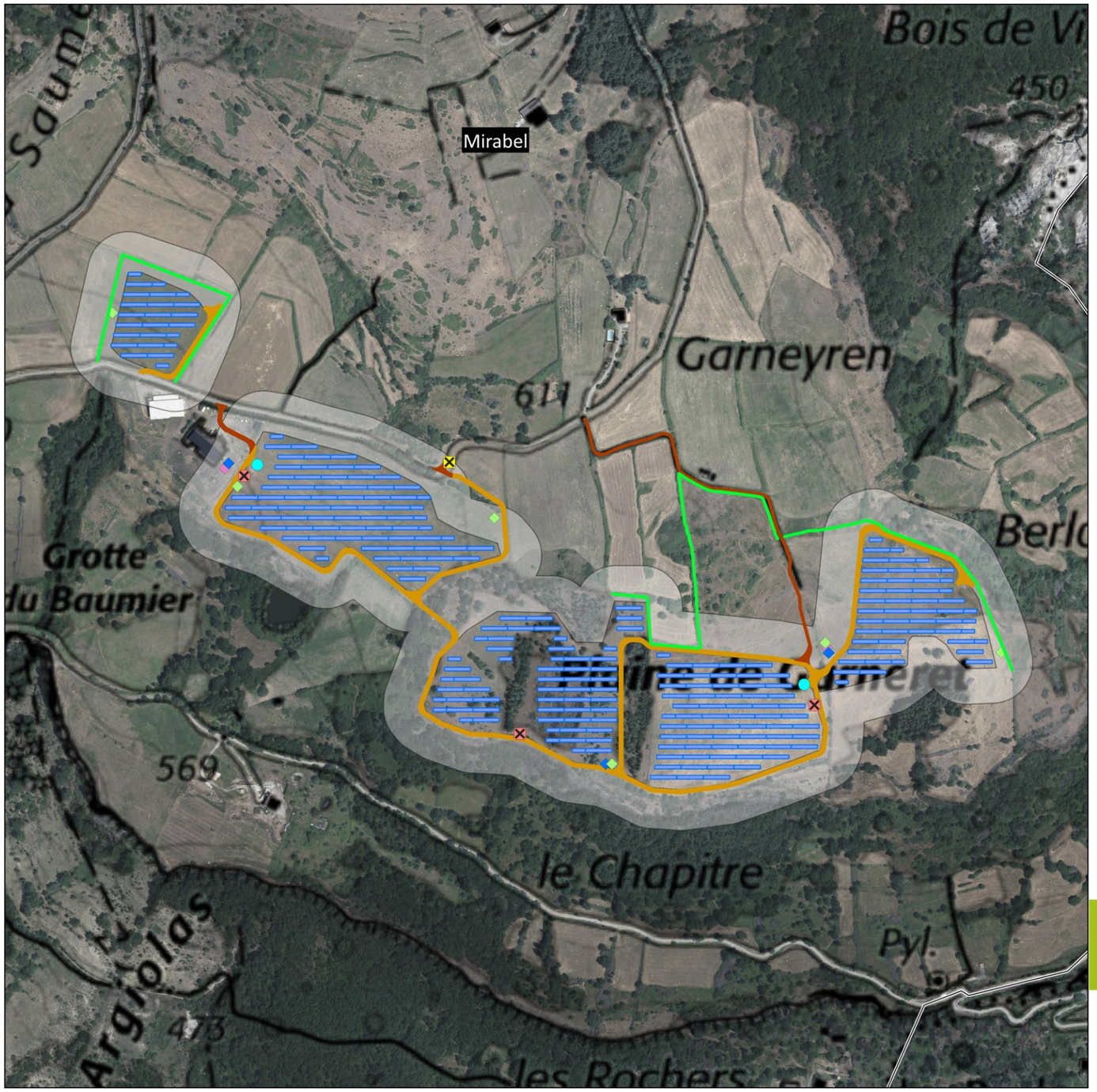
Le projet agrivoltaïque de Mirabel sera composé de structures (ou tables) fixes surélevées, organisées en rangées d'alignement est-ouest. Les principales caractéristiques du projet sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 71 : Caractéristiques techniques du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel

Caractéristiques techniques	TOTAL
Puissance installée	9,13 MWc
Production annuelle	14 333 MWh
Technologie	Silicium monocristallin, TOPCON "back contact" - Bifacial
Nombre de modules photovoltaïques	13 832
Nombre de tables photovoltaïques	267
Surface des modules projetée au sol	3,58 ha
Espacement inter rangée	8 m
Inclinaison des tables	20 °
Surface clôturée	Absence de clôture
Nombre de poste de livraison	1
Nombre de poste de transformation	3
Nombre de citernes incendie	2
Type d'exploitation agricole	Pâture bovine et fauche

La carte suivante présente le plan de masse du projet sur fond IGN à l'échelle 1/25 000ème et sur fond aérien.

Rappel : les termes « parc » et « centrale » sont indifféremment utilisés dans la présente étude pour désigner l'installation agrivoltaïque projetée.



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Implantation du projet

- Tables photovoltaïques
- Pistes internes
- Voies d'accès
- Poste de livraison
- Postes de transformation
- Citernes incendie
- Zone à debroussailler (50 m des installations)
- Haies paysagères

Aménagements agricoles

- Abreuvoirs
- Brosses à bovin
- Râteliers



Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : INDDIGO, Décembre 2025

0 100 200 m

N W E S

Carte 71 : Plan d'implantation du projet agrivoltaïque de Mirabel sur fond IGN 1/25 000ème et ortho photo (source : RWE)

3.2. Caractéristiques des panneaux photovoltaïques

Tout d'abord, précisons que certaines caractéristiques techniques du projet ne seront actées de manière définitive qu'en amont de sa construction. Il s'agit notamment du type d'ancrage, qui dépendra des résultats de l'étude géotechnique menée préalablement aux travaux, et du type de modules photovoltaïques. En effet, l'innovation en matière de modules photovoltaïque étant constante, de nouveaux modèles toujours plus productifs et économiques arrivent sur le marché chaque année tandis que d'autres voient leur production s'arrêter. C'est pourquoi il est particulièrement difficile pour un développeur de projet solaire de sélectionner un modèle précis lors de la conception du projet, sachant que celui-ci aura une probabilité non négligeable d'être obsolète quand viendra le moment d'installer la centrale, plusieurs années plus tard. Dans le cadre du projet de Mirabel, la société RWE étudiera le moment venu la meilleure option technologique quant au choix des modules.

Ceci étant, afin de pouvoir évaluer les impacts du projet entre autres sur la base de son aspect visuel et de son bilan carbone, qui dépendront du choix de type de module, il convient de faire un choix *a priori*, qui pourra être à terme modifié à bilan carbone équivalent.

Dans le cadre du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel, il est prévu l'installation de panneaux photovoltaïques, **en silicium monocristallin de puissance unitaire 660 Wc** (modèle envisagé : Silicium monocristallin, TOPCON "back contact - LR8-66HYD-660M").

Parmi les différentes technologies existantes à ce jour, les panneaux photovoltaïques en silicium représentent environ 90 % des parts de marché, notamment du fait de leur robustesse et d'un meilleur rendement. Les autres technologies concernent principalement les cellules à base de couches minces (dont le Tellure de Cadmium) et de composés organiques (colorants, polymères, etc.).

Pour une puissance donnée d'une centrale, la surface de panneaux à installer est donc variable en fonction de la technologie utilisée avec des impacts associés globalement proportionnels (trafic de camions pour l'acheminement des matériaux, occupation du sol, etc.). Ainsi, l'utilisation des panneaux photovoltaïques cristallins, à puissance installée équivalente, permet à l'heure actuelle une économie de surface par rapport aux autres technologies.

Les modules seront composés de dizaines de cellules en silicium monocristallin (132 pour le modèle envisagé), chaque cellule étant elle-même constituée d'un unique cristal de silicium.

Précisons que le modèle envisagé dans le cas du présent projet est annoncé avec un rendement maximal de 24,49 %. Par ailleurs, ce modèle présente la particularité d'être biface, permettant ainsi de capter et d'exploiter non seulement le rayonnement direct à l'aplomb des panneaux mais également le rayonnement diffus à l'arrière de ceux-ci.

Les modules (ou panneaux) photovoltaïques sont l'unité de base du projet. Ils constituent des alignements, lorsqu'ils sont montés sur les structures (ou « tables »). Les dimensions du type de module envisagé pour le projet agrivoltaïque de Mirabel sont indiquées ci-dessous :

Tableau 72 : Dimensions des modules photovoltaïques (source : RWE)

Longueur	Largeur	Epaisseur
2,382 m	1,134 m	0,030 m

3.3. Organisation des tables photovoltaïques

3 3.1. CARACTERISTIQUES DES TABLES

La centrale se composera de tables photovoltaïques fixes alignées selon un axe est-ouest et exposées plein sud. Leur inclinaison sera de 20°.

Ce seront au total 267 tables qui permettront de supporter les panneaux. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 73 : Dimensions d'une table agrivoltaïque (source : RWE)

Type de structure	Longueur projetée	Largeur projetée	Hauteur	Nb de tables	Nb module par tables
Structure type 1 (2P-28)	32,2 m	4,5 m	3,9 m (point haut) 2,2 m (point bas)	227	56
Structure type 2 (2P-14)	16,1 m	4,5 m		40	28

Le point le plus haut des tables sera de 3,9 m tandis que le point le plus bas sera à 2,2 m.

Les modules seront juxtaposés les uns aux autres, avec un interstice de 20 mm entre deux modules. L'espacement entre deux rangées de tables consécutives sera de 8 m.

Au total, l'ensemble des tables supportera 13 832 panneaux pour une puissance totale de 9,13 MWc.

Etant donné les dimensions des tables, la superficie des tables en projection verticale représente 3,58 ha.

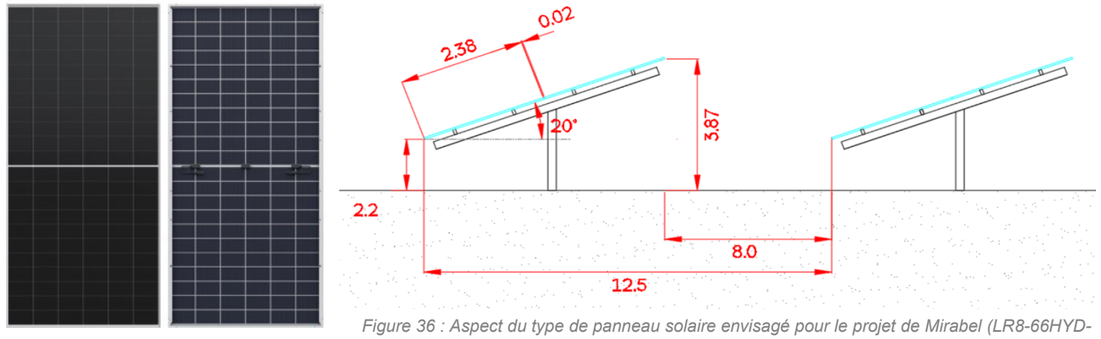


Figure 36 : Aspect du type de panneau solaire envisagé pour le projet de Mirabel (LR8-66HYD-660M) et vue schématique d'une section transversale d'une table photovoltaïque (RWE)

3 3.2. LES STRUCTURES PORTEUSES

La réalisation de pieux courts avec scellement, type micropieux ou pieux classiques, en béton armé ou autre matériau est préconisée par l'étude G2AVP à ce stade du projet (cf. Annexes au Chapitre XI.6). Le sol du site est en effet très hétérogène, avec notamment la présence de nombreux blocs rocheux.

Le nombre de pieux nécessaires par tables s'élève à 16 pieux pour les tables de type 1 (2P28) et 8 pieux pour les tables de type 2 (2P-14). Le nombre de pieux total est donc estimé à 3 952. La surface cumulée de ces pieux est de 193 m² (pieux de 2,5 cm de diamètre environ).

Le type d'ancrage ainsi que leur nombre exact seront définitivement établis suite à l'étude géotechnique (tests d'extraction) qui sera réalisée en amont du chantier d'installation de la centrale agrivoltaïque. L'étude géotechnique permettra également de statuer sur la nécessité d'utiliser du béton ou un autre matériau afin de fixer les tables au sol.

Les ancrages seront implantés entre 1,8 m et 3 m de profondeur.

3.4. Le raccordement électrique

Le raccordement électrique concerne :

- en premier lieu le raccordement « interne » à la centrale, des modules photovoltaïques aux onduleurs et de ces derniers vers les postes de transformation puis le poste de livraison ;
- en second lieu, le raccordement « externe » entre le poste de livraison du site et le poste source.

3 4.1. ONDULEURS DECENTRALISES

De manière classique, les onduleurs mis en place au sein des centrales solaires sont des installations électriques relativement imposantes, souvent couplées à des transformateurs au sein de postes électriques. Dans le cas du présent projet, le choix de RWE s'est porté sur une autre solution technique consistant en la mise en place d'onduleurs décentralisés.



Illustration 11 : onduleur décentralisé (source : RWE)

De taille réduite, ceux-ci seront directement fixés sur les pieux des tables photovoltaïques et seront raccordés aux postes de transformation *via* des chemins de câbles. Ces chemins seront d'abord fixés aux structures des tables photovoltaïques puis transiteront par de petites armoires électriques avant de finir leur trajet en tranchées souterraines. Ce linéaire de raccordement interne à la centrale aura une longueur de 4 069 m. Les tranchées auront pour leur part une profondeur de 1 m et une largeur 0,4 m pour les lignes électriques HTA et une profondeur de 0,7 m et une largeur de 0,6 m pour les liaisons électriques BT.

Tableau 74 : caractéristique des tranchées électriques.

tranchées électriques (niveau de tension)	largeur indicative (m)	profondeur indicative (m)	distance totale indicative (m)	surface totale indicative (m²)
Liaison électrique HTA interne (20 kV)	0,4	1,0	1680	672
Liaison électrique BT (1500 V DC, 800 V AC)	0,6	0,7	2389	1433

Les schémas de principe des tranchées sont présentés ci-dessous :

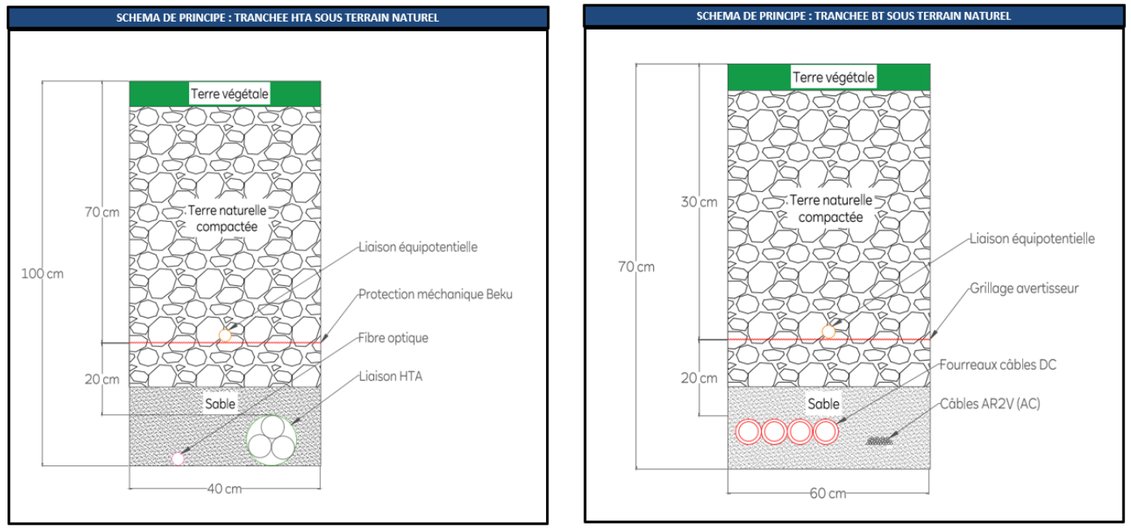


Figure 37 : Schéma de principe des tranchées (source : RWE)

3 4.2. POSTES DE TRANSFORMATION

Il est prévu l'implantation de trois postes de transformation au sein de la centrale agrivoltaïque.

Ces postes de transformation regroupent en réalité plusieurs composantes dont notamment :

- Un transformateur qui convertit la tension récoltée en sortie d'onduleur en une tension adaptée au réseau moyenne tension ;
- Différents composants de régulation et de communication garantissant en particulier le contrôle de la tension du courant produit et permettant son interruption si nécessaire.

L'ensemble de ces composantes est assemblé en une structure unique posée dans un fond de fouille. Ces dernières occuperont une emprise de 104 m ². Les fouilles seront remplies de sable, avec une couche de GNT en surface et couche en béton (environ 10 cm d'épaisseur).

Les postes de transformation seront de couleur foncé (RAL 6006, 6008). Notons que l'aspect du poste de livraison est davantage détaillé au Chapitre 8 « Mesures ».

Les dimensions des postes de transformation seront les suivantes :

Tableau 75 : Dimensions et emprises des postes de transformation (RWE)

Longueur	Largeur	Hauteur hors-sol	Emprise au sol
9 m	4 m	3 m	36 m²

N.B. : ces dimensions sont données à titre indicatif.

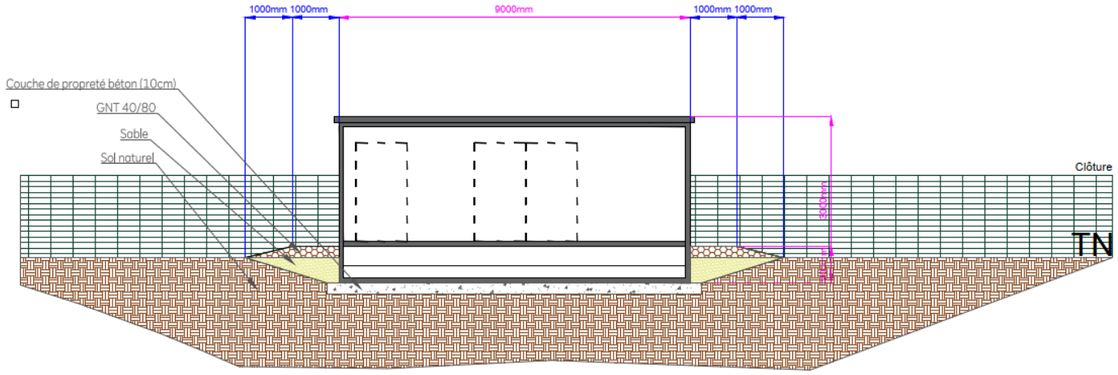


Figure 38 : Plan d'un poste de transformation (source : RWE)

3 4.3. POSTE DE LIVRAISON

Le poste de livraison sert d'interface entre le réseau électrique en provenance des tables photovoltaïques et celui d'évacuation vers le réseau électrique ENEDIS. Ses principales fonctions sont le comptage de la production électrique et la protection des réseaux électriques. Dans le cas du présent projet, le poste de livraison sera installé en bordure du chemin de Garneyren. Du fait que celui-ci sera nettement visible depuis la route, un parement en pierre bigarrées calcaire ou basalte est envisagé. Il sera posé comme pour les postes de transformation, dans un fond de fouille d'une emprise de 104 m².

Tableau 76 : Dimensions du poste de livraison (RWE)

Longueur	Largeur	Hauteur hors sol	Emprise au sol
9 m	4 m	3 m	36 m²

N.B. : ces dimensions sont données à titre indicatif.

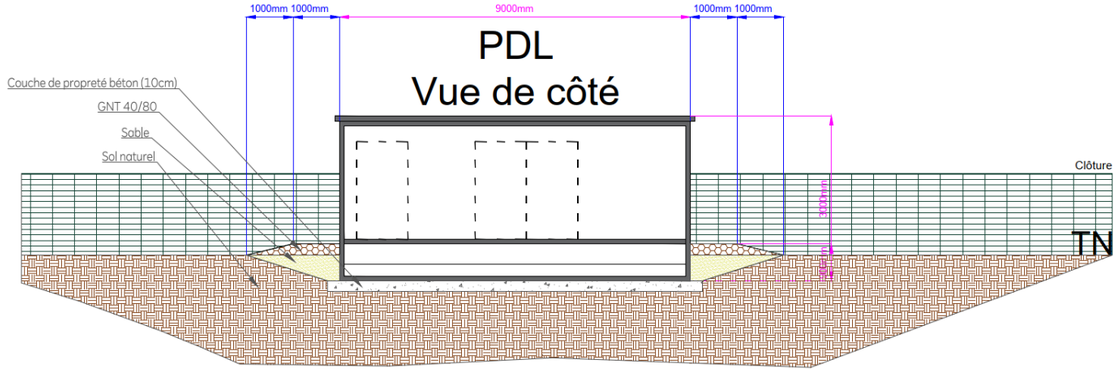


Figure 39 : Plan du poste de livraison (source : RWE)

3 4.4. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE EXTERNE

Le réseau électrique externe relie le poste de livraison avec le poste source, point de raccordement avec le réseau public de distribution (RPD) d'électricité. Ce réseau externe est réalisé par le gestionnaire du RPD local (ENEDIS).

L'**hypothèse envisagée** pour le raccordement au réseau public de distribution du parc agrivoltaïque de Mirabel porte sur :

- le **poste source d'Aubenas** implanté à l'est de la commune de Mirabel (hypothèse n°1). Le linéaire de raccordement estimé pour ce raccordement est de 15 km. Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) fait état d'une capacité d'accueil restant à affecter au titre des ENR de 28,90 MW (données mises à jour le 30/04/2025).
- le **poste source de Vals** également implanté au nord-est de la commune de Mirabel (hypothèse n°2). Le linéaire de raccordement estimé pour ce raccordement est de 17 km. Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) fait état d'une capacité d'accueil restant à affecter au titre des ENR de 22,80 MW (données mises à jour le 30/04/2025).

Le parc agrivoltaïque de Mirabel délivrera une puissance totale de 9,13 MWc. Ainsi, au vu des éléments précités, un raccordement aux postes sources précités est envisageable.

Il est à noter que l'hypothèse de raccordement proposée dans le présent chapitre ne présente aucun caractère engageant, que ce soit pour le maître d'ouvrage du projet de parc agrivoltaïque comme pour le gestionnaire du réseau d'électricité local. En effet, quelle que soit l'hypothèse de raccordement envisagée, le poste source retenu et le tracé précis et définitif de ce raccordement ne seront connus qu'à la réception de la convention de raccordement (CR) délivrée par le gestionnaire de réseau de distribution d'électricité local. Ce document est transmis une fois le permis de construire/d'exploiter obtenu et permet la mise en attente du projet pour son raccordement au réseau régional des Energies Renouvelables (EnR).

Sur le plan technique, le raccordement au poste source se fera *via* des câbles enfouis et sera réalisée en bordure des axes routiers existants depuis la centrale agrivoltaïque jusqu'au poste source.

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine. L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 200 à 500 m en fonction de la nature des terrains et de la localisation.

3.5. Circulation et sécurité incendie

Plusieurs aménagements seront entre autres destinés à assurer la sécurité de la centrale contre les incendies, conformément aux prescriptions du Service d'Incendie et de Secours de l'Ardèche (SDIS 07).

3 5.1. PRESCRIPTIONS DU SDIS

Un rendez-vous a été pris avec le SDIS au premier semestre 2025 pour inclure les préconisations et adaptations en fonction du projet, notamment au regard du type de sol pour le type de piste.

En plus de l'entretien du couvert végétal par la pâture en pied de panneaux, une zone soumise à débroussaillage sur un rayon de 50 m à partir des panneaux sera réalisée.

3 5.2. PISTES DE CIRCULATION

La centrale sera intégralement accessible via un réseau de pistes périphériques (2 522 m) qui permettront la circulation des véhicules de maintenance mais également celle des engins de lutte contre les incendies. Celles-ci seront connectées à la desserte existante par des voies d'accès à créer (743 m). Afin d'en garantir la durabilité ainsi que l'intégration paysagère et écologique, les voies d'accès seront constituées de concassés et non de produits à base d'hydrocarbures de type enrobés.

Toutes les pistes internes seront enherbées et délimitées seulement par un balisage. L'étude de sol G2PRO effectuée avant la construction permettra de déterminer la nécessité de poser un géotextile, en complément au niveau de certaines zones, selon la teneur du sol. Cette solution a été validée par le SDIS 07.

Le linéaire total de pistes internes et voies d'accès créé au sein de la centrale sera ainsi de 3 265 m pour une surface cumulée de 14 840 m².

Tableau 77 : Caractéristiques des pistes internes du projet agrivoltaïque de Mirabel

Pistes internes	Distance totale (m)	Largeur pistes (m)	Surface totale (m²)	Description du revêtement
Pistes périphériques (inclut les aires d'aspiration et de retournement)	2522	5	12 610	Pistes enherbées, sans revêtement ou avec la pose d'un géotextile sous l'engazonnement selon l'étude G2PRO
Voies d'accès	743	3	2 230	GNT 40 / 80 (cailloux de 4 à 80 cm) compactés après décapage de matière organique sur 20/30 cm
Total des pistes conservées durant l'exploitation	3265	/	14 840	

In fine, le réseau de pistes créées sera conforme aux prescriptions du SDIS 07 ; il permettra la circulation des véhicules de maintenance de la centrale mais également celle des engins de lutte contre les incendies.

3 5.3. RESERVE INCENDIE

Deux réserves incendie d'une capacité de 120 m^3, et prenant la forme d'une citerne souple, seront installées, l'une à l'ouest et l'autre à l'est de la centrale. Les réserves souples permettent l'utilisation du volume d'eau par aspiration.

Chaque citerne incendie disposera d'une aire d'aspiration matérialisée à proximité (d'environ 42 m²). Ces aires d'aspiration seront également signalisées ; une interdiction de stationner pour les véhicules autres que les véhicules de secours sera affichée.

D'autres moyens de lutte contre les incendies (dispositif de protection anti-foudre, extincteurs, coupe-feu…) seront mis en place au sein de la centrale. Ils seront en tous points conformes aux exigences du SDIS 07.

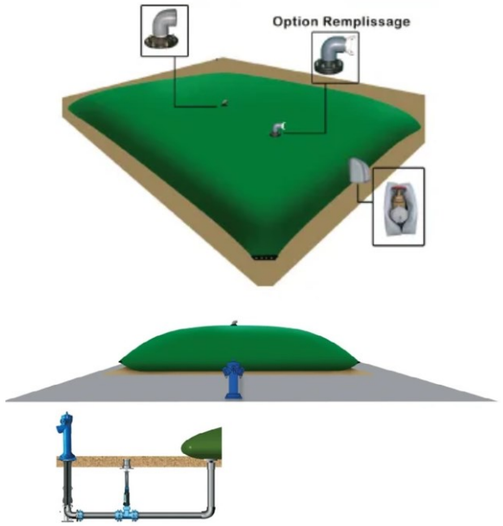


Figure 40 : Exemple de citerne incendie souple (source : RWE)

Les caractéristiques des plateformes des réserves incendies sont les suivantes :

Tableau 78 : caractéristiques des plateformes de réserves incendie

Caractéristiques des plateformes de réserves incendie	
Nombre de plateformes	2
Superficie (m²)	104
Nature des matériaux	Usage de géotextile le cas échéant

3.6. Clôture et gardiennage

Aucune clôture ne sera implantée dans le cadre du projet de façon à :

- Eviter de créer un réservoir de petite faune (en vue du passage de la petite faune à travers les clôtures agricoles), préférable pour les chasseurs ;
- Pour préserver les corridors écologiques de manière générale et les zones localisées à fort enjeu environnemental.

L'absence de clôture est rendue possible par une validation des assureurs et au regard de la hauteur des structures sur les projets agrivoltaïques bovins (à 2,20 m au point bas) rendant également inaccessibles les équipements électriques.

Le site fera l'objet d'un gardiennage à distance par vidéosurveillance. L'intervention de personnels de sécurité ne sera envisagée qu'en cas de détection d'une menace effective (intrusion…).

4. LA PHASE DE CHANTIER

4.1. Organisation générale

La durée prévue pour le chantier est de 4 mois et demi. Il se décomposera en trois phases :

- **Préparation du site :**
  - Opérations de débroussaillage,
  - Mise en place d'une zone de stockage des matériaux et d'une base vie pour les équipes de chantier,
  - Terrassements et nivellements du terrain si nécessaire,
  - Installation des citernes incendie ;
  - Préparation des tranchées de raccordement électrique interne et des fonds de fouille pour les postes électriques.
- **Construction :**
  - Enfoncement des ancrages et mise en place des structures porteuses,
  - Assemblage des modules sur leurs structures,
  - Mise en place des onduleurs décentralisés, des postes de transformation et du poste de livraison,
  - Raccordement des réseaux basse tension.
- **Finalisation :** travaux de finition et raccordement électrique de la centrale au réseau ENEDIS.

Le chantier emploiera une équipe de l'ordre d'une trentaine de personnes sur toute sa durée.

4.2. Débroussaillage

Les premières opérations concerneront le débroussaillage de la végétation buissonnante et arbustive. Les zones destinées à accueillir les panneaux photovoltaïques, les postes électriques, les pistes internes ainsi que les aires de stationnement du projet devront être débroussaillées mais également leurs bordures afin d'éviter les effets d'ombrage sur les panneaux, lesquels impacteraient significativement la productivité de la centrale donc sa viabilité économique ainsi que pour des raisons de défense contre les incendies.

Un débroussaillement strict sera requis pour les haies d'ornement au regard des préconisations issues du SDIS 07 :

- 5 à 10 m autour des plantations (par rapport à la verticale du houppier) ;
- Un débroussaillement renforcé autour des plantations d'alignement (gazon uniquement).

Il est recommandé d'utiliser des essences locales et pyrorésistantes (éviter les conifères).

Les travaux se feront en tenant compte des périodes favorables à la biodiversité :

- Le premier débroussaillement (prévu entre mars et fin août) ne sera pas possible ;
- L'entretien ultérieur ne devrait pas impacter la biodiversité.

NB : le débroussaillement concerne tout ce qui peut être coupé avec une lame de débroussailleuse (seuls les végétaux d'un diamètre inférieur à 2-3 cm max seront débroussaillés).

4.3. Terrassements et nivellements

Dans le cadre du projet agrivoltaïque de Mirabel, à l'exception de travaux localisés et de faible ampleur (tranchées de raccordement électrique, fonds de fouille des postes électriques, virages de pistes), **aucune opération de terrassement ou de nivellement** visant à modifier la topographie des terrains ne sera nécessaire, celle-ci étant en l'état compatible avec l'installation de la centrale agrivoltaïque telle que projetée.

4.4. Accès au site par les engins

L'organisation des accès au niveau des parcelles où les panneaux photovoltaïques seront installés repose de manière générale sur les principes suivants : minimisation de la création de chemins par une utilisation maximale des chemins et voies existants.

Dans le cas du projet agrivoltaïque de Mirabel, l'accès au site par les engins de chantier s'effectuera depuis la voie d'accès intitulé « chemin de Garneyren ».

Environ 111 camions semi-remorques seront nécessaires durant le chantier pour l'acheminement des modules photovoltaïques, des structures porteuses des modules et des autres aménagements (citerne incendie, poste de livraison, postes de transformation, éléments de la base-vie…).

4.5. Base-vie et stockage de matériaux

Les matériaux et composants seront livrés sur site en « juste à temps », ce qui permettra de minimiser les besoins et les risques liés au stockage (notamment le vol). Une aire de stockage de 1 200 m² permettra d'accueillir les différents éléments.

Une base-vie sera mise en place pendant toute la durée du chantier puis elle sera retirée. Celle-ci sera constituée d'une salle de réunion climatisée et aménagée, d'un vestiaire, d'un réfectoire, de douches et de toilettes. La base-vie sera installée sur une plateforme créée en début de chantier, avec un fond de forme permettant la circulation des engins et la pose des différents éléments constitutifs. Un raccordement aux réseaux existants d'électricité et d'eau potable sera également réalisé.

En l'absence de produits polluants, aucune imperméabilisation du sol ne sera réalisée. En revanche, un bac de rétention d'huile pour les engins sera mis en place.

La surface allouée à cette base vie est de 1 200 m². A noter que son emplacement évitera les zones à enjeux (écologique principalement).

Les matériaux et composants seront livrés sur site en « juste à temps », ce qui permettra de minimiser les besoins et les risques liés au stockage (notamment le vol).

4.6. L'installation des panneaux

Dans un premier temps, les structures seront acheminées sur le site par camion puis assemblées sur place. Ainsi dès lors qu'une partie des structures sera disposée, les modules seront ajoutés manuellement.

En parallèle seront réalisés le câblage des panneaux photovoltaïques ainsi que les raccordements électriques des panneaux aux onduleurs décentralisés puis des onduleurs aux postes électriques.

5. LA PHASE EXPLOITATION

Une fois la centrale construite, des prestataires réaliseront l'entretien et la maintenance des équipements durant les 40 années d'exploitation envisagées au minimum.

Les tâches concernées correspondent notamment à la maintenance/surveillance du site :

- Contrôle du bon fonctionnement des modules et des installations connexes. Le site fera l'objet d'une télésurveillance 24h/24 afin de vérifier le bon fonctionnement de la centrale agrivoltaïque ;
- Interventions préventives pour garantir les performances de production et la disponibilité de service de la centrale : renouvellement du petit matériel, maintenance des onduleurs, vérification des contacts électriques ;
- Dépannages en cas de défaillance partielle ou de panne ;
- Nettoyage des modules photovoltaïques ayant subi un encrassement anormal (par exemple déjections d'oiseau, éclaboussures, poussières, etc.). Cependant, le nettoyage des modules se fait essentiellement de manière naturelle par la pluie grâce à leur inclinaison ;
- Entretien de la végétation du site, incluant les opérations de débroussaillement dans un rayon de 50 m conformément aux prescriptions du SDIS 07. Il s'agit notamment de débroussailler sur un rayon de 50 m autour des panneaux photovoltaïque des végétaux d'un diamètre inférieur à 2-3 cm. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien de la végétation.

La maintenance préventive de la centrale agrivoltaïque impliquera des interventions dont la fréquence est estimée à 1 par an en fonctionnement normal. En effet, les interventions de maintenance correctives sont peu fréquentes sur une centrale agrivoltaïque dès lors que sa mise en place a été bien réalisée.

6. DÉMANTÈLEMENT, RECYCLAGE DES DÉCHETS ET REMISE EN ÉTAT DU SITE

6.1. Une démarche et des engagements

La centrale a une durée de vie programmée de 40 ans minimum. Il est prévu à l'échéance de la période d'exploitation que la centrale soit démontée entièrement et que le site soit remis en état. Tous les équipements de la centrale seront recyclés dans des filières appropriées.

Sur ce point, une attention particulière sera apportée au traitement et au recyclage de tous les équipements de la centrale agrivoltaïque, incluant les modules photovoltaïques. Précisons également que toutes les liaisons électriques internes à la centrale seront retirées à l'issue de l'exploitation.

Le tableau suivant décrit la méthode du démantèlement des différents équipements.

Tableau 79 : Description du démantèlement des différents éléments du projet agrivoltaïque

Utilisation	Éléments	Type de fixation	Méthode de démantèlement
Production de l'électricité	Panneaux photovoltaïques	Vissés sur les tables photovoltaïques	Simple dévissage
Support des tables	Structures porteuses	Pieux forés	Excavation par une pelle mécanique
Conversion de l'électricité	Onduleurs décentralisés	Vissés sur les tables photovoltaïques	Simple dévissage
Transformation et livraison de l'électricité	Postes de transformation et de livraison	Posés au sol dans des fonds de fouille	Enlèvement à l'aide d'une grue et remblaiement
Connectique	Câbles de raccordement	Enfouis dans des tranchées	Réouverture des tranchées et enlèvement des câbles puis remblaiement des tranchées avec la terre du site
Sécurité	Citerne incendie	Posée au sol dans un fond de fouille	Enlèvement à l'aide d'une pelle et d'une grue et remblaiement
	Caméras, détecteurs	Fixés à des poteaux	Simple dévissage des éléments
Circulation	Pistes d'accès	Engazonnement et pose d'un géotextile potentiel sur zones localisées	Retrait des matériaux

L'intégralité des équipements de la centrale agrivoltaïque sera donc démontable et retirée du site. Le chantier de démantèlement, dont la durée est estimée à 3 mois, devrait employer une équipe de l'ordre d'une dizaine de personnes.

6.2. Recyclage et valorisation des éléments

Les différents éléments démantelés seront ensuite recyclés grâce aux filières de valorisation adaptées.

Précisons que l'investissement relatif à ces opérations est d'ores et déjà intégré au plan d'affaires du projet.

6 2.1. RECYCLAGE ET VALORISATION DES PANNEAUX

La Directive DEEE « Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques » régit le traitement des produits arrivés en fin de vie et impose aux Producteurs (par ex. fabricants et importateurs) de matériel électronique et électrique de respecter la réglementation nationale relative à la gestion des déchets, notamment en matière de prise en charge financière et administrative. La toute première Directive DEEE (2002/96) remonte au 27 janvier 2003, puis elle a été modifiée en 2003 et en 2008. Depuis 2012, les panneaux photovoltaïques relèvent du champ d'application de cette directive (au niveau européen). La transcription en droit Français et donc l'entrée en vigueur de cette directive a été effectuée fin août 2014. **La gestion de la fin de vie des panneaux photovoltaïques est donc désormais une obligation légale.** Depuis le 23 août 2014, les entreprises établies en France vendant et important des panneaux photovoltaïques doivent financer et s'assurer du traitement des déchets et donc organiser la collecte et le traitement des panneaux solaires usagés mais également des onduleurs, des transformateurs et du poste de livraison.

Les premiers parcs solaires ayant été installés dans les années 2000, les premiers retours d'expérience et le recyclage de modules en fin de vie interviendront à grande échelle à partir de la décennie 2020. Néanmoins, notons que cette phase de démantèlement doit être traitée dans l'étude d'impact.

Le porteur du projet s'engage donc à gérer la fin de vie des panneaux qui seront installés, conformément à la législation en vigueur.

6 2.2. RECYCLAGE ET VALORISATION DES AUTRES MATERIAUX

Le reste des matériaux sera démonté et traité en fonction des matières concernées.

Les structures métalliques seront recyclées *via* la filière existante de valorisation des métaux. Elles seront acheminées vers la plateforme de recyclage la plus proche.

6.3. Remise en état du site

Une fois la totalité des équipements du parc agrivoltaïque démantelés et évacués, l'ensemble du site sera remis en état afin d'optimiser sa résilience sur les aspects paysagers, écologiques, physiques et humains.

De manière générale, les mêmes types de mesures de prévention et de réduction que celles prévues pour le chantier d'installation seront appliquées.

Si des opérations de remblais s'avèrent nécessaires, il sera nécessaire d'utiliser des terres conformes aux caractéristiques pédologiques du site.

N.B. : le maintien de certains aménagements du parc agrivoltaïque pourrait être envisagé en concertation avec les usagers et la municipalité concernée s'il était jugé utile (par ex. maintien d'un accès).

7. BILAN ÉCOÉNERGÉTIQUE

7.1. Production énergétique du projet

La production annuelle attendue de la centrale agrivoltaïque de Mirabel est de 14 333 000 kWh. **Cette production électrique** correspond à la consommation domestique d'environ 2 991 foyers (hypothèse d'une consommation moyenne de 4 792 kWh par an et par logement en France métropolitaine[36]).

7.2. Durée d'exploitation et temps de retour énergétique

La **durée de vie** programmée du projet est de 40 ans minimum mais la durée de vie technique des panneaux photovoltaïques peut être plus ou moins importante.

Le **temps de retour énergétique** correspond à la durée de fonctionnement nécessaire pour qu'une installation de production électrique produise autant d'énergie qu'il en a fallu pour sa fabrication et sa mise en service. Cette durée, généralement exprimée en années, dépend essentiellement de deux facteurs :

- Le type de technologie et son processus de fabrication ;
- La productivité du système en fonctionnement, qui dépend avant tout de l'ensoleillement dans le cas du photovoltaïque et donc du lieu d'installation et des variations météorologiques.

Les valeurs annoncées diffèrent selon les sources et les méthodes de calcul adoptées mais il est globalement admis que le temps de retour énergétique de la filière photovoltaïque est compris entre 1 et 2,5 ans. En effet, les estimations récentes et optimistes situent en France le temps de retour énergétique entre 1 et 2,5 ans pour les technologies modernes sous des conditions d'ensoleillement typiques[37]. Dans le cas d'une centrale agrivoltaïque exploitée pendant 40 ans, cela signifie que l'installation produira entre 10 et 40 fois plus d'énergie qu'il n'en a fallu pour sa fabrication, son exploitation et son démantèlement. Ainsi, quelle que soit l'hypothèse de départ, le bilan énergétique est nettement positif.

7.3. Bilan carbone du projet

Il est une estimation des impacts environnementaux d'un produit ou d'une installation du « berceau à la tombe ». Celui-ci est présenté de façon détaillée au Chapitre VII.1.3.

36 ADEME, Etude « Panel des Usages Electrodomestiques », calculs sur la base d'une consommation électrique annuelle moyenne de 4 792 kWh par foyer français (2,26 pers.).

37 Cf : Photovoltaique.info (2024, Solarpedia et autres études).

8. LE PROJET EN BREF

LES DONNEES DU PROJET

Les caractéristiques du projet agrivoltaïque de Mirabel sont les suivantes :

- Puissance : 9,13 MWc ;
- Technologie employée : panneaux en silicium monocristallin (d'une puissance unitaire de 660 Wc) ;
- Nombre de structures : 267 tables supportant 13 832 modules photovoltaïques au total ;
- Surface projetée au sol des modules : 3,58 ha ;
- Emprise clôturée : pas de surface clôturée ;
- Hauteur maximale des tables photovoltaïques : 3,9 m (point bas des tables à 2,2 m) ;
- Ecartement du nord au sud entre deux tables consécutives : 8 m.

Conformément aux prescriptions du Service d'Incendie et de Secours de l'Ardèche, le projet intègrera également divers aménagements destinés à assurer la sécurité contre les incendies, notamment en matière d'accessibilité et de lutte contre le feu (réserve incendie et autres dispositifs appropriés).

Les économies en termes d'émissions de CO_2 seront significatives. La production électrique attendue est de 14 333 MWh par an, soit la consommation domestique d'environ 2 991 foyers.

La durée d'exploitation envisagée de la centrale agrivoltaïque de Mirabel est de 40 ans. A l'échéance de l'exploitation de la centrale, il est prévu qu'elle soit démantelée entièrement et que le site soit intégralement remis en état.

Il est attendu que les chantiers d'installation et de démantèlement de la centrale emploient respectivement une trentaine et une dizaine de personnes sur des durées estimées à 4 mois et demi et 3 mois.

Le développement des énergies renouvelables constitue une priorité aux échelles nationale et européenne.

Le présent projet participe à sa hauteur à une production décentralisée proche des lieux de consommation.

Le tableau suivant détaille les différentes emprises au sol du projet.

Tableau 80 : Détails des emprises du projet agrivoltaïque

Aménagements	Commentaires	Surface
Panneaux photovoltaïques	Etant donné les dimensions des tables et leur inclinaison, les panneaux photovoltaïques de la centrale présenteront une surface projetée au sol totale de 35 813 m². Leur point bas sera à 2,2 m au-dessus du sol et le point haut à 3,9 m.	35 813 m² (~3,58 ha)
Ancrages des tables photovoltaïques	Les « pieux » d'ancrage des tables photovoltaïques auront une surface au sol unitaire de 490 cm². Dès lors, leur emprise peut être considérée comme négligeable. Précisons que le dimensionnement exact des ancrages sera défini sur la base de l'étude géotechnique menée préalablement au chantier.	(~193 m²)
Postes de transformation	3 postes de transformation seront installés au sein de la centrale, sur des fonds de fouille d'une emprise de 104 m². Chacun d'eux aura une emprise au sol de 36 m².	312 m² (plateformes incluses)
Poste de livraison	Un poste de livraison sera installé en bordure du chemin de Garneyren sur des fonds de fouille de 90 cm de profondeur d'une emprise de 104 m². L'emprise au sol du poste de livraison sera de 36 m².	104 m² (plateforme incluse)
Tranchées de raccordement électrique interne	Deux types de tranchées creusées permettront l'enfouissement du raccordement électrique interne à la centrale : • distance de 1680 m environ, sur une largeur de 0,4 m pour les liaisons électriques HTA ; • distance de 2389 m environ, sur une largeur de 0,6 m pour les liaisons électriques BT. Elles seront remblayées aussitôt les câbles posés.	2 105 m²
Citerne incendie	Deux citernes souples de 120 m^3 posée au sol occupant une emprise au sol de 104 m² chacune.	208 m²
Clôture	Aucune clôture n'est envisagée pour ce projet	0 m²
Pistes	3 265 m de linéaire de pistes périphériques enherbées (2 522 m) et de voie d'accès en grave concassé (743 m) pour une surface totale de 14 840 m².	14 840 m² (~1,48 ha)
Zone de stockage / base-vie	La zone de stockage du chantier, aura une surface de 1 200 m². Elle sera supprimée suite au chantier.	1 200 m²

CHAPITRE VI. COMPATIBILITE ET ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCE

Un projet en cohérence avec les documents et règles qui lui sont opposables

Ce chapitre présente les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par les documents d'urbanisme opposables, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

1. INTRODUCTION 178

2. LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'ÉGALITE DES TERRITOIRES 178

2.1. Généralités 178
2.2. Le SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes 178
2.3. Le projet de centrale agrivoltaïque au regard du SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes 179

3. LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ÉNERGIES RENOUVELABLES 179

3.1. Généralités 179
3.2. Le S3REnR Auvergne-Rhône-Alpes 179
3.3. Le projet de parc agrivoltaïque de Mirabel au regard du S3REnR Auvergne-Rhône-Alpes 179

4. GESTION ET PRESERVATION DES EAUX 180

4.1. Les documents de planification et de gestion des eaux 180
4.2. Le projet au regard de la nomenclature « Loi sur l'eau » 181

5. LES DOCUMENTS D'URBANISME 184

5.1. Le SCoT de l'Ardèche Méridionale 184
5.2. La Carte Communale de Mirabel 184
5.3. La Loi Montagne 185

6. CONCLUSION 186

1. INTRODUCTION

Le présent chapitre traite des plans, schémas, programmes et textes de lois régissant l'aménagement du territoire et applicables au projet agrivoltaïque de Mirabel. L'articulation du projet avec chacun d'eux est analysée. Sont notamment pris en compte les plans, schémas et programmes listés par l'article R.122-17 du Code de l'environnement et pertinents vis-à-vis d'un projet de parc agrivoltaïque.

Sera également traitée dans le présent chapitre la compatibilité du projet avec les dispositions de la Loi Montagne, qui concernent le territoire de Mirabel.

2. LE SCHÉMA RÉGIONAL D'AMÉNAGEMENT, DE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET D'ÉGALITÉ DES TERRITOIRES

2.1. Généralités

Selon l'article L.4251-1 du code général des collectivités territoriales, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires[38] (SRADDET) est un document de planification stratégique qui « *fixe les objectifs de moyen et long termes sur le territoire de la région en matière d'équilibre et d'égalité des territoires, d'implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, de désenclavement des territoires ruraux, d'habitat, de gestion économe de l'espace, d'intermodalité et de développement des transports, de maîtrise et de valorisation de l'énergie, de lutte contre le changement climatique, de pollution de l'air, de protection et de restauration de la biodiversité, de prévention et de gestion des déchets.* ».

Il peut également fixer des objectifs dans tout autre domaine contribuant à l'aménagement du territoire lorsque la région détient une compétence exclusive de planification, de programmation ou d'orientation et que le Conseil Régional décide de l'exercer dans le cadre de ce schéma. Dans ce cas, le SRADDET tient lieu de document sectoriel de planification, de programmation ou d'orientation.

Enfin, conformément au III de l'article 13 de la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 dite "Loi NOTRe", le SRADDET absorbe et se substitue aux documents suivants :

- Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire (SRADT) ;
- Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT) ;
- Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI) ;
- Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) ;
- Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) ;
- Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE).

Le SRADDET s'applique à l'ensemble des régions du territoire national à l'exception de l'Île de France, de la Corse et des régions d'outre-mer, régies par des dispositions spécifiques.

[38] Document initié par la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe), encadré par l'ordonnance n° 2016-1028 du 27 juillet 2016 et le décret n° 2016-1071 du 3 août 2016 et codifié au sein du code général des collectivités territoriales (articles L.4251-1 à L.4251-11 et R.4251-1 à R.4251-17).

2.2. Le SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) d'Auvergne-Rhône-Alpes a été approuvé par arrêté préfectoral le 10 avril 2020. Il vise les horizons 2030 et 2050 sous le titre « Ambition Territoires 2030 ». Ce schéma fixe plus de 60 objectifs opérationnels et 43 règles générales, couvrant 11 thématiques présentées en suivant :

- **Aménagement du territoire** : renforcer l'unité régionale via des métropoles structurantes (Lyon, Saint-Étienne, Clermont-Ferrand, Grenoble), équilibrer les territoires ruraux et urbains, et favoriser une urbanisation compacte et multifonctionnelle pour limiter l'étalement urbain ;
- **Développement économique :** soutenir l'innovation, les filières d'excellence (industrie, agroalimentaire, numérique) et l'économie circulaire, en visant une croissance inclusive et résiliente, avec un PIB régional représentant 11,4 % de la richesse nationale ;
- **Équité territoriale et égalité des territoires** : réduire les disparités entre zones urbaines et rurales, en promouvant l'accès aux services essentiels (santé, éducation, transports) et en intégrant les enjeux de cohésion sociale ;
- **Climat** : atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, via des actions d'adaptation et de mitigation, en lien avec les objectifs nationaux et européens (ex. : réduction des émissions de gaz à effet de serre) ;
- **Air** : améliorer la qualité de l'air en luttant contre la pollution (transports, industrie), avec des mesures pour les zones à risque comme les vallées alpines ;
- **Énergie :** développer les énergies renouvelables (photovoltaïque, éolien, biomasse), viser l'autonomie énergétique régionale et promouvoir l'efficacité énergétique dans les bâtiments et les transports ;
- **Biodiversité :** préserver et restaurer les écosystèmes (montagnes, zones humides, forêts), avec une annexe dédiée à la biodiversité et des objectifs de trame verte et bleue ;
- **Eau et milieux aquatiques** : protéger les ressources en eau (Alpes, Massif central), gérer les risques d'inondation et assurer une gestion intégrée des bassins versants ;
- **Risques :** anticiper les risques naturels (avalanches, inondations, séismes) et technologiques, via des plans de prévention et une urbanisation résiliente ;
- **Mobilités et transports** : développer des mobilités durables (ferroviaire, intermodalité, hydrogène), améliorer l'accessibilité (SDA-Ad'AP) et investir dans les infrastructures régionales (TER, aéroports, BHNS) ;
- **Déchets et économie circulaire :** réduire les déchets, promouvoir le recyclage et l'économie circulaire (intégration du PRPGD abrogé), avec des objectifs issus de la loi AGEC (mise à jour en 2021).

2.3. Le projet de centrale agrivoltaïque au regard du SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Auvergne-Rhône-Alpes, adopté en décembre 2019 et approuvé en avril 2020, intègre un volet énergie-climat qui fixe des objectifs ambitieux pour le développement des EnR. Ces objectifs s'inscrivent dans la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) et la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), avec une ambition de neutralité carbone à 2050.

- En 2030, il est envisagé une augmentation de 50 % de la production EnR totale par rapport à 2015 (soit environ 60 TWh). Des objectifs filières incluent, par exemple, 5 245 GWh pour le biométhane et 7 149 GWh pour l'électricité photovoltaïque (ou 6,5 GWc de puissance installée).
- En 2050, il est envisagé un doublement de la production EnR par rapport à 2015 (soit environ 80 TWh), contribuant à une neutralité carbone régionale. Des filières sont ciblées : 11 308 GWh pour le biométhane et plus de 14 000 GWh pour le photovoltaïque (visant potentiellement 13 GWc de puissance pour l'énergie photovoltaïque).

Ces objectifs couvrent l'ensemble des filières EnR (électricité, chaleur, biomasse, gaz, etc.) et visent une hausse de la part des EnR dans la consommation finale à 35 % en 2030 et 65 % en 2050. Ils sont complétés par une réduction des consommations d'énergie de 17 % en 2030 et 40 % en 2050, et une baisse des émissions de GES de 32 % en 2030 et 70 % en 2050.

Au vu des objectifs présentés, le projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel, avec ses 9,13 MWc de puissance totale, contribuera, à sa hauteur, à atteindre des valeurs de production et de puissance installée visées par le schéma.

Au terme de sa durée de vie (40 ans après sa mise en service), il pourra par ailleurs faire l'objet d'un renouvellement, démarche encouragée par le SRADDET et dont les objectifs seront croissants au fil des ans.

3. LE SCHÉMA RÉGIONAL DE RACCORDEMENT AU RÉSEAU DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

3.1. Généralités

Définis par l'article L 321-7 du Code de l'énergie et par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012, les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) sont basés sur les objectifs fixés par les SRCAE. Ils doivent être élaborés par RTE (Réseau de Transport d'Électricité) en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés, et dans un délai de 6 mois suivant l'approbation des SRCAE. Ils comportent essentiellement :

- Les travaux de développement (détaillés par ouvrage) nécessaires à l'atteinte de ces objectifs, en distinguant création et renforcement ;
- La capacité d'accueil globale du S3REnR, ainsi que la capacité d'accueil par poste ;
- Le coût prévisionnel des ouvrages à créer (détaillé par ouvrage) ;
- Le calendrier prévisionnel des études à réaliser et procédures à suivre pour la réalisation des travaux.

Un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables couvre la totalité de la région administrative avec de possibles exceptions pour des « *raisons de cohérence propres aux réseaux électriques* ». Il peut être révisé en cas de révision du SRCAE.

3.2. Le S3REnR Auvergne-Rhône-Alpes

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) de la région Rhône-Alpes (approuvé initialement en 2013) a été fusionné avec celui d'Auvergne lors de la création de la grande région Auvergne-Rhône-Alpes. Le S3REnR unifié a été approuvé par le préfet de région et est entré en vigueur le 15 février 2022, suite à la signature de l'arrêté préfectoral validant la quote-part régionale. Ce schéma prévoit l'intégration de 7 600 MW supplémentaires d'énergies renouvelables (principalement éolien et photovoltaïque) d'ici 2030, remplaçant les anciens documents des deux ex-régions.

3.3. Le projet de parc agrivoltaïque de Mirabel au regard du S3REnR Auvergne-Rhône-Alpes

L'**hypothèse envisagée** pour le raccordement au réseau public de distribution du parc agrivoltaïque de Mirabel porte sur :

- le **poste source d'Aubenas** implanté à l'est de la commune de Mirabel (hypothèse n°1). Le linéaire de raccordement estimé pour ce raccordement est de 15 km. Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) fait état d'une capacité d'accueil restant à affecter au titre des ENR de 28,90 MW (données mises à jour le 30/04/2025) ;
- le **poste source de Vals** également implanté au nord-est de la commune de Mirabel (hypothèse n°2). Le linéaire de raccordement estimé pour ce raccordement est de 17 km. Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) fait état d'une capacité d'accueil restant à affecter au titre des ENR de 22,80 MW (données mises à jour le 30/04/2025).

Le parc agrivoltaïque de Mirabel délivrera une puissance totale de 9,13 MWc. Ainsi, au vu des éléments précités, un raccordement aux postes sources précités est envisageable. Il est donc de facto compatible avec le S3ENR Rhône Alpes.

ARTICULATION AVEC LE S3RENR DE AUVERGNE-RHONE-ALPES

En l'état actuel, l'hypothèse d'un raccordement du parc agrivoltaïque de Mirabel (9,13 MWc) est envisageable aux postes sources de Vals ou d'Aubenas.

4. GESTION ET PRÉSERVATION DES EAUX

4.1. Les documents de planification et de gestion des eaux

Le projet agrivoltaïque de Mirabel est concerné par :

- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2022-2027 ;
- le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Ardèche ;
- le contrat de milieux relatif au bassin de l'Ardèche et dont la structure gestionnaire est le Syndicat Mixte EPTB Ardèche Claire.

4 1.1. LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

4 1.1 1. Généralités

Le SDAGE est un document de planification de la gestion de l'eau établi pour chaque bassin, ou groupement de bassins, qui fixe les orientations fondamentales permettant de satisfaire à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, détermine les objectifs assignés aux masses d'eau et prévoit les dispositions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux, pour prévenir la détérioration de l'état des eaux et pour décliner les orientations fondamentales.

4 1.1 2. Le SDAGE Rhône-Méditerranée

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Rhône-Méditerranée 2022-2027 a été adopté à l'unanimité par le Comité de bassin le 18 mars 2022. Il a ensuite été approuvé par arrêté du préfet coordonnateur de bassin le 21 mars 2022, et est entré en vigueur le 4 avril 2022 suite à sa publication au Journal officiel de la République française.

Le SDAGE fixe les grandes priorités pour la gestion équilibrée de l'eau et des milieux aquatiques dans le bassin Rhône-Méditerranée, visant à atteindre le "bon état" des masses d'eau d'ici 2027, conformément à la directive-cadre sur l'eau (DCE). Il s'appuie sur 9 orientations fondamentales (OF), qui actualisent les 8 orientations du précédent SDAGE (2010-2015) et en ajoutent une nouvelle dédiée au changement climatique (OF 0). Ces orientations guident les décisions administratives (autorisations de prélèvements, rejets, urbanisme, etc.) pour assurer la compatibilité avec les objectifs de préservation et de restauration.

Les 9 orientations fondamentales principales sont présentées et résumées ici :

- OF 0 - S'adapter aux effets du changement climatique : Intégrer l'adaptation au réchauffement (sécheresses, inondations, élévation du niveau de la mer) dans toutes les politiques de l'eau, via des mesures de résilience et de réduction des vulnérabilités.
- OF 1 - Protéger et restaurer la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques : Réduire les pollutions (nitrates, pesticides, micropolluants) et restaurer les continuités écologiques pour améliorer la qualité biologique et chimique des eaux.
- OF 2 - Préserver les ressources en eau et assurer leur gestion quantitative : Maîtriser les prélèvements, promouvoir l'économie d'eau et anticiper les pénuries liées au climat pour un usage durable.
- OF 3 - Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides : Reconquérir les espaces naturels (rivières, zones humides) contre l'artificialisation et favoriser la renaturation.
- OF 4 - Prévenir et gérer les risques d'inondation : Renforcer la résilience aux crues via des plans de prévention et une gestion intégrée des territoires vulnérables.
- OF 5 - Assurer la fourniture d'une eau potable de qualité et en quantité suffisante : Protéger les captages et infrastructures pour une distribution sécurisée et accessible.
- OF 6 - Assurer l'assainissement des eaux usées : Développer des systèmes performants pour limiter les rejets polluants et atteindre un assainissement collectif ou autonome efficace.
- OF 7 - Favoriser l'innovation et les nouveaux outils pour une gestion durable de l'eau : Encourager les technologies vertes, la recherche et les partenariats pour des solutions innovantes (numérique, économie circulaire).
- OF 8 - Assurer une gouvernance partagée et une mobilisation collective : Renforcer la concertation entre acteurs (État, collectivités, usagers) pour une mise en œuvre cohérente et financée.

Ces orientations sont accompagnées d'un Programme de Mesures (PDM) comprenant environ 7 100 actions territorialisées, pour un budget estimé à 3,2 milliards d'euros sur la période. Elles s'articulent avec le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2022-2027, approuvé en parallèle.

4 1.2. LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

4 1.2 1. Généralités

Selon la définition donnée par le site www.gesteau.fr, *« Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture…) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux. Il est un instrument essentiel de la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE). A ce titre, 68 SAGE ont été identifiés comme nécessaires par les SDAGE approuvés en 2009 (période 2010-2015) et 62 SAGE ont été identifiés comme nécessaires par les SDAGE approuvés en 2015 (période 2016-2021) pour respecter les orientations fondamentales et les objectifs fixés par la DCE.* ».

4 1.2 2. Le SAGE Ardèche

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin versant de l'Ardèche a été approuvé par arrêté inter-préfectoral le 29 août 2012. En novembre 2023, la CLE a lancé une procédure de révision pour adapter le SAGE aux évolutions réglementaires et environnementales.

Les orientations principales, issues du diagnostic et des enjeux du territoire (régime méditerranéen avec étiages sévères, crues brutales et pressions touristiques), se concentrent sur une gestion intégrée. Elles peuvent être synthétisées en cinq axes stratégiques majeurs, avec des objectifs clés associés :

- Gestion quantitative de la ressource en eau : Maîtriser les prélèvements (notamment en période estivale pour l'agriculture et l'eau potable), identifier des débits d'objectifs pour les étiages, restaurer les lits mineurs des cours d'eau et pérenniser l'approvisionnement ;
- Amélioration de la qualité des eaux : Réduire les pollutions diffuses (agriculture, assainissement) et ponctuelles, améliorer l'assainissement collectif/autonome, fixer des objectifs de qualité chimique et biologique, et protéger les zones humides ;
- Préservation et restauration des milieux aquatiques : Restaurer la continuité écologique (franchissement des obstacles), préserver la biodiversité et les espaces de mobilité fluviale, tout en gérant le transport solide.
- Prévention et gestion des risques d'inondation : Définir les zones d'expansion de crues, optimiser les systèmes d'alerte et de prévision, et intégrer la gestion des risques dans l'aménagement du territoire.
- Conciliation des usages, développement durable et gouvernance : Organiser les activités récréatives et touristiques (canoë, baignade) pour préserver l'environnement, valoriser les paysages et le patrimoine naturel, et renforcer la concertation via la CLE.

Ces orientations guident environ 100 actions concrètes, avec un suivi via un tableau de bord actualisé régulièrement.

4 1.3. LE CONTRAT DE MILIEUX

4 1.3 1. Généralités

Le site gesteau.fr définit le « ***contrat de milieu*** *(généralement contrat de rivière, mais également de lac, de baie ou de nappe) [comme] un accord technique et financier entre partenaires concernés pour une gestion globale, concertée et durable à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. Avec le SAGE, le contrat de milieu est un outil pertinent pour la mise en œuvre des SDAGE et des programmes de mesures pour prendre en compte les objectifs et dispositions de la directive cadre sur l'eau. Il peut être une déclinaison opérationnelle d'un SAGE. C'est un* ***programme d'actions volontaire*** *et concerté sur 5 ans avec engagement financier contractuel (désignation des maîtres d'ouvrage, du mode de financement, des échéances des travaux, etc).*

Ces contrats sont signés entre les partenaires concernés : préfet(s) de département(s), agence de l'eau et les collectivités locales (conseil général, conseil régional, communes, syndicats intercommunaux…).

Le comité de rivière (ou de baie) est institué par arrêté préfectoral pour piloter l'élaboration du contrat qu'il anime et qu'il suit. La circulaire du 30 janvier 2004 précise les conditions de sa constitution et de son fonctionnement. »

4 1.3 2. Le Contrat de milieu relatif au bassin de l'Ardèche

Le "contrat de milieu" relatif au bassin de l'Ardèche désigne principalement le Contrat de Rivière Ardèche, un outil opérationnel d'engagement collectif entre acteurs locaux, techniques et financiers pour une gestion durable des milieux aquatiques. Porté par le Syndicat Mixte Ardèche Claire (devenu EPTB du Bassin Versant de l'Ardèche en 2018), il s'inscrit dans le cadre du SAGE Ardèche (approuvé en 2012) et du SDAGE Rhône-Méditerranée. Ce contrat (2017-2021) intègre l'adaptation au changement climatique. Il couvre un périmètre de 1 386 km² pour 110 communes.

L'objectif global est d'atteindre le "bon état" écologique des masses d'eau (superficielles et souterraines) sans dégradation, via environ 100 actions concrètes (restauration, entretien, études).

Le contrat se structure autour de 5 volets stratégiques, alignés sur les orientations du SAGE et du SDAGE. Ces volets intègrent 17 objectifs transversaux, avec une emphase sur la restauration des fonctionnalités naturelles, la conciliation des usages (eau potable, agriculture, tourisme) et l'adaptation climatique (sécheresses, inondations). Les objectifs clefs sont les suivants :

- Gestion quantitative de la ressource en eau : Protéger et partager la ressource face aux étiages ; résorber les déséquilibres (prélèvements agricoles et touristiques);
- Fonctionnalités des milieux : Restaurer la continuité écologique (piscicole et sédimentaire), préserver les zones humides et intégrer la prévention des inondations;
- Qualité des eaux – Santé – Loisirs : Améliorer la qualité chimique/biologique, sécuriser les baignades et l'eau potable ; organiser les loisirs aquatiques (canoë, pêche).
- Structuration : Renforcer les compétences des acteurs publics (collectivités, syndicats) pour une action cohérente.
- Animation : Mobiliser les acteurs, communiquer et évaluer les actions.

Ces orientations transversales incluent l'adaptation au changement climatique (ex. : résilience aux crues et sécheresses) et une gouvernance partagée via le Comité de Rivière.

4 1.4. ARTICULATION DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION DE LA GESTION DES EAUX

Comme détaillé dans le Chapitre VII.1, la réalisation du projet ne modifiera pas le réseau hydrographique du secteur (distance de 32 m entre le Bras de l'Yonne et les aménagements les plus proches).

Le projet n'engendrera pas d'imperméabilisation des sols ni de rejet modifié des eaux pluviales d'ampleur significative. Par ailleurs, il n'impliquera aucun prélèvement ou rejet d'eau et l'usage des produits phytosanitaires sera interdit. Enfin, des mesures spécifiques seront mises en œuvre pour prévenir et limiter toute pollution accidentelle en phases de chantier comme d'exploitation.

Il est par ailleurs à noter que la masse d'eau à parties libres et captives « Formations volcaniques des Coirons » se situe à des profondeurs suffisamment élevées pour ne pas être affecté par les aménagements du projet de Mirabel. Les pollutions éventuelles sont uniquement identifiées pour des accidents mineurs en phase chantier. Différentes mesures sont prises dont des mesures d'intervention d'urgence permettant un contrôle de pollutions accidentelles.

Enfin, il est à noter que le projet n'est concerné par aucune rubrique au titre de la loi sur l'eau.

Au vu de l'ensemble de ces dispositions et de l'éloignement du projet vis-à-vis des cours d'eau, de la profondeur des masses d'eau souterraines, aucune atteinte sur ces derniers n'est à attendre, que ce soit sur un plan quantitatif ou qualitatif. En effet, les incidences résiduelles du projet sont jugées nulles à faibles sur les eaux superficielles et nulles à très faibles sur les eaux souterraines (cf. Chapitre VIII.3.3).

ARTICULATION AVEC LE SDAGE RHONE-MEDITERRANEE / LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION DE LA GESTION DES EAUX

Le projet de parc agrivoltaïque de Mirabel, tant en phase de chantier qu'en phase d'exploitation, ne sera pas de nature à remettre en cause les objectifs fixés par le SDAGE Rhône-Méditerranée, par le SAGE Ardèche et par le contrat de milieu relatif au bassin de l'Ardèche.

4.2. Le projet au regard de la nomenclature « Loi sur l'eau »

Toute personne qui souhaite réaliser un projet ayant un impact direct ou indirect sur le milieu aquatique doit soumettre ce projet à l'application de la Loi sur l'eau, conformément à l'article L.214-1 du code de l'environnement, qui stipule que « *sont soumis aux dispositions des articles L.214-2 à L. 214-6 les installations, les ouvrages, travaux et activités* [IOTA] *réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants* ».

En fonction de l'ampleur des atteintes attendues du projet sur le milieu aquatique, celui-ci peut faire l'objet d'une procédure d'autorisation ou de déclaration.

Ces atteintes potentielles sont évaluées dans le tableau en page suivante par le biais des rubriques de la nomenclature Loi sur l'eau (article R.214-1 du code de l'environnement).

N.B. : par souci de lisibilité, certaines rubriques non susceptibles d'être concernées par un projet de centrale agrivoltaïque au sol ne sont pas reprises dans l'analyse.

ARTICULATION AVEC LES DISPOSITIONS DE LA LOI SUR L'EAU

En définitive, le projet de parc agrivoltaïque de Mirabel n'apparait pas soumis aux régimes de déclaration ou d'autorisation définis par la nomenclature de la Loi sur l'eau.

Tableau 81 : Articulation du projet vis-à-vis des rubriques de la nomenclature Loi sur l'eau

Rubriques	Intitulé	Caractéristiques du projet	Régime
TITRE 1er : PRELEVEMENTS			
-	-	Le projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel ne nécessitera ni n'impliquera aucun prélèvement d'eau.	Non concerné
TITRE II : REJETS			
2.1.5.0.	Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : Supérieure ou égale à 20 ha (A). Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	Les pistes de circulation constitueront la principale emprise au sol de la centrale. Néanmoins, les surfaces concernées ne seront pas à proprement parler imperméabilisées dans la mesure où elles ne feront l'objet d'aucun enrobage mais seront composées d'une membrane géotextile perméable surmontée d'une couche de graves concassés permettant l'infiltration des eaux. De même, les modules agrivoltaïques ne constituent pas non plus une surface imperméabilisée à proprement parler : il s'agit de surfaces aériennes (base des panneaux située à 2,2 m au-dessus du sol) sur lesquelles l'eau ruissellera pour s'écouler sur les bords. Les tables, espacées de 20 cm d'ouest en est et de 8 m sur un axe nord sud, permettent le passage des eaux et une restitution totale des précipitations au sol différée de plusieurs secondes. La surface cumulée des panneaux photovoltaïques du projet de Mirabel (en projection verticale au sol) sera 3,58 ha. L'imperméabilisation effective des sols engendrée par le projet agrivoltaïque de Mirabel sera très limitée et concernera une surface d'environ 817 m² - soit de l'ordre de 0,08 ha - répartis en plusieurs points correspondant aux postes électriques, à la citerne incendie, et aux ancrages des tables photovoltaïques. *In fine*, les eaux météoriques parviendront intégralement au sol dans l'enceinte de la centrale et leur infiltration restera possible, tout au plus à quelques mètres de leur point de chute théorique (écoulement sur les tables agrivoltaïques et aménagements annexes). Le projet n'engendrera donc pas de rejet significativement modifié des eaux pluviales.	Non concerné
2.2.3.0.	Rejets dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0., 2.1.1.0., 2.1.2.0. et 2.1.5.0. […].	En fonctionnement normal, le projet n'est pas de nature à générer des rejets polluants dans le milieu. Des pollutions accidentelles restent toutefois possibles, principalement au cours du chantier d'installation : fuites accidentelles survenant sur des engins de chantier (carburant, huile, divers fluides polluants, etc.) ou relatives aux matières mises en suspension lors du chantier. En phase d'exploitation, un risque accidentel de pollution est également à considérer. Il apparaît néanmoins nettement plus faible qu'en phase chantier étant donné la faible fréquentation du site par des véhicules, celle-ci se limitant, sauf cas particulier, aux opérations de maintenance (de l'ordre de 1 par an en moyenne). Afin de limiter significativement tout risque de pollution, plusieurs mesures seront mises en œuvre en phases de chantier et d'exploitation. Celles-ci auront vocation à éviter ou, le cas échéant, limiter toute pollution dans le milieu ; elles sont décrites dans le Chapitre VIII Mesures de la présente étude d'impact. *In fine*, aucun rejet polluant significatif n'est attendu dans le cadre du projet.	Non concerné
TITRE III : IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE OU SUR LA SECURITE PUBLIQUE			
3.1.1.0.	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau […].	Le site du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel n'est concerné par aucun lit mineur ou majeur de cours d'eau. Le plus proche cours d'eau est le « Bras de Yonne », qui s'écoule à 32 m au sud du site du projet. Celui-ci ne sera aucunement concerné par les aménagements du projet. Le projet ne modifiera aucunement le réseau hydrographique du secteur.	Non concerné
3.1.2.0.	Installations, ouvrages, activités ou travaux conduisant à modifier le profil en long ou en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau […].		Non concerné
3.1.3.0.	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur […].		Non concerné
3.1.5.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet […].		Non concerné
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau […].		Non concerné
3.3.1.0.	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : Supérieure ou égale à 1 ha (A) ; Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	La zone humide délimitée sur le site du projet est strictement et intégralement évitée par les aménagements du projet, dont l'implantation a été spécifiquement adaptée en ce sens. Elle ne sera pas imperméabilisée et ne fera l'objet d'aucun remblai ou mise en eau.	Non concerné
3.3.2.0.	Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie : Supérieure ou égale à 100 ha (A) ; Supérieure à 20 ha mais inférieure à 100 ha (D).	Aucun réseau de drainage ne sera créé dans le cadre du projet.	Non concerné
Titre IV : IMPACTS SUR LE MILIEU MARIN			

Rubriques	Intitulé	Caractéristiques du projet	Régime
-	-	Le projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel n'est pas de nature à avoir une quelconque incidence sur le milieu marin du fait de ses caractéristiques et de sa position géographique, à l'écart du littoral et de tout fleuve.	Non concerné
Titre V : REGIMES D'AUTORISATION VALANT AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES L.2014-1 ET SUIVANTS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT			
-	-	Les centrales agrivoltaïques au sol n'entrent pas dans le cadre des rubriques du Titre V.	Non concerné

5. LES DOCUMENTS D'URBANISME

5.1. Le SCoT de l'Ardèche Méridionale

5 1.1. GENERALITES

Créé en 2010 par la loi Engagement National pour l'Environnement (ENE), le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document de planification stratégique qui, à l'échelle d'un territoire de projet ou bassin de vie, détermine l'organisation spatiale et les grandes orientations de développement de ce territoire.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de l'Ardèche Méridionale couvre un périmètre de 150 communes réparties sur 8 communautés de communes, soit environ 2 200 km² et 170 000 habitants, dans le sud de l'Ardèche (départements de l'Ardèche et du Gard pour quelques communes limitrophes). Porté par le Syndicat Mixte pour l'Aménagement et le Développement de l'Ardèche Méridionale, il vise à promouvoir un développement durable en équilibrant urbanisation, économie, environnement et mobilités, tout en préservant un territoire rural à forte valeur patrimoniale et naturelle. Le SCoT a été approuvé par délibération du comité syndical le 21 décembre 2022. Une modification simplifiée pour corrections matérielles a été adoptée le 23 avril 2024.

5 1.2. COMPATIBILITE AVEC LE SCOT DE L'ARDECHE MERIDONIALE

Le SCoT repose sur quatre axes stratégiques transversaux, intégrant les principes du développement durable (équilibre urbain/rural, mixité sociale, respect de l'environnement) et l'adaptation au changement climatique. Ces objectifs guident les politiques en matière de logement, économie, transports, agriculture et environnement. Voici un résumé des principaux objectifs, avec un focus sur les énergies renouvelables. On retrouve notamment les axes suivants :

- Favoriser l'efficacité énergétique des bâtiments neufs/rénovés (isolation, matériaux locaux) et l'implantation de réseaux intelligents pour réduire les consommations ;
- Dynamisation et diversification de l'économie locale, soutien à l'agriculture, au tourisme durable et aux filières vertes ; préservation du foncier agricole (zones agricoles protégées).
- Promouvoir la production locale d'énergies renouvelables (EnR) pour l'autonomie énergétique : objectif de 50 % d'EnR dans la consommation d'ici 2030, via solaire photovoltaïque, biomasse et petite hydraulique, en intégrant circuits courts et emplois verts ;
- Intégrer les EnR dans les infrastructures (bornes de recharge électrique solaire, éclairage public LED) ;
- Protection des ressources en eau, trame verte et bleue, gestion des risques (inondations, feux) ; valorisation des paysages et biodiversité ;
- Accélérer la transition énergétique : réduction de 40 % des émissions de CO_2 d'ici 2030, développement des EnR compatibles avec les paysages (toitures, serres agricoles plutôt qu'au sol en zones sensibles) ; adaptation climatique via stockage d'eau et végétalisation.

Globalement, les objectifs EnR s'inscrivent dans une ambition de neutralité carbone, avec un diagnostic soulignant le fort potentiel solaire (ensoleillement méditerranéen) et biomasse (forêts), mais des contraintes paysagères et agricoles.

Le Document d'Orientation et d'Objectif à vocation prescriptive, fixe des règles opposables pour les PLU et autorisations d'urbanisme. Il ne mentionne pas explicitement l'agrivoltaïsme (le concept étant récent), mais plusieurs orientations et objectifs) du DOO sont directement impactés.

Voici les principales dispositions concernées :

- O&Obj 4.1 à 4.5 : Favoriser les EnR décentralisées et intégrées (toitures, serres agricoles prioritaires) ; objectif de 20 % de production solaire locale d'ici 2030. Interdiction des installations au sol en zones naturelles sauf démonstration d'utilité publique et multifonctionnalité ; Oblige à justifier l'agrivoltaïsme comme solution "hybride" (énergie + agriculture) ; priorité aux sites agricoles dégradés ou en rotation :
  - Le projet s'inscrit sur un plateau pâturé et non sur des toitures et serres agricoles. Pour autant, le Chapitre IV.1 rend compte de la démarche de RWE concernant le choix du site et de sa nécessité pour le territoire. Il s'agit par ailleurs de rendre pérenne l'exploitation agricole en concertation avec l'agriculteur concerné.
- O&Obj 2.3 à 2.7 : Protéger les terres agricoles (SAU) contre l'artificialisation ; promotion de l'agroécologie et diversification des revenus agricoles. Maintien de la vocation agricole des zones A. Exige que l'installation n'empêche pas l'usage agricole :
  - Le projet présente une hauteur de panneau de 2,2 m en point bas qui garantit le pâturage tournant. Ainsi le bétail pourra aller et venir librement sous les panneaux sans que ceux-ci ne présentent la moindre gêne. Les terres resteront à vocation agricole durant toute la durée d'exploitation.
- O&Obj 5.2 à 5.6 : Préservation des paysages ouverts (vallées cévenoles, garrigues) ; intégration paysagère des infrastructures (couleurs, formes adaptées). Respect de la Trame Verte et Bleue. Imposition d'une insertion visuelle (panneaux inclinés, végétalisation sous-structure) ; exclusion en zones patrimoniales (PNR Monts d'Ardèche) etc.
  - Les incidences résiduelles sur le paysage sont, comme indiqués au Chapitre VIII.6.3, globalement nulles à faibles, et très faibles à faible pour le site classé des Balmes de Montbrun. Le parc agrivoltaïque est peu prégnant dans le paysage et différentes mesures permettent son insertion, à commencer par l'évitement de certaines zones et l'absence de clôtures. A noter également que sous les structures photovoltaïques, le pâturage est maintenu. Le projet est par ailleurs situé en dehors de sites naturels remarquables (ZNIEFF, N2000 etc.) Pour autant, la destruction d'espèces protégées implique la réalisation d'un dossier de dérogation à la destruction des espèces protégées.
- O&Obj 1.4 et 6.1 : Maîtrise de l'étalement ; exclusion des zones inondables ou à feux pour les équipements énergétiques. Nécessite un permis d'aménager compatible ; analyse des risques climatiques (ombrage pour sécheresses) ; concertation avec la CLE (Commission Locale de l'Eau).
  - Le site de projet se situe dans un secteur où le risque de feu de forêt peut être considéré comme faible. Le respect des dispositions du SDIS 07 notamment la mise en place de réserves incendies, l'aménagement de pistes d'accès pour l'intervention des véhicules de secours, le débroussaillement sur un rayon de 50 m autour des panneaux et le pâturage sous panneaux permettront de réduire considérablement le risque incendie. Par ailleurs, l'effet d'ombrage généré par les panneaux permettra de préserver la végétation des épisodes de sécheresse.

5.2. La Carte Communale de Mirabel

5 2.1. GENERALITES

Les communes non dotées d'un Plan Local d'Urbanisme peuvent élaborer une Carte Communale précisant les modalités d'application des règles générales d'urbanisme. Ce document délimite les secteurs où les constructions sont autorisées (zones constructibles) et ceux où elles ne sont pas admises, sauf exceptions (zones non constructibles).

5 2.2. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LA CARTE COMMUNALE DE MIRABEL

Le 2° de l'article L.161-4 du code de l'urbanisme indique que, dans le cadre d'une commune disposant d'une Carte Communale, sont notamment autorisées dans les zones non constructibles les « *constructions et installations* » nécessaires « *à des équipements collectifs* » et « *à la mise en valeur des ressources naturelles* » à condition qu'elles ne soient pas « *incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels ou des paysages.* ».

5 2.2 1. Des constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs

Une centrale agrivoltaïque constitue bien un équipement collectif d'intérêt général, conformément à l'analyse légale du cabinet d'avocats Gossement Avocats, spécialisé dans les énergies renouvelables (www.arnaudgossement.com) :

L'arrêt rendu le 23 octobre 2015 par la Cour administrative d'appel de Nantes confirme qu'une centrale solaire est un équipement collectif au sens de l'article L.123-1 du code de l'urbanisme :

« 4. (…) aux termes de l'article L. 123-1 du code de l'urbanisme : " Le plan local d'urbanisme respecte les principes énoncés aux articles L. 110 et L. 121-. (...) / Les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs peuvent être autorisées dans les zones naturelles, agricoles ou forestières dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. "(…)" ;

5. Considérant en premier lieu que, eu égard à leur importance et à leur destination, les panneaux photovoltaïques en cause, destinés à la production d'électricité, et contribuant ainsi à la satisfaction d'un intérêt public, doivent être regardés comme des installations nécessaires à un équipement collectif au sens des dispositions l'article L. 123-1 du code de l'urbanisme citées au point 4 ; »

Au regard de cette analyse, **le parc agrivoltaïque de Mirabel constitue un ouvrage nécessaire à des équipements collectifs** ; en effet, l'électricité renouvelable qu'il produira sera délivrée sur le réseau public de distribution d'électricité local.

5 2.2 2. Des constructions et installations nécessaires à la mise en valeur des ressources naturelles

Une centrale agrivoltaïque produit de l'électricité à partir du rayonnement solaire ; elle constitue à ce titre une installation **nécessaire à la mise en valeur de cette ressource naturelle**.

5 2.2 3. Compatibilité avec l'exercice des activités agricoles, pastorales et forestières

Ainsi, le parc agrivoltaïque de Mirabel sera compatible avec l'exercice de l'activité agricole et pastorale présente sur le site d'implantation. Les chapitres Chapitre VII.3 2.2 1 et Chapitre VII.3 2.2 2 s'attachent à préciser les incidences brutes et résiduelles du projet sur cette activité.

5 2.2 4. Sauvegarde des espaces naturels et des paysages

Le présent dossier d'étude d'impact vise à évaluer les incidences du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel sur l'environnement, notamment les espaces naturels et les paysages, et à définir les mesures d'évitement, de réduction et de compensation mises en place au regard de ces incidences.

Selon les analyses effectuées, il apparaît que **le parc agrivoltaïque de Mirabel ne concerne aucun espace naturel protégé ou d'inventaire** (Cf. Chapitre III.2) **et qu'il ne porte pas atteinte à la sauvegarde des paysages** (*cf.* Chapitre VII.4).

5 2.2 5. Synthèse

L'implantation de la centrale agrivoltaïque de Mirabel en dehors des zones constructibles délimitées par le Carte Communale de Mirabel est compatible avec les dispositions de l'article L.161-4 du Code de l'urbanisme.

5.3. La Loi Montagne

5 3.1. GENERALITES

La loi du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne dite "Loi Montagne" vise à concilier les enjeux de développement et de protection de la montagne. Elle a été complétée par la loi n°2019-1888 du 28 décembre 2016 de modernisation, de développement et de protection des territoires de montagne et elle est codifiée aux articles L.122-1 à L.122-27 du code de l'urbanisme.

Les modalités d'application des dispositions de la Loi Montagne sont précisées par l'Instruction du gouvernement du 12 octobre 2018 relative aux dispositions particulières à la montagne du code de l'urbanisme. Ce document est accompagné de neuf fiches techniques rappelant les principes et notions essentielles de la loi Montagne en matière d'urbanisme. L'une de ces fiches traite spécifiquement des énergies renouvelables en montagne.

5 3.2. ARTICULATION DU PROJET AVEC LA LOI MONTAGNE

La Loi Montagne s'articule autour de trois grands principes généraux qui sont :

- Article I. L'extension de l'urbanisation, en continuité avec les bourgs, villages ou hameaux, groupes de constructions traditionnelles ou d'habitations existants ;
- Article II. La préservation des terres agricoles, nécessaires au maintien et au développement des activités agricoles, pastorales et forestières ;
- Article III. La préservation et la valorisation des espaces, paysages et milieux caractéristiques du patrimoine naturel et culturel montagnard.

La commune de Mirabel est soumise à la Loi Montagne.

5 3.2 1. Compatibilité du projet avec la notion « d'urbanisation en continuité »

Le projet agrivoltaïque de Mirabel bénéficie d'un cadre juridique favorable depuis la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (loi APER), complétée par le décret n° 2024-318 du 8 avril 2024. Ces textes permettent en effet une compatibilité avec la loi Montagne, même en zone non urbanisée, sous conditions cumulatives. En effet, le projet agrivoltaïque doit présenter les critères suivants :

- Les panneaux doivent être situés sur une parcelle agricole (zone A du PLU ou équivalent RNU) et contribuer durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole (ex. : protection contre les aléas climatiques comme la grêle ou la sécheresse, amélioration du microclimat pour les cultures, ou bien-être animal) :
  - Le parc agrivoltaïque est projeté sur un secteur non urbanisé de la commune qui correspond à des surfaces agricoles. Comme en fait état l'EPA, le projet est établi en concertation avec l'exploitant agricole et devrait permettre de pérenniser son exploitation. Le fonctionnement en pâturage tournant sera conservé en phase d'exploitation. En effet, différents équipements sont prévus pour les bovins (hauteur des panneaux à 2,2 m pour le déplacement des bêtes, mise en place de grattoirs, de râteliers et d'abreuvoir). L'ombre générée par les panneaux permettra en période de canicule notamment la préservation du couvert végétal sous panneaux nécessaires à l'alimentation bovine. A noter toutefois une perte annuelle faible de valeur ajoutée 565 € par an.
- Ils doivent proposer des services directs requis (au moins un) tels qu'une amélioration agronomique, l'adaptation au changement climatique, la protection contre les aléas météorologiques, ou le bien-être animal.
  - L'exploitation s'inscrit dans l'adaptation au changement climatique en produisant une énergie renouvelable et intermittente à partir du gisement solaire. Par ailleurs, l'ombrage généré par les panneaux permettra notamment en cas d'épisode climatique exacerbé (sécheresse, grêle, pluies, tempêtes) la protection du couvert végétal et la réduction des phénomènes de gonflement des argiles.
- Le projet doit être réversible (possibilité de démantèlement et remise en état) et adaptable (flexibilité pour évoluer avec les besoins agricoles).
  - Le projet est envisagé pour une durée de 40 ans. Au-delà son démantèlement est envisagé et les terrains seront intégralement restitués pour l'activité agricole. Le Chapitre V.6 précise les conditions de démantèlement.

Compte tenu du respect des critères précités le parc agrivoltaïque de Mirabel peut être considéré comme exemptées du principe de continuité (cf. art. L. 111-27 et L. 111-28 du Code de l'urbanisme) et conforme avec la loi montagne.

Le projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel est en conformité avec l'ensemble des documents et règles d'urbanisme applicables sur son territoire d'implantation. Qui plus est, du fait qu'il remplit plusieurs critères nécessaires à l'activité agricole sans artificialisation des terres, il peut être considéré comme conforme avec les dispositions de la loi Montagne.

6. CONCLUSION

COMPATIBILITE ET ARTICULATION DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCE

En définitive, le projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel est compatible avec l'ensemble des documents de référence et il s'articule favorablement avec l'ensemble des plans, schémas et programmes en vigueur sur son territoire.

CHAPITRE VII. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Evaluer les incidences brutes du projet sur les différentes composantes de l'environnement.

L'étude d'impact doit présenter « une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement […]. La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet. ». Par ailleurs, elle traite « des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné ».

Article R.122-5 du code de l'environnement.

1. INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....188

1.1. Incidences sur le sous-sol, le sol et le relief 188
1.2. Incidences sur les eaux superficielles et souterraines 190
1.3. Incidences sur le climat.....193
1.4. Incidences sur la qualité de l'air local 194
1.5. Incidences sur les risques naturels.....195
1.6. Conclusion sur les incidences brutes du projet sur le milieu physique 197

2. INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL.....200

2.1. Généralités concernant les incidences des centrales agrivoltaïques au sol sur le milieu naturel 200
2.2. Incidences sur les continuités écologiques.....201
2.3. Incidences sur les habitats naturels, la flore et les zones humides 202
2.4. Incidences sur l'avifaune.....208
2.5. Incidences sur les chiroptères 214
2.6. Incidences sur la faune terrestre et aquatique.....219
2.7. Incidences du raccordement électrique externe 224
2.8. Synthèse des incidences brutes sur le milieu naturel.....225

3. INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN.....228

3.2. Incidences sur les usages et activités économiques 229
3.3. Incidences sur l'accessibilité et le voisinage.....230
3.4. Le projet au regard des documents et règles d'urbanisme, des contraintes et des servitudes 233
3.5. Incidences sur les risques technologiques et sols pollués 234
3.6. Conclusion sur les incidences brutes du projet sur le milieu humain 235

4. INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 238

4.1. Incidences sur le paysage et le patrimoine en phase chantier 238
4.2. Incidences sur le paysage et le patrimoine en phase d'exploitation 239

5. INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES EN CAS D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS.....248

5.1. Vulnérabilité du projet… 248

Le cycle de vie d'une installation agrivoltaïque au sol peut être décomposé en trois phases ayant chacune des impacts/incidences spécifiques sur l'environnement :

- Le chantier de construction ;
- L'exploitation du parc agrivoltaïque ;
- Le chantier de démantèlement (au terme de l'exploitation de la centrale).

Les incidences relatives au chantier de construction et au chantier de démantèlement seront, par la suite, traitées conjointement. De fait, le chantier de démantèlement induit des effets analogues à ceux de la construction, si ce n'est de manière potentiellement amoindrie.

Le présent chapitre s'intéressera aux **incidences brutes du projet**, c'est-à-dire aux impacts qu'il est susceptible d'avoir sur les différentes composantes environnementales en l'absence de mesures de réduction. En revanche, certaines mesures d'évitement définies dans la conception du projet (par ex. le non-aménagement d'une zone écologiquement sensible) peuvent être prises en compte dans l'analyse puisque faisant partie intégrante du projet.

Ainsi, cette analyse s'appuie sur les **caractéristiques techniques du projet** en phases de chantiers (construction et démantèlement) et d'exploitation et les confronte aux enjeux environnementaux caractérisés lors de l'analyse de l'état initial de l'environnement.

Seront développés ici uniquement les impacts sur les composantes présentant une sensibilité vis-à-vis de la réalisation d'un projet agrivoltaïque. Ceux-ci peuvent être négatifs ou positifs, directs ou indirects, temporaires ou permanents et survenir à court, moyen ou long terme.

Pour rappel, les emprises détaillées du projet (surface des panneaux projetée au sol, pistes, etc.) sont précisées dans le chapitre Description du Projet (cf. Chapitre V).

1. INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

1.1. Incidences sur le sous-sol, le sol et le relief

1 1.1. INCIDENCES SUR LA GEOLOGIE

1 1.1 1. En phase de chantier

1. MODIFICATION DES HORIZONS GEOLOGIQUES

L'étude géotechnique réalisée préalablement au chantier permettra d'optimiser les caractéristiques du projet vis-à-vis de la géologie (notamment en ce qui concerne le type, le dimensionnement et le positionnement des ancrages des tables photovoltaïques). *In fine*, la géologie naturelle du site ne sera pas affectée.

En phase de construction, les opérations d'excavation les plus profondes sont susceptibles d'atteindre les premiers horizons géologiques. Elles seront alors à l'origine d'un remaniement des couches concernées. Il s'agit du creusement :

- **Des fonds de fouille** pour les postes de transformation et de livraison et le poste de transformation, d'une profondeur de 0,9 m, ainsi, sur une surface cumulée de 416 m² ;
- **Des tranchées** pour le raccordement électrique interne : profondeur de 1 m pour les lignes HTA et de 0,7 m pour les lignes BT pour une largeur maximum de 0,6 m. L'emprise concernée sera de 2 105 m².

N.B. : l'ancrage des tables photovoltaïques se fera par micropieux ou pieux classiques, éventuellement en béton armée, selon les conclusions de l'étude géotechnique et ne nécessitera pas d'excavation à proprement parler.

Au vu des surfaces considérées (0,27 ha) et de la profondeur des excavations (jusqu'à 2 à 3 m pour les pieux), **l'impact brut sur la modification des horizons géologiques est qualifié de très faible**. Il est strictement localisé aux emprises des aménagements précités.

À noter que les excavations et décapages en lien avec l'aménagement des pistes d'accès, la mise en place de la base-vie et la zone de stockage concerneront des profondeurs insuffisantes pour atteindre les horizons géologiques les plus superficiels. Les incidences potentielles de ces opérations seront analysées dans le chapitre traitant des incidences du chantier sur les horizons pédologiques (Cf. Chapitre VII.1 1.2).

À l'image de la phase de construction, le démantèlement du parc agrivoltaïque impliquera également un **remaniement local des premiers horizons géologiques** pour le démantèlement des câbles électriques et le retrait de certains aménagements.

2. POLLUTION DU SOUS-SOL

La présence d'engins de chantier sur le site de construction du parc agrivoltaïque est susceptible d'engendrer une pollution du sous-sol de manière ponctuelle et accidentelle. En effet, l'infiltration d'agents de contamination, dont les principaux sont les hydrocarbures, peut se produire suite à une fuite de lubrifiant ou de carburant pouvant résulter d'un mauvais entretien des véhicules ou du matériel, d'un accident, ou encore d'un acte de malveillance.

L'impact brut d'une telle pollution dépendra des quantités de liquides mises en jeu et de la capacité d'infiltration du polluant dans le sol (viscosité du liquide et degré d'imperméabilité des horizons pédologiques supérieurs). Ainsi, **l'impact brut sur la pollution du sous-sol est qualifié de faible à modéré en cas d'accident mineur**.

Nota : cette analyse porte uniquement sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité du sous-sol. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au Chapitre VII.5.

1 1.1 2. En phase d'exploitation

1. MODIFICATION DES HORIZONS GEOLOGIQUES

Le poids limité des aménagements d'une centrale agrivoltaïque n'est pas de nature à générer un **tassement** des premières couches géologiques sous-jacentes. **Cet impact brut est donc qualifié de nul. En effet, un impact très faible est à prévoir au droit des plateformes des postes électriques, des tranchées pour le raccordement électrique et des ancrages des tables.**

2. POLLUTION DU SOUS-SOL

En phase d'exploitation, **un risque accidentel de pollution** est également à considérer. Il apparaît néanmoins nettement plus faible qu'en phase chantier étant donné la très faible fréquentation du site par des véhicules, celle-ci se limitant, sauf cas particulier, aux opérations de maintenance (de l'ordre de 1 par an en moyenne). À l'instar de la phase de construction, l'impact brut d'une telle pollution dépendra des quantités de polluants mises en jeu ainsi que des caractéristiques du fluide concerné et du sol. **Cet impact est donc qualifié de très faible à faible en cas d'accident mineur**.

En ce qui concerne l'entretien de la végétation du site, nécessaire notamment pour éviter les effets d'ombrage néfastes à la production électrique, il sera réalisé par pâturage bovin, par la fauche sur certaines parcelles et **l'emploi de produits phytosanitaires sera totalement proscrit.**

Nota : cette analyse porte uniquement sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité du sous-sol. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au Chapitre VII.5.

1 1.1 3. Tableau synthétique

Tableau 82 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la géologie (ou sous-sol)

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Modification des horizons géologiques	Chantier	Impacts directs et temporaires	Très faible	Fonds de fouilles, tranchées de raccordement électrique interne et ancrage des tables
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Nul	-
Pollution du sous-sol	Chantier	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises

1 1.2. INCIDENCES SUR LA PEDOLOGIE

1 1.2 1. En phase de chantier

1. MODIFICATION DES HORIZONS PEDOLOGIQUES

Comme tout aménagement au sol, l'installation d'un parc agrivoltaïque est susceptible d'induire des mouvements de terre notables (terrassements et nivellement si nécessaire, creusement des tranchées de raccordement électrique voire de fonds de fouille le cas échéant, aménagement des pistes d'accès…). Les volumes de terre concernés dépendent principalement de la topographie du site, qui impose ou non la réalisation d'opérations de terrassement significatives afin de remodeler le site préalablement à l'installation des structures agrivoltaïques.

Dans le cas du projet agrivoltaïque de Mirabel, la topographie du site étant en l'état favorable à la réalisation du projet, les volumes de terre déplacés seront de faible ampleur et limités aux opérations suivantes : décapages superficiels et nivellement au niveau des pistes d'accès, de la base-vie et des citernes incendies, creusement des tranchées de raccordement électrique et creusement des fonds de fouille des postes électriques.

Ce type de travaux occasionnera un **déplacement/remaniement de la couche superficielle du sol** plus ou moins important selon l'opération réalisée et concernera une surface cumulée de 0,62 ha environ.

Par ailleurs, la circulation des véhicules de chantier et la stabilisation de certaines surfaces (pistes d'accès, base-vie…) occasionneront un tassement des couches pédologiques sous-jacentes. Ce phénomène concernera l'ensemble des emprises du chantier. Toutefois, les engins utilisés seront relativement légers et le nombre de leurs passages limité. Les conséquences de ce tassement ne seront a priori pas significatives, d'autant que les sols du site font déjà l'objet d'un tassement par piétinement dû au pâturage bovin et pour certaines parcelles à la fauche également.

Enfin, on notera qu'aucun import de terre exogène (i.e. d'origine extérieure au site du projet) ne sera réalisé.

À l'image de la phase de construction, le démantèlement du parc agrivoltaïque impliquera également des déplacements de terres et la circulation d'engins de chantier.

L'impact lié à la modification des horizons pédologiques est jugé faible au droit des emprises du chantier.

2. ÉROSION

Les phénomènes d'érosion sont susceptibles d'apparaître dès lors que le sol se retrouve sans couverture végétale. Ces phénomènes sont par ailleurs liés au vent ou à la pluie et sont donc périodiques. Ils dépendent en effet des conditions météorologiques : temps sec et venteux pour le premier et temps pluvieux pour le second.

Dans le cas du projet agrivoltaïque de Mirabel, l'absence de terrassement ou décapage généralisé fait qu'il n'y aura pas une mise à nu systématique du sol. Néanmoins, la réalisation de décapages localisés (pistes d'accès…) et la circulation des engins détérioreront de fait la végétation en place. Dès lors, il convient de considérer que le chantier induira des zones de sol nu au sein de l'emprise de chantier. A noter que pour les pistes enherbées, aucun décapage ne sera réalisé, un simple balisage étant suffisant pour permettre l'accès aux véhicules incendie.

Etant donné la topographie globalement plane du site, malgré quelques secteurs plus pentus, en cas d'épisode pluvieux, le risque d'entrainement des sols par les eaux de ruissellement sera faible.

Cela étant, le travail limité du sol ainsi que la remise en place de la terre végétale à l'issue du chantier permettront la reprise spontanée de la végétation et il n'y aura donc pas de mise à nu permanente du sol. Dès lors, les risques d'érosion par l'eau ou le vent seront limités dans l'espace et dans le temps.

L'impact lié à l'érosion est qualifié de faible.

3. POLLUTION DU SOL

Comme développé précédemment, un risque de **pollution des sols, principalement par les hydrocarbures,** existe lors de la circulation et de l'entretien des engins de chantier. Ce risque concerne l'ensemble des emprises de travaux. Étant dépendant des quantités mises en jeu, de la nature du polluant et de la capacité d'infiltration du sol, **l'impact d'une éventuelle pollution par hydrocarbures est qualifié de faible à modéré en cas d'accident mineur**.

Nota : cette analyse porte uniquement sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité du sol. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au Chapitre VII.5.

1 1.2 2. En phase d'exploitation

1. MODIFICATION DES HORIZONS PEDOLOGIQUES

Aucun impact sur le risque de tassement du sol n'est à attendre en phase d'exploitation, le trafic lié à la maintenance sera très faible (de l'ordre d'1 intervention par an) et circonscrit aux chemins sur le site. Il impliquera en outre des véhicules légers.

2. ÉROSION

En phase d'exploitation, la concentration des eaux météoriques au pied des panneaux, consécutive à leur ruissellement sur les tables photovoltaïques, pourrait engendrer un risque d'érosion légèrement accru si les zones concernées sont à nu. Or, la reprise de la végétation permettra la réduction progressive des zones mises à nu durant le chantier. En effet, les observations réalisées par notre bureau d'études dans le cadre de suivis de centrales en exploitation ont mis en évidence une bonne reprise globale de la végétation suite aux chantiers d'installation, y compris sous et entre les tables photovoltaïques. Ainsi, les zones de sol à nu persistantes, lorsqu'elles existent, n'apparaissent pas liées à la présence des tables photovoltaïques mais à d'autres facteurs tels qu'un tassement excessif du sol de manière localisée, par exemple au niveau de certaines pistes. Qui plus est, le réseau de pistes internes n'est pas concerné par un décapage superficiel, celui-ci restant enherbé.

En définitive, **l'impact lié au risque d'érosion des sols en phase d'exploitation est jugé négligeable**.

3. POLLUTION DU SOL

Comme développé précédemment, un **risque accidentel de pollution** est également à considérer en phase d'exploitation mais il apparaît néanmoins nettement plus faible qu'en phase chantier étant donné la très faible fréquentation du site par des véhicules. À l'instar de la phase de construction, l'impact brut d'une telle pollution dépendra des quantités de polluants mises en jeu ainsi que des caractéristiques du fluide concerné et du sol. **Cet impact est donc qualifié de très faible à faible en cas d'accident mineur**.

En ce qui concerne l'entretien de la végétation du site, nécessaire notamment pour éviter les effets d'ombrage néfastes à la production électrique, il sera réalisé par pâturage bovin, par fauche sur certaines parcelles et **l'emploi de produits phytosanitaires sera totalement proscrit.**

Nota : cette analyse porte uniquement sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité du sous-sol. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au Chapitre VII.5.

1 1.2 3. Tableau synthétique

Tableau 83 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la pédologie locale (ou sol)

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Modification des horizons pédologiques	*Chantier*	Impacts directs et temporaires	Faible	Surfaces terrassées, fonds de fouilles et tranchées de raccordement électrique interne
	Exploitation	-	Nulle	-
Erosion	*Chantier*	Impacts indirects et temporaires	Faible	Ensemble des emprises de travaux
	Exploitation	-	Négligeable	-
Pollution du sous-sol	*Chantier*	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Pistes d'accès

1 1.3. INCIDENCES SUR LA TOPOGRAPHIE LOCALE

1 1.3 1. En phase de chantier

1. MODIFICATION DE LA TOPOGRAPHIE LOCALE

De manière générale, lorsque le terrain est trop pentu, accidenté ou mal orienté, il peut s'avérer nécessaire de procéder à des travaux de terrassements afin de remodeler le site préalablement à l'installation des structures photovoltaïques et aménagements annexes. Des travaux de déblaiement/remblaiement sont alors réalisés entrainant une **modification localisée de la topographie**.

Dans le cadre du projet agrivoltaïque de Mirabel, à l'exception de travaux localisés et de faible ampleur (tranchées de raccordement électrique, fonds de fouille des postes électriques, piste à des endroits localisés), **aucune opération de terrassement ou de nivellement** visant à modifier la topographie des terrains ne sera nécessaire, celle-ci étant en l'état compatible avec l'installation de la centrale agrivoltaïque telle que projetée.

À l'issue du démantèlement, l'ensemble des installations sera retiré et les excavations (tranchées de raccordement électrique, fonds de fouille des postes électriques) seront remblayés. Le site retrouvera ainsi sa topographie initiale. Les chemins pourront être supprimés ou conservés selon le choix du propriétaire foncier concerné.

L'impact du chantier sur la topographie locale sera donc négligeable.

1 1.3 2. En phase d'exploitation

1. MODIFICATION DE LA TOPOGRAPHIE LOCALE

En phase d'exploitation, aucune opération de terrassement ou de nivellement ne sera réalisée. A**ucun impact supplémentaire sur la topographie locale n'est donc à attendre.**

1 1.3 3. Tableau synthétique

Tableau 84 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la topographie locale

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Modification de la topographie	Chantier	Impacts directs et permanents	Négligeable	Fonds de fouille, tranchées de raccordement électriques, pistes internes localisées
	Exploitation	-	Nulle	-

1.2. Incidences sur les eaux superficielles et souterraines

1 2.1. INCIDENCES SUR LES EAUX DE SURFACE

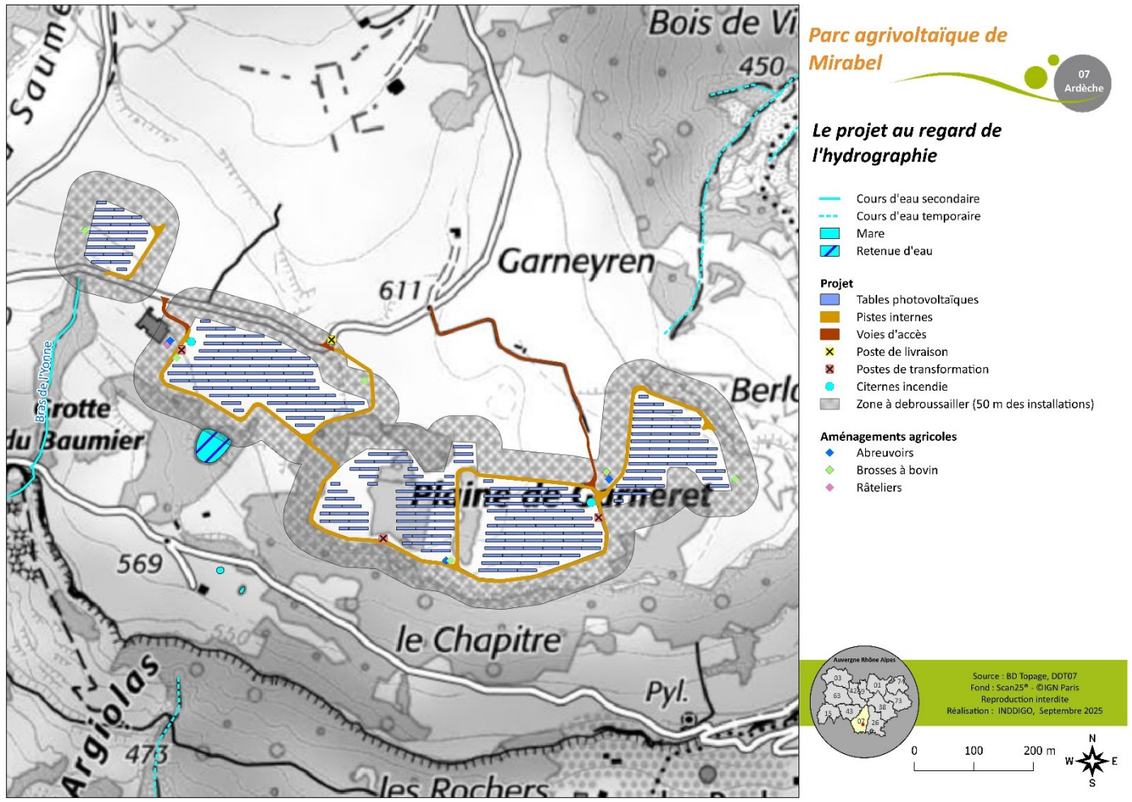
1 2.1 1. En phase de chantier

1. MODIFICATION DES ECOULEMENTS

Comme vu précédemment, cf. Chapitre III.1.2, le « Bras de Yonne » (selon l'appellation BD Topage) traverse l'extrémité ouest de la ZIP initialement définie. Afin de prendre en compte cet enjeu relatif au réseau hydrographique, le projet intègre un éloignement vis-à-vis de ce cours d'eau pour l'éviter strictement (distance de 32 m vis-à-vis des aménagements les plus proches).

Ainsi, les emprises du chantier n'intercepteront aucun écoulement d'eau superficiel et n'engendreront donc **pas de modifications morphodynamiques du réseau hydraulique local**.

Aucun impact brut n'est attendu sur le réseau hydrographique local.



Carte 72 : Emprises des travaux au regard des cours d'eau identifiés

2. POLLUTION DES EAUX DE SURFACE

Aucun rejet direct d'eau ou de quelconque produit solide, liquide ou gazeux vers le milieu naturel n'est prévu. On ne peut cependant exclure un risque de pollution lié à des fuites accidentelles survenant sur des engins de chantier (carburant, huile, divers fluides polluants, etc.) ou aux matières mises en suspension lors des nivellements et décapages localisés. Il peut en résulter une pollution des eaux superficielles les plus proches par ruissellement des eaux météoriques.

Compte tenu de la **proximité des premiers éléments du réseau hydrographique** : 32 m au plus près pour le Bras de l'Yonne et de la topographie du site (cours d'eau situé en aval topographique des aménagements)**, une pollution des eaux de ce ruisseau est envisageable. Le niveau d'impact peut être qualifié de très faible à faible selon la quantité de polluants déversé**.

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité des eaux superficielles. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au Chapitre VII.5.

3. PRELEVEMENT D'EAU

En phase de construction, **aucun prélèvement** dans le milieu naturel n'est envisagé, **l'impact est nul**.

1 2.1 2. En phase d'exploitation

1. MODIFICATION DES ECOULEMENTS

Lors de tout projet d'aménagement, l'imperméabilisation des sols peut modifier l'écoulement des eaux de pluie et entraîner une concentration rapide des eaux pluviales et une augmentation des débits de pointe aux exutoires.

Dans le cadre du projet agrivoltaïque de Mirabel, il y a lieu de distinguer les différentes structures et leurs effets associés :

- **La surface projetée au sol de l'ensemble des tables photovoltaïques** du projet de Mirabel sera de 3,58 ha. L'effet d'écran ainsi généré par les tables photovoltaïques décalera dans le temps et dans l'espace l'arrivée au sol des eaux météoriques et les concentrera entre chaque module du fait de la présence d'un interstice de 2 cm. Ces décalages dans le temps et dans l'espace seront donc respectivement de l'ordre de quelques secondes et quelques dizaines de centimètres et on ne peut donc pas considérer le phénomène comme une véritable imperméabilisation ;
- **Les 4 postes électriques** (3 postes de transformation et 1 poste de livraison) reposeront dans des fonds de fouille d'une profondeur de 90 cm et auront une emprise au sol cumulée de 416 m² (plateformes de 104 m²). Ces emprises constitueront des imperméabilisations dans la mesure où les locaux feront obstacle à l'écoulement et à l'infiltration des eaux dans le sol. Néanmoins, au vu des dimensions limitées de ces postes, cet effet apparaît négligeable ;
- **Les citernes incendie** posées au sol peuvent également être assimilées à une imperméabilisation de 208 m² correspondant à leur emprise au sol ;
- **Les ancrages** des tables photovoltaïques, leurs emprises au sol étant de l'ordre de 490 cm² par ancrage pour une surface totale de 193 m² environ ;
- **Les pistes de circulation** constitueront la principale emprise au sol de la centrale avec 14 840 m², soit environ 1,4 ha. Néanmoins, ces surfaces ne seront pas à proprement parler imperméabilisées dans la mesure où :
  - les voies d'accès ne feront l'objet d'aucun enrobage mais seront composées de matériaux minéraux de type graves concassées permettant l'infiltration des eaux ;
  - Les pistes internes seront enherbées et seulement matérialisées par un simple balisage ;
  - A noter que la zone de stockage/base-vie, d'une surface de 1 200 m² sera supprimée à l'issue du chantier.

Ainsi, le projet agrivoltaïque de Mirabel entraînera une imperméabilisation effective du sol très faible, de l'ordre 817 m² (postes électriques, citerne, ancrage des tables).

L'imperméabilisation des sols, répartie de façon diffuse, aura un impact très faible sur la modification de l'écoulement des eaux pluviales.

2. POLLUTION DES EAUX DE SURFACE

En fonctionnement, le parc agrivoltaïque ne sera pas à l'origine de rejet d'eau ou de quelconque produit solide, liquide ou gazeux vers le milieu naturel.

Un risque accidentel de pollution est néanmoins à considérer en phase d'exploitation mais il est négligeable étant donné la très faible fréquentation du site par des véhicules.

L'entraînement de substances polluantes par ruissellement est susceptible d'atteindre le « Bras de l'Yonne » du fait de sa proximité (32 m au plus proche des aménagements, au sud-ouest) et de la topographie du site.

Le risque de pollution des eaux superficielles en phase d'exploitation est nulle à très faible en cas d'accident mineur.

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité des eaux superficielles. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au Chapitre VII.5.

3. PRELEVEMENT D'EAU

En phase d'exploitation, **aucun prélèvement** dans le milieu naturel n'est envisagé, **l'impact est nul**.

1 2.1 3. Tableau synthétique

Tableau 85 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les eaux de surface

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Modification des écoulements	*Chantier*	-	Nulle	-
	Exploitation	Impacts indirects et permanents	Très faible	Site et abords immédiats
Pollution des eaux de surface	*Chantier*	Impacts indirects et temporaires	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Site et abords immédiats
	Exploitation	Impacts indirects et temporaires	Nulle à Très faible (en cas d'accident mineur)	Site et abords immédiats
Prélèvement d'eau	*Chantier*	Impacts directs et temporaires	Nulle	-
	Exploitation	Impacts directs et temporaires	Nulle	-

1 2.2. INCIDENCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Comme précisé au Chapitre III.1.2, la zone d'implantation potentielle, et par extension le projet de parc agrivoltaïque de Mirabel, s'inscrit sur un aquifère à parties libres et captives nommée « Formations volcaniques des Coirons ».

1 2.2 1. En phase de chantier

1. MODIFICATION DES ECOULEMENTS

La profondeur des excavations en lien avec le chantier de construction variera selon l'opération réalisée (nivellement du sol, creusement des tranchées de raccordement électrique, fonds de fouilles de certaines installations) mais elle restera limitée, la plus importante étant de 1 m (réalisation des tranchées de raccordement électrique HTA). Les ancrages des tables photovoltaïques, qui ne nécessiteront pas d'excavation à proprement parler (pieux vissés/battus, micropieux, longrines…), atteindront quant à eux une profondeur située entre 1,8 m et 3 m.

Comme indiqué au Chapitre III.1.2, la nappe sous-jacente est située à des profondeurs plus élevées que celles des aménagements. Ce constat s'appuie sur l'absence de phénomène de remontée de nappes.

Les opérations de démantèlement susceptibles d'avoir un impact sur la modification des écoulements des eaux souterraines portent sur les travaux visant à retirer les éléments souterrains, à savoir les fonds de fouille et le réseau de raccordement électrique.

Face à ce constat et à la configuration des travaux, le niveau d'impact brut sur la modification des écoulements souterrains est jugé nul. En effet, même en cas de **battement exceptionnel de la nappe** (périodes de hautes eaux), la nappe n'atteint pas les aménagements les plus profonds du parc.

2. POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES

Comme pour le sol et le sous-sol, le risque de **pollution accidentelle des eaux souterraines** existe (fuites d'hydrocarbures, d'huiles ou autres liquides sur les véhicules de chantier). En cas de survenue d'un tel accident, les eaux météoriques peuvent en effet entraîner avec elles des polluants jusqu'à la masse d'eau sous-jacente, et ce d'autant plus facilement que le toit de cette nappe se trouve à proximité du sol.

Ce risque dépendra de plusieurs facteurs : viscosité du fluide polluant, degré d'imperméabilité du sol et du sous-sol et profondeur du toit de la nappe. Ainsi, selon les cas, le **niveau d'impact brut est qualifié de faible à modéré en cas d'accident mineur**.

Au sujet des fonds de fouilles de certaines installations du projet (postes électriques…), une fois le coulage de ceux-ci terminé, le béton durcit et ne présente plus aucun risque de pollution des eaux de nappe avec lesquelles il entre potentiellement en contact (matériau inerte et insoluble dans l'eau).

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité des eaux souterraines. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au Chapitre VII.5.

3. PRELEVEMENT D'EAU

En phase de construction, **aucun prélèvement** dans le milieu naturel n'est envisagé, **l'impact est nul**.

1 2.2 2. En phase d'exploitation

1. MODIFICATION DES ECOULEMENTS

Les aménagements les plus profonds du parc en exploitation sont les fonds de fouille des postes électriques qui atteindront une profondeur de 0,9 m. Comme indiqué précédemment, une telle profondeur n'est pas susceptible d'intercepter les écoulements de la nappe d'eau la plus superficielle, et ce même en cas de phénomène de battement de nappe extrême.

Ainsi, à l'instar de la phase de construction, **l'impact brut sur l'écoulement des eaux souterraines est jugé nul.**

2. POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES

En phase d'exploitation, le parc agrivoltaïque ne sera pas à l'origine de rejet d'eau ou de quelconque produit solide, liquide ou gazeux vers le milieu naturel.

Un risque accidentel de pollution est néanmoins à considérer en phase d'exploitation, en cas de fuite provenant d'un véhicule utilisé pour l'entretien de la centrale. Ainsi, en cas de fuite effective (accident mineur), l'impact brut sur la qualité de l'eau des nappes souterraines variera selon le volume de liquide déversé, la viscosité du fluide, le degré de perméabilité des couches de sol et la profondeur du toit de la nappe**.**

Au vu de la très faible fréquentation du site par des véhicules en phase d'exploitation, ce risque ainsi que **l'impact résultant sont jugés nuls à très faibles en cas d'accident mineur.**

Nota : cette analyse porte uniquement sur le fonctionnement normal des installations et sur des évènements de faible intensité susceptibles d'impacter la qualité des eaux souterraines. Les incidences notables d'une pollution en cas d'accident ou de catastrophe majeurs sont traitées au Chapitre VII.5.

3. PRELEVEMENT D'EAU

En phase d'exploitation, **aucun prélèvement** dans le milieu naturel n'est envisagé, **l'impact est nul**.

1 2.2 3. Tableau synthétique

Tableau 86 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les eaux souterraines

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Modification des écoulements	*Chantier*	Impacts directs temporaires (mise à nu) et permanents (interception écoulement)	Nulle	-
	Exploitation	Impacts directs et permanents (interception écoulement)	Nulle	-
Pollution des eaux souterraines	*Chantier*	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Nul à Très faible (en cas d'accident mineur)	Ensemble des emprises
Prélèvement d'eau	*Chantier*	Impacts directs et temporaires	Nulle	-
	Exploitation	Impacts directs et temporaires	Nulle	-

1.3. Incidences sur le climat

1 3.1. À L'ECHELLE GLOBALE

Le développement des énergies renouvelables en général et de l'énergie photovoltaïque en particulier a été encouragé dans le cadre des politiques nationales et internationales de lutte contre le changement climatique, dont le protocole de Kyoto, en 1997, a été la première étape. Lui ont succédé la Directive européenne sur les énergies renouvelables du 27 septembre 2001, la Loi POPE (programmation des objectifs de la politique énergétique) du 13 juillet 2005, les Lois de Grenelle de l'Environnement ou encore la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance verte d'août 2015. Outre ses atouts certains pour la préservation du climat, l'électricité photovoltaïque permet de renforcer l'indépendance énergétique de la France.

Le récent paquet énergie climat de la commission européenne « fit for 55 » est venu confirmer la volonté de prendre un nouveau virage énergétique, avec pour objectifs la neutralité carbone en 2050 et la confirmation d'un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 55 % au moins en 2030 par rapport à 1990. « Fit for 55 » est un paquet de 12 propositions législatives qui confirme l'intention, partagée par la France, de la Commission européenne de placer l'Europe à l'avant-garde du combat climatique.

Selon le GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat), l'énergie photovoltaïque figure parmi les **technologies de production d'électricité sobres en carbone**. Cette évaluation est corroborée par les chiffres utilisés par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), qui considère, dans son rapport « Les Avis de l'ADEME – L'énergie photovoltaïque » de mai 2022, et selon une étude scientifique de 2021[39] les éléments suivants :

- « *Sur l'ensemble de sa durée de vie (de sa fabrication à la gestion de sa fin de vie), un système [photovoltaïque] installé en France métropolitaine* ***émet en moyenne entre 23 et 25 g de CO_2 équivalent par kWh*** *produit dans le sud de la France, pour les modules les plus récents (et pour une fabrication en Chine). Ces résultats dépendent fortement du mix électrique du pays dans lequel les cellules et modules sont produits.* » ;
- « *La base Carbone ADEME donne une valeur moyennée [pour un système photovoltaïque] sur les 15 dernières années comprise entre 24 et 44 gCO_2eq/kWh en fonction du lieu de fabrication* ».

L'empreinte carbone d'un projet de parc photovoltaïque est majoritairement liée à des émissions induites par la fabrication des panneaux photovoltaïques et des supports métalliques. La fabrication des panneaux photovoltaïques représente ainsi un peu moins de 50 % de l'empreinte carbone totale. Ensuite, après le démantèlement, la gestion des équipements usagés représente également une part non négligeable de l'empreinte carbone totale. Ces émissions indirectes (les panneaux solaires ne consomment pas de combustible pour leur fonctionnement), liées à l'ensemble du cycle de vie d'une centrale photovoltaïque, sont faibles par rapport aux différents **taux d'émission moyen des mix électriques français de 45 gCO_2/kWh[40] (période 2011-2023), européen de 275 gCO_2/kWh[41] (2022)**. A noter que la France exporte environ 55 TWh / an d'électricité en Europe.

La production photovoltaïque permet ainsi d'éviter le recours aux centrales thermiques à combustibles fossiles et contribue alors à diminuer les émissions de CO_2 directes pour la production d'électricité. Les incidences globales d'un projet de centrale agrivoltaïque sur le climat sont ainsi plutôt positives en comparaison des modes de production couramment employés. En outre, l'électricité en France est appelée à prendre la place de plus en plus des solutions énergétiques traditionnelles allant du chauffage au gaz, au transport effectué grâce au pétrole. RTE prévoit dans son rapport "futurs énergétiques" le passage d'une consommation annuelle française d'électricité de 450 TWh en 2021, à 650-750 TWh d'électricité consommée en fonction des scénarios pour 2050.

1 3.2. À L'ECHELLE LOCALE

En phase d'exploitation, une centrale solaire au sol ne génère, hors produits de maintenance, aucun sous-produit, aucun déchet atmosphérique, contrairement aux centrales à combustible. Elle permet donc d'éviter le rejet de gaz atmosphériques : dioxyde et monoxyde de carbone, dioxyde de soufre, poussières, etc.

Il faut toutefois préciser que le cycle de vie des panneaux photovoltaïques (fabrication, acheminement sur site, installation, maintenance et démantèlement) représente un « coût » en énergie. En considérant le taux d'émission du parc photovoltaïque français de l'ADEME (en moyenne de 43 g CO_2 /kWh selon le bilan électrique de RTE de 2024) et en tenant compte du productible annuel de la centrale agrivoltaïque de Mirabel, qui est de 14 333 MWh/an (ou 14 333 000 kWh/an kWh par an), **les émissions liées au cycle de vie du parc sont chaque année de 616 tonnes de CO_2.**

Ce résultat reste à relativiser :

- D'une part, par rapport à l'**efficience de l'énergie photovoltaïque**. En effet, une centrale photovoltaïque produit la quantité d'énergie qu'elle a consommée au cours de son cycle de vie en 1 à 2,5 ans pour les technologies modernes sous des conditions d'ensoleillement typiques[42]., ramené au climat et à l'ensoleillement français (cf. Chapitre V.7.2) ;
- D'autre part, par rapport aux autres modes de production énergétique qui émettent davantage de CO2 comme les centrales à charbon, à gaz, à fioul.

Les quantités de gaz à effet de serre évitées par le présent projet peuvent être calculées selon plusieurs approches : il est en effet possible d'effectuer une comparaison par rapport au contenu moyen de CO_2 rejeté par kWh électrique produit en France dans une approche ACV (c'est à dire tenant compte de toutes les étapes du cycle de vie des différents moyens de production), ou de comparer les émissions du parc photovoltaïque par rapport aux émissions directes (c'est à dire uniquement celles générées lors du fonctionnement) des moyens de production électriques thermiques.

- **Comparaison avec le mix énergétique français en approche ACV (cycle de vie)**

Le contenu moyen du kWh électrique produit en France en moyenne entre 2011 et 2023 a été de 45 **g de CO_2**.

Ainsi, pour produire l'équivalent de la production électrique annuelle du parc agrivoltaïque de Mirabel (14 333 000 kWh/an pour une émission annuelle de 616 tonnes de CO_2, le mix énergétique français émettrait

[39] Fthenakis V., Leccisi E., Updated sustainability status of crystalline silicon-based photovoltaic systems : life-cycle energy and environmental impact reduction trends. Prog photovolt res appl. 2021 ; 1–10
[40] Source : RTE – Bilan énergétique 2024.
[41] Source : RTE, La France a battu son record d'exports nets d'électricité en 2024, 02/01/2025.
42 Cf : Photovoltaique.info (2024, Solarpedia et autres études).

645 tonnes de CO_2. **Par conséquent, le parc agrivoltaïque de Mirabel permet d'éviter sur l'ensemble de sa durée d'exploitation, soit sur 40 ans, environ 1150 tonnes de CO2.**

- **Comparaison avec les moyens de production du mix français**

Étant donné la structure des moyens de production électrique, l'énergie photovoltaïque, une énergie de flux, va plutôt venir aujourd'hui en substitution de moyens de production thermiques (centrales à combustibles fossiles, biomasse, bois, etc.). En 2024, selon RTE (éCO_2mix 2024), les contributions de chaque filière à combustibles fossiles sont les suivantes :

- Gaz : 17,4 TWh (90,5%) – 418 gCO_2/kWh ;
- Fioul : 1,8 TWh (5,5 %) – 730 gCO_2/kWh ;
- Charbon : 0,7 TWh (4 %) – 1 060 gCO_2/kWh.

Il peut être convenu ici que **l'association de ces moyens de production équivaut à un facteur d'émission de 460 gCO_2/kWh.**

Ainsi, pour produire l'équivalent de la production électrique annuelle du parc agrivoltaïque de Mirabel (14 333 000 kWh/an), les moyens de production électrique thermiques français émettent 6 593 tonnes de CO_2. **Par conséquent, à production électrique équivalente, le parc agrivoltaïque de Mirabel permet une économie sur 40 ans de 240 000 tonnes de CO_2 rejetées dans l'atmosphère en comparaison des moyens de production électrique thermiques.**

Ainsi, que ce soit en phase de construction, d'exploitation ou de démantèlement, le parc agrivoltaïque de Mirabel induira des émissions de gaz à effet de serre. Cet impact brut direct sur le climat peut être qualifié de **très faible.** Toutefois, en prenant en compte le bilan carbone du parc, son impact global et indirect sur le climat est **plutôt positif.**

Par ailleurs, s'agissant d'équipements énergétiques, les installations électriques d'une centrale photovoltaïque en fonctionnement peuvent **dégager de la chaleur**. Ce phénomène s'applique aux panneaux photovoltaïques ainsi qu'aux postes électriques. Dans l'absolu, il peut en résulter un échauffement de l'air ambiant et donc la création de courants d'air ascendants. Cela étant, ce phénomène n'est pas susceptible d'atteindre une ampleur significative dans le cas du projet agrivoltaïque de Mirabel étant donné, d'une part, les dimensions restreintes du projet et, d'autre part, l'échauffement limité des modules photovoltaïques. En effet, un échauffement trop important de ces derniers nuit à leur rendement électrique, c'est pourquoi les constructeurs s'efforcent de limiter ce phénomène par le choix des matériaux et la conception technique des modules. Ainsi, dans des conditions standards de fonctionnement, les modèles actuels sont susceptibles d'atteindre des températures de l'ordre de 30 à 50°C, correspondant à la « température nominale de fonctionnement des cellules » (ou NOCT pour *Nominal Operating Cell Temperature*[43]). Dans le cadre du projet agrivoltaïque de Mirabel, les modèles de panneaux envisagés (Silicium monocristallin, TOPCON "back contact" - Bifacial) ont une température nominale de fonctionnement des cellules de 25°C.

A l'inverse, sous les panneaux, l'effet d'ombrage a tendance à maintenir une température plus basse qu'en l'absence de panneaux.

Pour autant, la configuration des installations permettra un bon brassage de l'air et limitera ce phénomène (point bas des tables photovoltaïques à 2,2 m au-dessus du sol et écartement de 8 m entre deux rangées de tables).

Enfin, la centrale photovoltaïque offrira une faible prise au vent et ne modifiera pas les courants aériens.

En définitive, la présence de la centrale photovoltaïque pourra avoir des effets microclimatiques localisés mais ceux-ci ne seront pas de nature à modifier significativement le climat local de manière directe.

[43] NOCT : température atteinte par des cellules en circuit ouvert dans un module sous certaines conditions préétablies en matière d'éclairement, de température extérieure et de vitesse du vent.

1 3.3. TABLEAU SYNTHETIQUE

Tableau 87 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le climat

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Effets sur le climat	*Chantier*	Impacts directs et temporaires	Très faible	Mondiale
	Exploitation	Impacts indirects et temporaires	Positive	Mondiale

1.4. Incidences sur la qualité de l'air local

1 4.1. INCIDENCES A L'ECHELLE GLOBALE

D'après l'association SolarPowerEU, la production photovoltaïque émet 96 % d'émissions de gaz à effet de serre de moins que le charbon et 93 % de moins que le gaz. La production d'électricité avec des moyens plus respectueux de l'environnement comme le photovoltaïque permet des gains certains sur la qualité de l'air. Cette analyse est partagée par l'Académie de Médecine dans son rapport du 3 mai 2017 ainsi que l'OMS dans son article du 2 mai 2018.

Le développement de l'énergie solaire permet d'éviter de façon significative les émissions de polluants atmosphériques tels que le dioxyde de soufre SO_2, les oxydes d'azote NOx ou encore les particules fines.

1 4.2. INCIDENCES A L'ECHELLE LOCALE

1 4.2 1. En phase de chantier

Les phases de construction et de démantèlement d'une centrale agrivoltaïque sont susceptibles de produire des impacts directs sur la qualité de l'air proche. Les différents engins présents sur le chantier (camions, pelles mécaniques, tombereaux, foreuses, compresseurs, etc.) sont sources de **pollution atmosphérique** (émissions de fumées liées à la combustion des carburants) et la création des voies d'accès et des réceptacles des postes électriques et citernes nécessitent d'araser la surface du sol, ce qui peut être à l'origine de la mise en **suspension de poussières dans l'air**. Les engins utilisés pour le chantier seront conformes aux certifications en vigueur.

La nature du sol et les emprises concernées influencent grandement les quantités potentiellement émises, tandis que les conditions météorologiques (vent fort et air sec) peuvent aggraver le phénomène d'envol des poussières.

L'impact brut du chantier de construction sur la qualité de l'air local peut être qualifié de **faible à modéré ponctuellement** lors du pic de circulation des camions sur le chantier (livraison des modules photovoltaïques et structures porteuses notamment).

1 4.2 2. En phase d'exploitation

L'utilisation de l'énergie solaire permet de produire de l'électricité sans brûler de combustibles fossiles.

Concernant les émissions de polluants et les odeurs, les centrales photovoltaïques ne sont pas concernées pendant leur fonctionnement normal.

1 4.3. TABLEAU SYNTHETIQUE

Tableau 88 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la qualité de l'air

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Pollution atmosphérique et émission de poussières	*Chantier*	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée	Proximité immédiate du chantier
	Exploitation	Impacts indirects et temporaires	Positive	Echelle nationale

1.5. Incidences sur les risques naturels

1 5.1. LES RISQUES MAJEURS

1 5.1 1. Le risque sismique

Comme indiqué dans le chapitre Etat actuel (cf. Chapitre III.1 4.1 1), la commune de Mirabel accueillant le projet de parc agrivoltaïque de Mirabel se situe en zone de sismicité modérée (zone 3). Elle n'est pas soumise à un Plan de Prévention des Risques sismiques.

1. EN PHASE DE CHANTIER

Les travaux et aménagements d'un parc agrivoltaïque ne sont pas de nature à influencer un tel phénomène. **Aucun impact sur le risque de séisme n'est à attendre en phase de construction.**

2. EN PHASE D'EXPLOITATION

L'article R.563-5 du code de l'environnement indique notamment que « *des mesures préventives, notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques, sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la classe dite « à risque normal » situés dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5* ».

D'un point de vue réglementaire, les panneaux photovoltaïques ne sont soumis à aucune règle de construction parasismique. Seuls les postes de livraison et de transformation du parc agrivoltaïque, classés parmi les bâtiments à "risque normal" de "catégorie d'importance III", peuvent être concernés s'ils délivrent une production électrique supérieure au seuil de 40 MW[44].

Dans le cas du présent projet, inscrit en zone de sismicité 3, la puissance du parc agrivoltaïque projeté est de 9,13 MW. Par conséquent, **le poste de transformation ainsi que le poste de livraison ne sont pas concernés par cette disposition**.

Concernant les potentiels impacts du parc agrivoltaïque, **son exploitation ne sera pas de nature à aggraver le risque sismique et ses aléas. L'impact est donc nul.**

3. TABLEAU SYNTHETIQUE

Tableau 89 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque sismique

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque sismique	*Chantier*	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Nulle	-

[44] Cf. Arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal"

1 5.1 2. Le risque inondation

Comme indiqué au Chapitre III.1.4, le parc agrivoltaïque de Mirabel et ses abords ne sont concernés par aucun périmètre de zone inondable. En conséquence, le projet ne sera pas de nature à constituer une entrave au libre écoulement de quelconques eaux d'expansion de crue.

Aucun impact significatif n'est attendu sur l'aggravation potentielle du risque d'inondation par crue de cours d'eau.

Tableau 90 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque d'inondation

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque d'inondation par crue	*Chantier*	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Nulle	-

1 5.1 3. Le risque Feu de forêt

1. EN PHASE DE CHANTIER

En conditions normales, les travaux de construction d'un parc agrivoltaïque ne sont pas de nature à accentuer le risque de feu de forêt. Seul un départ de feu accidentel se propageant aux boisements périphériques pourrait être à l'origine d'un tel évènement. Ainsi, **l'impact brut sur le risque de feu de forêt en phase de construction est faible** car il dépend d'une situation rare (accident).

Nota : cette analyse porte sur le risque d'aggravation du phénomène feu de forêt. Les conséquences environnementales d'un incendie accidentel provoqué par la construction du parc agrivoltaïque sont traitées au Chapitre VII.5.

2. EN PHASE D'EXPLOITATION

En fonctionnement normal (hors accident), une centrale agrivoltaïque n'influe pas sur la fréquence des départs de feux de boisements. En effet, les panneaux solaires et installations annexes ne peuvent pas, hors état défectueux, provoquer de départ d'incendie.

L'intensité ou la direction d'un incendie dépendent majoritairement de facteurs naturels qui président à la propagation des sinistres en toute zone (conditions climatiques, contexte topographique et combustibilité du couvert végétal).

Toutefois, si un incendie survenu ailleurs se propage jusqu'à une centrale agrivoltaïque, les panneaux peuvent aggraver la situation. En effet, bien que leurs composants soient ininflammables et ne propagent pas le feu, ils sont susceptibles de dégager de fortes chaleurs, entre 50 et 80°C, augmentant ainsi la difficulté pour éteindre l'incendie.

Par ailleurs, une mauvaise conception de la centrale (dimensionnement inadapté des chemins pour le passage des véhicules d'intervention, absence de réserve incendie…) pourrait augmenter significativement les difficultés d'intervention des secours. Dans de tels cas, le ralentissement des services de secours serait à l'origine d'une propagation accentuée du feu.

En l'occurrence, la conception du projet agrivoltaïque de Mirabel respecte strictement les recommandations formulées par le Service Départemental d'Incendie et de Secours de l'Ardèche, notamment en matière d'accessibilité aux aménagements, de systèmes de lutte contre les incendies (citernes de 120 m^3, extincteurs, pistes périphériques, débroussaillage sur 50 depuis les panneaux photovoltaïques, etc…) et d'entretien de la végétation.

Ainsi, **l'impact brut potentiel porte non pas sur la fréquence du phénomène mais sur son étendue. Il est jugé faible en l'absence de mesures adéquates.**

Nota : cette analyse porte sur le risque d'aggravation du phénomène feu de forêt. Les conséquences environnementales d'un incendie accidentel impliquant le parc agrivoltaïque sont quant à elles sont traitées au Chapitre VII.5.

Tableau synthétique

Tableau 91 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque de feu de forêt

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque de feu de forêt	*Chantier*	Indirects et permanents	Faible (potentiellement)	Ensemble des emprises de travaux
	Exploitation	Indirects et permanents	Faible	Emprise du site de projet

1 5.1 4. Risque de vague de chaleur et de froid

L'Ardèche est particulièrement exposé aux extrêmes climatiques avec des chaleurs estivales intenses, et un climat plus rude et montagneux au nord. Les vagues de chaleur y sont de plus en plus fréquentes, précoces et intenses. Les vagues de froid, bien que moins fréquentes, persistent en hiver dans les zones élevées.

1. EN PHASE CHANTIER

La phase de chantier implique des travaux de terrassement, l'installation des structures (poteaux, panneaux), et la circulation de véhicules lourds, ce qui modifie temporairement le sol et la couverture végétale. Ces perturbations peuvent exacerber les températures locales. Cependant, compte tenu de la préservation du couvert végétal notamment par les pistes enherbées et le maintien du pâturage, les incidences sur les vagues de chaleur sont négligeables. Pour les mêmes raisons, les incidences sur les vagues de froid sont encore plus limitées.

En phase chantier, les incidences sur les vagues de chaleur et de froid sont négligeables.

2. EN PHASE D'EXPLOITATION

Les parcs photovoltaïques peuvent modifier le microclimat local via des effets comme l'îlot de chaleur photovoltaïque et, dans certains cas, des effets de refroidissement. Ils dépendent de la taille du parc, du type de sol (végétalisé ou nu), de l'orientation des panneaux. Globalement, les effets directs sur les températures locales sont modestes (de l'ordre de 0,2 à 4 °C).

Les parcs photovoltaïques absorbent une grande partie du rayonnement solaire, libérant de la chaleur par convection et réduisant l'albédo (réflectivité du sol). Cela peut aggraver localement les températures élevées. Pour autant, les implantations agrivoltaïques présentant des panneaux surélevés avec végétation en dessous peuvent atténuer cela en favorisant l'ombre et l'humidité. C'est le cas du projet agrivoltaïque de Mirabel qui maintien le couvert végétal pour le pâturage, préserve la végétation au droit des pistes internes.

Concernant les vagues de froid, les effets sont moins étudiés et généralement négligeables, car les panneaux n'interfèrent pas directement avec le rayonnement terrestre (qui domine en hiver).

En phase d'exploitation, les incidences sur les vagues de chaleur et de froid sont négligeables.

1 5.2. AUTRES RISQUES

1 5.2 1. Le risque de mouvement de terrain lié aux cavités souterraines, aux glissements de terrain et aux chutes de blocs et éboulements

Comme indiqué au Chapitre III.1 4.2 2.1, aucune cavité souterraine, glissement de terrain ou chutes de bloc n'a été recensée sur le territoire de la zone d'implantation potentielle et par conséquent au droit ou à proximité directe des aménagements du projet. Pour autant, un glissement de terrain, une cavité souterraine et une chute de bloc ont été recensés sur les roches volcaniques du plateau du Coiron. La ZIP reposant sur le même substrat, ces risques ne sont pas à exclure.

1. EN PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, en cas de présence de cavités, de glissement de terrains ou de blocs rocheux, la circulation des convois les plus lourds pourraient fragiliser ces points faibles du substrat, créant alors des affaissements de terrain, des éboulements ou des glissements de terrain.

Ainsi, le risque de mouvements de terrain est qualifié, par précaution, de faible à modéré.

2. EN PHASE D'EXPLOITATION

En fonctionnement, une centrale agrivoltaïque n'engendre pas de phénomènes tels que des vibrations susceptibles d'aggraver les risques précités.

L'impact brut potentiel du projet agrivoltaïque sur **le risque de mouvements de terrain est qualifié de négligeable**.

3. TABLEAU SYNTHETIQUE

Tableau 92 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque de mouvement de terrain lié aux cavités souterraines

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque de mouvement de terrain lié aux cavités souterraines	*Chantier*	Indirects et permanents	Faible à modéré (potentiellement)	Ensemble des emprises de travaux
	Exploitation	Indirects et permanents	Négligeable	-

1 5.2 2. L'aléa retrait-gonflement des argiles

1. EN PHASE DE CHANTIER

En phase de travaux, **aucun impact n'est à attendre sur l'aléa retrait-gonflement des argiles**.

2. EN PHASE D'EXPLOITATION

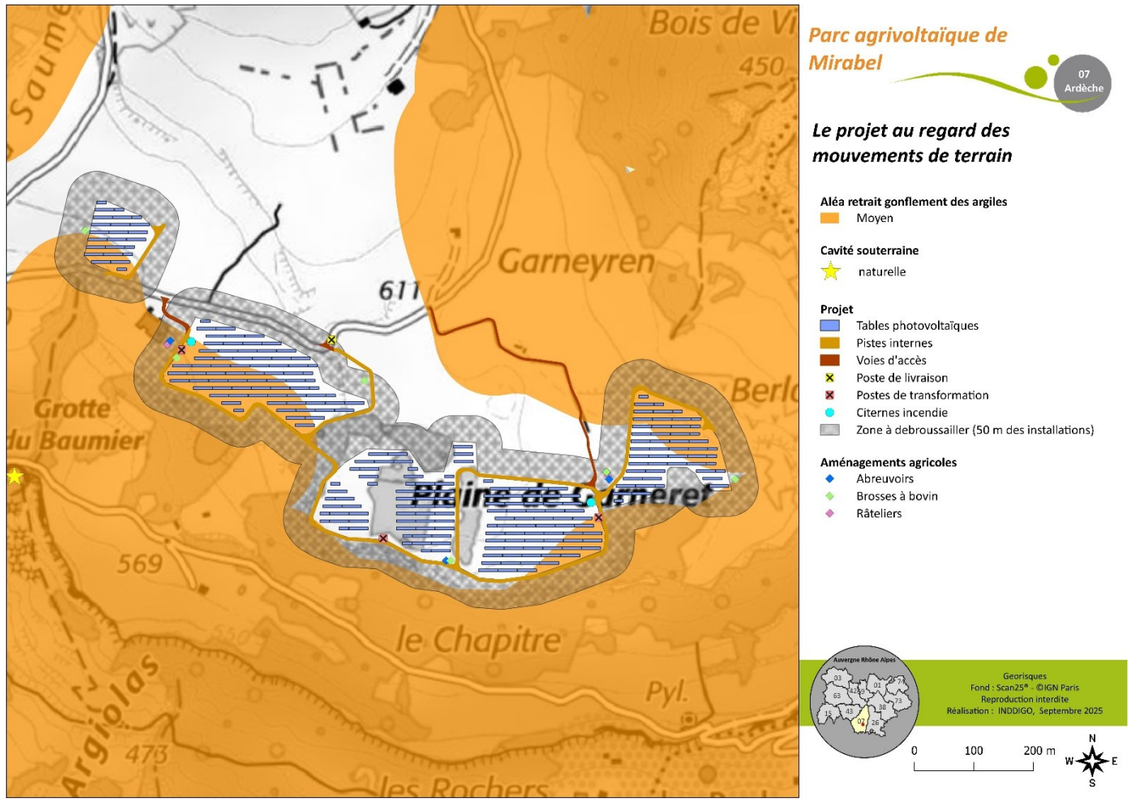
En phase d'exploitation, la survenue de mouvements de terrain consécutifs à un retrait-gonflement des argiles pourrait potentiellement avoir un impact sur les installations de la centrale agrivoltaïque. En revanche, la présence et le fonctionnement de celle-ci ne seront pas de nature à modifier le risque lié à l'aléa retrait-gonflement des argiles davantage soumis aux phénomènes climatiques.

L'impact est nul.

3. TABLEAU SYNTHETIQUE

Tableau 93 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'aléa retrait-gonflement des argiles

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation de l'aléa retrait-gonflement des argiles	*Chantier*	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Nulle	-



Carte 73 Le projet au regard des risques de mouvement de terrain

1 5.2 3. L'aléa remontée de nappes

1. EN PHASE DE CHANTIER

En phase de travaux, en l'absence de zones sujettes aux remontées de nappes, **aucun impact n'est à attendre sur ce risque**. **L'impact est jugé nul.**

2. EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, la présence et le fonctionnement de la centrale agrivoltaïque n'auront **aucun impact sur l'aléa remontée de nappes**.

3. TABLEAU SYNTHETIQUE

Tableau 94 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'aléa remontée de nappes

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation de l'aléa remontée de nappes	Chantier	Impact direct et permanent	Nulle	Zones défrichées
	Exploitation	-	Nulle	-

1 5.2 4. Le risque Radon

La construction, l'exploitation et le démantèlement d'un parc agrivoltaïque ne sont pas de nature à aggraver le risque Radon, car s'agissant de travaux superficiels et en extérieur.

1.6. Conclusion sur les incidences brutes du projet sur le milieu physique

Le tableau en page suivante présente de manière synthétique les **risques et incidences brutes du projet sur le milieu physique ainsi que leurs niveaux d'intensité**.

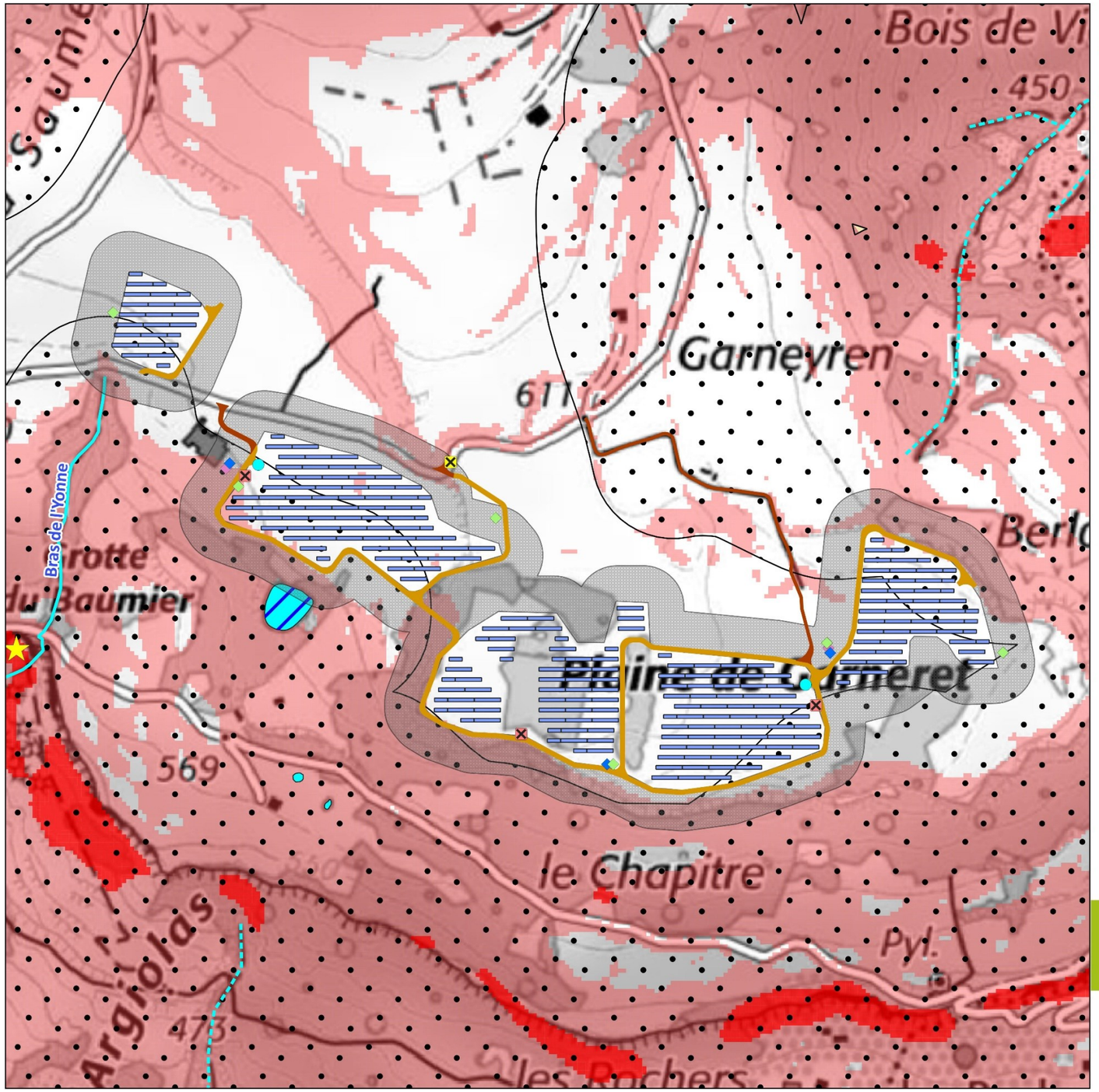
La carte qui lui succède situe le projet vis-à-vis des enjeux mis en évidence dans l'analyse de l'état initial de l'environnement.

Tableau 95 : Synthèse des incidences brutes du projet agrivoltaïque de Mirabel sur le milieu physique

	Composante		Enjeu	Risques / Incidences	Incidences brutes du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel	
					En phase de chantier	En phase d'exploitation
Terre	Géologie		Faible	Modifications des horizons géologiques	Faible	Nul
				Pollution du sous-sol	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)
	Pédologie		Modéré	Modification des horizons pédologiques	Faible	Nulle
				Érosion	Faible	Négligeable
				Pollution du sol	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)
	Topographie		Faible	Modification de la topographie locale	Négligeable	Nulle
Eau	Hydrologie (eaux de surface)		Modéré	Modification des écoulements	Nulle	Très faible
				Pollution des eaux de surface	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Nulle à Très faible (en cas d'accident mineur)
				Prélèvement d'eau	Nulle	Nulle
	Hydrogéologie (eaux souterraines)		Modéré	Modification des écoulements	Nulle	Nulle
				Pollution des eaux souterraines	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Nulle à Très faible (en cas d'accident mineur)
				Prélèvement d'eau	Nulle	Nulle
Climat - Air	Climat		Fort à l'échelle globale Nul/négligeable à l'échelle locale	Modification du climat	Très faible	Positive
	Qualité de l'air		Faible	Pollution atmosphérique et émission de poussières	Faible à modérée	Positive
Risques naturels	Séisme		Modéré	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle
	Feu de forêt		Modéré à fort	Augmentation du risque et de l'aléa	Faible (potentiellement)	Faible
	Risque de vague de chaleur et de froid		Modéré	Augmentation du risque et de l'aléa	Faible	Faible
	Inondation		Nul	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle
	Mouvement de terrain	Retrait et gonflements des argiles	Nul à modéré	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle
		Autres	Très faible	Augmentation du risque et de l'aléa	Faible à modéré (potentiellement)	Négligeable
	Radon		Faible	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle

Légende sur le niveau d'incidence :

Positive	Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte
Incidence non significative				*Incidence significative*	



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Le projet au regard des enjeux du milieu physique

Cours d'eau
- Cours d'eau secondaire
- Cours d'eau temporaire
- Mare
- Retenue d'eau

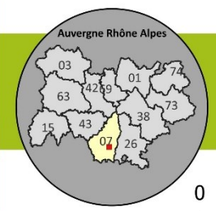
Cavité
- naturelle

Pente
- Entre 10% et 60%
- Entre 60% et 153%

Aléa retrait gonflement des argiles
- Moyen

Projet
- Tables photovoltaïques
- Pistes internes
- Voies d'accès
- Poste de livraison
- Postes de transformation
- Citernes incendie
- Zone à débroussailler (50 m des installations)

Aménagements agricoles
- Abreuvoirs
- Brosses à bovin
- Râteliers



Source : georisques, BD Alti 5m, BD Topage
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : INDDIGO, Septembre 2025

0 100 200 m

N W E S

Carte 74 : Synthèse de l'articulation du projet avec les enjeux relatifs au milieu physique

2. INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL

Les incidences évaluées ici sont les incidences “brutes” ; elles ne prennent pas en compte les mesures de réduction qui sont prévues dans le cadre de ce projet (cf. Chapitre VIII). Toutefois, certaines mesures d’évitement intégrées à la conception même du projet, concernant notamment le plan d’implantation et certaines dispositions techniques, sont considérées dans l’analyse.

On rappellera que notre bureau d’études Inddigo dispose d’une expérience certaine en termes de connaissance des incidences effectives des centrales agrivoltaïques sur le milieu naturel avec plus d’une dizaine de suivis de projets en phase chantier et/ou d’exploitation (suivis centrés sur les problématiques liées au milieu naturel).

Inddigo a réalisé l’évaluation des incidences du projet agrivoltaïque de Mirabel sur le milieu naturel, tous taxons confondus, ainsi que la proposition des mesures de type Eviter-Réduire-Compenser (ERC) associées.

2.1. Généralités concernant les incidences des centrales agrivoltaïques au sol sur le milieu naturel

2 1.1. EN PHASE DE CHANTIER

La phase chantier, et en particulier les travaux préalables de terrassement, ainsi que la création de pistes dans l’emprise du projet, pourront avoir pour conséquences :

- Une altération ou une destruction d’habitats naturels et de zones humides ;
- Une altération ou une destruction d’habitats d’espèces animales et végétales ;
- Un dérangement voire une destruction d’individus appartenant à des espèces patrimoniales ou protégées.

Lors de la phase de chantier, les incidences sur la végétation concernent à la fois les habitats qui seront détruits car situés au niveau du lieu d’implantation des aménagements (structures des panneaux, postes électriques, pistes…) et les surfaces modifiées/dégradées de manière permanente ou temporaire du fait des interventions de chantier (circulation des engins, dépôt de matériaux, etc.).

En outre, les opérations de terrassement, nivellement et décapage nécessaires à l’installation de divers aménagements et à la création des pistes de circulation, ainsi que le creusement des tranchées de raccordement électrique, occasionnent des déplacements de terre. L’incidence principale est la destruction de la végétation sur ces zones mais également la dégradation, au moins temporaire, de la végétation dans les secteurs où la terre extraite sera déposée en attente de rebouchage des tranchées ou d’une évacuation. La mise à nu des terrains peut également entraîner un risque d’érosion avec déversement de matières en suspension dans les milieux aquatiques périphériques. En outre, ces derniers sont susceptibles de subir une pollution chimique en cas de ruissellement de produits tels que les hydrocarbures.

La suite du chantier (réalisation des fondations et ancrages, mise en place des structures et des modules photovoltaïques, création des réseaux électriques, installation des postes de conversion et du poste de livraison), ainsi que la remise en état des espaces travaux, n’auront pas davantage de conséquences majeures sur les habitats naturels et les habitats d’espèces, sauf débordement éventuel du chantier.

En revanche, l’activité du chantier, avec l’occupation de l’espace, le bruit, les vibrations et la fréquentation humaine, peut entraîner un dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale ou protégée. Les espèces les plus sensibles peuvent alors quitter la zone, a minima temporairement (perte temporaire d’habitat).

En ce qui concerne la faune, il existe également un risque de mortalité d’individus de petite faune lié au passage des engins, au terrassement et aux déplacements de terre, ou encore aux opérations préalables de débroussaillement, de déboisement ou de dessouchage d’arbres. Sont particulièrement concernées les espèces peu mobiles ou à déplacement lent (invertébrés, reptiles, amphibiens) et les juvéniles de toutes les espèces nidicoles (oiseaux, mammifères, etc.). Le choix de la période d’intervention jouera un rôle important dans l’intensité de ce risque.

Enfin, le compactage des sols dû à la circulation d’engins peuvent induire la création d’ornières ou de flaques, habitats potentiellement attractifs pour les amphibiens. Dans ce cas, s’ajoute un risque supplémentaire de destruction d’individus (adultes, pontes, têtards ou imagos).

Une fois les travaux terminés, la première année se caractérise par une détérioration du couvert végétal. Après installation du parc agrivoltaïque, la végétation devrait néanmoins naturellement recoloniser le site, entre les panneaux et les différents aménagements ainsi que sous les modules. La perturbation du sol consécutive aux travaux peut également favoriser le développement de plantes adventices, voire envahissantes.

2 1.2. EN PHASE D’EXPLOITATION

En phase d’exploitation, les modifications hydriques et l’ombrage sous les panneaux agrivoltaïques créent un microclimat au sein de la centrale. La principale incidence de ce changement microclimatique concerne le développement de la végétation.

Toutefois, les données de suivis réalisés sur des installations photovoltaïques en Allemagne peuvent être transposées sur l’agrivoltaïque et indiquent que l’ombre des panneaux ne semble pas induire une absence totale de végétation. Les installations permettent en effet aux plantes de pousser de manière homogène dans la mesure où la pénétration de lumière diffuse est possible même en dessous des modules. Les retours d’expérience du bureau d’études Inddigo, obtenus dans le cadre de plusieurs suivis de chantier et suivis post-installation de centrales photovoltaïques, confirment les données allemandes : maintien et repousse de la végétation sous les modules photovoltaïques.

Le recouvrement du sol par des modules a pour autre effet de réduire l’apport naturel d’humidité en-dessous des modules et l’écoulement relativement orienté de l’eau de pluie peut créer en même temps des zones plus humides. Les données disponibles n’ont pour le moment fourni aucune preuve significative d’une modification durable de la végétation due à ce phénomène. Cette différenciation des apports en eau est susceptible de créer une diversification locale potentiellement bénéfique dans les cortèges floristiques.

Concernant la faune, les incidences potentielles d’une centrale agrivoltaïque en phase d’exploitation sont principalement liées au recouvrement du sol par les modules et à la perte d’habitat. Les milieux herbacés et tranquilles (emprise clôturée) sous les panneaux et entre les aménagements peuvent constituer un habitat utilisable par certaines espèces de reptiles, d’oiseaux ou de petits mammifères. Pour d’autres espèces, l’installation d’une centrale agrivoltaïque peut entraîner une perte d’habitat directe (destruction de l’habitat) ou indirecte (effarouchement des animaux dû à la présence des structures). Les habitats concernés peuvent jouer différents rôles selon les cas : reproduction, alimentation, hivernage, etc.

La diversification des apports lumineux et hydriques pourra occasionner une utilisation différenciée du site ; les espèces thermophiles préférant les zones non ombragées et plus sèches, et les espèces ombrophiles les zones moins ensoleillées sous les panneaux.

Par ailleurs, les opérations d’entretien de la végétation au niveau des pistes, et dans une moindre mesure les interventions de maintenance sur le parc agrivoltaïque (vérifications, réparations, etc.), pourront entraîner le dérangement d’individus.

Lorsqu’un clôture est présente, celle-ci limite les possibilités de déplacement de certaines espèces animales, notamment les mammifères terrestres. A une plus large échelle, elle est susceptible d’impacter les fonctionnalités écologiques du site, tels que les rôles de corridors écologiques.

Enfin, le mode d’entretien du parc agrivoltaïque (pâturage, prairies, cultures…) et la gestion liée aux obligations légales de débroussaillement peuvent engendrer des destructions d’habitats d’espèces, voire d’individus, en fonction de la période à laquelle ils sont réalisés. S’il s’agit d’habitats patrimoniaux, ces activités risquent de les maintenir dans un état altéré.

2 1.3. EN PHASE DE DEMANTELEMENT

A ce stade, il est difficile d’évaluer précisément quels seront les impacts des opérations de démantèlement. En effet, seule la réalisation d’un nouvel état initial permettrait de déterminer les enjeux en présence à l’issue de la phase d’exploitation. Les habitats auront évolué dans le parc lui-même et aux abords en raison des changements climatiques et de l’évolution de l’activité humaine aux alentours. Non seulement les cortèges d’espèces auront évolué, mais leur niveau de patrimonialité également.

D'une manière générale, les travaux de démantèlement entraîneront des conséquences similaires à celles de la phase chantier.

2.2. Incidences sur les continuités écologiques

2 2.1. RAPPEL DES ENJEUX

Le SRCE de la région Rhône-Alpes a été adopté le 16 juillet 2014 par arrêté préfectoral. Le SRCE s'est appliqué jusqu'à l'adoption du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) Auvergne-Rhône-Alpes, qui le remplace depuis le 10 avril 2020.

Le site du projet s'inscrit dans un paysage varié, composé de prairies pâturées et fauchées, de boisements de chênes, de plantations de pins, ainsi que de pelouses. Ces habitats sont délimités entre eux par un important réseau de haies, murets, pierriers et ronciers.

La zone d'implantation du projet agrivoltaïque de Mirabel est concernée par un cours d'eau en bordure ouest de la ZIP correspondant la tête du vallon du ruisseau du Gazel (cf. Chapitre III.2 1.6).

De plus, la ZIP est concernée par des espaces perméables[45] liés aux milieux terrestres et aquatiques.

On notera aussi la présence de plusieurs réservoirs de biodiversité (milieu boisé ouvert) dans l'AEE au nord, à l'est et à l'ouest. Un grand espace agricole est également présent à l'ouest de la ZIP.

2 2.2. INCIDENCES ATTENDUES DU PROJET

Le projet n'intersecte aucun corridor écologique ou réservoir de biodiversité de la trame verte et bleue à l'échelle régionale ; il n'y aura donc pas d'altération directe de ces milieux.

La zone de travaux étant toutefois relativement proche de la tête du vallon du ruisseau du Gazel et des espaces perméables de la trame bleue, un risque de pollution accidentelle reste possible en phase chantier.

Les espaces perméables terrestres seront impactés en partie par le projet. Les boisements de chênes présents autour du site du projet sont quant à eux aussi exclus de l'enceinte du projet et ne devraient donc pas être impactés.

Par ailleurs, en l'absence de clôture, le projet n'engendrera pas d'effet barrière majeur sur les continuités écologiques. La faune, qu'il s'agisse des grands mammifères comme le Chevreuil, ou de la petite et moyenne faune, tels que le Lièvre d'Europe, pourra continuer à circuler librement à travers le site.

En phase chantier, l'impact sur les connectivités et fonctionnalités écologiques inscrites à l'échelle régionale est considéré comme très faible à potentiellement fort en cas de pollution accidentelle.

En phase d'exploitation, l'absence de clôture autour de la centrale n'empêchera pas la faune terrestre d'accéder à la zone du projet. L'impact est donc jugé très faible au regard des espèces concernées.

[45] Contrairement aux réservoirs de biodiversité, qui sont riches écologiquement, les espaces perméables sont composés d'une nature plus ordinaire, mais qui reste essentielle au bon fonctionnement écologique du territoire. Bien qu'ils soient signalés comme zones de vigilance dans le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), ils n'ont pas de valeur juridique et ne font pas partie officiellement de la Trame verte et bleue.

2.3. Incidences sur les habitats naturels, la flore et les zones humides

2 3.1. GENERALITES SUR LES DIFFERENTS TYPES D'INCIDENCES CONCERNANT LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE

Lors de la phase de chantier, les incidences sur la végétation concernent à la fois les habitats qui seront détruits car situés au niveau du lieu d'implantation des aménagements (structures des panneaux, postes électriques, clôture, pistes) et les surfaces modifiées/dégradées de manière permanente ou temporaire du fait des interventions de chantier (circulation des engins, dépôt de matériaux, etc.).

En outre, les opérations de décapages nécessaires à l'installation de divers aménagements (postes électriques, citerne incendie) et à la création des pistes de circulation, ainsi que le creusement des tranchées de raccordement électrique, occasionnent des déplacements de terre. L'incidence principale est la destruction de la végétation sur ces zones mais également la dégradation, au moins temporaire, de la végétation dans les secteurs où la terre extraite sera déposée en attente de rebouchage des tranchées ou d'une évacuation.

Une fois les travaux terminés, la première année se caractérise donc par une détérioration du couvert végétal. Après installation du parc agrivoltaïque, la végétation devrait néanmoins naturellement recoloniser le site, entre les panneaux et les différents aménagements ainsi que sous les modules. La perturbation du sol consécutive aux travaux peut également favoriser le développement de plantes adventices, voire envahissantes.

En phase d'exploitation, les modifications hydriques et l'existence d'ombrages sous les panneaux agrivoltaïques créent un microclimat au sein de la centrale. La principale incidence de ce changement microclimatique concerne le développement de la végétation.

En effet, les données de suivis réalisés sur des installations photovoltaïques en Allemagne peuvent être transposées sur de l'agrivoltaïque et indiquent que l'ombre des panneaux ne semble pas induire une absence totale de végétation. Les installations permettent en effet aux plantes de pousser de manière homogène dans la mesure où la pénétration de lumière diffuse est possible même en dessous des modules. Les retours d'expérience du bureau d'études Inddigo, obtenus dans le cadre de plusieurs suivis de chantier et suivis post-installation de centrales photovoltaïques, confirment les données allemandes : maintien et repousse de la végétation sous les modules photovoltaïques.

Le recouvrement du sol par des modules a pour autre effet de réduire l'apport naturel d'humidité en-dessous des modules et l'écoulement relativement orienté de l'eau de pluie peut créer en même temps des zones plus humides. Les données disponibles n'ont pour le moment fourni aucune preuve significative d'une modification durable de la végétation due à ce phénomène. Au contraire, cette différenciation des apports en eau est susceptible de créer une diversification locale potentiellement bénéfique dans les cortèges floristiques.

2 3.2. INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE CHANTIER

2 3.2 1. Incidences brutes sur les habitats naturels

Le projet agrivoltaïque de Mirabel sera constitué de plusieurs zones de panneaux sur des parcelles variables en termes d'habitats naturels. Ainsi, des panneaux seront installés sur des parcelles actuellement pâturées en alternance par des bovins (pâturage tournant), sur une parcelle où sont présentes des pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques – sur lesquelles les bovins sont également amenés à pâturer –, ainsi que sur une parcelle boisée de type chênaie ouverte sur des prairies où les bovins pâturent également en alternance. En résumé, un troupeau de bovins pâture actuellement en alternance (pâturage tournant) sur l'ensemble des parcelles visées par le projet.

Les zones avec panneaux ne seront pas clôturées ; néanmoins on peut considérer que les emprises panneaux (surface projetée au sol des panneaux et surface des inter-rangs) occuperont une surface d'environ 13 ha, soit 31,7 % de la ZIP et 19 % de l'AEI. En tenant compte notamment des parcelles zones témoins, le projet représente une surface totale de 20 ha.

La surface effective des panneaux (surface projetée au sol) représente 3,58 ha, dont plus de 60 % au sein des pâturages actuels. Les pâturages permanents sont l'habitat naturel le plus concerné par les emprises du chantier.

Bien qu'aucun aménagement ne soit prévu sur la surface dédiée aux inter-rangs, les impacts sont potentiels et sont liés au déroulé du chantier (circulation d'engins, pollutions accidentelles éventuelles, altération d'habitats, etc.).

Outre les panneaux photovoltaïques, les impacts permanents seront liés à l'installation de citernes incendie, postes de livraison et de transformation, ainsi que la création de pistes d'accès (associées au creusement de tranchées pour le réseau électrique) qui seront majoritairement enherbées.

Concernant les impacts temporaires, il s'agit surtout de l'installation d'une base-vie qui occupera une surface d'environ 1 200 m² durant toute la phase de chantier. Elle sera supprimée et la zone remise en état une fois les travaux terminés. A ce jour son emplacement n'est pas connu ; elle évitera au maximum les zones à enjeu.

En dehors des trois habitats naturels les plus concernés par les travaux, d'autres habitats naturels seront concernés, dans une moindre mesure, notamment par le passage des pistes internes et le creusement des tranchées électriques. Il s'agit : des pinèdes à Pin noir, des prairies de fauche, des chênaies à Chêne pubescent ou encore des fourrés médio-européens.

Les cours d'eau et plans d'eau sont évités par l'implantation du projet, tout comme une majorité des ronciers, pierriers et murets inventoriés sur le site d'étude.

La carte ci-après superpose les éléments du projet de Mirabel aux habitats naturels cartographiés lors de l'état initial.

Le tableau en page suivante présente une estimation des surfaces impactées pour chaque habitat naturel en distinguant les emprises permanentes des emprises temporaires. Les valeurs sont comparées à la surface totale de l'AEI ainsi qu'à la part concernée pour chaque habitat compte tenu de sa surface totale au sein de l'AEI. Le niveau d'impact brut a été évalué suivant la méthodologie présentée au Chapitre II.3.

Les emprises du parc agrivoltaïque occuperont une surface d'environ 13 ha, soit 31,7 % de la surface initiale de la ZIP. Cela comprend les panneaux solaires, ainsi que les autres éléments permanents (PDL, PTR, pistes, citernes) et temporaires (base-vie) qui composent une centrale solaire au sol.

Les aménagements principaux sont les panneaux solaires, qui représenteront une surface projetée au sol de 3,58 ha.

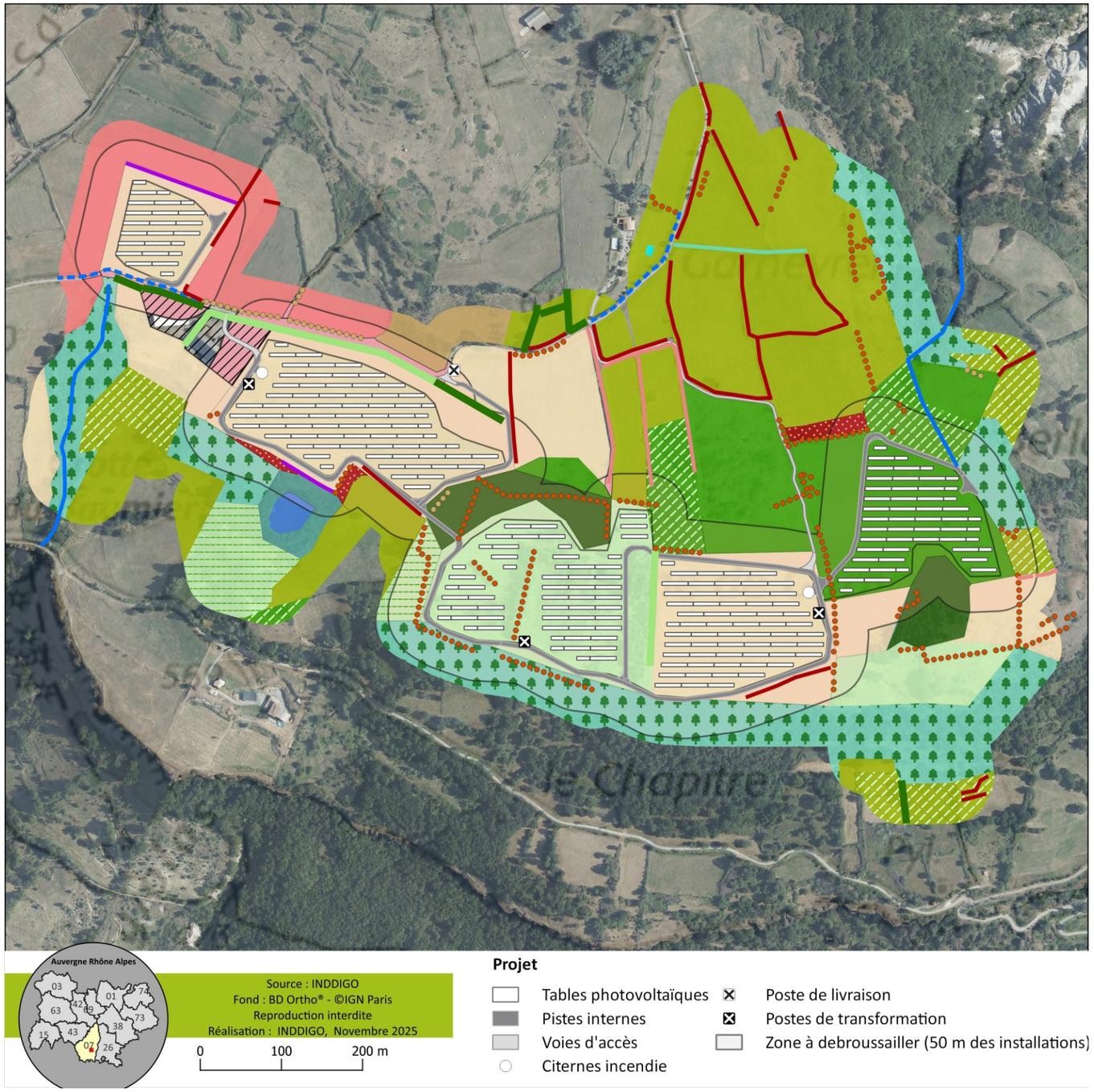
Une base vie d'une surface de 1 200 m² sera positionnée en entrée de chantier durant les travaux, sur un emplacement encore inconnu, qui évitera au maximum les zones à enjeu.

Les emprises impacteront en grande majorité trois habitats naturels : les pâturages, les pelouses semi-sèches et les chênaies ouvertes sur prairies.

D'autres habitats naturels seront également impactés, notamment pour la création des pistes et l'enfouissement du raccordement électrique : les pinèdes, chênaies et prairies de fauche.

Les niveaux d'impact bruts sont présentés dans le tableau ci-après. Ils seront :

- Très faibles pour les pinèdes, les chênaies et les prairies de fauches,
- Modérés pour les pâturages permanents et les chênaies ouvertes sur prairies,
- Forts pour les pelouses semi-sèches subatlantiques.



Carte 75 : Le projet de Mirabel au regard des habitats naturels

Tableau 96 : Incidences brutes sur les habitats naturels en phase de chantier

Habitats selon la nomenclature EUNIS	Code Corine Biotopes	Surface dans l'AEI	Enjeu local	Surface concernée par les emprises zone panneaux (projetée au sol + inter-rangs)	Surfaces permanentes impactées par les aménagements	Surfaces temporaires impactées (base-vie, tranchées, …)	% de l'habitat sur l'AEI impacté par les emprises du chantier	Description des impacts bruts (effets prévisibles attendus)	Niveau d'impact brut en phase chantier
E1.26 Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques	34.32	7,03 ha	Modéré à localement Fort	2,23 ha	0,65 ha (panneaux) 0,18 ha (pistes)	320 m² (tranchées BT/HT)	31,7 %	Destruction d'habitat pour l'installation des panneaux, pistes et tranchées Altération possible d'habitat durant le chantier (zones inter-rangs)	Fort
G3.5 Pinèdes à *Pinus nigra*	42.6	1,95 ha	Modéré	0	0	20 m² (tranchée HT)	< 1 %	Altération possible d'habitat pour le creusement de tranchées HT	Très faible
G1.1 Forêts riveraines	44	0,54 ha	Modéré	0	0	0	0	Habitat non impacté	Nul
F3.11 Fourrés médio-européens sur sol fertile	31.81	0,36 ha	Faible	0	0	0	0	Habitat non impacté	Nul
F3.11 x E2 Prairies en cours de fermeture vers fourrés	31.81 x 38	2,59 ha	Faible à modéré	0	0	0	0	Habitat non impacté	Nul
F3.11 x E1.26 Pelouses en cours de fermeture vers fourrés	31.81 x 34.32	1,98 ha	Faible à modéré	0	0	0	0	Habitat non impacté	Nul
G1.711 Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales	41.711	9,77 ha	Faible	0	0,06 ha (pistes)	19 m² (tranchée HT)	< 1 %	Destruction d'habitat pour l'installation des pistes Altération possible d'habitat pour le creusement de tranchées HT	Très faible
G1.711 x F3.14 Mosaïque chênaie x landes à Genêt	41.711 x 31.84	1,80 ha	Faible	0	0	0	0	Habitat non impacté	Nul
G1.711 x E2 Chênaies ouvertes sur prairies	41.711 x 38	6,13 ha	Faible	3,39 ha	0,74 ha (panneaux) 0,28 ha (pistes) 104 m² (PTR)	550 m² (tranchées BT/HT)	55 %	Destruction d'habitat pour l'installation des panneaux, poste de transformation, pistes et tranchées dont 992 m² de coupe d'arbres Altération possible d'habitat durant le chantier (zones inter-rangs)	Modéré
F3.14 Formations tempérées à *Cytisus scoparius* (Landes à Genêt)	31.84	6,13 ha	Faible	0	0	0	0	Habitat non impacté	Nul
E2.1 Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	38.1	15,55 ha	Faible	7,45 ha	2,18 ha (panneaux) 0,68 ha (pistes) 312 m² (PTR + PDL) 208 m² (citernes)	0,1 ha (tranchées BT/HT)	48 %	Destruction d'habitat pour l'installation des panneaux, poste de transformation/ livraison, citernes, pistes et tranchées Altération possible d'habitat durant le chantier (zones inter-rangs)	Modéré
E2.2 Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	38.2	14,1 ha	Faible	0	0	44 m² (tranchées HT)	< 1 %	Destruction d'habitat pour l'installation des tranchées	Très faible
I1.1 Monocultures	82	3,53 ha	Très faible	0	0	0	0	Habitat non impacté	Nul
C1 Eaux dormantes de surface	22.1	0,2 ha	Faible	0	0	0	0	Habitat non impacté	Nul
		68,2 ha		**13,07 ha**	**4,83 ha**	**0,2 ha**			

2 3.2 2. Incidences brutes sur la flore

Pour rappel, une espèce protégée a été recensée au cours des inventaires menés. Il s'agit de la Pulsatille rouge, *Pulsatilla rubra*. Cette espèce, protégée en Rhône-Alpes, est assez rare dans la région. Elle est classée NT (« quasi-menacée ») sur liste rouge régionale et est déterminante ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes. Son enjeu local sur le site de Mirabel a été évalué comme très fort.

Par ailleurs, une espèce menacée classée EN (« En danger ») sur la liste rouge régionale pour l'ex-région Rhône-Alpes a été recensée. Il s'agit du Pin noir *Pinus nigra*. Il est présent sur l'aire d'étude au niveau des pinèdes, dont l'enjeu local de conservation a été évalué comme modéré, tout comme l'enjeu local pour l'espèce.

La Pulsatille occupe les pelouses semi-sèches subatlantiques qui seront en partie concernées par le chantier (notamment l'installation de panneaux). Les stations pointées ne sont pas directement concernées par les emprises du chantier et seront donc préservées. Néanmoins, il n'est pas à exclure un possible débordement lors du passage des engins sur les pistes, les stations étant de part et d'autre et à proximité immédiate d'une voie d'accès (cf. Carte 76). L'impact brut sur l'espèce est donc jugé faible.

Les Pinèdes à Pins noirs seront également impactées par la réalisation de tranchées pour le raccordement électrique. L'impact brut sur l'espèce est jugé très faible car ces travaux ne devraient pas engendrer de coupe d'arbre.

Trois espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ont été recensées, toutes représentant une contrainte très faible pour le projet, puisqu'il s'agit d'espèces exotiques considérées comme émergentes et non encore envahissantes dans l'aire d'étude concernée. Néanmoins, les travaux relatifs à un chantier agrivoltaïque sont susceptibles de favoriser et accentuer le développement de ces espèces, notamment par l'éventuel apport de terre extérieure et/ou par la dissémination des graines. L'impact brut du chantier relatif à la flore exotique envahissante est jugé faible.

2 3.2 3. Incidences brutes sur les zones humides

Pour rappel, lors de l'état initial, un habitat caractéristique de zone humide selon le critère de végétation a été identifié. Il s'agit des forêts riveraines à peupliers et frênes situées autour de l'étang, au sud-ouest de la ZIP. Cet habitat à enjeu local modéré représente une surface d'environ 0,54 ha. Aucune zone humide sur critère pédologique n'a été recensée.

L'implantation du projet agrivoltaïque de Mirabel évite en totalité ce boisement riverain. Aucun impact brut n'est attendu sur les zones humides.

Les impacts bruts pressentis sur la flore patrimoniale sont jugés très faibles (Pin noir) à faibles (Pulsatille rouge).

L'impact brut sur la flore exotique envahissante est jugé faible.

L'impact brut sur les zones humides est donc considéré comme nul.

2 3.3. INCIDENCES BRUTES EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, les impacts sur les habitats naturels et la flore patrimoniale sont liés d'une part aux installations permanentes du parc agrivoltaïque, notamment les panneaux (ombrage, modification du taux d'humidité) et les aménagements annexes (pistes, citernes et postes électriques), et d'autre part aux travaux d'entretien et de gestion de la végétation au sein de la centrale ainsi que dans le périmètre des Obligations légales de débroussaillement (OLD).

Le projet de Mirabel est soumis aux OLD. Elles sont réalisées en concertation avec le SDIS de l'Ardèche pour lutter contre le risque incendie. L'objectif est de conserver une végétation herbacée basse et de débroussailler les strates arbustives et arborées en période sensible afin de réduire le taux de combustible à proximité des panneaux photovoltaïques. Le débroussaillement concernera une zone de 50 m à partir des panneaux, et inclura toute végétation inférieure à 2-3 m de hauteur (cf. Carte 75, page 204).

2 3.3 1. Incidences brutes sur les habitats naturels

Les OLD représentent une surface cumulée de 9,3 ha, et ne prennent pas en compte les surfaces anthropisées et agricoles (cultures, prairies de fauche). Les OLD impacteront également les ronciers, représentés comme des habitats linéaires. Le tableau suivant synthétise les surfaces impactées par le débroussaillement. Seuls les habitats concernés par ce débroussaillement sont indiqués.

Tableau 97 : Impacts bruts sur les habitats naturels en phase d'exploitation

Habitats selon la nomenclature EUNIS	Code Corine Biotope	Surface dans l'AEI	Enjeu	Surface débroussaillée	% de l'habitat sur l'AEI impacté par les OLD	Description des impacts bruts (effets prévisibles attendus)	Niveau d'impact brut en phase d'exploitation
E1.26 Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques	34.32	7,03 ha	Fort	1,74 ha	24,75 %	Débroussaillement Présence de panneaux (ombrage, taux d'humidité) Pâturage	Fort
E1.26 x F3.11 Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques x Fourrés médio-européens sur sols riches	34.32 x 31.81	1,98 ha	Modéré	1,08 ha	54,55 %	Débroussaillement	Fort
F3.11 Fourrés médio-européens sur sols riches	31.81	0,36 ha	Faible	0,25 ha	69 %	Débroussaillement	Modéré
F3.11 x E2 Fourrés médio-européens sur sols riches x Prairies	31.81 x 38.1	2,59 ha	Faible à modéré	0,18 ha	6,95 %	Débroussaillement	Faible
F3.14 Formations tempérées à *Cytisus scoparius*	31.84	0,75 ha	Faible	0,16 ha	21,3 %	Débroussaillement	Modéré
G1.711 Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales	41.711	9,77 ha	Faible	3,08 ha	31,5 %	Débroussaillement	Modéré
G1.711 x E2 Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales x Prairies	41.711 x 38	6,13 ha	Faible	0,77 ha	12,5 %	Débroussaillement	Faible
G1.711 x F3.14 Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales x Formations tempérées à *Cytisus scoparius*	41.711 x 31.84	1,80 ha	Faible	0,45 ha	25 %	Débroussaillement	Modéré
G3.5 Pinèdes à *Pinus nigra*	42.6	1,95 ha	Modéré	1,57 ha	80,5 %	Débroussaillement	Fort

2 3.3 2. Incidences brutes sur la flore

L'entretien de la végétation au sein des emprises du parc sera assuré par le pâturage des bovins présents sur le site, ainsi que par de la fauche mécanique sur certaines parcelles. Les prairies seront dans un premier temps et à la suite du chantier réensemencées à partir d'un cortège végétal propice au pâturage. Ce réensemencement permettra d'accélérer la reprise de la végétation après les travaux, de limiter la colonisation par les EVEE et de favoriser la diversité floristique. Les cortèges floristiques pourront néanmoins être impactés et modifiés par l'action du pâturage (selon la pression de pâturage exercée) ainsi que par des modifications de paramètres abiotiques (ombrage causé par les panneaux, apports en eau…).

Concernant la flore patrimoniale du site, le Pin noir n'est pas concerné par le débroussaillement, son impact brut en phase d'exploitation est donc très faible. Les stations avérées de Pulsatille ne seront pas impactées par la zone à débroussailler. Néanmoins, en raison de la proximité des stations par rapport aux OLD et de la possibilité de présence de l'espèce au-delà des pieds recensés (le recensement effectué lors des inventaires ne prétend pas à l'exhaustivité), un impact brut faible persiste sur l'espèce en phase d'exploitation.

2 3.3 3. Incidences brutes sur les zones humides

L'impact brut sur les zones humides est considéré comme nul en phase d'exploitation.

En phase d'exploitation, les impacts bruts attendus sont très faibles à forts. Les impacts bruts sont notamment conséquents sur les pelouses semi-sèches et les pinèdes, en raison de leur enjeu écologique et de la grande surface à débroussailler.

Néanmoins, aucun arbre ne sera coupé (il s'agit de débroussaillement et non de défrichement), les impacts seront donc concentrés sur la strate arbustive et herbacée.

Concernant la flore patrimoniale, l'impact brut est jugé faible sur la Pulsatille rouge en phase d'exploitation en raison de la proximité des stations par rapport à la zone à débroussailler et la favorabilité de l'habitat pour l'espèce, laissant possible la présence d'individus supplémentaires. Pour le Pin noir, non concerné par le débroussaillement (espèce arborée) l'impact brut est jugé très faible.

2 3.4. INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE DEMANTELEMENT

À l'image de la phase de construction, le démantèlement du parc agrivoltaïque impliquera également des pertes et des altérations d'habitats, notamment par la circulation d'engins de chantier et le travail du sol.

Bien que les emprises soient réduites au regard de la phase de chantier de construction, la nature des impacts sera similaire à cette phase et n'impactera a priori que deux types d'habitats, à savoir les prairies pâturées et prairies de fauche qui se seront développées sous les panneaux dans le cadre du projet agricole associé au parc agrivoltaïque (les pelouses semi-sèches concernées par les emprises ayant été détruites en phase chantier).

Les impacts bruts attendus en phase de démantèlement sur les habitats naturels et la flore sont donc estimés faibles à modérés, et dépendront des enjeux évalués au moment du démantèlement.

Les impacts précis dépendront notamment de l'évolution de la végétation durant la phase d'exploitation et des potentiels micro-habitats qui se seront développés au droit des emprises.

2 3.5. SYNTHESE DES INCIDENCES BRUTES SUR LES HABITATS NATURELS, LA FLORE ET LES ZONES HUMIDES

SYNTHESE DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET SUR LES HABITATS NATURELS, LA FLORE ET LES ZONES HUMIDES

Le projet agrivoltaïque de Mirabel sera composé de plusieurs îlots de panneaux sous lesquels des bovins pourront pâturer et où une fauche pourra être réalisée. Au total, les emprises du parc agrivoltaïque occuperont une surface d'environ 13 ha, soit 31,7 % de la surface initiale de la ZIP. Cela comprend les panneaux solaires, ainsi que les autres éléments permanents (PDL, PTR, pistes, citernes) et temporaires (base-vie) qui composent une centrale solaire au sol.

Les emprises impacteront en grande majorité trois habitats naturels : les pâturages, les pelouses semi-sèches et les chênaies ouvertes sur prairies.

D'autres habitats naturels seront également impactés, notamment pour la création des pistes et l'enfouissement du raccordement électrique : les pinèdes, chênaies et prairies de fauche.

En phase chantier, les incidences brutes seront : très faibles pour les pinèdes, les chênaies et les prairies de fauches ; modérées pour les pâturages permanents et les chênaies ouvertes sur prairies ; fortes pour les pelouses semi-sèches subatlantiques.

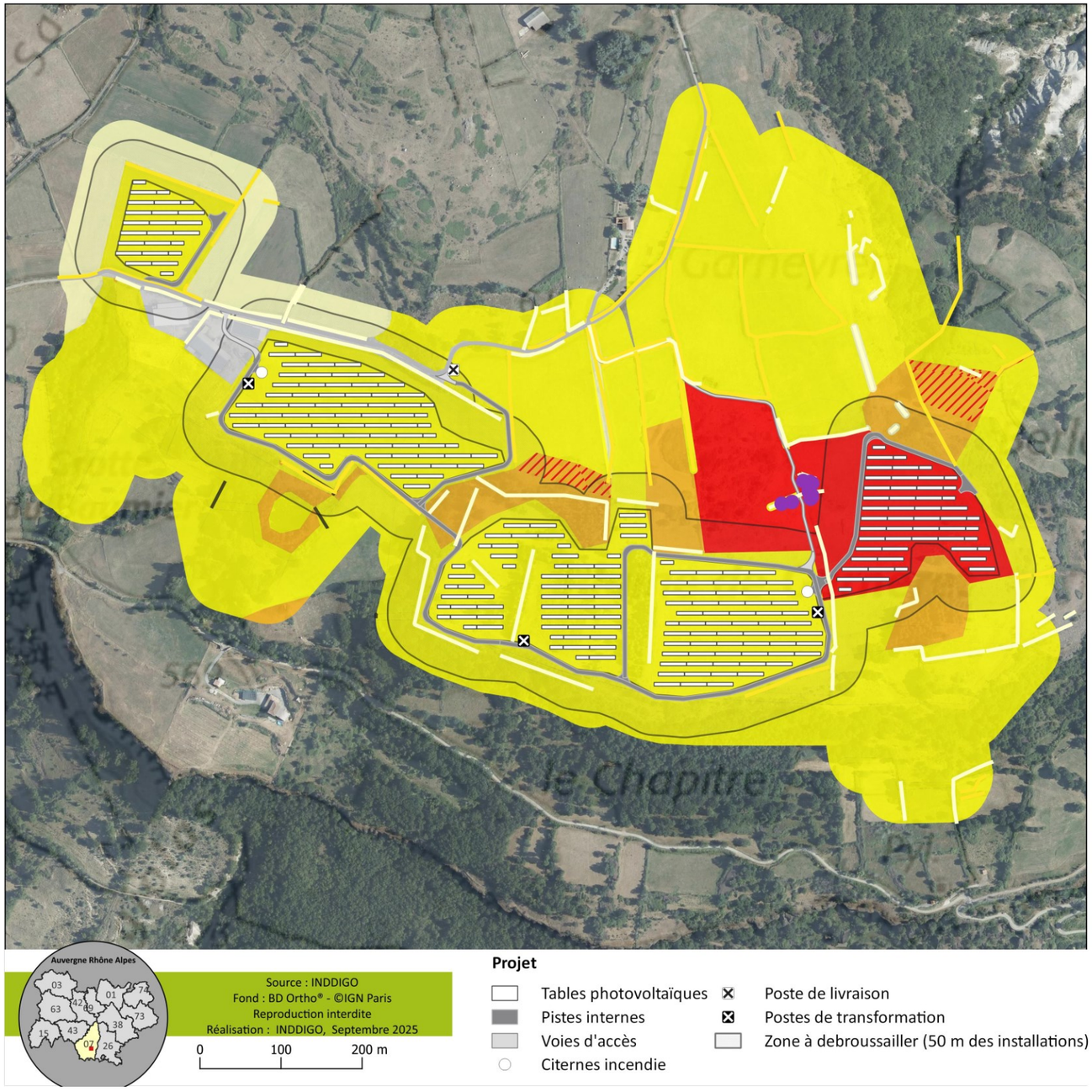
Concernant la flore patrimoniale, les impacts bruts pressentis sont très faibles pour le Pin noir et faibles pour la Pulsatille rouge puisque les stations seront évitées par l'implantation du projet mais à proximité des pistes où un risque de débordement reste possible en phase chantier (passage d'engins, élargissement des voies).

L'impact brut sur la flore exotique envahissante est jugé faible.

Un habitat caractéristique de zone humide est présent au sein de l'aire d'étude mais sera totalement évité par l'implantation. L'impact brut sur les zones humides est donc nul.

En phase d'exploitation, les impacts bruts attendus sont faibles à forts en raison de la grande surface à débroussailler (9,3 ha). Les impacts bruts sont notamment conséquents sur les pelouses semi-sèches et les pinèdes. Néanmoins, aucun arbre ne sera coupé (il s'agit de débroussaillement et non de défrichement), les impacts seront donc concentrés sur la strate arbustive et herbacée.

Concernant la flore patrimoniale, l'impact brut est jugé faible sur la Pulsatille rouge en phase d'exploitation en raison de la proximité des stations par rapport à la zone à débroussailler et la favorabilité de l'habitat pour l'espèce, laissant possible la présence d'individus supplémentaires. Pour le Pin noir, non concerné par le débroussaillement (espèce arborée), l'impact brut est jugé très faible.



Carte 76 : Implantation du projet au regard des enjeux flore et habitats naturels

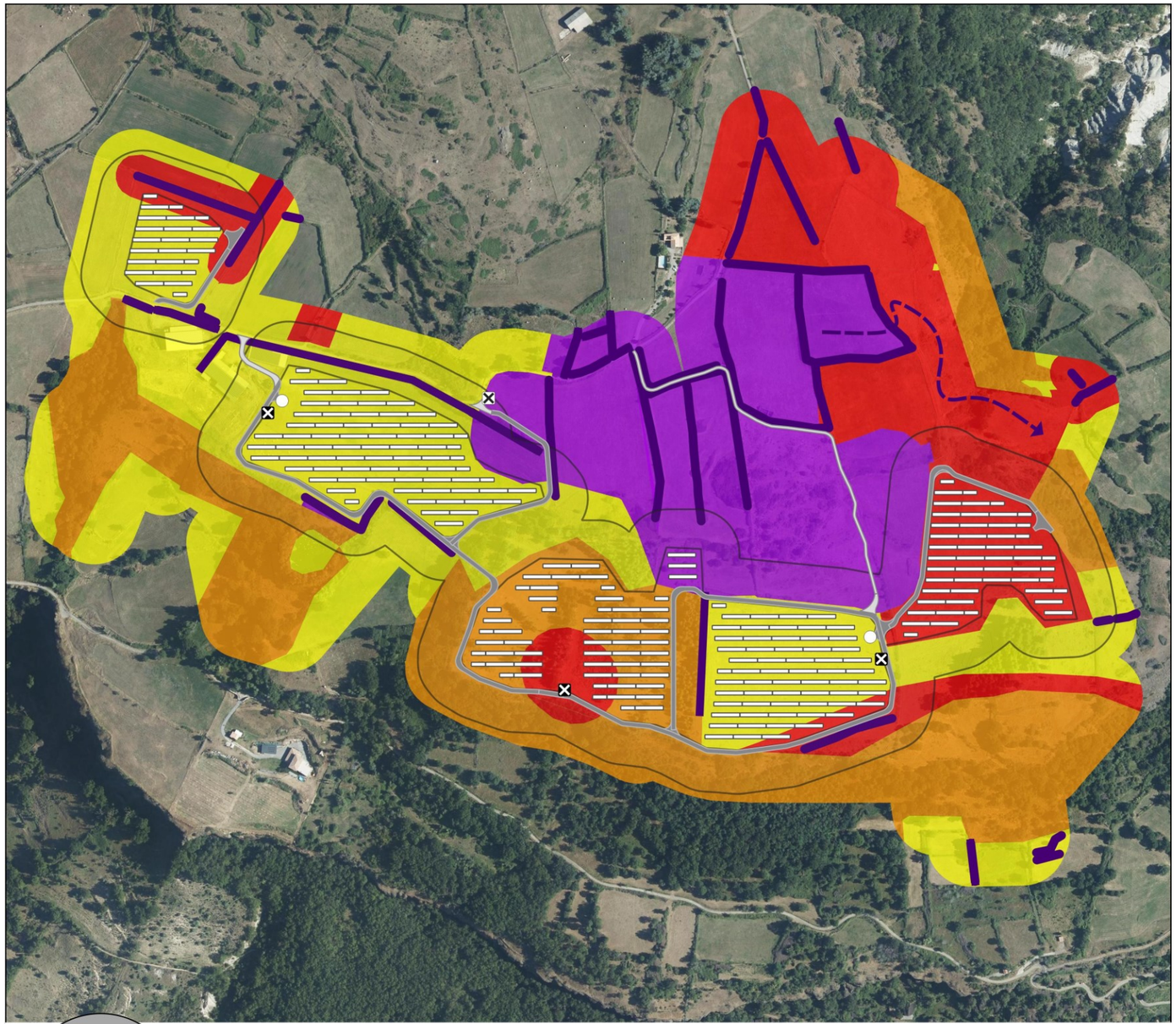
2.4. Incidences sur l’avifaune

2 4.1. RAPPEL DES ENJEUX

Dans le cadre des expertises menées sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel, 77 espèces ou groupes d’espèces d’oiseaux ont été recensés, parmi lesquels 36 espèces patrimoniales ont fait l’objet d’une évaluation spécifique de leurs enjeux. Les enjeux suivants ont ainsi été évalués :

- Un enjeu local très fort pour la Pie-grièche à tête rousse, avec 2 à 4 couples nicheurs dans les ronciers et haies basses du site, et pour la Bécassine des marais, qui utilise les prairies inondées du site en halte migratoire ;
- Un enjeu local fort pour 7 espèces : la Pie-grièche écorcheur, avec 12 à 15 couples nicheurs dans les ronciers et haies basses du site, l’Accenteur mouchet, nicheur dans les milieux semi-boisés, le Pic épeichette, nicheur en boisement, le Busard Saint-Martin, le Gobemouche noir et le Verdier d’Europe, qui utilisent le site pour s’alimenter, ainsi que le Vautour fauve, rapace régulier en transit localement ;
- Un enjeu modéré pour 17 espèces : l’Alouette des champs, la Chevêche d’Athéna, la Fauvette orphée, le Geai des chênes, la Huppe fasciée, le Serin cini et le Torcol fourmilier, nicheurs sur site ou à proximité, ainsi que l’Epervier d’Europe, le Faucon crécerelle, l’Hirondelle rustique, le Martinet noir, le Milan royal, le Pipit des arbres, le Pipit farlouse et le Traquet motteux, qui utilisent le site pour s’alimenter, et également le Grand Cormoran et le Tarin des aulnes, observés en transit ;
- Un enjeu faible pour 9 espèces : l’Alouette lulu, la Bondrée apivore, le Chardonneret élégant, le Circaète jean-le-Blanc, la Cisticole des joncs, la Fauvette mélanocéphale, la Linotte mélodieuse, le Milan noir et le Tarier pâtre ;
- Un enjeu très faible pour le Faucon pèlerin.

La carte en page suivante traduit de manière spatialisée ces enjeux ornithologiques et les fonctionnalités du site pour l’avifaune, auxquels se superposent les installations du projet agrivoltaïque.



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Le projet au regard des enjeux liés à l'avifaune

Enjeux très forts

- Ronciers et haies bocagères très favorables aux passereaux nicheurs, en halte migratoire ou hivernants (nombreuses espèces patrimoniales) et zone tampon de 5m de part et d'autre
- Bécassine des marais (individu en halte migratoire)
- Zone bocagère concentrant plusieurs couples nicheurs de Pie-grièche à tête rousse et Pie-grièche écorcheur et très attractive pour les oiseaux nicheurs, en halte migratoire ou hivernants (reproduction, alimentation, repos)

Enjeux forts

- Milieux ouverts à semi-ouverts (prairies, pelouses, pâtures) et écotones (lisières, bordures de haies) favorables à la nidification des passereaux, la chasse des rapaces et la halte migratoire

Enjeux modérés

- Boisements feuillus (fermés ou ouverts) favorables aux oiseaux des milieux boisés ou semi-boisés

Enjeu faible

- Milieux ouverts à semi-ouverts (cultures, pâtures...) et boisements de résineux d'intérêt moindre pour l'avifaune

Carte 77 : Implantation du projet vis à vis des enjeux liés à l'avifaune

2 4.2. INCIDENCES BRUTES SUR LES OISEAUX EN PHASE DE CHANTIER

2 4.2 1. Destruction directe d'individus

Les travaux lourds liés à la préparation du terrain (coupe d'arbres, débroussaillement, terrassement ponctuel et localisé[46], travail du sol, création des pistes…) sont associés à un risque de destruction directe d'individus et/ou de nichées d'oiseaux, si ces travaux ont lieu en période de reproduction. Ce risque concerne :

- Les oiseaux nichant au sol ou près du sol sur les parcelles prairiales ou pâturées de la zone du projet, comme c'est le cas de l'Alouette des champs (enjeu local modéré), l'Alouette lulu (enjeu local faible) et dans une moindre mesure de la Cisticole des joncs (enjeu local faible) ;
- Les espèces nichant dans les buissons, arbustes ou arbres visés par les opérations de coupe liées au chantier, en particulier les coupes d'arbres prévues au niveau de la chênaie ouverte au centre du site, et la création d'une trouée dans la pinède centrale pour le passage d'une piste de la centrale : Accenteur mouchet (enjeu local fort), Geai des chênes, Huppe fasciée, Serin cini, Torcol fourmilier (enjeux locaux modérés), Chardonneret élégant, Fauvette mélanocéphale (enjeux locaux faibles), etc…

L'impact du projet en termes de destruction directe d'individus en phase de chantier est jugé fort pour la plupart des espèces se reproduisant au sol ou dans les habitats soumis à des coupes d'arbres si les travaux lourds sont réalisés en période de reproduction.

2 4.2 2. Destruction d'habitats d'espèces

Le projet prend essentiellement place sur des parcelles pâturées, des pelouses semi-sèches et sur une chênaie ouverte sur prairies. Ainsi, l'installation d'une partie des modules solaire nécessitera des coupes d'arbres au niveau de la chênaie ouverte. La création des pistes internes à la centrale nécessitera également de renforcer une trouée au sein d'une pinède.

Concernant les voies d'accès externes, on notera que trois pistes d'accès sont prévues dans le cadre du projet :

- Une à l'ouest au niveau de l'exploitation agricole et une centrale au niveau du futur poste de livraison, qui ne nécessiteront pas de destruction d'habitat à enjeu pour les oiseaux ;
- Une à l'est qui passe par un chemin déjà existant emprunté par les tracteurs, entre des linéaires de ronciers et pierriers. Selon RWE, cette piste (largeur prévue de 3 m) ne nécessitera pas d'élargissement important et, si des élargissements ponctuels sont toutefois nécessaires, l'ensemble des ronciers et pierriers sera évité.

Les opérations de débroussaillement, de coupe d'arbres, de terrassement localisé et de création des pistes sont susceptibles d'entraîner une destruction d'habitats de reproduction, d'alimentation ou de repos pour les oiseaux. Il convient de distinguer :

- La destruction temporaire des pâtures, prairies post-pâturage et pelouses durant la période de chantier, depuis les premières opérations de débroussaillement jusqu'à la finalisation de l'installation des modules solaires. Cet impact concerne l'ensemble des espèces utilisant ces milieux ouverts pour la reproduction (Alouette des champs, Alouette lulu, Cisticole des joncs) et l'alimentation tout au long de l'année (Pie-grièche à tête rousse et Pie-grièche écorcheur, fringilles, hirondelles, Traquet motteux, Faucon crécerelle, Busard Saint-Martin…). Elles pourront pour partie se reporter sur les parcelles ouvertes disponibles aux abords du projet, et notamment au niveau des prairies et pelouses évitées au nord-est de la centrale. Les surfaces utilisées durant le chantier seront ensuite partiellement rendues à l'avifaune, mais leur composition floristique et paysagère sera de fait modifiée par la présence des panneaux et la future activité de pâturage.
- La destruction définitive d'une majeure partie de la chênaie ouverte sur prairie au centre de la ZIP (3,7 ha concernés par l'emprise du projet) et d'une portion de pinède (2,6 m² impactés pour élargir un chemin existant), permettant respectivement l'installation de panneaux solaires et le passage d'une piste. En effet, pour permettre l'installation de plusieurs rangées de modules et pour éviter les phénomènes d'ombrage, une partie des arbres épars et des bosquets disséminés dans la chênaie ouverte seront coupés (coupe d'arbres sur 992 m²). Sont concernés les passereaux des milieux boisés et semi-boisés, qu'il s'agisse de nicheurs ou sédentaires tels que l'Accenteur mouchet, le Chardonneret élégant, le Serin cini, les pics, le Geai des chênes, la Huppe fasciée, le Torcol fourmilier, ou de migrateurs en halte comme le Gobemouche noir.

On notera que les prairies temporairement inondées, au nord-est de la ZIP, favorables à la halte de la Bécassine des marais ne sont pas concernées par l'implantation du projet.

L'impact du projet en termes de destruction d'habitats d'espèces en phase de chantier est de deux types :

- Un impact temporaire jugé faible à modéré pour l'avifaune des milieux ouverts, en raison de l'occupation des surfaces de pâtures/prairies/pelouses pendant les travaux ;
- Un impact permanent jugé faible à modéré pour l'avifaune des milieux boisés et semi-boisés, en raison de la destruction définitive d'une partie de la chênaie ouverte sur prairie (3,7 ha de chênaie ouverte concernés par l'emprise du projet, dont 992 m² d'arbres qui seront coupés).

2 4.2 3. Dérangement et perte temporaire de territoire

La fréquentation humaine, la circulation d'engins et les nuisances sonores liées au chantier sont susceptibles d'occasionner un dérangement pour les oiseaux, et en particulier pour les oiseaux nicheurs, pouvant conduire à un échec de reproduction ou à une désertion temporaire de la zone de travaux (perte temporaire de territoire).

Sont particulièrement concernées les espèces nicheuses farouches, réputées sensibles au dérangement, telles que la Pie-grièche à tête rousse (enjeu local très fort) et la Pie-grièche écorcheur (enjeu local fort). Bien que l'installation des panneaux évite la zone bocagère riche en linéaires de ronciers et haies basses, concentrant plusieurs couples nicheurs, un dérangement est tout de même à attendre pour ces deux espèces :

- D'une part pour les couples de Pie-grièche à tête rousse et Pie-grièche écorcheur se reproduisant au niveau de cette zone bocagère, en raison du passage de voies d'accès, de pistes internes et de l'installation du poste de livraison. Si la piste d'accès à l'est est déjà utilisée actuellement par les tracteurs, elle sera potentiellement desservie beaucoup plus régulièrement pendant le chantier de la centrale, avec des risques de dérangement, voire de fuite de certains couples ;
- Et d'autre part pour les couples de Pie-grièche écorcheur se reproduisant au nord-ouest de la centrale (dans les ronciers en bordure d'une pâture équipée de panneaux), au centre-sud de la centrale (au niveau de la chênaie ouverte concernée par l'installation de panneaux) et au sud-est de la centrale (dans un roncier en bordure de piste).

A l'inverse, d'autres espèces telles que la Fauvette mélanocéphale, les hirondelles, les fringilles, le Tarier pâtre ou le Faucon crécerelle, habitués à la présence humaine, ne devraient pas subir de dérangement notable ni de perte de territoire associée si les travaux les plus impactants sont réalisés hors période sensible ; le risque sera plus important pour les nicheurs si ces travaux ont lieu en période de reproduction.

En ce qui concerne la Bécassine des marais, espèce farouche, compte-tenu de sa fréquentation ponctuelle du site (en période migratoire, lorsque les prairies sont humides/inondées) et de l'évitement des prairies temporairement inondées dans lesquelles elle a été relevée, le chantier n'est susceptible d'occasionner qu'un faible impact en termes de dérangement ou de perte temporaire de territoire de repos/d'alimentation pour cette espèce.

[46] Aucune opération de terrassement ou de nivellement généralisé visant à modifier la topographie des terrains ne sera nécessaire dans le cadre du projet de Mirabel. Seuls des terrassements ponctuels et localisés sont prévus au niveau des pistes et des postes électriques.

L'impact du projet en termes de dérangement et de perte temporaire de territoire en phase de chantier est jugé modéré, à fort pour les Pie-grièche à tête rousse et écorcheur, si les travaux les plus impactants sont réalisés en période de reproduction.

2 4.3. INCIDENCES BRUTES SUR LES OISEAUX EN PHASE D'EXPLOITATION

2 4.3 1. Destruction directe d'individus

En phase d'exploitation de la centrale agrivoltaïque, il existe un risque de destruction directe d'individus dans deux situations :

- Pour les oiseaux nichant au sol dans les prairies, le pâturage bovin et/ou les opérations de fauche pourraient entraîner la destruction des couvées ou nichées par piétinement. L'Alouette des champs (enjeu local modéré), l'Alouette lulu (enjeu local faible) et dans une moindre mesure la Cisticole des joncs (enjeu local faible) sont les principales espèces concernées par ce risque. Néanmoins, ces espèces sont déjà actuellement exposées à ce risque dans la majorité des parcelles concernées par le projet : parcelles déjà actuellement pâturées et/ou fauchées. En outre, l'exploitant agricole maintiendra les effectifs de son cheptel bovin ;
- Pour les oiseaux nichant dans les haies, ronciers, zones buissonnantes et milieux boisés, le débroussaillage réglementaire (OLD) lié à la défense contre les incendies, s'il est réalisé en période de reproduction, est susceptible d'occasionner la destruction de couvées ou nichées d'oiseaux tels que les Pie-grièches écorcheur et à tête rousse (enjeux locaux fort et très fort), l'Accenteur mouchet (enjeu local fort), la Fauvette mélanocéphale, le Tarier pâtre ou encore les fringilles (enjeux locaux faibles à modérés).

L'impact du projet en termes de destruction directe d'individus en phase d'exploitation est jugé modéré à fort pour les espèces des milieux buissonnants à boisés, si les opérations de gestion des OLD sont réalisées en période de reproduction. Il est considéré nul à très faible pour les autres espèces et autres périodes de l'année.

2 4.3 2. Perte permanente de territoire

En phase d'exploitation de la centrale agrivoltaïque de Mirabel, l'implantation des panneaux solaires et des aménagements annexes, ainsi que la gestion liée aux OLD, entraîneront des modifications d'habitats susceptibles d'engendrer des pertes permanentes de territoire pour les oiseaux, variables selon les cortèges d'espèces, leur période de présence sur le site et leur utilisation de celui-ci (fonctionnalité). Le dérangement associé à l'exploitation de la centrale solaire peut également occasionner des pertes de territoire par effet indirect.

1. OISEAUX DES MILIEUX OUVERTS

Passereaux nicheurs des milieux ouverts

Trois espèces patrimoniales nichent dans les actuelles prairies et pâtures du site : l'Alouette des champs (enjeu local modéré), l'Alouette lulu (enjeu local faible) et dans une moindre mesure la Cisticole des joncs (enjeu local faible).

Pour ces passereaux des milieux herbacés, une perte permanente de territoire de reproduction est à attendre. En effet, l'emprise des modules solaires proprement dits (hors inter rangs) d'une part, et des aménagements annexes d'autre part, occasionneront une perte directe d'habitats favorables à la nidification.

En revanche, cet impact sera relativement restreint grâce à des espacements entre les rangées de panneaux conséquents (8 m) et aux pistes internes à la centrale qui seront maintenues enherbées (non revêtues). Ces espèces étant connues pour utiliser les bordures de centrales photovoltaïques et les inters rangées en période de nidification (retours d'expérience de suivis post-installation de centrales solaires), elles devraient se maintenir sur le site de Mirabel.

Oiseaux en alimentation/repos dans les milieux ouverts

Les autres espèces d'oiseaux à enjeu du site utilisent les milieux ouverts pour la chasse et l'alimentation ou le repos, que ce soit en période de reproduction, de migration ou d'hivernage.

Pour la plupart d'entre elles, le maintien de prairies et d'un troupeau de bovin sera de nature à conserver l'attractivité du site, le bétail attirant les insectes dont se nourrissent pies-grièches, fauvettes, hirondelles, martinets, Tarier pâtre, Traquet motteux, Faucon crécerelle, etc.

En revanche, la présence des panneaux solaires induira une perte permanente d'habitat d'alimentation, a minima sous les panneaux, pour les espèces farouches (comme les pies-grièches) et pour les rapaces.

La plupart des passereaux, qu'il s'agisse d'insectivores/carnivores (hirondelles, Martinet noir…) ou de granivores (fringilles…) sont toutefois connus pour se maintenir aux abords des infrastructures humaines, dont les centrales solaires. Les retours d'expérience, dont des suivis réalisés par Inddigo sur des parcs photovoltaïques en exploitation, montrent par exemple que la Pie-grièche écorcheur peut utiliser les clôtures et panneaux comme perchoirs pour la chasse ; la Pie-grièche à tête rousse peut également fréquenter les zones dépourvues de panneaux au sein des centrales solaires si des arbres, arbustes et buissons sont maintenus, en combinaison avec des surfaces suffisantes de secteurs en herbe.

Chez les rapaces, les espèces les plus fréquentes en chasse sur la zone d'implantation de la centrale solaire sont le Faucon crécerelle, la Buse variable et le Milan noir. Le Faucon crécerelle chasse sans problème sur les parcs photo- ou agrivoltaïques. Le Milan noir et la Buse variable sont également capables de chasser au niveau des inter rangs et en bordures de centrales solaires et, de manière générale, fréquentent couramment les zones anthropisées.

En revanche, pour d'autres grands rapaces comme la Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin ou encore le Circaète Jean-le-Blanc, observés ponctuellement sur le site du projet ou ses abords (maximum 1 à 5 observations par espèce), peu de retours d'expérience existent sur la fréquentation de ce type d'aménagement par ces espèces. Concernant les busards, les observations d'Inddigo (secteur de Narbonne, 2024-2025) tendent à montrer qu'ils peuvent sans problème survoler les centrales PV/agriPV mais ne chassent pas sur les zones de panneaux (inter rangs compris). Pour ces rapaces, on peut donc attendre une perte de territoire de chasse ; elle reste néanmoins limitée puisque ces espèces fréquentent relativement peu le site du projet et/ou privilégient la partie est de la ZIP (au niveau de la rupture de pente).

Pour les autres espèces, et notamment les ardéidés (Héron garde-bœufs en particulier) fréquentant les milieux ouverts du site pour s'alimenter ou se reposer, l'analyse des impacts est variable en fonction des espèces. Le Héron cendré et le Héron garde-bœufs sont habitués aux infrastructures humaines et peuvent fréquenter les centrales solaires ; pour ces espèces, la présence de bétail est un facteur d'attractivité (insectes, création de zones à hauteur de végétation variable).

Pour la Bécassine des marais, dont un individu a été observé en halte migratoire dans les prairies inondées du site, le peu de retour d'expérience disponible et le principe de précaution pour cette espèce à enjeu incitent à considérer des impacts potentiels plus importants en termes de perte d'habitat. Toutefois, les prairies de la partie est de la ZIP, temporairement inondées et favorables à l'alimentation/repos de cette espèce, ont été en grande majorité évitées par l'implantation. La Bécassine des marais devrait donc pouvoir continuer à utiliser le site comme zone de halte.

En résumé, l'impact du projet en termes de perte d'habitat en phase d'exploitation pour les espèces de milieux ouverts est jugé globalement très faible à faible, grâce notamment à l'évitement des zones à plus forts enjeux ornithologiques, à des espacements inter rangs importants et aux pistes internes maintenues enherbées.

2. OISEAUX DES MILIEUX SEMI-OUVERTS A BOISES

Les milieux buissonnants à boisés du site sont fréquentés par des passereaux nicheurs des milieux semi-ouverts (comme la Pie-grièche à tête rousse et la Pie-grièche écorcheur qui nichent dans les haies basses et ronciers), par des passereaux nicheurs des milieux boisés et semi-boisés (Accenteur mouchet, fringilles, pics, Torcol fourmilier…), par des individus en halte migratoire (Gobemouche noir...) ou encore par les rapaces qui utilisent les lisières comme perchoirs de chasse (Faucon crécerelle par exemple).

Rappelons que la phase chantier nécessitera la coupe d'arbres sur 992 m² au sein de la chênaie ouverte sur prairie au centre de la ZIP et de 2,6 m² de pinède (voir paragraphe 2 4.2 2 ci-avant). Ces coupes entraîneront une perte d'habitat boisé dès les travaux d'ouverture réalisés.

En outre, les obligations légales de débroussaillement (OLD) qui seront réalisées dans un rayon de 50 m à partir des panneaux photovoltaïques sont susceptibles d'impacter l'avifaune des milieux buissonnants à boisés. Comme le montre la Carte 75 et la Carte 77, plusieurs haies bocagères, ronciers et boisements devront ainsi faire l'objet d'un débroussaillement des strates herbacées, buissonnantes et arbustives (seuls les végétaux d'un diamètre inférieur à 2-3 cm seront débroussaillés ; les arbres ne seront pas coupés).

Le principal impact de ces OLD portera sur les passereaux nicheurs dans les buissons et les arbustes présents dans un rayon de 50 m autour des panneaux, comme c'est le cas des Pie-grièches à tête rousse et écorcheur (enjeux locaux fort et très fort), de l'Accenteur mouchet (enjeu local fort), la Fauvette mélanocéphale, le Tarier pâtre ou encore les fringilles (enjeux locaux faibles à modérés). Les OLD impliqueront la coupe des buissons, arbustes et ronciers ; ces espèces verront donc leur habitat de nidification détruit.

Plus largement, les opérations de débroussaillement induiront également des dérangements pour l'ensemble des espèces fréquentant les milieux buissonnants à boisés en périphérie de la centrale.

L'impact brut de la gestion des OLD sur la perte d'habitats en phase d'exploitation est jugé fort pour les passereaux nicheurs des milieux buissonnants et arbustifs, avec une perte d'habitat de nidification.

2 4.3 3. Fragmentation des habitats

La création du parc agrivoltaïque est susceptible d'engendrer une fragmentation des habitats liée à la rupture des continuités écologiques, due notamment à l'installation des panneaux photovoltaïque au sol et à la coupe d'arbres sur 992 m² au niveau de la chênaie ouverte. Cet impact sera toutefois réduit de par l'absence de clôture entourant la centrale agrivoltaïque (cf. partie 3.6), évitant ainsi un effet barrière pour la petite, moyenne et grande faune.

Les cinq îlots de la centrale agrivoltaïque seront ceints d'une clôture de type agricole, pour le troupeau de bovins. Cet aménagement n'est pas de nature à engendrer un effet barrière pour les oiseaux du site, tous étant capables de le survoler aisément. Les retours d'expérience d'Inddigo montrent par ailleurs que de nombreuses espèces d'oiseaux utilisent les clôtures et piquets agricoles comme perchoirs de chasse, postes de chant ou de repos : fringilles, Faucon crécerelle, pies-grièches…

On notera par ailleurs que la zone bocagère concentrant le principal réseau de haies et ronciers, particulièrement attractive pour les oiseaux nicheurs, en halte migratoire ou hivernants, a été préservée et n'est pas concernée par l'implantation du projet, ce qui permettra de maintenir ces corridors écologiques locaux.

En revanche, comme nous l'avons vu au paragraphe précédent, les OLD induiront la destruction de haies basses et ronciers dans un rayon de 50 m autour des panneaux photovoltaïques, ce qui sera de nature à rompre certaines continuités locales pour l'avifaune.

L'impact du projet en termes de fragmentation des habitats ou rupture des continuités écologiques en phase d'exploitation est jugé faible à modéré pour l'avifaune.

2 4.4. SYNTHESE DES INCIDENCES BRUTES SUR L'AVIFAUNE

Le tableau suivant récapitule les incidences brutes du projet sur l'avifaune, en phase chantier et en phase exploitation. Les espèces sont classées par niveau d'enjeu local décroissant puis par ordre alphabétique.

Tableau 98 : Synthèse des incidences brutes sur l'avifaune

Statut biologique observé sur le site : N = nicheur (sur site, à proximité ou en périphérie éloignée) / M = migrateur / H = hivernant / E = erratique

Espèce	Statut biologique sur le site	Note ENJEU LOCAL	INCIDENCE BRUTE	
			Chantier	Exploitation
Bécassine des marais	M	6 - Très fort	Faible	Très faible
Pie-grièche à tête rousse	N	6 - Très fort	Forte	Forte
Accenteur mouchet	N	5 - Fort	Forte	Forte
Busard Saint-Martin	M	5 - Fort	Faible	Très faible
Gobemouche noir	M	5 - Fort	Modérée	Faible
Pic épeichette	N	5 - Fort	Forte	Faible
Pie-grièche écorcheur	N	5 - Fort	Forte	Forte
Vautour fauve	N / E	5 - Fort	Nulle/Négligeable	Nulle/Négligeable
Verdier d'Europe	H	5 - Fort	Modérée	Faible
Alouette des champs	N, H	4 - Modéré	Forte	Faible
Chevêche d'Athéna	N	4 - Modéré	Modérée	Très faible
Epervier d'Europe	N, M	4 - Modéré	Faible	Très faible
Faucon crécerelle	N	4 - Modéré	Modérée	Faible
Fauvette orphée	N	4 - Modéré	Faible	Nulle/Négligeable
Geai des chênes	N	4 - Modéré	Forte	Faible
Grand Cormoran	M	4 - Modéré	Nulle/Négligeable	Nulle/Négligeable
Hirondelle rustique	M	4 - Modéré	Modérée	Très faible
Huppe fasciée	N	4 - Modéré	Forte	Faible
Martinet noir	M	4 - Modéré	Modérée	Très faible
Milan royal	N, M	4 - Modéré	Modérée	Très faible
Pipit des arbres	M	4 - Modéré	Faible	Très faible
Pipit farlouse	H	4 - Modéré	Faible	Très faible
Serin cini	N, M	4 - Modéré	Forte	Faible
Tarin des aulnes	M	4 - Modéré	Faible	Très faible

Espèce	Statut biologique sur le site	Note ENJEU LOCAL	INCIDENCE BRUTE	
			Chantier	Exploitation
Torcol fourmilier	N	4 - Modéré	Forte	Faible
Traquet motteux	M	4 - Modéré	Modérée	Très faible
Alouette lulu	N, M, H	3 - Faible	Forte	Faible
Bondrée apivore	N	3 - Faible	Faible	Très faible
Chardonneret élégant	N, M	3 - Faible	Forte	Faible
Circaète Jean-le-Blanc	N, M	3 - Faible	Faible	Très faible
Cisticole des joncs	N	3 - Faible	Forte	Faible
Fauvette mélanocéphale	N, H	3 - Faible	Forte	Forte
Linotte mélodieuse	N, M	3 - Faible	Forte	Faible
Milan noir	N	3 - Faible	Modérée	Faible
Tarier pâtre	N, M	3 - Faible	Forte	Forte
Faucon pèlerin	N	2 - Très faible	Très faible	Nulle/Négligeable

SYNTHESE DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET SUR L'AVIFAUNE

Le projet agrivoltaïque de Mirabel prend place essentiellement sur des milieux ouverts de type prairies, pâtures, pelouses, ainsi que sur une chênaie ouverte sur prairie. Il impactera également des milieux buissonnants et arbustifs (haies basses, ronciers) pour la mise en œuvre des OLD en phase d'exploitation.

En phase de chantier, les impacts sont jugés forts pour les passereaux nicheurs des milieux ouverts à arborés se reproduisant au niveau des emprises du chantier si les travaux ont lieu en période de reproduction (risque de destruction d'individus) et pour les espèces sensibles au dérangement. L'impact est jugé faible à modéré en termes de perte d'habitat.

En phase d'exploitation, les opérations de gestion OLD induiront un impact fort sur les passereaux nicheurs des milieux buissonnants si elles sont réalisées en période de reproduction (destruction d'individus, perte d'habitat de nidification). L'implantation de la centrale, grâce à l'évitement des zones à plus forts enjeux ornithologiques, à des espacements inter rangs importants et aux pistes internes maintenues enherbées, entraîne par ailleurs un impact jugé très faible à faible sur les espèces de milieux ouverts en termes de perte d'habitat.

Enfin, grâce à l'absence de clôture et à l'évitement de la zone bocagère centrale particulièrement attractive pour les oiseaux, mais en raison de la coupe d'arbres d'une partie de la chênaie ouverte et des OLD induisant la destruction de haies basses et ronciers, l'impact du projet en termes de fragmentation des habitats est jugé faible à modéré pour l'avifaune.

2.5. Incidences sur les chiroptères

2 5.1. RAPPEL DES ENJEUX

2 5.1 1. Enjeux spécifiques

Dans le cadre des expertises menées sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel, ce sont 25 espèces et un groupe d'espèces (Grand et Petit Murin) de chauves-souris qui ont fait l'objet d'une évaluation de leurs enjeux.

Aux 17 espèces et un groupe d'espèces (Petit Murin/Grand Murin) observés sur le site, s'ajoutent 8 autres espèces issues de la bibliographie réalisée sur l'AEE du projet de Mirabel : le Grand Murin, le Minioptère de Schreibers, le Murin d'Alcathoé, le Murin de Bechstein, le Murin de Capaccini, le Petit Murin, le Rhinolophe euryale et le Vespertilion bicolore.

Ainsi, les enjeux suivants ont été attribués :

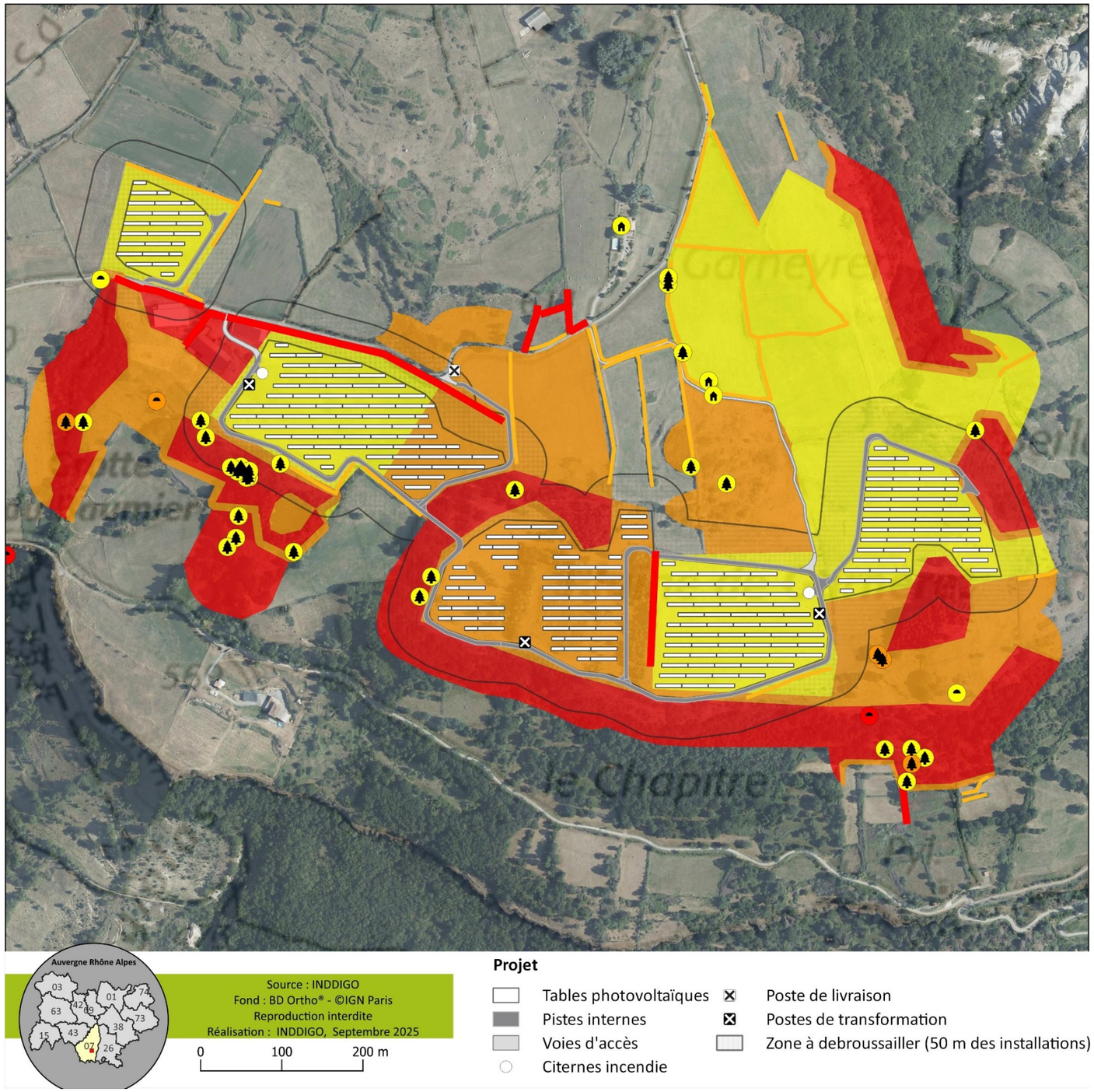
- Un enjeu local fort pour 4 espèces. Ces 4 espèces sont classées NT sur la Liste Rouge nationale (2017), toutes ont été observées sur tous les points d'écoutes passifs et à toutes les saisons, exceptée la Pipistrelle de Nathusius, mais comme les autres, cette espèce a été observée en train de chasser sur le site et est capable de gîter également dans les arbres.
- Un enjeu local modéré pour 6 espèces. Sur les 6 espèces, 5 sont classées LC ou DD sur les listes rouge nationale et régionale, mais sont capables de gîter sur le site et ont été observées en train de chasser. La 5ème espèce, qu'est le Molosse de Cestoni, est classé NT sur les deux listes, mais comme il est strictement fissuricole, son habitat de gîte préférentiel n'est pas présent sur l'AEI.
- Un enjeu local faible à fort pour le groupe d'espèces Grand/Petit Murin. Les contacts ont eu lieu sur tous les points et à toutes les saisons, le type de gîte préférentiel de cette espèce cavernicole n'est pas présent sur l'AEI, mais le Petit Murin est classé NT sur les deux Listes rouge (Nationale et Régionale).
- Un enjeu local faible pour 5 espèces. Toutes LC sur la Liste rouge nationale ainsi que sur la Liste rouge régionale, sauf le Grand rhinolophe qui est NT sur la Liste rouge régionale et le Minioptères de Schreibers (espèce issue de la bibliographie) qui est VU sur la Liste rouge nationale et EN sur la Liste rouge régionale. Aucune de ces espèces anthropiques ou cavernicoles ne possède son type de gîte de prédilection sur l'AEI.
- Un enjeu local très faible pour les 10 espèces restantes. Sept d'entre elles sont issues de la bibliographie et n'ont pas été observées au cours des inventaires. Les 3 autres espèces ont été observées sur la ZIP mais avec un nombre de contacts très bas, inférieur à 5 contacts chacune, sur un ou deux points et à une ou deux saisons.

2 5.1 2. Enjeux spatialisés

Les différents éléments récoltés sur le terrain permettent d'établir que les enjeux forts à modérés du site concernent :

- Les boisements présents dans l'AEI et donc à proximité immédiate de la ZIP car :
  - Potentiel d'accueil en gîte à chiroptères faible à modéré ;
  - Activité modérée notamment au niveau des points d'écoute passifs PB, PC et PD ;
  - Richesse spécifique plus importante sur PC et PD ;
- Les zones par lesquelles les chauves-souris transitent majoritairement pour se déplacer et chasser notamment :
  - Zone boisée à l'ouest encadrant un cours d'eau ;
  - Zone à proximité de l'étang, utile pour chasser et s'abreuver ;
  - Prairies et pâturages attirant les insectes ;
  - Zones enclavées, notamment au centre, permettant le déplacement et la traversée de zones ouvertes ;
  - Zones où l'activité est plus importante que sur le reste de l'AEI, comme au niveau des lisières, notamment sur le point actif A5 et des bâtiments agricoles, sur le point A7.

Enfin, les enjeux faibles concernent les grands espaces ouverts tels que les zones de culture ou certaines praires, où il n'y a que très peu voire aucune activité relevée. Il est possible d'observer des pics d'activité en milieu ouvert lié notamment à des émergences d'insectes pouvant attirer les chauves-souris, mais comme les inventaires n'ont pas un but exhaustif, aucun phénomène de ce genre n'a été observé ici.



Carte 78 : Implantation du projet vis à vis des enjeux chiroptères

2 5.2. INCIDENCES BRUTES SUR LES CHIROPTERES EN PHASE DE CHANTIER

Les points de vigilance pour les chiroptères en rapport avec les projets de type photovoltaïques concernent :

- Tout élément où les chiroptères peuvent être amenés à gîter : bâtis, ouvrages d'art, falaises, grottes et arbres (boisements et haies). Ce sont des endroits où les individus peuvent être vulnérables, notamment en période de mise bas ou d'hibernation ;
- Les lisières, que de nombreuses espèces de chauves-souris utilisent pour se déplacer, s'orienter et même chasser ;
- Les terrains de chasse, qui peuvent être variés, allant du boisement à la zone de prairie ouverte.

Dans le cadre du projet agrivoltaïque de Mirabel, les précédents points sont en parties respectés. En effet, la majorité des installations permanentes évitent les zones d'enjeux fort pour les chiroptères, principalement représentés par les boisements et se trouvent dans des milieux ouverts. Néanmoins, certaines installations prennent place sur des zones d'enjeux modérés à forts, c'est le cas :

- De la zone sud qui s'installe sur un habitat de type chênaies ouvertes sur des prairies dont l'enjeu pour les chiroptères est jugé modéré en raison de la présence de patchs arborés (pins et petits chênes) au sein de la prairie et de l'intérêt de cet habitat pour la chasse. L'installation des panneaux nécessitera la coupe de 992 m² d'arbres ; ils seront pour l'essentiel installés sur les parties ouvertes de la prairie, néanmoins très proche des lisières ;
- Des pistes internes de la zone sud. A l'ouest, la piste existante qui sera élargie traverse la pinède (au sein de laquelle se trouve quelques chênes éparses), à l'ouest et au sud, elle longe de façon très proche (le recul des installations oscille entre 3 et 10 m par rapport aux boisements) la mosaïque de chênes et de landes ainsi que la chênaie de *Quercus pubescens*, enfin, à l'est, la piste traverse un patch arboré ;
- De la piste interne de la zone est, qui se trouve très proche de la lisière boisée (recul de 3 m environ) vis-à-vis de la chênaie de *Quercus pubescens*.

Ainsi, l'installation de ces différents éléments nécessitera des abattages d'arbres au niveau de la chênaie ouverte sur prairie et dans la pinède, ainsi que d'éventuels élagages d'arbres si nécessaire.

Les incidences en phase chantier sur les chiroptères sont donc caractérisés par un risque de :

- Destruction directe d'individus si des arbres-gîtes potentiels devaient être abattus ou élagués, risque d'autant plus grand selon la période à laquelle ces opérations auraient lieu (parturition et hibernation). Néanmoins, le potentiel en gîtes arboricoles sur les zones impactées par l'implantation (panneaux et pistes internes de la partie sud : chênaie ouverte sur prairie (G1.711xE2) et pinède (G3.5)) est jugé faible. L'absence de gîte arboricole devra toutefois être vérifié en amont des travaux de coupe d'arbres (cf. chapitre Mesures). En raison du potentiel en gîte globalement faible sur les zones impactées par les implantations, l'incidence brute est jugée globalement modérée (on ne peut écarter un risque potentiel de destruction d'individu si un arbre-gîte potentiel était abattu) pour les espèces arboricoles (Pipistrelles, Noctules, etc.).
- Dérangement d'individus par rapports aux bruits et aux éclairages nocturnes si le chantier devait avoir lieu de nuit. En effet, les nuisances sonores associées aux travaux peuvent affecter leur attention et perturber leur recherche de nourriture, tandis que la lumière artificielle de nuit peut perturber leur activité, en attirant certaines espèces (par exemple les Pipistrelles ou les Noctules) et en en repoussant d'autres (la plupart des autres espèces). Ainsi, l'impact en phase chantier concernant le dérangement est considéré comme fort si les travaux ont lieu de nuit pour les espèces chassant dans les milieux ouverts et de lisières (Pipistrelles, Noctules, etc.), faible pour les espèces forestières (certains Murins notamment et pour le Vespertilion bicolore noté DD sur liste rouge nationale et régionale) moins amenées à fréquenter les prairies et cultures pour chasser.
- Perte d'habitat de chasse temporaire en milieu ouvert et en lisière, certaines espèces étant capables de s'affranchir des milieux boisés pour aller chasser au-dessus des prairies et pâturages (Pipistrelles et Noctules notamment). De plus, certaines emprises se trouvent très proches de potentiels gîtes, les activités de chantier de jour pourraient donc mener à l'abandon temporaire de ces gîtes par les chiroptères. Si ces abandons ont lieu en période d'hibernation ou de parturition, cela pourrait avoir un impact négatif sur les espèces arboricoles (Pipistrelles, Noctules, Barbastelle d'Europe, certains murins etc). Cette incidence est jugée forte pour les espèces arboricoles surtout si le dérangement a lieu aux mauvaises périodes (parturition et hibernation). Pour la perte d'habitat ouvert, l'incidence est jugée modérée pour les espèces chassant dans les milieux ouverts ou de lisières et faible pour les espèces chassant en forêt et ne gîtant pas dans les arbres.

À l'image de la phase de construction, le démantèlement du parc agrivoltaïque impliquera également des pertes et des altérations d'habitats à enjeux notamment dans les voies de circulation des engins. Bien que les emprises soient réduites au regard de la phase de chantier, la nature des impacts sera similaire.

2 5.3. INCIDENCES BRUTES SUR LES CHIROPTERES EN PHASE D'EXPLOITATION

Pour rappel, la majorité des emprises du projet concerne uniquement des milieux ouverts à semi-ouverts de type prairie et pâturages, ainsi que des pelouses semi-sèches à l'est. Néanmoins, la parcelle au sud est concernée par des abattages d'arbres (pour certains panneaux et certaines pistes internes) et d'éventuels élagages, et cette parcelle ainsi que celle de l'est voient leurs pistes internes très proches de certains boisements (recul de 3 m minimum environ). On notera toutefois que les pistes internes seront enherbées, et donc favorables à la chasse des chiroptères, notamment pour les espèces de lisières en bordure de boisements. Les incidences en phase d'exploitation sont donc principalement de l'ordre de la perte d'habitat de chasse permanent en milieu ouvert ou semi-ouvert, et de la perte d'habitat de gîte permanent si des arbres-gîtes potentiels ont été abattus en phase chantier.

De plus, le site de Mirabel est concerné par le risque incendie et des OLD (zones à débroussailler) sont donc prévues jusqu'à 50 m autour des panneaux. Ce débroussaillage ne concernera que les strates herbacées à buissonnantes ; aucun abattage ou élagage d'arbre n'est prévu. L'incidence liée à ces actions de débroussaillage concerne donc principalement un risque de dérangement, surtout si elles ont lieu pendant les périodes sensibles (parturition et hibernation).

Le rapport sur l'Etude de l'influence des parcs photovoltaïques au sol sur les chiroptères (2023), à l'initiative de CNR et en partenariat avec le MNHN et l'OFB, montre que l'activité des chiroptères diminue fortement au cœur des centrales et que les lisières en bordure de parc photovoltaïque sont moins attractives. Ainsi, la gestion de la végétation sous les panneaux (réensemencement, taille du cheptel et gestion d'élevage), et la conservation de haies et lisières forestières arborées, sont déterminantes dans l'attractivité pour les insectes et la conservation de voies de déplacement, et par conséquent sur le maintien de l'activité des chauves-souris sur la ZIP.

L'implantation du projet agrivoltaïque de Mirabel ne forme pas un seul et même bloc large, mais plusieurs îlots de panneaux entrecoupés de structures arborées, laissant ainsi des corridors aux chiroptères. De plus, certaines parcelles de la ZIP ne seront pas équipées de panneaux ou d'aménagements permanent (pistes, PTR/PDL et citernes), l'espacement entre les rangées de panneaux est large (8 m), prévu pour du pâturage bovin, les pistes internes seront enherbées, et une simple clôture d'élevage est prévue autour des implantations (pas de barrière grillagée solide et haute de prévue). Ces adaptations dans la conception du projet permettront de laisser des espaces libres, sans aménagements, favorables à la chasse des chiroptères. En synthèse, les emprises du projet représentent environ 13 ha (surface projetée des panneaux, pistes, poste de livraison, postes de transformation, citerne), ce qui représente environ 31% de la surface de la ZIP (41 ha) et ce qui laisse 69 % de surface prospectable par les chiroptères.

Compte tenu de l'évitement majoritaire des surfaces boisées, mais de la potentielle perte d'arbres-gîtes lors des opérations de coupe d'arbres, et de la disposition des implantations en milieu ouvert à semi-ouvert tout de même proche de certaines lisières, les incidences suivantes sont considérées :

- Très faible pour les espèces forestières ne gîtant pas dans les arbres ;
- Faible pour les espèces de milieu ouvert ne gîtant pas dans les arbres ;
- Modérée pour les espèces de milieux ouverts, de lisières ou forestières gîtant dans les arbres (lié à l'abattage d'arbre en phase chantier et aux OLD pour leur gestion en périodes sensibles), excepté les espèces arboricoles à enjeux très faibles dont le niveau d'incidence est jugé faible.

Ces incidences concernent majoritairement de la perte d'habitat de chasse en milieu ouvert vis-à-vis de l'installation de panneaux dans ces milieux et de la perte potentielle d'habitat de gîte selon ce qui aura été réalisé en phase chantier et des périodes auxquelles seront réalisées les OLD.

2 5.4. SYNTHESE DES INCIDENCES BRUTES SUR LES CHIROPTERES

Le tableau suivant récapitule les incidences brutes du projet sur les chiroptères (espèces présentes et potentielles), en phase chantier et en phase exploitation.

Tableau 99 : Synthèse des incidences brutes sur les chiroptères

Statuts règlementaires : Art.2 : espèce strictement protégée en France (habitat de reproduction et de repos également protégé) ; An. II : annexe 2 directive Habitats (habitat de reproduction de l'espèce protégé), An. IV : annexe 4 Directive Habitats (protection stricte de l'espèce)

Statuts de conservation : VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure (Listes rouges France).

(*) espèce potentielle

Espèce	Guilde	Protection nationale	Directive Habitat	Enjeu local	Effets prévisibles	Incidence brute	
						Chantier	Exploitation
Noctule de Leisler	Aérien	Art. 2	An. IV	Fort	Chantier : risque modéré de destruction de gîtes et d'individus, dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte d'habitat de gîte (espèces arboricoles) et de chasse	Forte	Modérée
Pipistrelle commune	Lisière	Art. 2	An. IV	Fort		Forte	Modérée
Pipistrelle de Nathusius	Lisière	Art. 2	An. IV	Fort		Forte	Modérée
Sérotine commune	Lisière	Art. 2	An. IV	Fort	Chantier : risque modéré de destruction de gîtes et d'individus, dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte faible d'habitat de gîte (espèce plus anthropique) et de chasse	Forte	Faible
Barbastelle d'Europe	Forestier	Art. 2	An. II + IV	Modéré	Chantier : risque fort de destruction de gîtes et d'individus, dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte d'habitat de gîte (espèces arboricoles) et de chasse	Forte	Modérée
Murin de Daubenton	Forestier, cours d'eau, plan d'eau	Art. 2	An. IV	Modéré		Forte	Modérée
Molosse de Cestoni	Aérien	Art. 2	An. IV	Modéré	Chantier : dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte d'habitat de chasse	Modérée	Faible
Murin de Natterrer	Forestier	Art. 2	An. IV	Modéré	Chantier : risque faible de destruction de gîtes et d'individus, dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte d'habitat de gîte (espèce arboricole) et de chasse	Modérée	Modérée
Pipistrelle de Kuhl	Lisière	Art. 2	An. IV	Modéré	Chantier : risque modéré de destruction de gîtes et d'individus, dérangement, perte forte d'habitat de chasse (nombreux contacts recensés) Exploitation : perte d'habitat de gîte (espèce arboricole) et de chasse	Forte	Modérée
Pipistrelle pygmée	Lisière	Art. 2	An. IV	Modéré	Chantier : risque faible de destruction de gîtes et d'individus, dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte d'habitat de gîte (espèce arboricole) et de chasse	Modérée	Modérée
Grand/Petit Murin	Forestier	Art. 2	An. II + IV	Faible/Fort	Chantier : dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte d'habitat de chasse	Modérée	Très faible
Minioptère de Schreibers*	Lisière	Art. 2	An. II + IV	Faible	Chantier : dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte d'habitat de chasse Pas de contact avéré sur le site	Faible	Très faible
Grand rhinolophe	Forestier	Art. 2	An. II + IV	Faible	Chantier : dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte d'habitat de chasse	Modérée	Très faible
Oreillard gris	Forestier	Art. 2	An. IV	Faible		Modérée	Faible
Petit rhinolophe	Forestier	Art. 2	An. II + IV	Faible		Modérée	Très faible
Vespère de Savi	Lisière	Art. 2	An. IV	Faible		Modérée	Faible
Murin à oreilles échancrées	Forestier	Art. 2	An. II + IV	Très faible	Chantier : dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte d'habitat de chasse Présence anecdotique sur le site	Faible	Très faible
Murin d'Alcathoé*	Forestier	Art. 2	An. IV	Très faible	Chantier : risque de destruction de gîtes et d'individus, dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte d'habitat de gîte et de chasse Pas de contact avéré sur le site	Faible	Très faible
Murin de Bechstein*	Forestier	Art. 2	An. II + IV	Très faible		Faible	Très faible
Murin de Capaccini*	Cours d'eau, plan d'eau	Art. 2	An. II + IV	Très faible		Faible	Très faible
Murin à moustaches	Forestier	Art. 2	An. IV	Très faible	Chantier : risque de destruction de gîtes et d'individus, dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte d'habitat de gîte et de chasse	Modérée	Faible
Oreillard roux	Forestier	Art. 2	An. IV	Très faible		Modérée	Faible

Espèce	Guilde	Protection nationale	Directive Habitat	Enjeu local	Effets prévisibles	Incidence brute	
						Chantier	Exploitation
Rhinolophe euryale*	Forestier	Art. 2	An. II + IV	Très faible	Chantier : dérangement, perte d'habitat de chasse Exploitation : perte d'habitat de chasse Pas de contact avéré sur le site	Faible	Très faible
Vespertilion bicolore*	Forestier	Art. 2	An. IV	Très faible		Faible	Très faible

SYNTHESE DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET SUR LES CHIROPTERES

En conclusion, les incidences brutes du projet agrivoltaïque de Mirabel sur les chiroptères varient de très faibles à fortes.

En phase chantier, les incidences attendues concernent la potentielle destruction d'individus lors des opérations de coupe si des abattages d'arbres-gîtes potentiels ont lieu (incidences plus ou moins fortes en fonction de la saison d'exécution), le dérangement par des travaux nocturnes potentiels (bruits et lumières), la perte d'habitat de gîte temporaire par dérangement de jour, les emprises du projet se trouvant à proximité de boisements, ainsi que la perte d'habitat de chasse temporaire de milieu ouvert. Cette incidence va de faible à forte selon l'espèce concernée et le type d'incidence considéré.

En phase d'exploitation, les incidences concernent la perte potentielle d'habitat de gîte (s'il y a eu abattages d'arbres-gîtes potentiels), le dérangement par les OLD si elles sont réalisées aux périodes sensibles, et la perte d'habitat de chasse en milieu ouvert à semi-ouvert. Les incidences en phase d'exploitation sont considérées comme allant de très faibles à modérées selon l'espèce.

2.6. Incidences sur la faune terrestre et aquatique

2 6.1. RAPPEL DES ENJEUX

39 espèces de lépidoptères, 13 odonates, 17 orthoptères, 1 coléoptère saproxylique, 1 amphibien, 3 reptiles et 5 mammifères terrestres ont été observées au sein de la ZIP et de l'AEI durant les expertises menées d'avril à juillet 2024 par Inddigo. Parmi elles, onze espèces sont patrimoniales : 2 lépidoptères (Agreste et Zygène de Nîmes), 7 odonates (Agrion orangé, Caloptéryx vierge, Cordulégastre annelé, Cordulie bronzé, Gomphe à crochets, Pennipate bleuâtre, Sympétrum méridional), 1 coléoptère saproxylique (Grand Capricorne) et 1 reptile (Couleuvre de Montpellier). Par ailleurs, quatre espèces non patrimoniales mais protégées ont été contactées : la Laineuse du prunellier, la Grenouille rieuse, le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies.

Enjeux spécifiques :

Dans le cadre des expertises menées sur la ZIP et l'AEI du projet agrivoltaïque de Mirabel, onze espèces patrimoniales ont été contactées, auxquelles s'ajoutent quatre espèces de reptile potentielles issues de la bibliographie (la Couleuvre à échelons, la Couleuvre vipérine, la Coronelle lisse et la Vipère aspic). Les enjeux suivants ont été attribués :

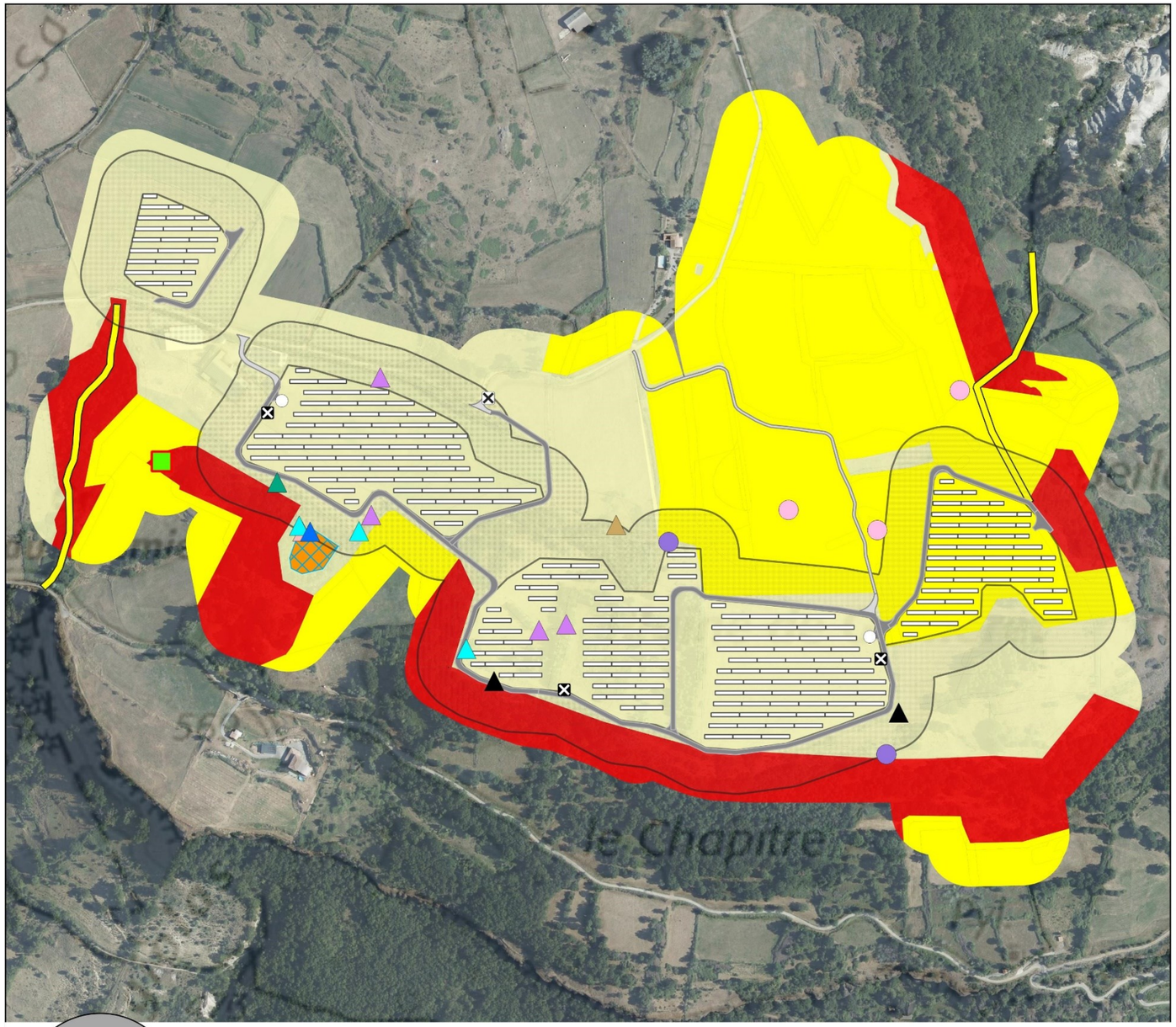
- Un enjeu fort pour le Grand Capricorne ;
- Un enjeu modéré pour l'Agrion orangé et la Couleuvre de Montpellier ;
- Un enjeu faible pour l'Agreste, la Zygène de Nîmes, la Cordulie bronzée, le Pennipatte bleuâtre, le Sympétrum méridional et le Gomphe à crochets ;
- Un enjeu très faible pour le Caloptéryx vierge et le Cordulégastre annelé.

Enjeux spatialisés :

Les deux cartes ci-après traduisent de manière spatiale les enjeux hiérarchisés précédemment et les fonctionnalités de la ZIP et de l'AEI pour la faune terrestre et semi-aquatique, auxquels se superposent les installations du projet agrivoltaïque.

On retiendra les éléments suivants :

- Un enjeu fort est appliqué :
  - Aux haies, pierriers et murets, ainsi qu'à une zone tampon de 5 m autour, principaux habitats des reptiles ;
  - Aux boisements de chêne favorables au Grand Capricorne ;
- Un enjeu modéré est appliqué :
  - Aux plans d'eau utilisé par des odonates patrimoniales (Agrion orangé, Cordulie bronzée, Pennipatte bleuâtre, Sympétrum méridional), ainsi que les forêts riveraines pour les amphibiens et potentiellement la Couleuvre vipérine
  - Aux prairies, pelouses et fourrés, favorables à la Couleuvre de Montpellier et potentiellement à la Couleuvre à échelons, la Vipère aspic et la Coronelle lisse, et où se reproduisent probablement l'Agreste et la Zygène de Nîmes ;
- Un enjeu faible est appliqué :
  - Aux cours d'eau favorables aux odonates patrimoniales.



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Le projet au regard des enjeux entomologiques

Lépidoptères

- Agreste (enjeu faible)
- Zygène de Nîmes (enjeu faible)

Odonates

- Agrion orangé (enjeu modéré)
- Caloptéryx vierge (enjeu très faible)
- Cordulégastre annelé (enjeu très faible)
- Cordulie bronzée (enjeu faible)
- Gomphe à crochets (enjeu faible)
- Pennipatte bleuâtre (enjeu faible)
- Sympétrum méridional (enjeu faible)

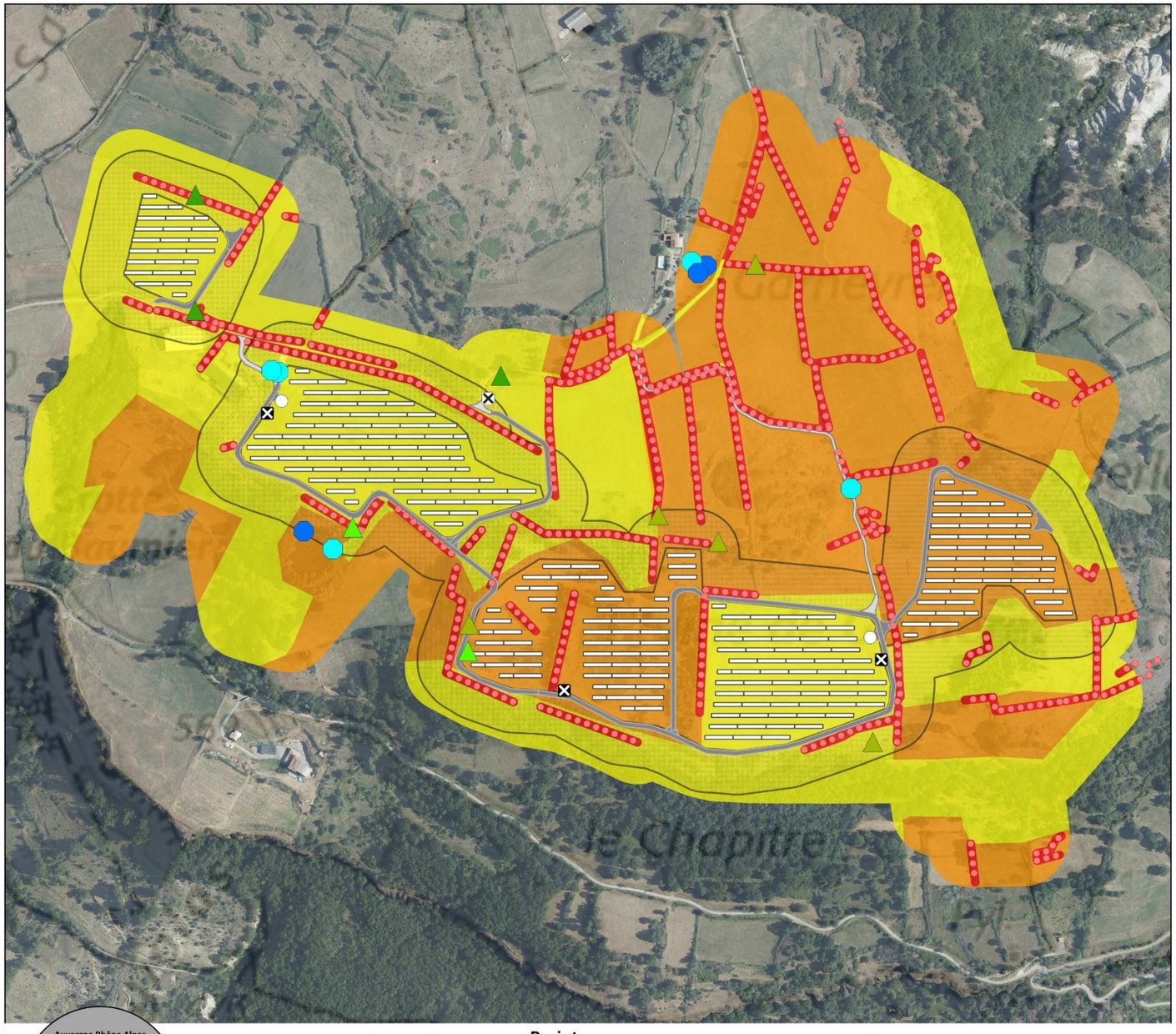
Coléoptère saproxylique

- Grand capricorne (enjeu fort)

Habitats favorables

- Fort : Boisements favorables au Grand Capricorne
- Modéré : Plans d'eau favorables à l'Agrion orangé, la Cordulie bronzée, le Pennipatte bleuâtre et le Sympétrum méridional
- Faible : Prairies et pelouses favorables à l'Agreste et la Zygène de Nîmes
- Faible : Cours d'eau favorables aux odonates patrimoniales
- Très faible : autres habitats

Carte 79 : Incidence du projet vis-à-vis des enjeux liés aux insectes



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Le projet au regard des enjeux herpétologiques

Reptiles

Espèce patrimoniale protégée

- Couleuvre de Montpellier (enjeu modéré)

Espèce non patrimoniale protégée

- Lézard des murailles (enjeu très faible)
- Lézard à deux raies (enjeu très faible)

Amphibiens

Espèce non patrimoniale protégée

- Grenouille rieuse (enjeu très faible)
- Pelophylax sp.(enjeu très faible)

Habitats

- Fort : Haies, pierriers et murets, ronciers, habitats des reptiles
- Fort : zone tampon de 5 m autour des haies, pierriers, murets et ronciers
- Modéré :
  - Prairies, pelouses et fourrés, habitats de la Couleuvre de Montpellier (espèce avérée), de la Couleuvre à échelons, de la Coronelle lisse et de la Vipère aspic (espèces potentielles)
  - Plans d'eau et forêts riveraines, favorables aux amphibiens et à la Couleuvre vipérine (espèce potentielle)
- Très faible à faible : autres habitats naturels

Carte 80 : Incidence du projet vis-à-vis des enjeux liés à l'herpétologie

2 6.2. INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE CHANTIER

2 6.2 1. Insectes

La majorité des habitats favorables à la reproduction de l'Agreste et de la Zygène de Nîmes ont été évités lors de la conception du projet. Toutefois, une surface de 2,43 ha de pelouses semi-sèches sera impactée par l'implantation des panneaux et la création des pistes internes.

Les travaux liés au débroussaillement et à l'aménagement des pistes et plateformes entraîneront une altération locale des habitats de ces deux espèces et présentent un risque de destruction accidentelle d'individus (imagos, chenilles, œufs), notamment en raison du passage des engins, du dépôt temporaire de matériaux ou de l'émission de poussières durant la phase de chantier. Aussi, la destruction partielle de la couverture végétale, la mise à nu des sols et le compactage local induit par la circulation des engins pourront provoquer une diminution temporaire des ressources nectarifères et pollinifères.

Ainsi, l'incidence en phase chantier est jugée modérée pour le risque de destruction d'individus et pour l'altération/destruction de leurs habitats.

Concernant les odonates patrimoniaux, les points d'eau et cours d'eau favorables à leur reproduction ne sont pas impactés par les aménagements du projet. Cependant, la présence d'une piste interne à proximité immédiate d'un cours d'eau engendre un risque accidentel d'altération ainsi qu'un risque de destruction accidentelle d'individus. L'impact est donc évalué comme faible pour le Gomphe à crochets, le Cordulégastre annelé, le Caloptéryx vierge (espèces des milieux lotiques) et comme nul pour l'Agrion orangé, la Cordulie bronzée, le Pennipatte bleuâtre et le Sympétrum méridionale (espèces des milieux stagnants).

Les habitats du Grand Capricorne (boisements de chênaies) ont été intégralement évités lors du choix d'implantation de la centrale agrivoltaïque. Aucun abattage ni élagage d'arbres n'est prévu dans ces milieux.

Néanmoins, la piste de la centrale étant située à proximité immédiate des boisements, il existe un risque de destruction accidentelle d'individus (imagos) et d'altération de l'habitat de l'espèce dû au passage des engins et au dépôt de matériaux lors de la phase chantier. L'incidence en phase chantier est donc jugée faible pour le risque de destruction d'individus, l'espèce ayant une activité principalement nocturne et les larves ne quittant pas l'intérieur de leur arbre gîte, et pour l'altération de leurs habitats.

En phase de chantier, les incidences sur les insectes sont jugées faibles à modérés en raison du risque de destruction d'individus ou de destruction/altération de leurs habitats.

2 6.2 2. Amphibiens

Espèce non patrimoniale protégée :

La Grenouille rieuse et le complexe des grenouilles vertes, *Pelophylax sp.*, sont inféodés aux milieux aquatiques tout au long de l'année et hiverne dans la vase au fond de l'eau. Plusieurs individus de Grenouille rieuse ont été entendus au niveau de l'étang qui se trouve dans la partie ouest de la ZIP, de la mare au nord de l'AEI et à proximité de l'exploitation agricole. Ces habitats de reproduction sont totalement évités par le projet. Par conséquent, l'impact est considéré comme très faible.

En phase de chantier, les incidences sur les amphibiens sont jugées très faible.

2 6.2 3. Reptiles

Les habitats fréquentés par la Couleuvre de Montpellier seront partiellement impactés par le projet. Certains aménagements, tels que les voies d'accès, les pistes (maintenues enherbées en phase d'exploitation, mais dégradées en phase chantier du fait des passages répétés d'engins) et les tables photovoltaïques, sont implantés à proximité immédiate de pierriers, de ronciers, de murets, de haies et de lisières, milieux susceptibles d'être utilisés par l'espèce pour la thermorégulation, la chasse ou la reproduction.

Par ailleurs, deux pierriers seront traversés par les pistes internes, de même qu'un alignement d'arbres.

Durant la phase de chantier, un risque de destruction directe d'individus (œufs, juvéniles et adultes) ainsi que de dégradation ou destruction des habitats est à prévoir, notamment lors du passage des engins, de l'ouverture de trouées dans les haies et pierriers ou du dépôt temporaire de matériaux. Un risque de dégradation des pierriers est présent le long de la voie d'accès et est évalué modéré, bien que localement fort.

Les habitats de chasse de la Couleuvre de Montpellier seront également affectés par la mise en place des panneaux photovoltaïques et des pistes. Ces milieux subiront une altération en phase de travaux, liée à la disparition temporaire de la végétation sous l'effet du passage des engins, entraînant une diminution temporaire des ressources alimentaires (proies). De plus, un risque de destruction d'individus subsiste, principalement lors des opérations de préparation du terrain (débroussaillage). Ces impacts sont considérés comme fort.

La chênaie ouverte sur prairies sera concernée par ces aménagements. Cet habitat présente un intérêt écologique important pour la Couleuvre de Montpellier ainsi que pour les autres espèces de reptiles, en raison de la présence de petits pierriers épars, de ronciers et de fourrés constituant des micro-habitats favorables à la chasse, au repos et à la thermorégulation.

Espèces potentielles et patrimoniales :

En ce qui concerne la Couleuvre à échelons, la Coronelle lisse et la Vipère aspic, il est attendu le même type d'impact que pour la Couleuvre de Montpellier, en raison des risques pesant sur les pierriers, les fourrés, les lisières et les haies. Ces milieux constituent en effet des habitats favorables à ces espèces, utilisés pour la thermorégulation, la chasse, la reproduction ou l'hivernage.

En phase chantier, le passage des engins, le débroussaillage et les travaux d'aménagement (création de pistes, dépôt temporaire de matériaux) sont susceptibles d'entraîner la destruction directe d'individus ainsi qu'une altération des habitats.

En ce qui concerne la Couleuvre vipérine, espèce inféodée aux milieux aquatiques, ses habitats potentiels ont été évités lors du choix d'implantation du projet agrivoltaïque.

Espèces non patrimoniales protégées :

Les habitats du Lézard à deux raies et du Lézard des murailles (lisières, haies, fourrés, pierriers et ronciers) ont été globalement évités lors de la conception du projet. Toutefois, certaines pistes et voies d'accès se situent à proximité immédiate, voire empiètent partiellement sur ces milieux, utilisés par les espèces pour la thermorégulation et comme abris. Il existe donc un risque de destruction d'individus ainsi que d'altération des habitats en raison du passage des engins et du dépôt de matériaux pendant la phase de chantier. Cet impact est considéré comme modéré.

En phase de chantier, les incidences sur les reptiles sont jugées faibles à fortes en raison du risque de destruction d'individus ou de destruction/altération de leurs habitats.

2 6.3. INCIDENCES BRUTES EN PHASE D'EXPLOITATION

2 6.3 1. Insectes

En phase d'exploitation, une partie des habitats sera altérée par les OLD. L'entretien consistera à débroussailler les strates herbacées et arbustives, en ne traitant que les végétaux d'un diamètre inférieur à 2-3 cm maximum et situés dans un rayon de 50 m à partir des panneaux photovoltaïques.

Les pelouses et prairies fréquentées par l'Agreste et la Zygène de Nîmes sont en partie impactées par les OLD (3,44 ha de pelouses et de prairies favorables). Les OLD sont susceptibles d'engendrer la perte d'individus peu ou pas mobiles, tels que les œufs et les chenilles, présents sur les plantes hôtes de ces espèces. L'entretien mécanique de la végétation peut donc entraîner une mortalité directe des individus et altérer/détruire les habitats utilisés pour l'alimentation ou la reproduction. L'impact sur ces espèces est considéré comme modéré.

Par ailleurs, la mise en place d'un pâturage bovin pendant la phase d'exploitation et la gestion en prairies de fauche avec le réensemencement préalable des prairies et l'installation des panneaux photovoltaïques entraîneront une modification des habitats de l'Agreste et de la Zygène de Nîmes. Ces changements pourraient rendre les milieux moins attractifs pour la reproduction et l'alimentation de ces deux espèces. Cependant, l'assolement total de l'exploitation demeure inchangé et les habitats favorables sont en partie maintenus. Par conséquent, la qualité écologique de ces milieux ne semble pas significativement altérée, et l'impact sur les habitats est considéré comme faible.

Concernant les odonates patrimoniales, aucune incidence n'est attendu en phase d'exploitation.

Les OLD n'affectant pas les zones boisées (aucun élagage n'est prévu), l'impact sur le Grand Capricorne en phase d'exploitation est considéré comme très faible. Les interventions se limiteront aux strates herbacées et arbustives, sans affecter les arbres gîtes potentiels.

En phase d'exploitation, l'impact du projet sur les insectes est jugé nulle à modéré.

2 6.3 2. Amphibiens

En phase d'exploitation, le pâturage prévu n'est pas considéré comme préjudiciable pour les amphibiens, qui pourront transiter au sein de la centrale agrivoltaïque.

Par ailleurs, la Grenouille rieuse demeure en milieu aquatique tout au long de l'année et hiverne dans la vase au fond de l'eau. Elle n'utilise donc pas les habitats terrestres situés à proximité de son site de reproduction. En conséquence, l'impact attendu sur cette espèce est jugé négligeable.

En phase d'exploitation, l'impact du projet sur les amphibiens est jugé négligeable.

2 6.3 3. Reptiles

En phase d'exploitation, les OLD peuvent entraîner une altération des habitats et ainsi créer une perte d'habitat pour la Couleuvre de Montpellier. Elles peuvent également engendrer la destruction accidentelle d'individus. L'impact de ces interventions est considéré comme fort.

Par ailleurs, la mise en place d'un pâturage bovin pendant la phase d'exploitation et la gestion en prairies de fauche avec le réensemencement préalable des prairies et l'installation des panneaux photovoltaïques vont induire une modification de leurs habitats (ensoleillement moindre, habitats plus frais). Par conséquent, ces derniers seront certainement moins attractifs. Néanmoins, les retours d'expérience montrent qu'une recolonisation du site est possible, à la faveur des microhabitats créés lors de l'installation du parc (cachettes sous la citerne incendie, sur le pourtour du poste de livraison, voire à la base des structures soutenant les panneaux). L'impact sur les habitats est donc jugé modéré.

<u>Espèces potentielles et patrimoniales :</u>

En ce qui concerne la Couleuvre à échelons, la Coronelle lisse et la Vipère aspic, il est attendu le même type d'impact que pour la Couleuvre de Montpellier, en raison des risques liés aux OLD sur leurs habitats favorables, tels que les pierriers, les fourrés, les lisières et les haies.

En ce qui concerne la Couleuvre vipérine, les OLD affecteront la forêt riveraine entourant l'étang. L'espèce exploitant principalement les milieux humides et aquatiques, un impact sur cet habitat est donc attendu avec un risque de destruction d'espèce.

<u>Espèces non patrimoniales protégées</u> :

Concernant le Lézard à deux raies, une partie de son habitat sera altérée par les OLD consistant à débroussailler les strates herbacées et arbustives, notamment au niveau des lisières, haies, fourrés, pierriers et ronciers. Ces opérations peuvent également engendrer un risque de destruction d'individus. L'impact est jugé modéré.

Quant au Lézard des murailles, il trouvera au sein du parc des micro-habitats favorables, notamment aux abords du poste de livraison et des structures soutenant les panneaux photovoltaïques. Par conséquent, aucune incidence n'est attendue sur ce dernier.

En phase d'exploitation, l'impact du projet sur les reptiles est jugé nul à fort.

2 6.4. SYNTHESE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LA FAUNE TERRESTRE ET SEMI-AQUATIQUE

Le tableau suivant reprend, espèce par espèce, l'incidence potentielle du projet sur la faune terrestre et semi-aquatique patrimoniale ainsi que sur les espèces protégées non patrimoniales.

Tableau 100 : Synthèse des incidences brutes sur la faune terrestre et semi-aquatique

Espèce	Enjeu régional	Enjeu local	Incidence brute	
			Chantier	Exploitation
Espèces observées lors des inventaires				
Insectes				
Agreste	Faible	Faible	Modéré	Modéré
Zygène de Nîmes	Faible	Faible	Modéré	Modéré
Agrion orangé	Modéré	Modéré	Nulle	Nulle
Caloptéryx vierge	Faible	Très faible	Faible	Nulle
Cordulégastre annelé	Faible	Très faible	Faible	Nulle
Cordulie bronzée	Faible	Faible	Nulle	Nulle
Gomphe à crochets	Modéré	Faible	Faible	Nulle
Pennipatte bleuâtre	Faible	Faible	Nulle	Nulle
Sympétrum méridional	Faible	Faible	Nulle	Nulle
Grand Capricorne	Très fort	Fort	Faible	Très faible
Amphibiens				
Grenouille rieuse / Complexe des grenouilles vertes	-	Très faible	Très faible	Négligeable
Reptiles				
Couleuvre de Montpellier	Modéré	Modéré	Fort	Fort
Lézard à deux raies	Très faible	Très faible	Modéré	Modéré
Lézard des murailles	Très faible	Très faible	Modéré	Nul

SYNTHESE DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET SUR LA FAUNE TERRESTRE ET SEMI-AQUATIQUE

En phase chantier, l'incidence brute du projet agrivoltaïque sur la faune terrestre est jugée globalement forte à modéré pour les reptiles, modéré à nulle pour les insectes et très faible pour les amphibiens en raison principalement du risque de destruction accidentelle d'individus et de destruction/altération de leurs habitats.

En phase d'exploitation, une incidence brute forte à modérée est attendue sur les reptiles et modérée sur les lépidoptères. Cela concerne un risque de destruction d'individus et l'altération de leurs habitats lors des OLD.

2.7. Incidences du raccordement électrique externe

Les hypothèses envisagées à ce stade pour le raccordement électrique du parc agrivoltaïque de Mirabel prévoient un tracé rejoignant :

- Le poste source d'Aubenas à l'ouest du projet (hypothèse n°1) ;
- Ou le poste source de Vals au nord-ouest du projet (hypothèse n°2).

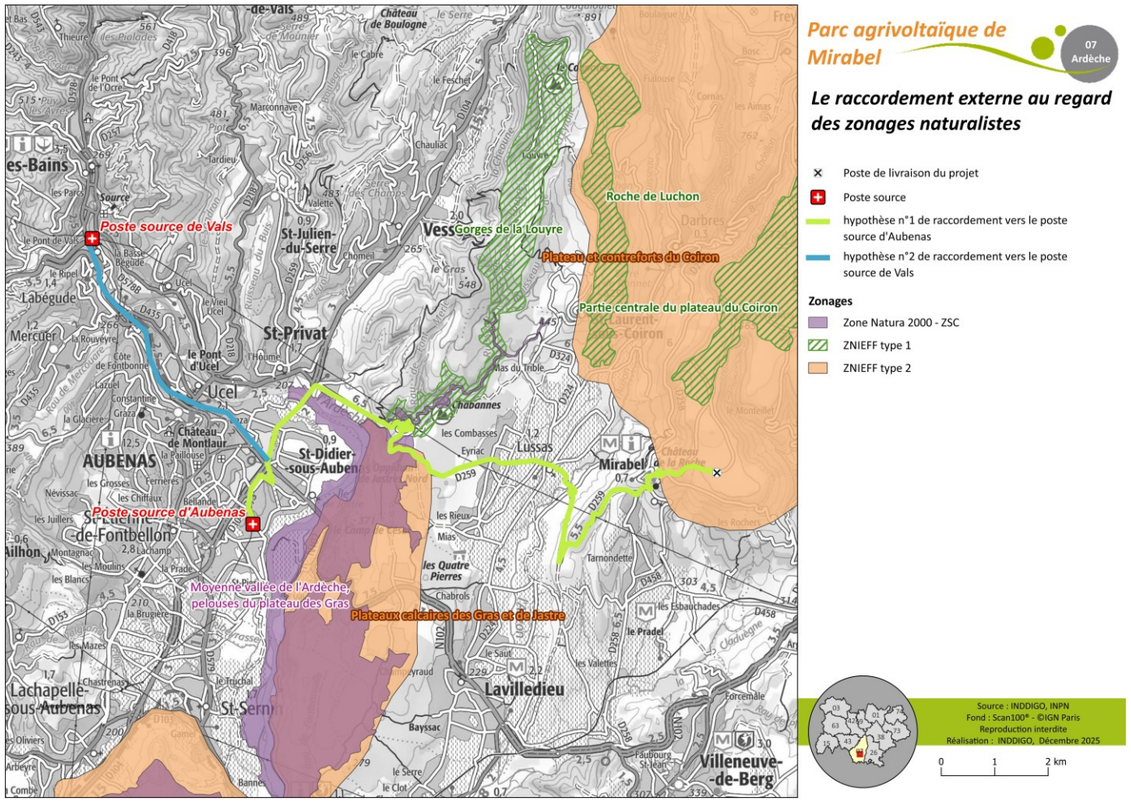
On notera que des portions du tracé traverseront plusieurs zonages naturels d'intérêt :

- La ZNIEFF de type 2 « Plateau et contreforts du Coiron » au départ du poste de livraison du parc agrivoltaïque, lui-même inclus dans cette ZNIEFF ;
- La ZSC « Moyenne vallée de l'Ardèche, pelouses du plateau des Gras », la ZNIEFF de type 1 « Gorges de la Louyre » et la ZNIEFF de type 2 « Plateaux calcaires des Gras et de Jastre » au niveau de la traversée de la vallée de l'Ardèche.

Le creusement des tranchées de raccordement occasionnera des déplacements de terre. L'incidence principale sur le milieu naturel est ainsi la destruction ou dégradation temporaire de la végétation et des habitats d'espèces sur ces zones.

Le tracé du raccordement devrait suivre les routes et voiries déjà existantes : les habitats naturels et la végétation impactés seront donc essentiellement des bandes enherbées de bord de route. L'impact du raccordement électrique externe sur les habitats naturels, la flore et la faune associées devrait ainsi être faible, y compris pour les zonages naturels d'intérêt. Il est néanmoins recommandé de porter une attention particulière au chantier de raccordement sur les portions traversant les zonages, en adaptant notamment la période des travaux en dehors des périodes sensibles pour la flore et la faune.

Au regard des milieux concernés par le tracé envisagé (végétation de bord de route essentiellement), l'impact du raccordement électrique externe est jugé faible, avec toutefois une attention à porter lors de la traversée de zonages naturels d'intérêt.



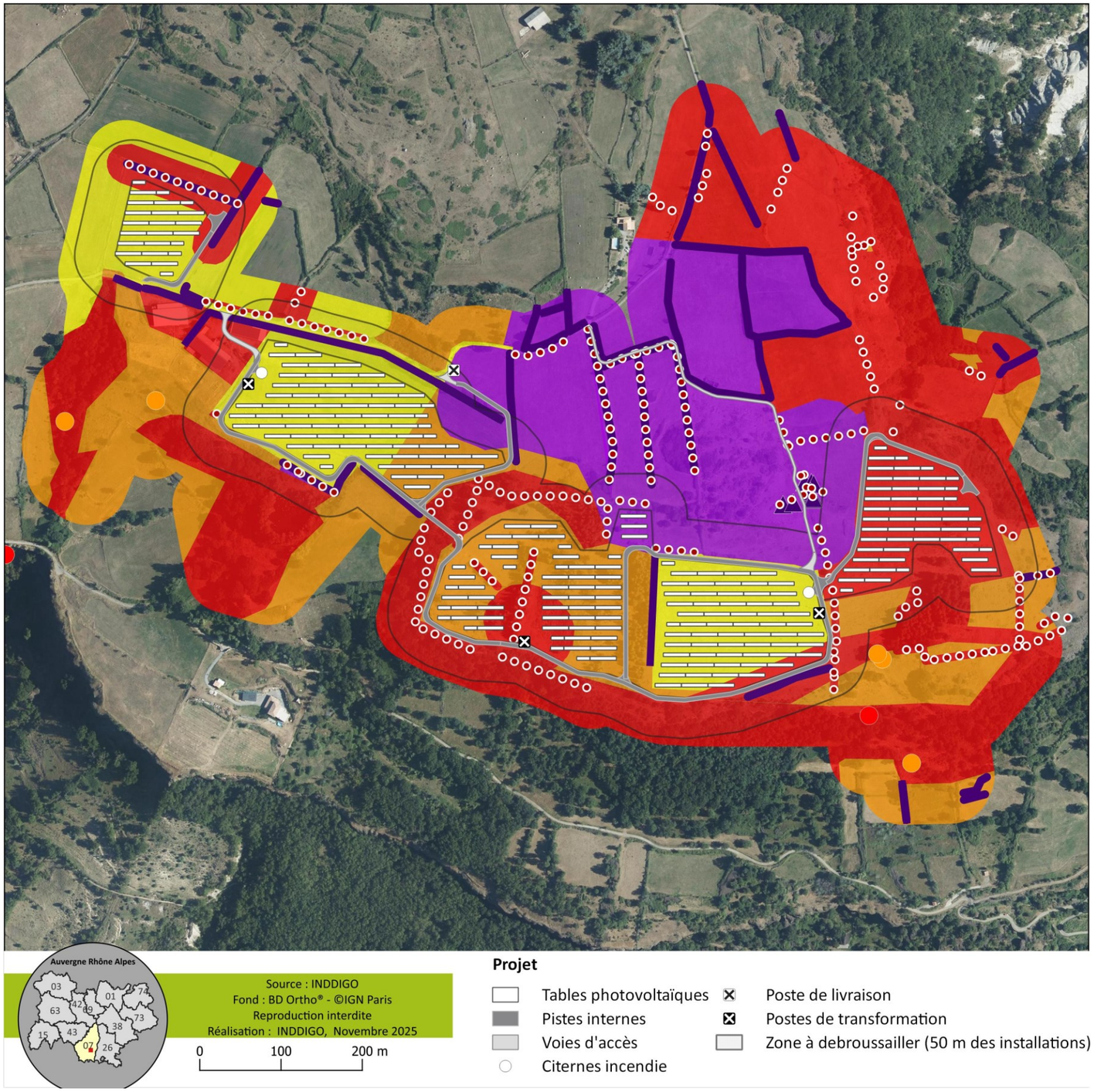
2.8. Synthèse des incidences brutes sur le milieu naturel

Le tableau suivant synthétise les incidences du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel sur les grandes thématiques liées au milieu naturel.

Tableau 101 : Synthèse des incidences sur le milieu naturel

Thématique	Enjeu	Niveau d'incidence brute		Commentaires / Recommandations
		Chantier	Exploitation	
Zonages naturels d'intérêt	Fort	Modéré	Faible	Le projet de Mirabel s'insère dans un contexte écologique relativement riche et la ZIP est concernée par une ZNIEFF de type II. Le site du projet est concerné par 3 PNA (Pie-grièche à tête rousse, Gypaète barbu et Vautour percnoptère) et est inclus dans un territoire d'Aigle royal et dans le périmètre du LIFE Gyp'Act. La phase chantier pourrait occasionner des impacts si l'écologie de la faune et de la flore n'est pas prise en compte dans les mesures. De plus, du dérangement en phase chantier et une perte d'habitat en phase d'exploitation sont possibles pour les espèces communes à ces zonages et au site.
Continuités et fonctionnalités écologiques	Modéré	Très faible à forte	Très faible	Les emprises du projet évitent tous les éléments de la trame verte et bleue. Les cours d'eau et les milieux boisés sont tout de même proche et un risque de pollution ou de dérangement des espèces présentes dans ces milieux, notamment en phase chantier, sont possibles. En phase exploitation, le centrale n'engendrera pas d'effet-barrière majeur sur les continuités écologiques, en l'absence de clôture.
Habitats naturels	Fort pour les pelouses semi-sèches subatlantiques	Fort pour les pelouses semi-sèches subatlantiques	Fort pour les pelouses semi-sèches subatlantiques	Le projet évite en partie les habitats à enjeu fort que sont les pelouses semi-sèches, et notamment les zones où la Pulsatille est présente. Néanmoins une partie des pelouses seront impactées durant le chantier. Les impacts bruts sur les habitats naturels consistent essentiellement en une destruction ou une altération de l'habitat, notamment par l'installation d'aménagements permanents ou temporaires. Certains habitats pourront se reconstituer à la suite du chantier, notamment les prairies qui bénéficieront d'un réensemencement.
	Modéré pour les forêts riveraines, les pinèdes à pins noirs	Modéré pour les pâturages permanents et les chênaies ouvertes sur prairies		
	Très faible à faible pour les autres habitats	Très faible pour les autres habitats	Faible à modéré pour les autres habitats	
Flore	Très fort pour la Pulsatille rouge	Faible pour la Pulsatille rouge	Faible pour la Pulsatille rouge	Les stations à Pulsatille rouge ont été évitées par l'implantation du projet, mais un risque potentiel faible d'altération d'individus subsiste en phase chantier (en cas de débordement). Durant la phase d'exploitation, le débroussaillement sera réalisé à proximité des stations avérées de Pulsatille rouge et la présence d'individus supplémentaires n'est pas exclue ; on ne peut donc exclure un risque faible d'altération d'individus. Le Pin noir ne sera quant à lui pas impacté significativement puisqu'aucun défrichement n'est à attendre.
	Modéré pour le Pin noir	Très faible pour le Pin noir	Très faible pour le Pin noir	
	Très faibles pour les EVEE	Faible pour les EVEE	Faible à modéré pour les EVEE selon les modalités de gestion	
Zones humides	Faible à modéré (Forêts riveraines)	Nul	Nul	Une zone humide sur critère flore et habitats a été délimitée sur l'aire d'étude. Les zones humides seront totalement évitées dans le cadre du projet. L'impact est donc nul.
Avifaune	Très fort pour la Pie-grièche à tête rousse et la Bécassine des marais	Fort pour les passereaux nicheurs des milieux ouverts à arborés et pour les espèces sensibles au dérangement : Pie-grièche à tête rousse et écorcheur, Accenteur mouchet, Pic épeichette, Alouette des champs et lulu, Geai des chênes, Huppe fasciée, Serin cini, Torcol fourmilier, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Fauvette mélanocéphale, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre.	Fort pour les passereaux nicheurs des milieux buissonnants : Pie-grièche à tête rousse et écorcheur, Accenteur mouchet, Fauvette mélanocéphale, Tarier pâtre	En phase de chantier, les impacts sont jugés forts pour les passereaux nicheurs des milieux ouverts à arborés se reproduisant au niveau des emprises du chantier si les travaux ont lieu en période de reproduction (risque de destruction d'individus) et pour les espèces sensibles au dérangement. L'impact est jugé faible à modéré en termes de perte d'habitat. En phase d'exploitation, les opérations de gestion OLD induiront un impact fort sur les passereaux nicheurs des milieux buissonnants (risque de destruction d'individus, perte d'habitat de nidification) et faible sur les espèces nicheuses des milieux boisés si elles sont réalisées en période de reproduction. L'implantation de la centrale, grâce à l'évitement des zones à plus forts enjeux ornithologiques, à des espacements inter rangs importants et aux pistes internes maintenues enherbées, entraîne par ailleurs un impact jugé très faible à faible sur les espèces de milieux ouverts en termes de perte d'habitat.
	Fort pour la Pie-grièche écorcheur, l'Accenteur mouchet, le Busard saint-Martin, le Gobemouche noir, le Pic épeichette, le Vautour fauve et le Verdier d'Europe			
	Très faible à modéré pour les autres espèces	Faible à modéré pour les espèces utilisant le site pour la chasse ou l'alimentation.	Nul à faible pour les autres espèces.	

Thématique	Enjeu	Niveau d'incidence brute		Commentaires / Recommandations
		Chantier	Exploitation	
Chiroptères	Fort pour 4 espèces en raison de leur activité sur site et de leur capacité à gîter dans les arbres	Forte pour la perte d'habitat de gîte pour les espèces arboricoles et pour le dérangement pour les espèces de milieux ouverts et de lisières en cas de chantier nocturne	Modérée pour la perte d'habitat de gîte suite à l'abattage d'arbres en phase chantier et pour le dérangement par les OLD si réalisées en périodes défavorables	Eviter au maximum l'abattage d'arbres ou, dans le cas inverse, prévoir la visite d'un écologue en amont des coupes d'arbres pour vérifier la potentialité des arbres pour les gîtes à chiroptères et privilégier un abattage doux. Les travaux lourds et les OLD devront éviter les périodes sensibles pour les chiroptères (hibernation et mise-bas) pour éviter les risques de dérangement d'individus au gîte.
	Modéré pour 6 espèces pour leur activité de chasse manifeste sur le site et pour 5 d'entre elles qui ont la capacité de gîter sur le site	Modérée en ce qui concerne la destruction d'individus et pour la perte d'habitat de chasse de milieu ouvert pour les espèces non arboricoles mais chassant en milieu ouvert et en lisière		
	Faible à fort pour le groupe d'espèces Grand/Petit murin		Très faible à faible pour la perte d'habitat de chasse de milieu ouvert	
	Faible 5 espèces dont aucune ne possède le type de gîte préférentiel sur le site	Faible pour les espèces forestières mais ne gîtant pas dans les arbres (ainsi que pour la plupart des espèces n'ayant pas été observées directement lors des inventaires)		
	Très faible pour les 10 espèces restantes dont 7 issues uniquement de la bibliographie			
Insectes	Fort pour le Grand Capricorne	Modérée pour l'Agreste et la Zygène de Nîmes	Modérée pour l'Agreste et la Zygène de Nîmes	Un risque de destruction d'individus existe en phase chantier (si débordement du chantier sur les lisières arborées, les pelouses ouvertes et le cours d'eau). La mise en place d'une mise en défens de ces habitats favorables limitera grandement ce risque. L'habitat de plusieurs espèces sera altéré à cause des OLD pendant la période d'exploitation de la centrale. Les OLD devront éviter la période sensible pour l'entomofaune.
	Modéré pour l'Agrion orangé			
	Faible pour l'Agreste, la Zygène de Nîmes, la Cordulie bronzée, le Gomphe à crochets, le Pennipatte bleuâtre, le Sympétrum méridionale	Faible pour le Caloptéryx vierge, le Cordulégastre annelé, le Gomphe à crochets et le Grand Capricorne	Très faible pour le Grand Capricorne	
	Très faible pour les autres espèces	Nulle pour les autres espèces	Nulle pour les autres espèces	
Amphibiens	Très faible pour la Grenouille rieuse et le complexe des grenouilles vertes	Très faible	Négligeable	Les aménagements évitent les habitats favorables aux amphibiens.
Reptiles	Modéré pour la Couleuvre de Montpellier	Forte pour la Couleuvre de Montpellier	Forte pour la Couleuvre de Montpellier	Un risque de destruction d'individus existe aussi bien en phase chantier (si débordement du chantier sur les lisières, les linéaires de ronciers, fourriers et les pierriers) qu'en phase d'exploitation (OLD). La mise en place d'une mise en défens de ces habitats favorables limitera grandement ce risque. L'habitat de plusieurs espèces sera altéré à cause du débroussaillage pendant la période d'exploitation de la centrale.
	Très faible pour les autres espèces	Modérée pour le Lézard à deux raies et le Lézard des murailles	Modéré pour le Lézard à deux raies	
			Nulle pour les Lézard des murailles	
Mammifères terrestres	Très faible	Négligeable	Négligeable	L'absence de clôture autour du parc permettra la libre circulation des mammifères terrestres et ne constituera donc pas un obstacle à leurs déplacements.



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Le projet au regard des enjeux liés au milieu naturel

Enjeux très forts

- Stations de Pulsatilla rubra, flore protégée, NT en Rhône-Alpes et dét. ZNIEFF AURA
- Haies bocagères et ronciers, souvent associés à des murets ou pierriers, très favorables aux passereaux (nicheurs, en halte migratoire ou hivernants), aux reptiles et utilisés par les chiroptères (gîte, chasse, transit) + rôle de corridors écologiques
- Zone bocagère particulièrement attractive pour l'avifaune (plusieurs couples de Pies-grièches écorcheur et à tête rousse notamment)

Enjeux forts

- Pierrires et murets favorables aux reptiles
- Arbre, bâti ou cavité favorable aux chiroptères – potentialité forte
- Milieux ouverts à boisés aux enjeux multiples : pelouses semi-sèches d'intérêt botanique (habitat d'intérêt communautaire, VU en région et favorable à Pulsatilla rubra) ; pelouses, prairies, fourrés et écotones (bordures de haies, lisières) favorables aux oiseaux (passereaux nicheurs ou en halte, rapaces en chasse), reptiles et lépidoptères ; boisements favorables aux chiroptères (gîte, chasse), Grand Capricorne et oiseaux des milieux boisés ; plan d'eau favorable aux chiroptères (chasse), amphibiens et odonates ; zone de bâti favorable aux chiroptères (gîte, chasse)

Enjeux modérés

- Arbe, bâti ou cavité favorable aux chiroptères - potentialité modérée
- Autres habitats (milieux ouverts à semi-ouverts, boisements) favorables aux oiseaux, chiroptères et reptiles notamment

Enjeu faible

- Cultures et pâtures de moindre intérêt pour la faune et la flore

Carte 81 : Synthèse des incidences du projet sur les enjeux relatifs au milieu naturel

3. INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN

Précisons tout d'abord qu'une centrale agrivoltaïque n'est pas de nature à impacter la démographie d'un territoire, sinon de manière indirecte *via* sa contribution au dynamisme économique, susceptible à son tour d'influer sur l'attractivité du territoire. Le présent chapitre se focalise ainsi sur les incidences économiques du projet.

3 1.1. INCIDENCES SUR L'EMPLOI

3 1.1 1. En phase de chantier

La construction de la centrale agrivoltaïque de Mirabel emploiera une équipe de l'ordre d'une trentaine de personnes sur toute sa durée. Le chantier durera environ 4 mois et demi. La présence des équipes du chantier contribuera au dynamisme économique de la commune et de la Communauté de Communes (nuitées, restauration, sous-traitance). Les tâches à effectuer incluent notamment la préparation du terrain, le transport des modules et des tables, l'assemblage des modules, la mise en place des aménagements connexes (postes électriques, réserves incendie…), le creusement des tranchées de raccordement électrique et le branchement des modules.

Le chantier de démantèlement impliquera également des retombées liées au chantier et à la restauration et l'hébergement.

Pour autant, en phase de travaux, plusieurs hectares seront inutilisables au droit du chantier pour l'exploitant sur une durée de 4 mois et demi.

Ainsi, en phases de chantiers (construction et démantèlement), des retombées économiques indirectes et positives sont à envisager sur le territoire. Pour autant plusieurs hectares de terrains seront immobilisés pour l'exploitant agricole entrainant un manque à gagner.

3 1.1 2. En phase d'exploitation

La mise en place du projet agrivoltaïque permet d'assurer le maintien de l'activité agricole durant toute la durée du projet (40 ans) et au-delà ; le partage de la valeur agrivoltaïque via le versement d'un loyer apportera un complément de revenu stable et garanti à l'exploitant. Ce revenu facilitera les investissements nécessaires (notamment auprès des banques) pour maintenir ou développer l'activité, et contribuera à la résilience de son entreprise en cas d'aléas climatiques ou économiques.

Par ailleurs, la mise en place du projet n'impacte pas l'emploi agricole, sur l'exploitation un recours à de la main d'œuvre supplémentaire ne sera pas nécessaire, les besoins seront identiques.

En parallèle, l'exploitation électrique de la centrale entrainera la création de moins d'un emploi équivalent temps-plein. Cet emploi sera tourné vers la gestion de la production d'électricité, les opérations de maintenance, la surveillance à distance et le gardiennage, et le nettoyage des modules (le cas échéant).

En matière d'emploi, l'incidence de la centrale en fonctionnement sera donc positive.

3 1.2. LES RETOMBEES FISCALES ET LOCATIVES LIEES AU PROJET

Un parc agrivoltaïque est source de retombées fiscales pour les collectivités locales.

Ainsi, pour le parc agrivoltaïque de Mirabel, les principales retombées fiscales versées annuellement sont :

- ***La Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB)*** : bien que les sociétés exploitantes de parcs agrivoltaïques ne soient généralement pas propriétaires des terrains sur lesquels leurs installations sont implantées, les baux dont elles sont titulaires les rendent redevables de la TFPB. Cette taxe, dont le taux est fixé par les collectivités territoriales, s'applique notamment aux installations assimilables à des constructions. Ainsi, bien que les panneaux photovoltaïques eux-mêmes soient exonérés de TFPB par le Code Général des Impôts[47], diverses composantes d'une centrale agrivoltaïque au sol peuvent y être assujettis : fondations béton le cas échéant (supports des tables photovoltaïques), constructions annexes et terrain d'assise des installations.
- ***La Contribution Économique Territoriale (CET)*** : cet impôt remplace la taxe professionnelle sur les équipements et biens mobiliers (TP). Plafonné à 3 % de la valeur ajoutée annuelle générée par l'entreprise, il se décompose en deux impositions : la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) et de la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE) :
  - *La Cotisation Foncière des Entreprises (CFE)* : elle est due par toutes les personnes physiques ou morales qui exercent en France une activité professionnelle non salariée, lucrative et à titre habituel. La CFE est destinée aux communes d'accueil de l'installation agrivoltaïque et à leur Établissement Public de Coopération Intercommunale. Sont exclus des bases de cet impôt les équipements et biens mobiliers ainsi que les biens exonérés de taxe foncière. Par conséquent, comme vu précédemment, la CFE ne s'applique pas sur les panneaux photovoltaïques eux-mêmes mais aux fondations de la centrale solaire ;
  - *La Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE)* : cet impôt, directement perçu par l'État, est dû pour les activités soumises à la CFE. Le montant de la CVAE est calculé en fonction de la valeur ajoutée produite, c'est-à-dire les produits d'exploitation auxquels on soustrait les charges d'exploitation. Son taux, progressif, est compris entre 0 %, pour les entreprises dont le chiffre d'affaires n'excède pas 152 500 €, et 1,5 % pour les entreprises ayant un CA supérieur à 50 M€.
- ***L'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER) :*** cet impôt est destiné à compenser les impacts liés à certaines installations (antennes relais, éoliennes, centrales de production électrique, etc.). Il est destiné aux collectivités d'implantation de ces installations. Le produit de l'imposition est perçu selon les modalités suivantes :
  - Si la commune appartient à un EPCI à fiscalité additionnelle : 50 % au département et 50 % à la communauté de communes ;
  - Si la commune appartient à un EPCI à fiscalité unique : 20 % à la commune, 50 % au département et 30 % à l'EPCI[48]. Sur délibération, la commune peut toutefois choisir de verser une fraction de sa part à l'EPCI ;
  - En l'absence d'EPCI : 20 % à la commune et 80 % au département.
  - Le montant de l'IFER est ajusté chaque année par la Loi de Finances. Actuellement, il s'élève à 3,394 €/kW/an pendant les 20 premières années d'imposition pour les installations agrivoltaïques de plus de 100 kW mises en service après le 1er janvier 2021[49].
- ***La Taxe d'Aménagement (TA)*** : cette taxe est applicable à toutes les opérations d'aménagement, de construction, de reconstruction et d'agrandissement de bâtiments ou d'installations, nécessitant une autorisation d'urbanisme (permis de construire ou d'aménager, déclaration préalable).

In fine, ce sont **82 664 euros** qui seront versés annuellement aux collectivités locales (Commune, Communauté de Commune, Département et Région). Ces montants et leurs répartitions seront à affiner et à actualiser le moment venu en fonction des taux en vigueur et du montant exact de l'investissement.

Ces montants sont calculés pour leur majeure partie sur la puissance installée et/ou l'investissement mais pas sur la production. Ainsi quelle que soit l'année (plus ou moins ensoleillée), le montant des taxes versées sera identique, sauf dans le cas d'une modification substantielle de la Loi des Finances.

À noter également que le maître d'ouvrage devra s'acquitter d'une **Taxe d'Aménagement** qu'il verse une seule fois au cours de la première année d'exploitation. Cette taxe est en effet applicable à toutes les opérations d'aménagement, de construction, de reconstruction et d'agrandissement de bâtiments ou d'installations, nécessitant une autorisation d'urbanisme (permis de construire ou d'aménager, déclaration préalable).

En outre, les propriétaires fonciers des parcelles accueillant le projet percevront un loyer annuel.

Ainsi, en phase d'exploitation, des retombées économiques directes et positives sont prévues.

[47] Les panneaux photovoltaïques sont exonérés de taxe foncière sur les propriétés bâties conformément aux dispositions combinées des 11° et 12° de l'article 1382 du code général des impôts (CGI).

[48] Source : https://www.photovoltaique.info/fr/actualites/detail/perception-partie-de-lifer-par-les-communes/

[49] Source : https://bofip.impots.gouv.fr/bofip/797-PGP.html/identifiant=BOI-TFP-IFER-30-20230201

3 1.3. TABLEAU SYNTHETIQUE

Tableau 102 : Risques/Impacts identifiés sur l'activité économique

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Retombées économiques sur le territoire	Chantier	Impacts indirects et temporaires	Positive	Sans objet
	Exploitation	Impacts directs/indirects et permanents	Positive	Sans objet
Perte économique pour l'exploitant et pour la filière	Chantier	Impacts indirects et temporaires	Faible	Au droit des hectares immobilisés
	Exploitation	Impacts directs/indirects et permanents	Positive	Exploitation agricole

3.2. Incidences sur les usages et activités économiques

3 2.1. INCIDENCES SUR LES LOISIRS ET LA CHASSE

3 2.1 1. Incidences sur la randonnée

Concernant le sentier de randonnée de Mirabel passant à proximité (à 119 m des aménagements les plus proches), son tracé ne sera pas remis en cause par la réalisation du projet. Si les randonneurs l'empruntant pourront être exposés à certaines nuisances en phase chantier (bruit principalement et potentielles émissions ponctuelles de poussières), cette incidence restera limitée dans le temps (durée des chantiers d'installation et de démantèlement) et l'espace (proches abords du chantier) qui paraissent limité au regard de la topographie du site.

L'impact est jugé négligeable en phase chantier.

En phase de fonctionnement de la centrale, aucune gêne ou nuisance pour les randonneurs n'est attendue.

N.B. : l'incidence visuelle du projet est analysée dans le volet « Paysage et Patrimoine » de la présente étude d'impact (cf. Chapitre VII.4).

3 2.1 2. Incidences sur la chasse

Concernant l'impact du projet agrivoltaïque sur l'activité cynégétique, on s'intéressera principalement à :

- **L'impact sur le territoire de chasse** : l'accès aux emprises du projet agrivoltaïque - en phases de travaux et d'exploitation - sera strictement interdit au public. La chasse ne pourra donc pas y être pratiquée et le territoire de chasse sera amputé de fait d'une surface équivalente à ces emprises soit, dans le cas du projet agrivoltaïque de plusieurs hectares. Cette surface amputée représente une part négligeable du territoire de chasse actuel de la commune ;
- **L'impact sur le gibier et ses habitats** : un impact temporaire existe sur le gibier qui pourra être dérangé en phases de travaux (construction et démantèlement). Pour autant, en phase d'exploitation, l'absence de clôture ne générera pas d'effet barrière pour le gros gibier (notamment les ongulés et sangliers), lequel pourra se déplacer librement.

L'impact du parc agrivoltaïque sur les activités cynégétiques est de ce fait jugé faible en phase chantier et négligeable en phase d'exploitation.

3 2.1 3. Tableau synthétique des incidences sur les loisirs et la chasse

Tableau 103 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les loisirs et la chasse

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Coupure des sentiers de randonnée	Chantier	Impacts directs et temporaires	Négligeable	Axes concernés par les travaux
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Nulle	Axes concernés par l'emprise de la centrale
Dérangement de l'activité de chasse	Chantier	Impacts directs et temporaires	Faible	Secteur des travaux et abords
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Négligeable	Emprises non clôturées de la centrale

3 2.2. INCIDENCES SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES

3 2.2 1. Incidences sur l'agriculture

1. INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

Les travaux de réalisation du projet peuvent générer un impact temporaire plus ou moins important sur la pousse de l'herbe (tassement des sols, retournement de certains horizons pour les tranchées électriques). En effet, les engins de chantier compactent fortement le sol d'autant plus si les travaux sont effectués en période humide. En dessous de 10 % ou 15 % des surfaces du projet concernés par les ornières et tranchées, la prairie peut se recréer elle-même., Au-delà, il est nécessaire d'envisager un sur-semi.

Enfin, il est à noter que le site pâturé sera immobilisé pendant les travaux, soit une perte de surface temporaire.

L'incidence sur l'activité agricole est jugée faible.

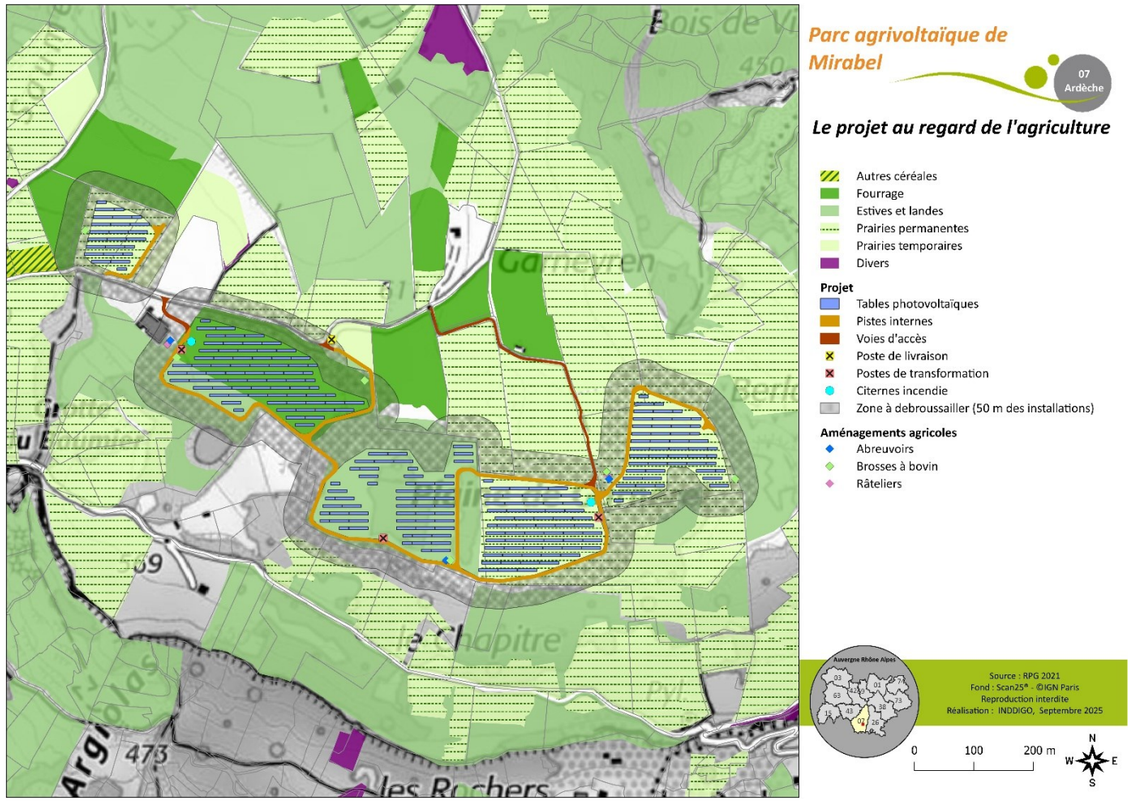
2. INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

Les surfaces impactant durablement la surface agricole utile sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 104 : Les surfaces agricoles impactées au sein du projet (source Rapport EPA de CETIAC)

Surfaces agricoles non exploitables au sein de l'emprise du parc agrivoltaïque	
Voies d'accès externes sur terres agricoles (GNT 40/80)	1 566 m²
Postes de transformation et de livraison	416 m²
Citernes	208 m²
Surface des pieux photovoltaïques en comptant 25 cm de diamètre	193 m²
Haies implantées sur les parcelles agricoles	2 672 m²
Total	**5 055 m²**

En phase d'exploitation, l'activité agricole sera maintenue quasiment à l'identique. Les impacts surfaciques perdus pour l'activité agricole sont limités aux équipements électriques et de sécurité incendie, aux pieux, aux voies d'accès et à l'implantation de haies végétales. Ce sont ainsi 5 055 m² de surfaces agricoles au total qui sont perdues, soit 1,2 % de la ZIP et 2,4 % des surfaces agricoles concernées. Cela implique une perte de valeur ajoutée de 565 € par an.



Carte 82 : le projet au regard de l'agriculture

Les incidences sur l'activité agricole sont jugés très faibles en phase d'exploitation et correspondent à une réduction des surfaces pâturées associé à une perte de valeur ajoutée de 565 € par an.

3 2.2 2. Incidences sur la sylviculture

En l'absence d'activité sylvicole sur le site du projet ou à ses abords, **aucune incidence du projet** n'est attendue à ce niveau, et ce quelle que soit la phase considérée (exploitation, travaux d'installation et de démantèlement).

3 2.2 3. Incidences sur le tourisme

Les activités économiques liées au tourisme, ne sont pas concernés par les aménagements, les équipements les plus proches étant regroupés au sein du bourg de Mirabel.

1. EN PHASE DE CHANTIER

De par leur éloignement avec la zone d'implantation, ces établissements et équipements ne seront pas exposés aux nuisances susceptibles d'être générées par le chantier d'installation (poussières, bruit, circulation). **L'impact est jugé nul**.

2. EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, **aucune nuisance** (hors impact visuel) n'est à attendre.

N.B. : l'impact visuel du projet est analysé dans le volet Paysage et Patrimoine (cf. Chapitre VII.4).

3 2.2 4. Incidences sur les autres activités économiques

Aucune autre activité économique que l'agriculture n'est recensée sur la ZIP et ses abords.

3 2.2 5. Tableau synthétique des incidences sur les activités économiques

Tableau 105 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les activités économiques

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Immobilisation de surfaces agricoles	Chantier	Impacts directs et temporaires	Faible	Ensemble des emprises en zone agricole
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Très faible	Ensemble des emprises en zone agricole
Perte de valeur ajoutée de l'activité agricole	Chantier	Impacts directs et temporaires	Faible	Exploitation
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Très faible	Exploitation
Immobilisation de surfaces sylvicoles	Chantier	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Nulle	-
Atteinte aux activités économiques liées au tourisme	Chantier	Impacts indirects et temporaires	Nulle	Abords des emprises de chantier
	Exploitation	-	Nulle	-

3.3. Incidences sur l'accessibilité et le voisinage

Comme vu dans le chapitre Etat actuel (cf. Chapitre III.3.3), la ZIP s'inscrit en bordure d'axes de desserte locale, essentiellement dévolus aux accès des lieux de vie et au désenclavement des habitations isolées. La route départementale la plus proche, la RD258, est située à 780 m à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.

3 3.1. INCIDENCES SUR LES VOIES DE COMMUNICATION ET LA CIRCULATION

3 3.1 1. En phase de chantier

Le réseau de voies de communication existant ne sera pas modifié par le projet.

Durant le chantier d'installation de la centrale, prévu sur une durée de 4 mois et demi, l'accès au site par les engins et camions de transport s'effectuera depuis la route intitulée « chemin de Garneyren » qui borde le site du projet sur sa frange nord.

Environ 111 camions semi-remorques seront nécessaires durant le chantier pour l'acheminement des modules photovoltaïques, des structures porteuses des modules et des autres aménagements (citernes incendie, poste de livraison, postes de transformation, éléments de la base-vie…).

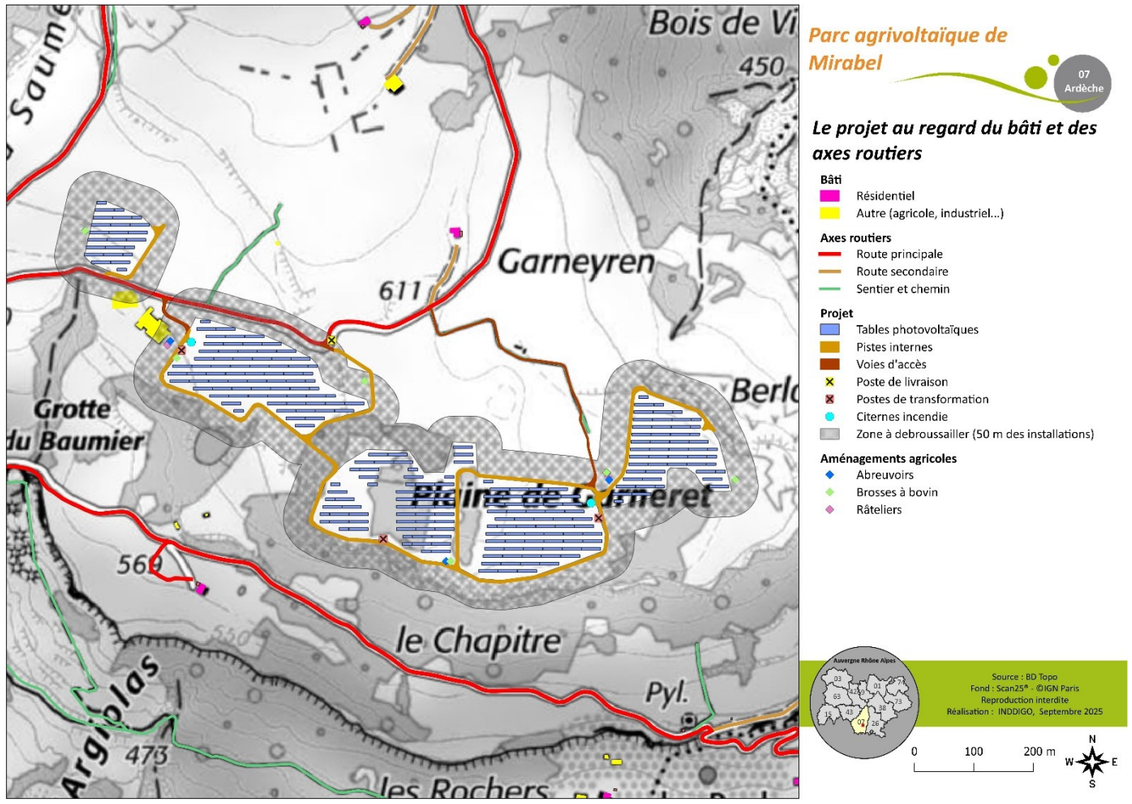
Ainsi, la phase chantier générera une augmentation du trafic routier sur les voies desservant le site. Cette hausse de la circulation sera néanmoins limitée et étalée dans le temps.

L'impact brut est jugé faible à modéré ponctuellement.

3 3.1 2. En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, **aucune incidence** n'est à attendre sur l'accessibilité et la circulation des axes locaux, la fréquentation de la centrale agrivoltaïque en fonctionnement par des véhicules étant particulièrement faible (de l'ordre de 1 à 2 interventions de maintenance par an).

N.B. : l'incidence du projet en matière d'effets optiques est analysée au Chapitre 3 3.2 4.



Carte 83 : le projet au regard du bâti et des axes routiers

3 3.2. INCIDENCES SUR LE VOISINAGE ET LA SANTE HUMAINE

3 3.2 1. Nuisances sonores et vibrations

Le bruit est susceptible d'entraîner des troubles sur les sujets soumis régulièrement à des niveaux sonores élevés.

Ainsi, on distingue habituellement deux types d'effets :

- Les effets généraux : ils se manifestent par une aggravation du stress, de la nervosité et des insomnies. Une augmentation de la tension artérielle et du pouls a été également constaté ainsi que des troubles digestifs ;
- Les effets sur l'audition propre des personnes soumises au bruit. Des diminutions transitoires (signe d'avertissement) ou permanentes (surdité définitive) de l'audition ont été diagnostiquées.

Ces effets sont occasionnés lorsque la "dose du bruit journalière" sur 8 heures (LEPD) est supérieure à 85 dB(A). Il a été démontré que le niveau de 65 dB(A) (le jour) est souvent considéré comme le seuil de gêne et de fatigue. Mais la gêne ressentie va dépendre du lieu dans lequel on se trouve (on tolère plus facilement un environnement bruyant dans un lieu public que dans une chambre, par exemple), de la source de bruit et des individus.

1. EN PHASE DE CHANTIER

Les nuisances sonores et vibratoires liées au projet durant la phase de travaux seront principalement générées par les va-et-vient des véhicules de transport et le fonctionnement des engins de chantier. Les travaux considérés comme bruyants concernent principalement les opérations de débroussaillement ainsi que les travaux de terrassement localisés. Les opérations d'ancrage des structures photovoltaïques par micropieux seront quant à elles peu bruyantes.

Seules les opérations de terrassement de la piste d'accès située à 124 m de l'habitation au lieu-dit Garneyren seront susceptibles de générer des nuisances telles que des bruits et des poussières, les autres secteurs demandant une intervention étant situés à plus de 250 m de cette habitation. Cette nuisance sonore aura par ailleurs une durée limitée.

L'incidence sonore en phase de construction est jugée faible.

2. EN PHASE D'EXPLOITATION

Les panneaux photovoltaïques en eux-mêmes, non mobiles, n'émettent pas de bruit. Les modules en fonctionnement sont en effet silencieux.

Une fois le parc en activité, deux sources ponctuelles de bruit sont à envisager : les postes de transformation et le poste de livraison électrique. Néanmoins, ces postes électriques ne sont pas susceptibles d'engendrer des émissions sonores significatives et ils seront intégrés dans des « bâtiments » clos et couverts, ce qui permettra de limiter la propagation des bruits intérieurs (grille d'aération des ventilateurs).

De plus, ces équipements sont dépendants de la production électrique de la centrale et seront donc opérationnels en journée, quand l'ambiance sonore est la plus élevée (et la réglementation la moins contraignante).

L'incidence sonore en phase d'exploitation est jugée négligeable. Sur ce point, notons que le guide du MEEDTL sur les centrales agrivoltaïques au sol[50] conclut à l'absence de nuisance sonore pendant la phase d'exploitation.

3 3.2 2. Emissions de polluants dans l'air

1. EN PHASE DE CHANTIER

La phase de chantier est susceptible de générer une mise en suspension dans l'air de poussières pouvant entraîner un risque de réaction inflammatoire, principalement pour les opérateurs du fait de la circulation des engins ainsi que durant le creusement des tranchées de raccordement électrique et les opérations localisées de décapage, de terrassement et de nivellement.

Cette incidence, variable et difficilement quantifiable, sera relativement limitée étant donnée :

- L'absence d'arasement généralisé de la couche superficielle du sol ;
- La durée limitée des interventions de chantier et le fait que celles-ci seront bien délimitées dans l'espace.

Il faut en outre s'attendre à des gaz d'échappement provenant des engins de construction et des véhicules de transport. Mais l'impact est à relativiser dans la mesure où la durée des interventions sera limitée.

L'impact brut du chantier de construction est jugé faible à modéré ponctuellement lors du pic de circulation des camions sur le chantier (livraison des modules photovoltaïques et structures porteuses notamment).

2. EN PHASE D'EXPLOITATION

Une centrale agrivoltaïque génère des effets positifs sur la santé humaine en évitant le rejet de polluants atmosphériques liés directement à la production d'électricité.

[50] Installations photovoltaïques au sol – Guide de l'étude d'impact – MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTSET DU LOGEMENT – Avril 2011.

En effet, comme vu précédemment (cf. Chapitre VII.1.4), l'utilisation de l'énergie photovoltaïque permet de produire de l'électricité sans brûler de combustibles fossiles. Or, c'est la combustion de charbon, de fioul, de gaz naturel, et autres combustibles qui est responsable de la plus grande partie de la pollution atmosphérique de la planète et de l'élévation de la concentration de CO_2 dans l'atmosphère génératrice de l'effet de serre et du bouleversement climatique actuel.

En phase d'exploitation, une centrale agrivoltaïque ne génère aucun sous-produit, aucun déchet atmosphérique, contrairement aux centrales à combustible. Elle permet donc d'éviter le rejet de polluants atmosphériques : dioxyde et monoxyde de carbone, dioxyde de soufre, poussières…

Ainsi, **l'incidence est jugée nulle en phase d'exploitation**.

3 3.2 3. Champs électriques et magnétiques

D'après le Guide allemand, les modules solaires, les câbles de raccordement aux onduleurs, les onduleurs et les installations raccordées au réseau de courant alternatif, les câbles entre onduleurs et transformateurs, ainsi que le transformateur lui-même créent de faibles champs électriques et magnétiques dans leur environnement.

Ces effets ne sont pas significatifs pour l'environnement humain du fait de l'éloignement des ouvrages électriques vis-à-vis des riverains (de l'ordre de 314 m pour les plus proches dans le cas du présent projet). En outre, des tensions habituelles seront en vigueur (20 000 V).

L'incidence du projet en termes de champs électriques et magnétiques est jugée négligeable quelle que soit la phase considérée.

3 3.2 4. Effets optiques et réverbérations

Les installations agrivoltaïques peuvent créer divers effets optiques en lien avec la réflexion spéculaire des rayons du soleil sur les modules :

- Miroitements sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (structures métalliques) ;
- Reflets créés par des miroitements sur les surfaces de verre lisses réfléchissantes ;
- Formation de lumière polarisée due à la réflexion sur des surfaces lisses et brillantes.

Par principe, un module agrivoltaïque a pour objectif de capter le rayonnement lumineux incident maximal afin de le convertir en électricité. Les phénomènes de réflexion pénalisent les performances techniques des modules, mais l'utilisation de verres frontaux spéciaux ainsi que le fait d'apposer une couche antireflet sur les cellules agrivoltaïques permettent de limiter ce phénomène, qui reste marginal. Les verres de haute qualité laissent passer environ 90 % de lumière, environ 2 % sont diffusés et absorbés, et 8 % seulement sont réfléchis. Avec les couches antireflets modernes, la transmission solaire peut atteindre 95 %.

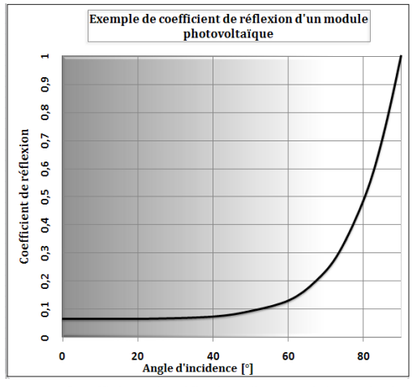


Figure 41 : Coefficient de réflexion d'un module agrivoltaïque

La figure ci-contre montre que l'évolution du phénomène de réflexion varie selon l'angle d'incidence des rayons lumineux.

On peut discerner deux phases d'évolution de la réflexion :

- de 0 à 40°, la réflexion n'évolue guère. Elle est de l'ordre de 10 % maximum ;
- dès lors que les rayons d'incidence atteignent 40°, l'augmentation suit un profil exponentiel pour atteindre un coefficient de réflexion de 100 % pour un angle de 90°.

Ainsi, les effets de la réflexion des rayons lumineux sur des modules agrivoltaïques peuvent être comparés à certaines vitres/vitrages et non aux vitrages teintés des grands immeubles de bureaux.

Le miroitement peut également concerner les structures métalliques des modules. Ces éléments n'étant pas forcément orientés vers la lumière, des réflexions sont possibles dans tout l'environnement, mais la lumière de réflexion se diffuse moins intensément sur ces surfaces (et leurs surfaces sont de moindre importance que celles des modules).

La gêne potentielle liée à ces différents reflets concerne des rayons plutôt rasants proches de l'horizontale. Cela correspond aux situations de lever et de coucher du soleil, lorsque le soleil est bas sur l'horizon. Les reflets sont alors dirigés vers le côté opposé au soleil, ce qui correspond à des reflets vers l'ouest le matin et vers l'est le soir. Dans le cas du projet agrivoltaïque de Mirabel, les reflets seront donc susceptibles d'être perçus depuis la route de Garneyren, en matinée par l'habitation située à 320 m à l'ouest du hangar agricole de l'exploitant et en fin de journée depuis l'habitation au lieu-dit Garneyren. Toutefois, au vu du caractère fugace des reflets générés, **cette incidence peut être considérée comme faible à modérée ponctuellemen**t.

3 3.2 5. Incidences liées à la composition des modules photovoltaïques

Le matériau à la base de la fabrication des panneaux est la silice. Rappelons ici que la silice est le matériau le plus répandu de la croûte terrestre après l'oxygène (25 % de sa masse) et qu'elle existe sous différentes formes dont les effets diffèrent. En cas d'absorption par inhalation (mode d'absorption usuel pour les humains), les poussières de silice peuvent provoquer :

- Une irritation des yeux et du tractus respiratoire (toxicité aigüe) ;
- La silicose : atteinte pulmonaire.

Concernant la forme silicium, celle qui est contenue dans les panneaux, la situation est différente. En effet, le silicium pur n'est pas toxique. Dans les panneaux, il est présent sous forme cristalline, qui est un matériau solide et ne peut pas dégager de poussière. Ce silicium cristallin qui compose donc les panneaux est encapsulé entre une couche de verre et une feuille de polymère (elle est résistante aux UV, étanche et protège des dommages mécaniques). Le panneau lui-même est conçu pour résister à de multiples agressions climatiques (grêle) ou physique (feu).

En cas de fuite accidentelle, le sol pollué serait extrait du site et traité comme nécessaire et, plus généralement, le constructeur des modules s'engage à récupérer et à recycler les panneaux photovoltaïques en fin de vie.

En définitive, **aucune incidence sur la santé humaine liée à la composition des modules** n'est attendue quelle que soit la phase considérée.

3 3.2 6. Tableau synthétique des incidences sur l'accessibilité et le voisinage

Afin d'en simplifier la lecture, le tableau de synthèse suivant traite uniquement des composantes identifiées sur le site de Mirabel pour lesquelles un niveau d'impact non nul vis-à-vis du projet agrivoltaïque a été évalué.

Tableau 106 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'accessibilité et le voisinage

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Nuisances sonores et vibrations	Chantier	Impacts directs et temporaires	Faible	Zones débroussaillées et parties aménagées (terrassements localisés, ancrage des panneaux)
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Négligeable	Postes électriques
Atteinte aux voies de communication et à la circulation	Chantier	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée ponctuellement	Axes routiers desservant le site
	Exploitation	-	Nulle	-
Emissions de bruit et de polluants dans l'air	Chantier	Impacts directs et temporaires	Faible à modérée ponctuellement	Abords des emprises de chantier
	Exploitation	-	Nulle	-
Champs électriques et magnétiques	Chantier	-	Négligeable	-
	Exploitation	-	Négligeable	-
Effets optiques et réflexions (hors impact visuel paysager)	Chantier	-	Nulle	-
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Faible à modérée ponctuellement	Abords est et ouest de la centrale agrivoltaïque
Incidences liées à la composition des modules agrivoltaïques	Chantier	-	Nulle	-
	Exploitation	-	Nulle	-

3.4. Le projet au regard des documents et règles d'urbanisme, des contraintes et des servitudes

3 4.1. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS ET REGLES D'URBANISME

L'analyse de la compatibilité du projet avec les documents et règles d'urbanisme est présentée au Chapitre VI.5.2. Il en ressort que **l'implantation du parc agrivoltaïque de Mirabel est compatible avec l'ensemble des dispositions de la Carte Communale.**

3 4.2. CONTRAINTES ET SERVITUDES

3 4.2 1. Servitudes relatives à l'alimentation en eau potable

La réponse à consultation de l'Agence Régionale de Santé Auvergne-Rhône-Alpes a permis d'établir qu'il n'existe aucun captage d'eau potable ou périmètre de protection associé sur le site du projet ou à ses abords.

Ainsi, comme exposé au Chapitre III.3 4.2, la réalisation du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel n'aura **aucune incidence directe sur les captages d'eau potable et périmètres de protection associés**.

3 4.2 2. Servitudes aéronautiques

Le site du projet se trouvant à l'écart de toute installation nécessaire à l'aviation civile et militaire (cf. §Chapitre III.3 4.3), le projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel n'est pas susceptible d'interférer avec la navigation aérienne, que ce soit en termes de risque d'éblouissement ou de perturbation des réseaux d'aide à la navigation. **Aucune incidence** du projet n'est donc attendue à ce niveau, et ce quelle que soit la phase considérée.

3 4.2 3. Communications radioélectriques (hors aviation civile et militaire)

L'équipement de communications radioélectriques le plus proche des aménagements du projet est un faisceau de l'opérateur télécom ADTIM situé à 75 m à l'ouest. Comme indiqué au Chapitre III.3 4.4, le site du projet de Mirabel n'est concerné par aucun équipement ou servitude en lien avec les communications radioélectriques.

Aucun impact n'est donc attendu sur les communications radioélectriques hors aviation civile et militaire.

3 4.2 4. Réseaux et canalisations

1. GAZ

La réponse à consultation de GRT Gaz, datée du 6 avril 2023 indique que le site du projet n'est pas concerné par le réseau de canalisation de transport de gaz naturel à haute pression.

Aucune incidence du projet n'est donc attendue sur le réseau de transport de gaz.

2. ELECTRICITE

Deux lignes électriques concernent le projet :

- une ligne électrique aérienne basse tension gérée par Enedis traverse le site de projet du nord au sud ;
- une ligne électrique aérienne moyenne tension longe également le projet au nord-ouest.

2.1. En phase chantier

Les travaux de construction d'un parc photovoltaïque peuvent affecter les réseaux aériens BT et MT de manière directe ou indirecte :

- **Endommagement des lignes aériennes** du fait d'une collision avec des engins de chantier lors du terrassement ou de l'ancrage des pieux ou d'une chute de débris ou vibrations excessives près des poteaux ;

- **Perturbations électriques temporaires lié à des vibrations** perturbant les connexions des lignes ou du fait de poussières excessives (terrassement/débroussaillage) encrassant les isolateurs, provoquant des arcs électriques ;
- **Risques pour la sécurité des travailleurs** associé à la proximité d'engins ou d'outils avec les lignes sous tension ou à une méconnaissance des zones à risque électrique ;
- **Interférence avec les travaux de raccordement** lié au creusement près des poteaux ou câbles souterrains liés aux lignes aériennes ou encore à la pose de structures photovoltaïques trop proches des lignes.

Une partie des aménagements et des équipements du projet étant situés sous les lignes aériennes, les incidences du projet en phase chantier sont jugées modérées. Ceci étant, il est à noter que la position de la ligne reste approximative. Dans les fait, celle-ci, plus à gauche, ne survole pas les panneaux.

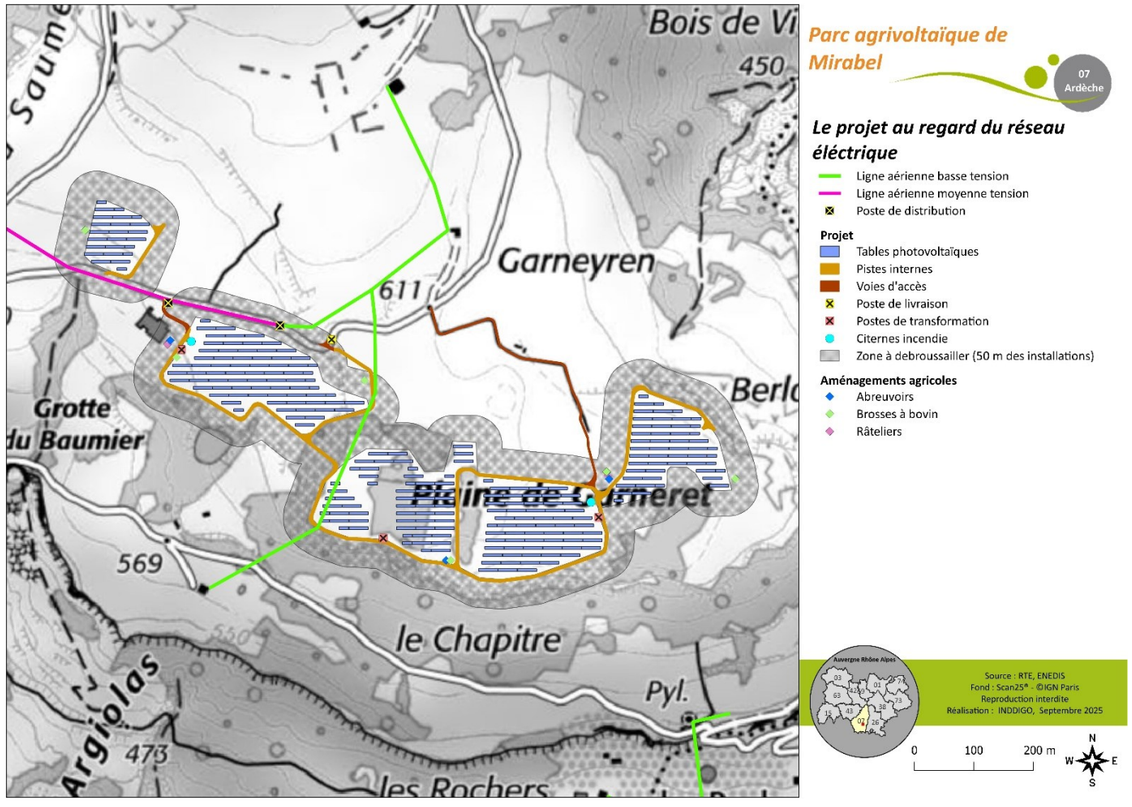
2.2. En phase d'exploitation

Une fois installés, le projet aura une incidence limitée sur les réseaux aériens. En effet :

- les ondes électromagnétiques sont négligeables, les onduleurs étant conformes à la norme CEM ;
- une surcharge sur les réseaux est difficilement possible, car l'injection d'électricité est *gérée par Enedis via des protections ;*

L'incidence sur le réseau électrique en phase d'exploitation est nulle.

NB : le tracé de la ligne électrique aérienne basse tension est approximatif sur la carte. Il évolue davantage à l'ouest, plus proche de la piste périphérique que des panneaux



Carte 84: le projet au regard du réseau électrique

3 4.3. TABLEAU SYNTHETIQUE SUR LA COMPATIBILITE AVEC LES REGLES D'URBANISME, CONTRAINTES ET SERVITUDES

Tableau 107 : Risques/Impacts bruts identifiés au regard des règles d'urbanisme, des contraintes et des servitudes recensées

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Compatibilité avec les documents et règles d'urbanisme	Toutes	Compatibilité effective du projet, cf. § Chapitre VI.5		
Compatibilité avec les servitudes relatives à l'alimentation en eau potable	Toutes	Compatibilité avec les SDAGE, SAGE et contrat de milieu (cf. Chapitre VI.4)		
Danger pour le vol des aéronefs (Servitudes aéronautiques)	Chantier	-	Nulle	-
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Nulle	-
Perturbation des communications radioélectriques	Chantier	-	Nulle	-
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Nulle	-
Atteinte aux réseaux et canalisations	Chantier	Impacts directs et temporaires	Modéré	Aux abords des lignes électriques
	Exploitation	Impacts directs et permanents	Nulle	-

3.5. Incidences sur les risques technologiques et sols pollués

3 5.1. LES RISQUES MAJEURS

D'après le DDRM de l'Ardèche, **deux risques majeurs** inhérents aux composantes du milieu humain sont répertoriés sur le territoire communal de Mirabel **:**

- rupture de barrage ;
- transport de Marchandises Dangereuses (TMD).

3 5.1 1. Le risque lié au Transport de Matières Dangereuses

La commune de Mirabel fait partie des communes exposées au risque de transport de marchandises dangereuses. Cependant, aucune canalisation d'hydrocarbures ou de routes principales, telles que des routes départementales ou une autoroute, n'est située au sein ou à proximité immédiate du site de projet. La route départementale la plus proche, la RD258, est située à 780 m à l'est.

Aucune aggravation du risque lié au Transport de Matières Dangereuses n'est donc attendue.

3 5.1 2. Le risque rupture de barrage

La commune de Mirabel est concernée par le risque rupture de barrage et classée en catégorie *« zone barrage non soumis à PPI »* en lien avec les barrages de Barrage de Vouglans (Jura), Grand Maison, Monteynard et Le Sautet (Isère). Cependant, au vu de la topographie du site du projet, situé sur le plateau du Coiron, et de l'éloignement des principaux cours d'eau, le projet n'aggrave pas le risque existant.

3 5.2. AUTRE RISQUE TECHNOLOGIQUE : LE RISQUE NUCLEAIRE

La commune de Mirabel est concernée par le risque nucléaire. En effet, la centrale nucléaire la plus proche, Cruas-Meysse, inaugurée en 1984-1985, est distante de 18 km au nord-est. Une partie de la commune, dont le projet est contenu en bordure du rayon de 20 km autour de la centrale. Aucune aggravation de ce risque par le projet n'est à attendre.

3 5.2 1. Tableau de synthèse

Tableau 108 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les risques liés au milieu humain

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Aggravation du risque lié au TMD	Chantier	Impact indirect et temporaire	Nulle	-
	Exploitation	Impact indirect et temporaire	Nulle	-
Aggravation du risque de rupture de barrage	Chantier	Impact indirect et temporaire	Nulle	Zone submersible
	Exploitation	Impact indirect et temporaire	Nulle	Zone submersible
Aggravation du risque nucléaire	Chantier	Impact indirect et temporaire	Nulle	-
	Exploitation	Impact indirect et temporaire	Nulle	-

3 5.3. INCIDENCES LIEES AUX SITES ET SOLS POLLUES

Aucun site ou sol pollué n'est recensé sur le site du projet ou à ses abords immédiats.

De plus, comme vu précédemment (*cf.* Chapitre III.3 5.3), aucune incidence significative du projet en termes de pollution des sols n'est attendue.

Aucun impact du projet sur les sites et sols pollués n'est donc attendu.

Tableau 109 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les sites et sols pollués

Risques/impacts	Phase	Caractéristiques de l'impact	Intensité de l'impact	Localisation de l'impact
Exposition à des substances potentiellement dangereuses	Chantier	Impact indirect et temporaire à permanent	Nulle	-
	Exploitation	Impact indirect et temporaire à permanent	Nulle	-

3.6. Conclusion sur les incidences brutes du projet sur le milieu humain

Le tableau en page suivante présente de manière synthétique les **risques et incidences brutes du projet sur le milieu humain ainsi que leurs niveaux d'intensité**.

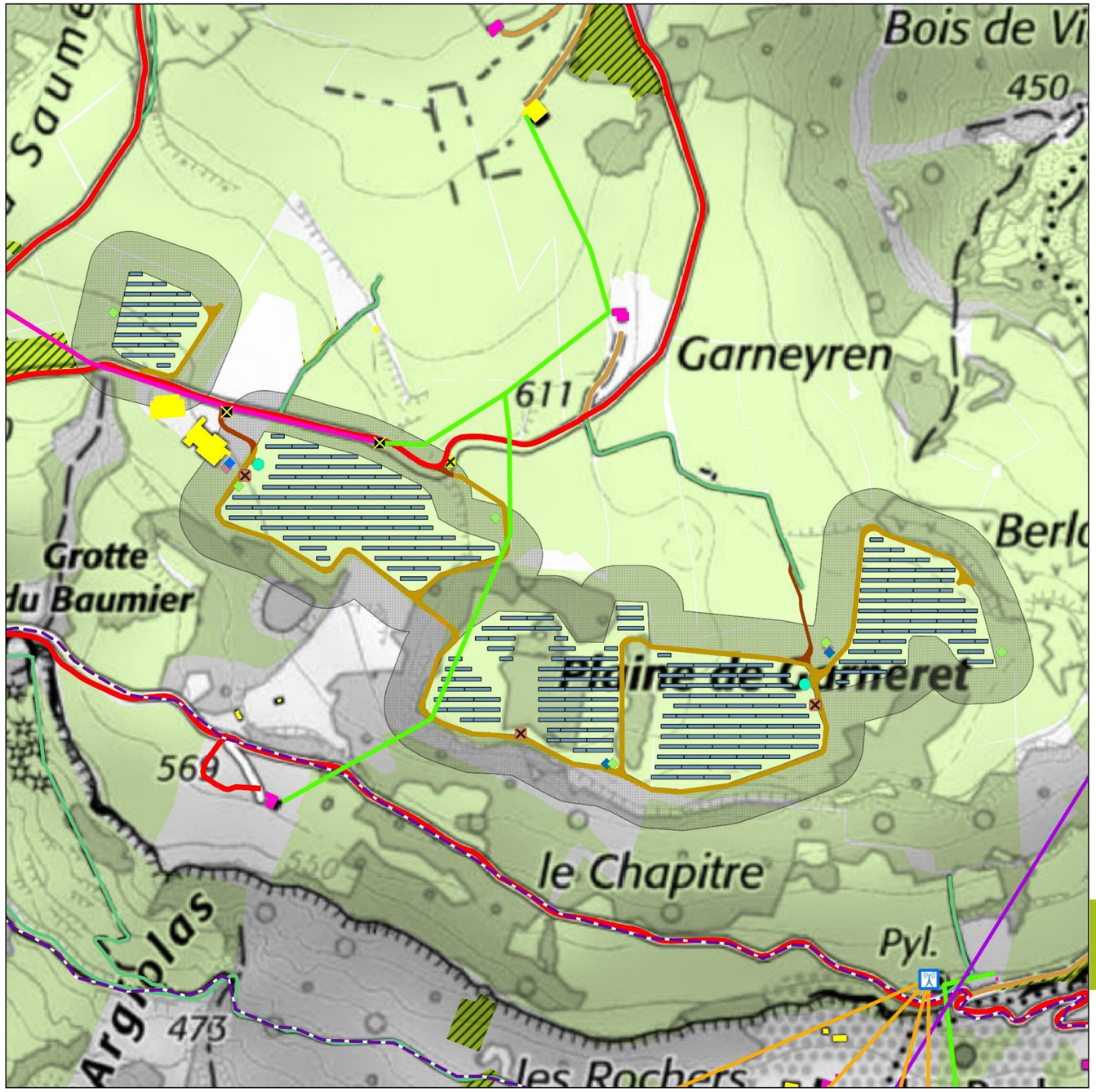
La carte qui lui succède situe le **projet vis-à-vis des enjeux** mis en évidence dans l'analyse de l'état initial de l'environnement.

Tableau 110 : Synthèse des incidences brutes du projet agrivoltaïque de Mirabel sur le milieu humain

	Composante		Enjeu	Risques / Incidences	Incidences brutes du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel	
					En phase de construction	En phase d'exploitation
Usages et activités économiques	Contexte démographique et socio-économique		Modéré	Retombées économiques	Positive	Positive
	Loisirs et chasse	Randonnée	Modéré	Coupure de sentiers de randonnée	Négligeable	Nulle
		Chasse	Modéré	Dérangement de l'activité de chasse	Faible	Négligeable
		Agriculture	Fort	Immobilisation de surfaces agricoles	Faible	Très faible
				Perte de valeur ajoutée de l'activité agricole	Faible	Très faible
		Sylviculture	Nul	Immobilisation de surfaces sylvicoles	Nulle	Nulle
		Tourisme	Négligeable	Atteintes aux activités économiques liées au tourisme	Nulle	Nulle
Voisinage et accessibilité	Voies de communication et circulation		Modéré	Atteinte aux voies de communication et à la circulation	Faible à modérée ponctuellement	Nulle
	Voisinage et habitations			Emissions de bruit et de polluants dans l'air	Faible à modérée ponctuellement	Nulle
				Effets optiques et réflexions (hors impact visuel paysager)	Nulle	Faible à modérée ponctuellement
Urbanisme, contraintes et servitudes	Documents et règles d'urbanisme		Nul	Compatibilité avec les documents et règles d'urbanisme	Compatibilité effective du projet cf. Chapitre VI.5	
	Alimentation en eau potable		Nul	Compatibilité avec les servitudes relatives à l'alimentation en eau potable	Comptabilité du projet cf. Chapitre VI.4	
	Servitudes aéronautiques		Nul	Danger pour le vol des aéronefs (servitudes aéronautiques)	Nulle	Nulle
	Communications radioélectriques (hors aviations civile et militaire)		Nul	Perturbation des communications radioélectriques	Nulle	Nulle
	Réseaux et canalisations		Modéré	Atteinte aux réseaux et canalisations	Modéré	Nulle
Risques technologiques	Transport de Matières Dangereuses (TMD)		Nul	Aggravation des risques identifiés	Nulle	Nulle
	Risque rupture de barrage		Nul	Aggravation des risques identifiés	Nulle	Nulle
	Risque nucléaire		Faible	Aggravation des risques identifiés	Nulle	Nulle
	Sites et sols pollués		Nulle	Exposition à des substances potentiellement dangereuses	Nulle	Nulle

Légende sur le niveau d'incidence :

Positive	Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte
Incidence non significative				*Incidence significative*	



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Le projet au regard des enjeux du milieu humain

Activité économique et de loisirs
- Cultures céréalières et autres
- Prairies, fourrage, estives et landes
- Sentier de randonnées de Mirabel

Urbanisation
- Route principale
- Route secondaire
- Sentier et chemin

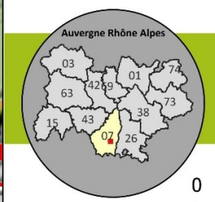
Bâti
- Résidentiel
- Autre (agricole, industriel...)

Réseaux
- Ligne aérienne basse tension
- Ligne aérienne moyenne tension
- Poste de distribution

Faisceaux hertziens
- SFR
- ADTIM
- Pylône

Projet
- Tables photovoltaïques
- Pistes internes
- Voies d'accès
- Poste de livraison
- Postes de transformation
- Citernes incendie
- Zone à debroussailler (50 m des installations)

Aménagements agricoles
- Abreuvoirs
- Brosses à bovin
- Râteliers



Source : ENEDIS, BD topo, Topoguide, RPG, www.carte-fh.lafibre.info
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : INDDIGO, Septembre 2025

0 100 200 m

N W E S

Carte 85 : Synthèse de l'articulation du projet avec les enjeux relatifs au milieu humain

NB : le tracé de la ligne électrique aérienne basse tension est approximatif sur la carte. Il évolue davantage à l'ouest, plus proche de la piste périphérique que des panneaux.

4. INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

4.1. Incidences sur le paysage et le patrimoine en phase chantier

La phase chantier correspond à la phase de construction de la centrale agrivoltaïque ainsi qu'à son démantèlement après exploitation. Elle induit principalement des effets paysagers temporaires, limités dans le temps à la durée des travaux. Certains effets du chantier peuvent aussi être permanents en cas de dégradation d'éléments paysagers ou patrimoniaux non remis en état ou remplacés après travaux. C'est le cas, par exemple, lors de la destruction de haies ou d'arbres non replantés ou lors de terrassements importants modifiant durablement la topographie du site.

L'aménagement sera perçu dans un premier temps par le changement progressif d'occupation des parcelles avec l'installation des différents équipements du projet.

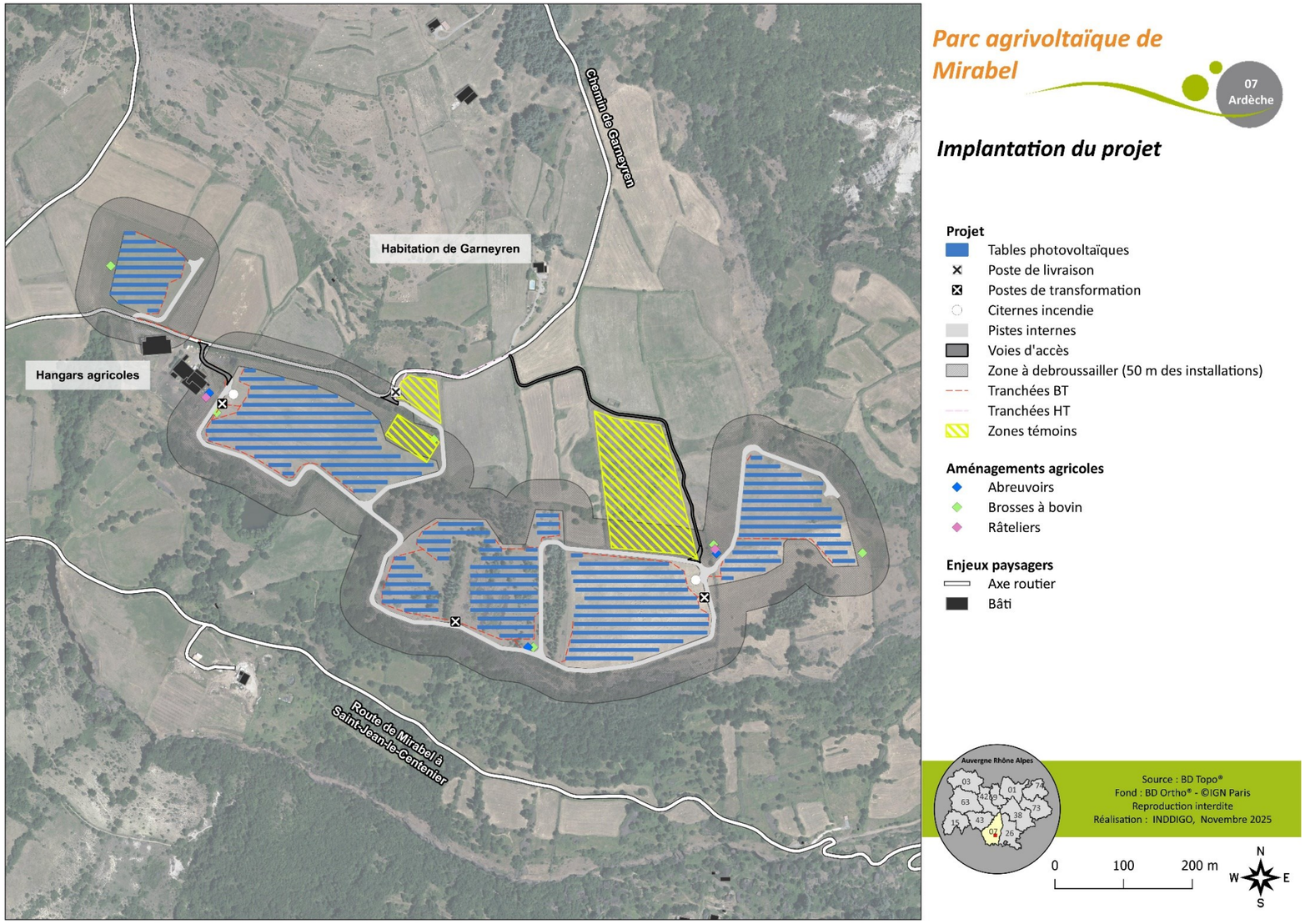
Les travaux contribueront aussi aux effets suivants :

- le passage des engins de chantier et des camions de transport qui engendre des nuisances sonores mais aussi visuelles ;
- le risque de création de nuages de poussières lors des mouvements d'engins ;
- l'augmentation du trafic routier sur et autour du site des travaux : engins et personnel du chantier ;
- l'utilisation d'aires, qui seront remises en état après les travaux de construction, pour le stockage de matériel, la confection de tranchées ou encore l'aménagement d'une base de vie qui modifient temporairement l'occupation des sols sur le site même du projet et donc le paysage immédiat.

Le chantier de la centrale agrivoltaïque aura des effets visuels temporaires perceptibles principalement depuis le chemin de Gerneyren et l'habitation installée le long de l'axe routier. Toutefois, le recul du projet vis-à-vis de l'habitation permet d'y atténuer légèrement les effets visuels de la phase chantier. Pour rappel, l'état initial a montré que la ZIP n'est pas perceptible depuis la route de Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier.

Ces effets seront ponctuels et discontinus pour ceux liés aux transports et à la livraison des différents éléments du parc mais dureront, par contre, pendant toute la durée du chantier (soit 4 à 5 mois environ) pour les autres.

Le chantier, notamment la mise en place des tables photovoltaïques, engendrera la suppression d'une partie de la trame végétale. En revanche, l'absence de terrassements importants, pouvant impacter durablement le paysage, de clôtures ou encore la préservation du réseau de murets permettent de limiter les incidences permanentes liées à la phase travaux sur le paysage.



Carte 86 : Implantation du projet agrivoltaïque de Mirabel

Les effets du projet sur le paysage et le patrimoine, en phase chantier, seront essentiellement temporaires et perçus depuis les abords immédiats au nord du site. Ils seront surtout effectifs depuis le chemin de Garneyren et l'habitation isolée. Ils sont évalués à un niveau fort en raison de la proximité et de la taille du chantier.

Comme ces effets temporaires forts concernent des enjeux paysagers de niveau très faible, les incidences temporaires du projet en phase chantier sont modérées à faibles

Les travaux d'installation de la centrale agrivoltaïque (phase chantier) induisent la suppression d'une partie de la trame végétale présente sur le site, à l'origine d'incidences permanentes sur le paysage.

4.2. Incidences sur le paysage et le patrimoine en phase d'exploitation

Les incidences du projet sur le paysage et le patrimoine, en phase d'exploitation sont essentiellement permanentes. Elles sont induites par :

- les différents équipements électriques et annexes du projet, pris isolément, principalement en vues immédiates,
- l'ensemble du projet où dominent les structures photovoltaïques et les surfaces qu'elles occupent.

Les caractéristiques visuelles des différentes composantes du projet sont rappelées succinctement dans un premier temps pour évaluer leurs effets visuels propres et leur visibilité potentielle depuis l'extérieur du parc.

Dans un second temps, les effets visuels de l'ensemble du projet sont analysés, à l'aide des outils suivants : la carte des zones d'influence visuelle du projet (ou carte de visibilité théorique) et les photomontages. Leur évaluation s'appuie aussi sur les relevés de terrain et les analyses de sensibilités menées en état initial.

4 2.1. CARACTERISTIQUES VISUELLES DES DIFFERENTS EQUIPEMENTS DU PROJET

L'objectif de cette partie est de rappeler succinctement les caractéristiques visuelles des équipements constituant le projet et d'analyser leur incidence visuelle. Le chapitre 5 propose une description complète de la centrale agrivoltaïque en projet de Mirabel.

4 2.1 1. Les tables photovoltaïques

La centrale se composera de structures (ou tables) fixes surélevées, organisées en rangées d'alignement est-ouest, donc exposées plein sud, avec une inclinaison de 20°. Le point le plus haut des tables sera de 3,9 m tandis que le point le plus bas sera à 2,2 m.

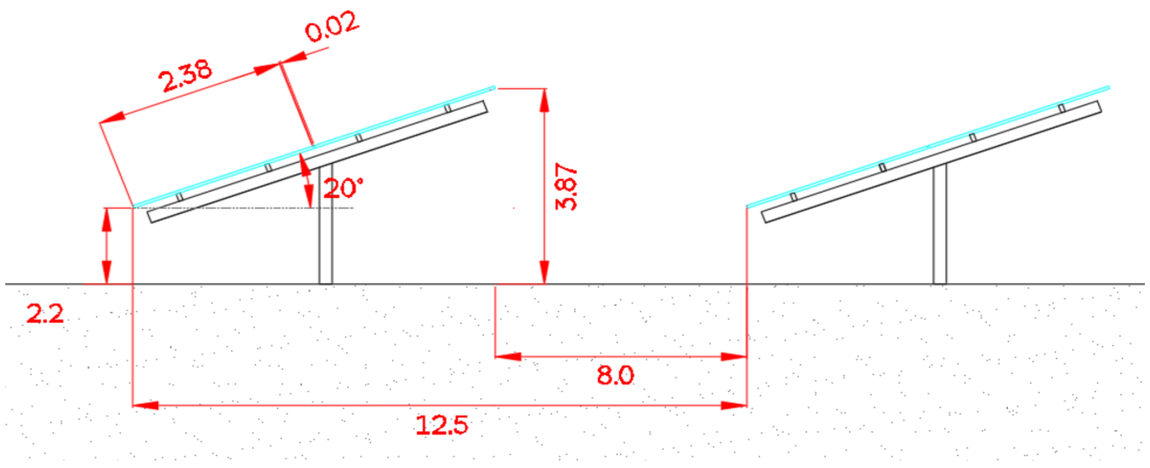


Figure 42 : vue schématique d'une section transversale d'une table photovoltaïque (source : RWE)

4 2.1 2. Postes techniques

Trois postes de transformation et un poste de livraison sont implantés au sein de la centrale agrivoltaïque. Leurs dimensions sont de 9 m x 4 m x 3 m. Les postes de transformation se trouvent en lisière sud de la centrale ou à proximité des hangars agricoles à l'ouest. Leur position les rend peu perceptibles depuis les environs : ils sont masqués par les bâtiments agricoles, la végétation ou les tables photovoltaïques depuis la voie communale ou l'habitation isolée.

En revanche, le poste de livraison est installé le long du chemin de Garneyren, depuis lequel il sera visible.

Le revêtement choisi pour faciliter la cohérence du poste de livraison avec l'environnement et favoriser son intégration dans le paysage est un parement en pierre calcaire et/ou basaltique, typique du plateau du Coiron et de la vallée d'Alba-la-Romaine à Lussac. La toiture et les portes seront de couleur gris ardoise.

Les postes de transformation, plus discrets en raison de leur localisation, seront de couleur foncée (RAL 6006 ou équivalent).

4 2.1 3. Les pistes et les plateformes internes

La voie d'accès à la centrale s'appuie sur chemin existant, respectant ainsi la trame viaire existante au sein de l'emprise du projet.

Le réseau de piste interne repose en partie sur le découpage parcellaire. Toutes les pistes internes seront enherbées et délimitées par un balisage, favorisant ainsi l'intégration paysagère de ces voies de circulation.

4 2.1 4. Portails et clôtures

Il n'est pas prévu de clôture et de portail pour ce projet. Cela permet de conserver l'aspect que prennent les délimitations actuelles des parcelles utilisées pour la centrale de Mirabel. De plus, cela permet de conserver l'aspect ouvert des parcelles sur lesquelles sont implantées les tables photovoltaïques : il n'y a pas de fermeture de l'espace. Il s'agit d'une mesure d'évitement, limitant les effets visuels du projet, notamment depuis le chemin de Garneyren.

4 2.1 5. Citernes

Deux réserves incendie d'une capacité de 120 m^3, et prenant la forme d'une citerne souple, seront installées, l'une à l'ouest et l'autre à l'est de la centrale. A l'image des postes de transformation, les citernes sont relativement éloignées du chemin et de l'habitation de Garneyren, réduisant ainsi leur prégnance visuelle depuis le paysage immédiat.

4 2.1 6. Réseau électrique

A l'exception des chemins de câbles fixés aux structures des tables photovoltaïques, tous les autres raccordements électriques seront effectués en souterrain, principalement sous les pistes internes au parc ou en bordure de voirie existante pour les liaisons extérieures à la centrale.

Les effets visuels permanents du projet sont générés essentiellement par les tables photovoltaïques et par l'emprise visible qu'elles occupent dans le paysage.

Ils dépendent secondairement des autres équipements visibles de l'extérieur, à savoir, dans le cas présent : les pistes, le poste de livraison et, dans une moindre mesure, les postes de transformation et les citernes.

4 2.2. EVALUATION DES EFFETS VISUELS DU PROJET

4 2.2 1. Les zones d'influence visuelle du projet

Pour mieux comprendre l'influence du relief, des boisements et du bâti sur les visibilités potentielles, une carte des zones d'influence visuelle du projet est présentée ci-contre.

Elle est établie à l'aide d'un logiciel spécialisé. Le calcul se base sur une modélisation de l'altitude du territoire (RGE Alti® V2.0 5m de l'IGN) d'un pas de 5 m (une altitude est fixée, sur chaque point du territoire, selon une maille de 5 m par 5 m). On ajoute à ce MNT détaillé les obstacles visuels formés par la végétation et le bâti.

La couche de végétation est obtenue grâce à un croisement entre la BDTopo® et le Global Sentinel-2 10m Canopy Height ETH. Cette dernière permet d'obtenir une hauteur de végétation précise sur une maille de 10 m par 10 m pour l'année 2020. La couche de la trame urbanisée est issue de la base de données BDTopo® où les hauteurs du bâti varient de 1 m à 20 m suivant la nature des constructions.

Enfin, pour simuler le parc photovoltaïque, un nombre important d'objets de 4 m de hauteur sont pris en compte pour chaque table, poste de livraison, et poste de transformation. Cette hauteur correspond à la hauteur maximale de ces éléments du projet.

Les calculs et la carte suivante permettent donc d'identifier :

- Les secteurs (en transparence sur la carte) où aucune vue n'est possible sur le projet du fait du relief, de la végétation principale et de la trame bâtie ;
- Les secteurs depuis lesquels le projet est susceptible d'être visible en considérant uniquement le relief, la végétation principale et la trame bâtie comme masques visuels ; ces secteurs sont représentés en dégradé du jaune clair à l'orange foncé.

Les résultats donnés sur les zones d'influence visuelle sont toujours maximisés puisque tous les types d'écrans secondaires ne sont pas pris en considération. Ces données permettent cependant d'évaluer les niveaux de visibilité théorique du projet en fonction du pourcentage de la superficie totale de ce dernier potentiellement visible. **Elles restent toutefois à relativiser car elles ne prennent pas en compte la distance d'observation qui réduit notablement les effets visuels du projet lorsqu'elle augmente.**

Les zones de visibilité théorique de la centrale de Mirabel s'étendent principalement autour des tables photovoltaïques ainsi qu'au nord et à l'est de l'aire d'étude, au niveau du village de Saint-Gineys-en-Coiron et des Balmes de Monbrun.

En revanche, par rapport aux zones d'influence visuelle théorique de la zone d'implantation potentielle, celles du projet sont nettement plus réduites dans la vallée. Cela s'explique par l'évitement des secteurs de la ZIP situés sur les premiers versants du plateau.

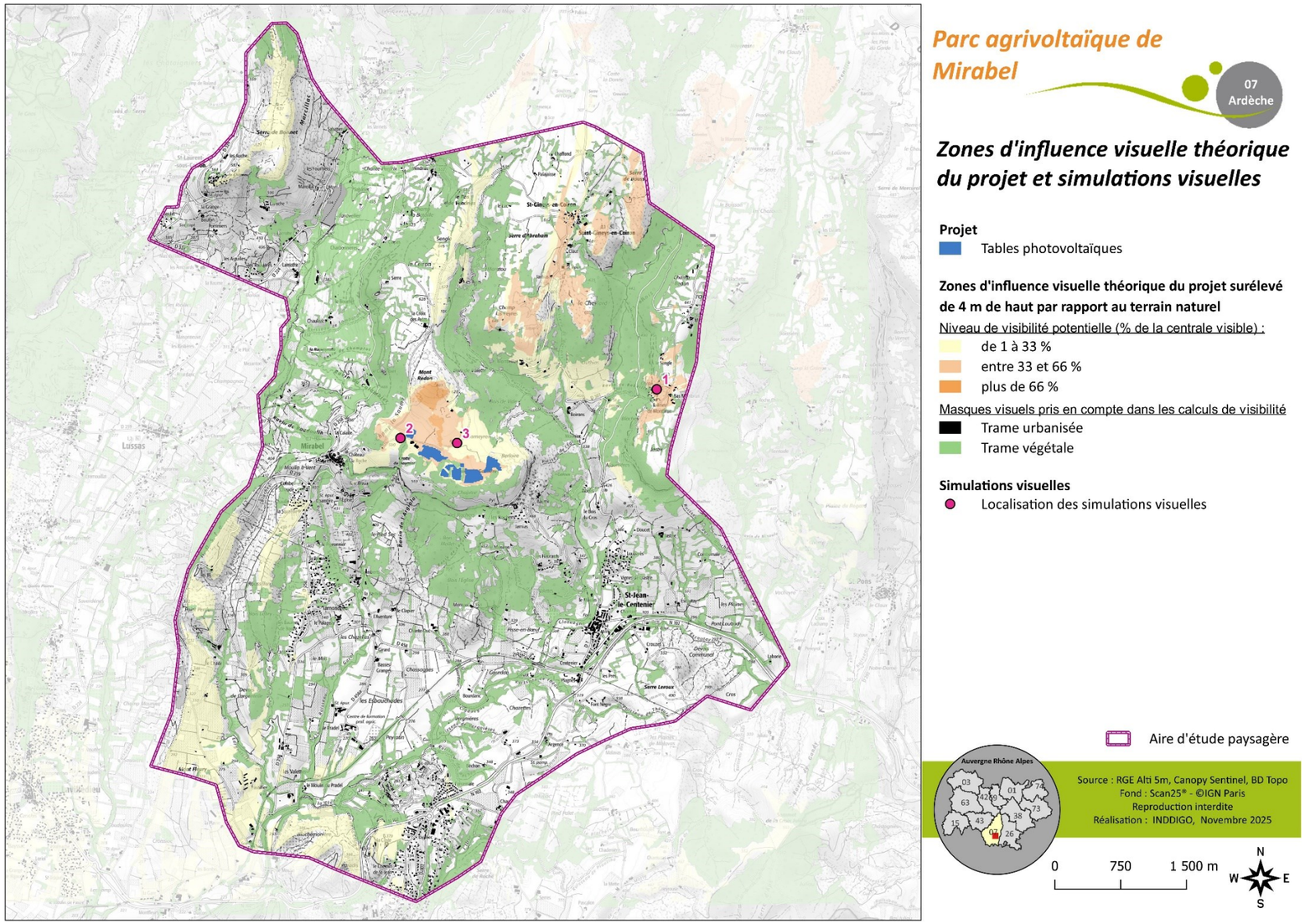
4 2.2 2. Les simulations visuelles

Afin d'évaluer visuellement l'insertion du projet dans son environnement paysager, des photomontages ont été réalisés depuis trois points de vue représentatifs, situés à des distances et des orientations différentes par rapport au projet. Ils sont rappelés ci-contre et présentés sur la carte suivante.

La simulation n°1 : Depuis les abords du site classé des Balmes de Montbrun (Saint-Gineys-en-Coiron), à 2 km des installations photovoltaïques ;

La simulation n°2 : Depuis le chemin de Garneyren, à 70 m de la centrale ;

La simulation n°3 : Depuis le chemin de Garneyren, à proximité de l'habitation isolée, à 200 m des tables photovoltaïques.



Carte 87 : Zones d'influence visuelle théorique du projet

1. Depuis les abords du site classé des Balmes de Montbrun (Saint-Gineys-en-Coiron), à 2 km des installations photovoltaïques

ETAT INITIAL



ETAT FUTUR



Commentaire : Les Balmes de Montbrun constituent un site protégé, accessible par un sentier de petite randonnée et aménagé d'un petit belvédère. Depuis ce point d'observation, le visiteur domine le vallon, le regard s'attarde sur le grand paysage et se porte notamment sur le plateau accueillant la centrale agrivoltaïque. La corniche basaltique, repère paysager majeur du territoire, est nettement visible. La position des installations photovoltaïques évite une concurrence visuelle trop marquée avec la falaise noire.

La distance, ainsi que la faible portion visible de la centrale depuis le site classé, contribuent à atténuer sa prégnance visuelle dans le paysage. La faible hauteur apparente des tables ne crée pas de déséquilibre dans les ordres de grandeur du paysage, exprimés notamment par la végétation du plateau. Toutefois, les structures introduisent un élément d'aspect industriel, en contraste avec l'ambiance du territoire. Les effets visuels sont faibles.

Un agrandissement de la simulation visuelle est présenté en page suivante.

1. Depuis les abords du site classé des Balmes de Montbrun (Saint-Gineys-en-Coiron), à 2 km des installations photovoltaïques

ETAT FUTUR (zoom)



2. Depuis le chemin de Garneyren, à 70 m de la centrale

ETAT INITIAL



ETAT FUTUR



Commentaire : En arrivant du bourg de Mirabel, l'usager de la voie communale est exposé à la centrale agrivoltaïque frontalement, dans l'axe de la route. Le projet est clairement visible, de chaque côté de la voirie, et forme un élément moderne et industriel dans un paysage à l'ambiance agricole.

Toutefois, l'absence de clôture permet de favoriser l'intégration des structures qui viennent s'appuyer sur un parcellaire existant, délimité par des petits pierriers. En effet, comme le montre la photographie, les clôtures ne sont pas un élément présent autour de toutes les parcelles agricoles sur ce plateau. La localisation des postes électriques et des citernes de l'autre côté des hangars agricoles permet de favoriser la lisibilité du projet depuis ce point de vue. En effet, ce dernier semble constitué uniquement de tables photovoltaïques.

Les effets visuels sont modérés.

3. Depuis le chemin de Garneyren, à proximité de l’habitation isolée, à 200 m des tables photovoltaïques

ETAT INITIAL



ETAT FUTUR



Commentaire : La centrale agrivoltaïque est perceptible depuis les abords de l’habitation située le long de la route de Garneyren. La hauteur apparente des structures projetées reste cohérente avec les éléments du paysage et, en raison de la faible portion de la centrale visible, leur prégnance visuelle demeure limitée. Toutefois, les tables photovoltaïques, notamment les plus à gauche du panorama, s’interposent entre la fin du plateau et le ciel, modifiant ainsi la perception du relief. Il est intéressant de noter que les équipements annexes de la centrale ne sont pas visibles depuis ce point de vue, favorisant l’intégration du projet dans le paysage.

Les effets visuels sont faibles à modérés.

4 2.2 3. Analyse des effets visuels du projet

L'évitement d'une partie significative de la ZIP et la préservation de la végétation au sud de celle-ci réduisent les visibilités sur la centrale depuis la vallée. Ainsi, plusieurs secteurs présentant des relations visuelles avec la zone d'implantation potentielle ne sont désormais plus exposés à la centrale agrivoltaïque de Mirabel :

- Trame viaire : N102, D902, D458 et D458A ;
- Habitat : Saint-Jean-le-Centenier ;
- Patrimoine et tourisme : Domaine du Pradel (monument historique inscrit), camping de Villeneuve-de-Berg.

Concernant la trame viaire, la départementale **D307** s'inscrit en zone de visibilité sur un long tronçon en sortie sud de Saint-Gineys-en-Coiron, où plus d'un tiers de la centrale est potentiellement visible. Cette dernière se trouvera dans l'axe de la route mais, à cette distance d'éloignement (entre 2,8 et 2,1 km), sa prégnance visuelle restera limitée. En revanche, implantées sur les hauteurs du plateau, les tables pourront très légèrement brouiller la lisibilité du relief. Les effets visuels sont faibles.

Depuis les **D259** et **D258**, l'état initial a montré que les visibilités sur la ZIP sont partielles. Avec la réduction des emprises dédiées au projet, la perception de ce dernier est d'autant plus réduite. Les effets visuels sont négligeables.

La route de Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier chemine au sud et en contrebas de la centrale. La végétation et le relief ne permettent donc pas de réellement apercevoir le projet. Les effets visuels sont négligeables. **Le sentier de randonnée** empruntant la route est soumis aux mêmes effets visuels.

La centrale est longée au nord par **le chemin de Garneyren**. Comme le montrent les simulations n°1 et 2, les effets visuels sont modérés.

Depuis la trame urbanisée, les zones d'influence visuelle théorique de la centrale sont réduites, par rapport à la ZIP, sur les habitations récentes au sud de **Mirabel**. En réalité, le contexte urbain et ses nombreux filtres visuels secondaires (végétation dans les jardins, murets …) ne permettent pas d'observer les installations projetées. Les effets visuels sont négligeables.

Des visibilités lointaines avaient été recensées en état initial sur les **extensions résidentielles de Villeneuve-de-Berg**, en limite sud de l'aire d'étude paysagère. A l'image de Mirabel, la distance et le contexte urbain évitent toute perception nette du projet. Les effets visuels sont négligeables.

Saint-Gineys-en-Coiron est distant d'environ 2,7 km des structures photovoltaïques visibles. Ces dernières introduisent un motif industriel dont la perception, à cette distance, est limitée. Elles formeront davantage une masse bleue foncée ou noire, selon l'orientation des vues, qu'un projet clairement identifiable. Les effets visuels sont très faibles.

L'habitation isolée le long du chemin de Garneyren est exposée à des effets visuels modérés (cf. simulation n°3).

L'aire d'étude paysagère est riche en patrimoine protégé, dont plusieurs sites présentant des sensibilités vis-à-vis d'un projet photovoltaïque sur la zone d'implantation potentielle.

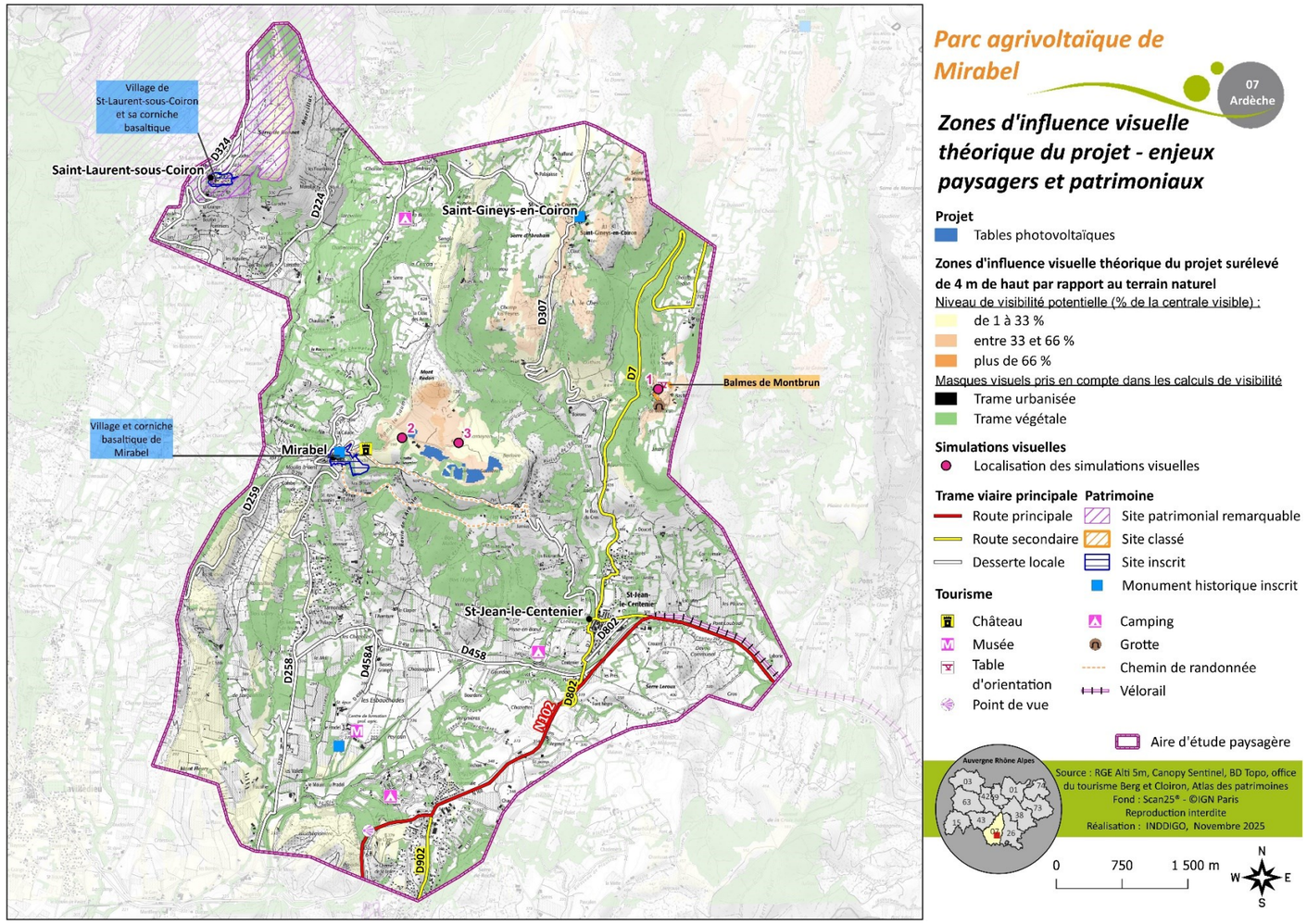
Le site patrimonial remarquable de Saint-Laurent-sur-Coiron (également site inscrit) domine la vallée depuis les hauteurs de la corniche du Coiron. Une petite partie de la centrale y est théoriquement visible mais, comme l'a montré l'état initial, le projet est en réalité très peu perceptible depuis ce belvédère. En effet, la vallée en contrebas, la Montagne de Berg au loin ou encore la corniche opposée du Coiron constituent des points d'appel sans commune mesure avec la très faible portion des structures photovoltaïques potentiellement visible à 3,5 km d'éloignement. Les effets visuels sont négligeables.

Le site inscrit du Village et corniche basaltique de Mirabel ainsi que le **monument historique de la Tour de Mirabel** s'inscrivent essentiellement hors des zones de visibilité. Toutefois, le secteur s'étendant à l'est du site inscrit, autour d'une parcelle agricole, est légèrement exposé aux installations photovoltaïques projetées situées au nord du chemin de Garneyren.

A cette distance d'environ 500 m et en raison de la faible emprise des tables visibles, les effets sont évalués à un niveau très faible. L'état initial a également montré que des covisibilités peu effectives sont possibles, depuis la vallée au sud et l'ouest de l'aire d'étude.

Les Balmes de Montbrun, site classé, font face à la centrale agrivoltaïque. Comme le montre la simulation n°1, les effets visuels y sont faibles.

L'église de Saint-Gineys-en-Coiron, distante d'environ 3 km des structures les plus proches, offre des visibilités lointaines sur la centrale depuis ses abords. L'emprise visuelle de cette dernière y est largement réduite, notamment à cette distance, et elle ne viendra pas modifier le contexte paysager du monument. Les effets visuels sont très faibles.



Carte 88 : Les enjeux paysagers et patrimoniaux superposés aux zones d'influence visuelle du projet

4 2.3. IDENTIFICATION DES INCIDENCES PAYSAGERES ET PATRIMONIALES

L'évaluation des incidences paysagères et patrimoniales est déclinée dans le tableau de synthèse suivant.

Elle découle du croisement des enjeux définis dans l'état initial et des effets liés au présent projet analysés dans ce chapitre :

ENJEU x EFFET = IMPACT (ou INCIDENCE)

Pour mémoire, les définitions suivantes sont rappelées :

- **L'enjeu** est une valeur, au regard de préoccupations patrimoniales, paysagères, culturelles, de qualité de vie et de santé, prise par une portion ou un élément du territoire d'étude. La notion d'enjeu reste indépendante de celle de sensibilité ou d'impact. Par exemple, un monument à enjeu fort peut ne pas être sensible ni impacté par le projet. L'appréciation des enjeux est donc indépendante du projet et se fonde sur des critères tels que la qualité, la rareté, la notoriété, la fréquentation, etc. ;
  Les axes de circulation présentent ainsi un niveau d'enjeu d'autant plus fort qu'ils accueillent une circulation forte ou qu'ils participent à un itinéraire touristique reconnu et fréquenté de découverte du paysage. Les pôles d'habitat et d'activités du territoire sont également classés par niveau d'enjeu croissant suivant l'importance de leur population, leurs actifs et leurs visiteurs potentiels. Les éléments du patrimoine sont également évalués en niveau d'enjeu suivant leur protection réglementaire, leur reconnaissance sociale de type international, national, régional ou local, leur valorisation touristique, leur fréquentation, etc. ;
- **L'effet** est la conséquence objective du projet sur l'environnement. Il est évalué par les cartes de visibilité théorique et les photomontages où sont prises en compte différentes notions : les rapports d'échelles, la lisibilité du projet, les covisibilités avec les autres éléments structurant le paysage, les concurrences visuelles, l'étendue du projet dans le champ visuel, etc. ;
- **L'impact (ou l'incidence)** est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu).

Le tableau de synthèse, présenté en page suivante, rappelle ainsi les enjeux paysagers recensés dans l'état initial de l'environnement. Pour chacun d'eux, il évalue les effets visuels du projet après une analyse croisée de la carte des zones d'influence visuelle du projet, des photomontages et des relevés de terrain. Enfin, il propose l'évaluation des incidences brutes du projet suivant le barème de notation suivant.

Seuls les enjeux présentant une sensibilité potentielle sont repris dans le tableau de synthèse.

Le barème de notation des niveaux d'incidences suivant est appliqué :

Tableau 111 : Niveau d'incidences après croisement des niveaux d'enjeux et d'effets

Niveau d'enjeux	Niveau d'effets	Niveau d'incidences
Fort	Fort	Fort
Modéré	Fort	Fort à modéré
Faible	Fort	Modéré
Très faible	Fort	Modéré à faible
Fort	Modéré	Modéré à fort
Modéré	Modéré	Modéré
Faible	Modéré	Modéré à faible
Très faible	Modéré	Faible
Fort	Faible	Modéré
Modéré	Faible	Faible à modéré
Faible	Faible	Faible
Très faible	Faible	Faible à très faible
Fort	Très faible	Faible
Modéré	Très faible	Faible à très faible
Faible	Très faible	Très faible à faible
Très faible	Très faible	Très faible
Fort	Nul	Nul
Modéré	Nul	Nul
Faible	Nul	Nul
Très faible	Nul	Nul

Echelle d'évaluation des niveaux d'enjeux, d'effets et d'incidences :

Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte
Incidence non significative			*Incidence significative*	

Tableau 112 : les enjeux paysagers et patrimoniaux, les effets analysés et les incidences brutes du projet

Lieu		Enjeu global	Niveau d'effet	Niveau d'incidence brute
Axes de communication	N102	Route principale	Nul	Nul
	D902	Route secondaire	Nul	Nul
	D458 et D458A	Route tertiaire	Nul	Nul
	D307	Route tertiaire	Faible	Faible
	D259 et D258	Route tertiaire	Négligeable	Négligeable
	Route de Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier	Route tertiaire	Négligeable	Négligeable
	Chemin de Garneyren	Voie communale	Modéré	Faible
Habitat	Mirabel	Bourg	Négligeable	Négligeable
	Saint-Jean-le-Centenier	Bourg	Nul	Nul
	Extension résidentielle de Villeneuve-de-Berg	Quartiers pavillonnaires peuplés	Négligeable	Négligeable
	Saint-Gineys-en-Coiron	Village	Très faible	Très faible à faible
	Saint-Laurent-sur-Coiron	Village	Négligeable	Négligeable
	Habitation de Garneyren	Habitation isolée	Modéré	Faible
Patrimoine et tourisme	Saint-Laurent-sous-Coiron	Site Patrimonial Remarquable et site inscrit	Négligeable	Négligeable
	Les Balmes de Montbrun	Site classé	Faible	Faible à modéré
	Village et corniche basaltique de Mirabel et la Tour de Mirabel	Site inscrit et monument historique	Très faible	Faible
	Domaine du Pradel (Mirabel)	Monument historique inscrit	Négligeable	Négligeable
	Eglise (Saint-Gineys-en-Coiron)	Monument historique inscrit	Faible	Faible
	Camping à Villeneuve-de-Berg	Camping	Nul	Nul
	Sentier de randonnée au départ de Mirabel	Sentier de randonnée locale	Négligeable	Négligeable

5. INCIDENCES NÉGATIVES NOTABLES EN CAS D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

5.1. Vulnérabilité du projet…

5 1.1. …FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Une centrale agrivoltaïque au sol est un système de captation d'une ressource climatique : le rayonnement solaire. Sa vulnérabilité face aux changements climatiques, question posée par le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016[51], pourrait porter sur :

- La fréquence et l'intensité des vents extrêmes ;
- La fréquence et l'intensité des orages ;
- Les conséquences indirectes de précipitations ou de sécheresses extrêmes ;
- L'augmentation des températures moyennes et de la nébulosité.

5 1.2. VENTS EXTREMES

Avec le dérèglement climatique, la fréquence et l'intensité des vents extrêmes devraient évoluer à la hausse. Toutefois, les panneaux solaires, dont le point haut se situe à 3,87 m dans le cas du présent projet, n'apparaissent pas particulièrement vulnérables à ce type de risque. En effet, les structures porteuses sont dotées d'ancrages solides au sol limitant les risques de déplacement par les vents.

De plus, l'accroissement de la fréquence et de l'intensité des vents extrêmes devrait rester minime à faible à l'échelle de la durée de vie de la centrale solaire (exploitation prévue sur 40 ans dans le cas présent).

Notons que l'augmentation d'accidents du type bris de glace causé par la chute d'objets ou de branches sur les panneaux est alors envisageable dans ce contexte.

VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX VENTS EXTREMES

Compte-tenu :

- Des dispositions techniques des ancrages des panneaux solaires pour supporter les vents forts ;
- Des prévisions météorologiques qui permettent d'anticiper les périodes de vents extrêmes ;
- De l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des vents extrêmes qui devrait rester faible à l'échelle de la durée de vie de la centrale solaire (40 ans).

Il n'est pas attendu de conséquences particulières sur l'aggravation de la vulnérabilité du parc agrivoltaïque face aux vents extrêmes (usure prématurée, casse, etc.).

5 1.3. ORAGES

Le dérèglement climatique pourrait être à l'origine d'une hausse de la fréquence et de l'intensité des phénomènes orageux. Néanmoins, les équipements sensibles d'une centrale agrivoltaïque (onduleurs, modules, postes électriques) sont protégés contre les surtensions atmosphériques par la mise en place de dispositifs parafoudres et éventuellement de paratonnerres pour les sites exposés. La mise à la terre générale de l'installation est également appliquée de manière systématique. L'ensemble de ces dispositions techniques est de nature à prémunir des risques de foudroiement.

Rappelons que le site du projet s'inscrit dans le territoire de l'Ardèche, où la densité de foudroiement est notée moyenne (d'après citel.fr, cf. Chapitre III.1 4.1 1).

VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX ORAGES MAJEURS

Avec le changement climatique, la fréquence et l'intensité des phénomènes orageux pourraient évoluer à la hausse. Mais compte tenu de ses dispositions techniques, **il n'est pas attendu de conséquences particulières quant à la vulnérabilité du projet aux orages**, et donc de conséquences sur l'environnement.

5 1.4. GRELES

Le dérèglement climatique est à l'origine d'une hausse de la fréquence et de l'intensité des phénomènes de grêle, notamment en Europe. Avec l'augmentation des températures, les orages de grêle se produisent les plus souvent pendant l'été.

Malgré un certain niveau de résistance face à ce type d'intempéries, les panneaux solaires ne font aujourd'hui pas toujours face aux impacts des grêlons de dimensions exceptionnelles. A titre d'exemple, la centrale photovoltaïque de Vitry-en-Charollais (Saône-et-Loire, 71) a été touchée par ce phénomène en juin 2022 où 21 000 de ses 26 000 panneaux ont été impactés, soit 80 % de la centrale solaire.

VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX EPISODES DE GRELES INTENSES

Avec le changement climatique, la fréquence et l'intensité des phénomènes de grêles pourraient évoluer à la hausse. Toutefois, les panneaux photovoltaïques peuvent affronter sans risque la plupart des épisodes de grêles. La plupart des modules photovoltaïques sont certifiés conformément à la norme CEI 61215 qui intègre un test avec des grêlons de 25 mm. **Il n'est pas attendu de conséquences particulières sur l'aggravation de la vulnérabilité du parc photovoltaïque face à des épisodes intenses de grêles**.

5 1.5. CONSEQUENCES INDIRECTES DE PRECIPITATIONS OU DE TEMPERATURES EXTREMES

Les phénomènes de précipitations ou de températures extrêmes pourraient être rendus plus fréquents et intenses par le dérèglement climatique. Pour les centrales agrivoltaïques, les risques porteraient principalement sur le travail du sol dans lequel sont enfouies les fondations et donc sur la stabilité des installations. Dans le cas du présent projet agrivoltaïque, on notera que :

- Le site du projet n'est pas sensible au risque d'inondation (cf. Chapitre III.1 4.2 1) ;
- L'aléa retrait-gonflement des argiles est noté modéré au droit du projet (cf. Chapitre III.1 4.2 2.2).

Quoi qu'il en soit, les fondations des structures supportant les panneaux sont dimensionnées de façon à assurer la stabilité de l'aménagement en tenant compte des caractéristiques du terrain d'implantation, y compris en cas d'augmentation significative de la fréquence et/ou de l'intensité des phénomènes de précipitations et sécheresses extrêmes.

VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX PRECIPITATIONS ET TEMPERATURES EXTREMES

Il n'y a pas lieu d'attendre de conséquences sur la vulnérabilité des installations agrivoltaïques liées au phénomène de travail du sol suite à précipitation ou température extrême puisque les fondations des structures supportant les panneaux sont dimensionnées de façon à assurer la stabilité de l'aménagement en tenant compte des caractéristiques du terrain d'implantation.

[51] Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes

A noter que des **études géotechniques** (réalisées en amont du démarrage de la phase chantier) permettront d'adapter les fondations des structures pour qu'elles supportent, le cas échéant, les inondations par débordement ou remontée de nappes ou bien des mouvements de terrain.

5 1.6. TYPES DE CONSEQUENCES SUR LES INSTALLATIONS

Au vu des éléments présentés précédemment, les événements climatiques extrêmes peuvent être à l'origine de désordres sur les installations solaires au sol. Le tableau suivant fait état des différentes conséquences envisagées.

Tableau 113 : Potentiels de dangers retenus pour l'analyse préliminaire des risques pour le parc agrivoltaïque de Mirabel

Evénements climatiques	Conséquences sur les installations
Vents extrêmes	Arrachage des panneaux solaires ou chute des installations.
Orages	Dégâts et casse de cellules photovoltaïques, départ d'incendie possible.
Grêles	Dégâts et casse de cellules photovoltaïques.
Précipitations et températures extrêmes	Dégâts et casse de cellules photovoltaïques, courts-circuits et incendie, submersion des composants électriques, déstabilisation des fondations pouvant conduire à un effondrement des terrains et des installations.

5 1.7. … FACE A DES RISQUES LIES A DES CATASTROPHES MAJEURES

Le risque majeur est la possibilité qu'un évènement d'origine naturelle ou anthropique occasionne des dommages humains et matériels importants et dépasse les capacités de réaction de la société. Il est caractérisé par une faible fréquence et une extrême gravité.

Il s'agit d'un évènement peu fréquent mais grave dont les effets peuvent menacer la population et occasionner des dommages importants.

Sur le territoire national, les principaux risques majeurs recensés sont :

- Les risques naturels (9 types) : séisme, mouvement de terrain, tempêtes et tornades, feux de forêt, inondation, éruption volcanique, avalanche, cyclone ;
- Les risques technologiques d'origine anthropique (4 types) : nucléaire, industriel, lié au transport de matières dangereuses, rupture de barrage.

5 1.7 1. Les risques naturels majeurs

Comme indiqué au Chapitre III.1.4, les risques naturels majeurs susceptibles d'occasionner des accidents sur le projet agrivoltaïque de Mirabel sont les suivants :

- sismique ;
- feu de forêt ;
- vague de chaleur/froid.

En cas d'accidents ou de catastrophes majeurs en lien avec les risques identifiés sur le site, différents scénarios accidentels peuvent survenir. Ceux-ci sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 114 : Principaux scénarios accidentels d'une centrale solaire au sol et zones d'effet des phénomènes

Risques majeurs	Vulnérabilité du projet
Séismes	Destruction totale ou partielle des installations.
Vagues de chaleur et de froid	Dégradation du matériel, incendie, fissurations.
Feux de forêt	Destruction totale ou partielle des installations.

[52] Prévention des Risques associés à l'implantation de cellules photovoltaïques sur des bâtiments industriels ou destinés à des particuliers. INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques) & CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) pour le MEEDDM (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer), 08/12/2010, Rapport final

Compte tenu du niveau d'aléas sur l'emprise du parc agrivoltaïque de Mirabel, **la vulnérabilité brute du projet vis-à-vis des catastrophes naturelles est qualifiée de faible.**

5 1.7 2. Les risques technologiques majeurs

Comme indiqué au Chapitre III.3.5, les risques technologiques majeurs susceptibles d'occasionner des accidents sur le projet agrivoltaïque de Mirabel sont associés au risque nucléaire.

En cas d'accidents ou de catastrophes majeurs en lien avec les risques identifiés sur le site, différents scénarios accidentels peuvent survenir. Ceux-ci sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 115 : Principaux scénarios accidentels d'une centrale solaire au sol et zones d'effet des phénomènes

Risques majeurs	Vulnérabilité du projet
Risque nucléaire	Destruction totale ou partielle des installations.

Au vu des aléas concernant l'emprise du parc agrivoltaïque de Mirabel, **la vulnérabilité brute vis-à-vis des catastrophes technologiques et anthropiques est qualifiée de faible.**

5.2. Incidences en cas d'accident majeur

5 2.1. ÉLEMENTS DE CADRAGE

Les hypothèses possibles d'accidents et de catastrophes majeurs auxquels une centrale agrivoltaïque au sol est vulnérable ont été compilées et sont exposées dans le tableau suivant[52]. Notons qu'il s'agit de cas généraux.

Tableau 116 : Accidents et catastrophes majeurs auxquels une centrale agrivoltaïque est vulnérable et conséquences sur ses équipements

	Evènement initiateur	Evènements redoutés
Evènement extérieur	Humidité/Gel/Inondation par crue, rupture de barrage, etc. (corrélé à un dysfonctionnement des systèmes de protection électrique)	Court-circuit sur les installations électriques et défauts d'isolement → **incendie des postes électriques (poste de livraison et poste de transformation)**
	Mouvement de terrain	**Destruction des panneaux solaires avec risque de dispersion des composants chimiques dans le sol et l'environnement alentour**
	Crash d'aéronef, sortie de route d'un véhicule	
	Chute d'un arbre ou de branches sur les installations	
	Séisme	
	Rupture de câble électrique venant percuter les panneaux ou le poste de livraison	**Incendie du poste de livraison ou des panneaux avec risque de création d'arcs électriques**
	Présence d'éléments combustibles (feuilles) au contact direct d'éléments sous-tension	
	Acte de malveillance	
	Incendie des terrains environnants	
Dysfonctionnement interne	Dysfonctionnement électrique - court-circuit	
	Défaillance du dispositif de captage de la foudre ou du système de mise à la terre	
	Défaut de fixation lié à un équipement défectueux ou à une erreur de maintenance	**Chute des panneaux ou autres éléments**
	Usure/Corrosion	
	Fuite d'huile au niveau des postes électriques	**Pollution chimique**
	Fuite des matériaux utilisés pour les panneaux photovoltaïques	

Bien que **leur occurrence soit limitée et que des systèmes de protection soient installés sur les panneaux solaires**, il apparaît que les accidents et catastrophes majeurs possibles sont variés. Les conséquences de ces évènements sur la centrale et ses équipements sont toutefois souvent les mêmes. Elles peuvent être regroupées en **4 scénarios** présentés dans le tableau suivant et dont les zones d'effet sont variables.

Tableau 117 : Conséquences attendues sur une centrale agrivoltaïque et ses équipements en cas d'accident ou de catastrophe majeurs

Evènement redouté	Zone d'effet
Incendie des postes électriques	Abords des installations concernées (poste de livraison, postes de transformation)
Incendie de panneaux solaires avec risque de création d'arcs électriques	Abords des panneaux concernés ou extension à l'ensemble des tables supportant les panneaux par propagation du feu
Destruction/chute de panneaux ou autres éléments	Surface sous les panneaux impactés
Dispersion des composants chimiques avec risque de pollution	Sols et environnement aérien aux abords des panneaux concernés

Quel que soit le scénario considéré, la probabilité d'occurrence des évènements identifiés susceptibles d'avoir des incidences négatives sur l'environnement apparaît très faible. Les évènements les plus plausibles concernent les incendies du poste de livraison ou des panneaux solaires avec risque de création d'arcs électriques.

La vie d'une centrale agrivoltaïque peut se scinder en deux phases : la phase de chantier de construction et de démantèlement et la phase d'exploitation. Selon les cas, les scénarios considérés peuvent survenir au cours de l'une ou l'autre de ces phases :

- **L'incendie des postes électriques ou des panneaux** peut intervenir à tout moment s'il est causé par une source extérieure (propagation d'incendie, acte de malveillance). En revanche, si l'incendie est directement lié à un dysfonctionnement électrique, sa survenue nécessite que les installations soient sous tension. Ce dernier scénario peut donc se produire au cours de la phase d'exploitation. Notons que peu de cas d'incendies impliquant des panneaux photovoltaïques ont été recensés et ils sont presque toujours attribuables à une source extérieure, une mauvaise installation ou un dysfonctionnement ;
- De la même manière, **la chute des panneaux ou d'autres éléments des installations** nécessite que ceux-ci soient en place mais pas nécessairement sous tension. Ces scénarios peuvent donc se produire à la fin de la phase de chantier, lorsque certaines installations sont déjà en place, lors de l'exploitation ou au début de la phase de démantèlement, avant le démontage total des structures ;
- **La dispersion des composants chimiques** issus des matériaux de l'installation (notamment les modules) est quant à elle susceptible d'intervenir à tout moment, depuis le transport des éléments vers le site jusqu'au démantèlement en passant par l'installation et l'exploitation.

1. CAS PARTICULIER DES INCENDIES

En cas de mauvais contact, un phénomène d'amorçage d'arc électrique va se produire et se maintenir dans le temps du fait de la nature continue du courant électrique issu des panneaux photovoltaïques. Si cet arc n'est pas rapidement coupé, un début d'incendie peut alors survenir.

Rappelons que les panneaux solaires en eux-mêmes ne peuvent pas provoquer d'incendie mais certaines installations annexes, pouvant être défectueuses, contiennent des éléments inflammables. Toutefois, lors d'un incendie, les panneaux empirent souvent la situation : même si leurs composants sont ininflammables et ne propagent pas le feu, ils dégagent une forte chaleur, entre 50 et 80°C, augmentant ainsi la difficulté pour éteindre l'incendie. En effet, la présence de tension ne peut pas être supprimée aux bornes des modules photovoltaïques la journée en présence de lumière, créant alors un risque d'électrocution important pour les pompiers.

Notons que d'après l'INERIS et le CSTB (rapport de 2010 précédemment cité), l'impact toxique des émissions de fluorure d'hydrogène (HF) issues de la combustion des cellules photovoltaïques peut être considéré comme négligeable (5 ppm pour un seuil des effets irréversibles de 200 ppm).

2. CAS PARTICULIER DE LA RUPTURE DES PANNEAUX

D'après des travaux menés en juin 2009, le déploiement à grande échelle de la technologie photovoltaïque peut être considéré comme sûr : aucune émission de produits toxiques n'intervient dans l'air, l'eau ou le sol durant le fonctionnement des systèmes.

En cas d'impact d'un projectile et de bris de la protection extérieure, le risque de dispersion du silicium est limité puisque la silice se trouve sous sa forme solide, sous une forme stable. Si le silicium se trouvait sur le sol, le risque de pollution serait également limité puisqu'il est insoluble dans l'eau ou les solvants organiques et ne présente pas de toxicité à l'état solide. Qui plus est, lorsqu'il entre dans la composition de modules photovoltaïques, le silicium est encapsulé entre des couches de verre étanches. Le risque de pollution est à relativiser dans la mesure où les modules sont conçus pour résister à de multiples agressions physiques (feu) ou climatiques (grêle).

5 2.1 2. Incidences notables de chaque scénario

Au cours de son exploitation, le parc agrivoltaïque de Mirabel est susceptible de faire face à différents accidents en lien avec des dysfonctionnements internes et des événements externes tels que les risques majeurs précédemment identifiés. Bien que leur occurrence soit limitée et que des systèmes de protection soient installés sur les aménagements, les incidences négatives notables attendues de chaque scénario sur les composantes de l'environnement (milieu physique, naturel, humain et paysage) sont traitées dans le tableau suivant.

Tableau 118 : accidents majeurs sur la centrale solaire susceptibles de présenter des incidences sur l'environnement

Scénario accidentel	Composante concernée	Incidence sur l'environnement
Incendie des postes électriques ou des panneaux solaires avec risque de création d'arcs électriques	Milieu physique	Incidences négligeables sur les sols, sous-sols. Risque de pollution des eaux superficielles et souterraines par les eaux d'extinction déversées et potentiellement chargées en produits polluants. Incidence temporaire et localisée sur la qualité de l'air.
	Milieu naturel	Risque de destruction d'habitats naturels au droit et à proximité de l'installation en cas de propagation de l'incendie. Risque de pollution des zones humides en cas d'épandage des eaux d'extinction potentiellement chargées en produits polluants.
	Milieu humain	Risque d'émission de fumées et d'odeurs pour les riverains les plus proches. Sécurité des intervenants techniques sur site. Risque de propagation du feu et dérangement de l'activité agricole Risque de dégâts mineurs ou destruction des axes de circulations environnants si propagation du feu en direction de zones aménagées à proximité immédiate
	Paysage	Incidences négligeables sur le paysage immédiat.
Dispersion des composants chimiques avec risque de pollution	Milieu physique	Risque de pollution des sols, sous-sols, eaux superficielles et souterraines.
	Milieu naturel	Risque de dégradation d'habitats naturels au droit de l'installation. Risque de pollution des zones humides en cas de fuite résultante de l'accident.
	Milieu humain	Sécurité des intervenants techniques sur site.
	Paysage	Aucune incidence sur le paysage immédiat.
Destruction/chute de panneaux ou autres éléments	Milieu physique	Aucune incidence
	Milieu naturel	Risque de destruction d'habitats naturels au droit de l'installation.
	Milieu humain	Sécurité des intervenants techniques sur site.
	Paysage	Aucune incidence sur le paysage immédiat. Possible remise en cause de la perception paysagère globale du parc.

En somme, les conséquences d'un accident majeur sur le parc agrivoltaïque de Mirabel présentent des **probabilités d'occurrence très faibles et des incidences brutes sur l'environnement nulles à faibles.**

CHAPITRE VIII. MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES

Eviter, réduire et compenser les incidences négatives du projet

L'étude d'impact doit présenter « *les mesures prévues par le maître d'ouvrage de l'ouvrage pour :*

éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet [...] ». L'étude d'impact doit également présenter « *le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées* ».

Article R.122-5 du code de l'environnement.

1. LA SEQUENCE "EVITER, REDUIRE, COMPENSER" (ERC)253

2. LES MESURES ERC ET A.....253

2.1. Les mesures d'évitement.....253
2.2. Les mesures de réduction.....253
2.3. Les mesures de compensation.....253
2.4. Les mesures d'accompagnement.....253
2.5. Les modalités de suivi.....253

3. PRESERVATION DU MILIEU PHYSIQUE 254

3.1. Mesures d'évitement.....254
3.2. Mesures de réduction 254
3.3. Les incidences résiduelles du projet sur le milieu physique 260

4. PRESERVATION DU MILIEU NATUREL.....262

4.1. Mesure d'évitement.....262
4.2. Mesures de réduction 262
4.3. Incidences résiduelles.....269
4.4. Mesure de compensation.....273
4.6. Mesures de suivi 274
4.7. Evaluation des incidences Natura 2000.....276

5. PRESERVATION DU MILIEU HUMAIN 279

5.1. Mesure d'évitement.....279
5.2. Mesures de réduction.....280
5.3. Les incidences résiduelles sur le milieu humain 285

6. PRESERVATION DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE 287

6.1. Mesures d'évitement liées à la composition du projet 287
6.2. Mesure de réduction 287
6.3. Les impacts résiduels.....291

7. MESURES AU REGARD DES INCIDENCES NEGATIVES DU PROJET EN CAS D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 292

7.1. Lutte contre le risque incendie 292
7.2. Résistance des installations.....292
7.3. Gestion des pollutions accidentelles.....293
7.4. Conclusion.....293

1. LA SÉQUENCE “ÉVITER, RÉDUIRE, COMPENSER” (ERC)

La séquence “éviter, réduire, compenser” (ERC) les impacts sur l’environnement, introduite en France depuis la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature, a pour objectif d’assurer la **meilleure prise en compte de l’environnement dans l’élaboration et la réalisation des projets, plans et programmes**.

Elle s’applique à toutes les composantes environnementales (sols, eau, air, climat, nuisances, biodiversité, paysage, etc.) et repose sur les mesures mises en place par le maître d’ouvrage **depuis les premiers stades de réflexion sur son projet**, lors de son élaboration et tout au long de son exploitation.

La séquence ERC donne la **priorité à l’évitement** (E), seule phase assurant la non atteinte de l’environnement, puis à la réduction (R) et enfin, si nécessaire à la compensation (C). L’emploi de la réduction et de la compensation est à considérer *a posteriori* de l’évitement puisque ces modalités visent à minimiser les impacts qui n’ont pu être évités. La compensation n’intervient qu’en dernier recours dans le cas où les incidences du projet sur l’environnement n’ont pu être suffisamment réduites.

La politique nationale en matière d’évitement, de réduction et de compensation des impacts environnementaux s’exprime au travers :

- D’outils législatifs, tels que les lois dites “Grenelle” de 2009 et 2010 ou la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages d’août 2016 ;
- D’éléments méthodologiques : la doctrine nationale (2012) et les lignes directrices nationales (2013) concernant les milieux naturels ou les publications “Théma” du Ministère de la Transition écologique et solidaire.

Ces dispositifs sont portés à la connaissance de l’ensemble des acteurs de l’aménagement du territoire et du développement économique afin d’assurer un niveau d’appréhension et de mise en œuvre commun de la séquence ERC à l’échelle nationale.

2. LES MESURES ERC ET A

Les chapitres suivants présentent les différents types de mesures pouvant être mis en œuvre en cas d’impacts potentiels ou avérés sur l’environnement. Il est à noter qu’outre les mesures ERC, des mesures dites d’accompagnement (A) peuvent également être mises en place **en complément** de certaines mesures d’évitement, de réduction ou de compensation.

2.1. Les mesures d’évitement

Les lignes directrices sur la séquence ERC définissent une mesure d’évitement comme une « *mesure qui modifie un projet ou une action d’un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait* ».

L’évitement est donc conditionné par **la suppression totale d’un impact possible** (= niveau d’impact résiduel nul) sur une composante environnementale de sensibilité non nulle. Il est la phase à appliquer en priorité par les maîtres d’ouvrage et doit être intégré à la conception du projet dès les phases amont (choix du type de projet, localisation, critères techniques, etc.).

2.2. Les mesures de réduction

Selon les lignes directrices sur la séquence ERC, la mesure de réduction est une « *mesure définie après l’évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d’un projet sur l’environnement, en phase chantier ou en phase exploitation.* ».

Elle permet donc d’abaisser le niveau d’intensité d’un impact non évité (= impact résiduel non nul < impact brut) en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit son étendue, soit la combinaison de plusieurs de ces éléments, ceci en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable).

2.3. Les mesures de compensation

Les mesures de compensation sont **généralement associées aux incidences sur le milieu naturel**. À ce titre, l’article L.163.1 du code de l’environnement définit les « *mesures de compensation aux atteintes sur la biodiversité* » comme les dispositions à mettre en œuvre pour « *compenser, dans le respect de leur équivalence écologique, les atteintes prévues ou prévisibles à la biodiversité occasionnées par la réalisation d'un projet de travaux ou d'ouvrage* […] ». Ce texte souligne également l’« *objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité* », la notion de proximité géographique de la mesure par rapport à la zone impactée, l’obligation de résultats des mesures compensatoires et l’assurance de l’effectivité de ces mesures pendant toute la durée des atteintes (principe de pérennité).

Des mesures compensatoires peuvent également être mises en place dans le cadre des incidences sur le milieu humain ou sur le milieu physique, notamment en cas d’impacts économiques sur en cas de destruction de zones humides.

La compensation constitue une réponse à un impact résiduel notable subsistant après application des mesures d’évitement puis de réduction.

2.4. Les mesures d’accompagnement

Les lignes directrices sur la séquence ERC définissent une mesure d’accompagnement comme « *une mesure qui ne s’inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d’évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité,* ***mais n’est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation*** ».

L’accompagnement est donc un dispositif optionnel susceptible de compléter une mesure ERC sans jamais pouvoir s’y substituer. Il rassemble donc l’ensemble des mesures qui ne peuvent se rattacher ni à de l’évitement, ni à de la réduction, ni à de la compensation.

2.5. Les modalités de suivi

Les modalités (ou dispositifs) de suivi sont évoquées dans les textes réglementaires autant que dans les supports méthodologiques de la séquence ERC. Elles encadrent et assurent la mise en œuvre du suivi d’incidences d’un projet et de l’efficacité des objectifs visés par une mesure ERC. **Le suivi ne constitue pas à lui seul une mesure**, il ne correspond qu'à une action qui doit être intégrée à part entière dans la mesure correspondante.

Il est à noter que certains suivis sont mis en place indépendamment des incidences directes d’un projet ou des mesures mises en œuvre dans son cadre, c’est notamment les cas des suivis visant d’autres habitats ou espèces connexes à ceux qui ont été endommagés par le projet ou des suivis de l’évolution du paysage autour du projet.

Nota : Les mesures présentées dans les chapitres suivants seront associées à un code d’identification construit de la manière suivante :

- Il débutera par deux lettres correspondant à la thématique environnementale concernée : milieu physique (Ph), milieu naturel (Na), milieu humain (Hu), paysage et patrimoine (PP) ;
- Le type de mesure sera ensuite précisé : mesure d'évitement (E), de réduction (R), de compensation (C), d'accompagnement (A) ;
- Enfin, ce code se terminera par le numéro de la mesure : 1, 2, 3, etc.

3. PRÉSERVATION DU MILIEU PHYSIQUE

Les incidences brutes du projet de parc agrivoltaïque sur le milieu physique du site de Mirabel ont été décrites dans le Chapitre VII.1.

La présente partie a pour objectif de décrire les mesures mises en place pour éviter, réduire et éventuellement compenser les effets négatifs induits par le projet sur le milieu physique, en application de la doctrine ERC (éviter - réduire - compenser).

Seront présentées dans ce chapitre les mesures visant à préserver le milieu physique dans son ensemble (eau, sol, risques naturels, etc.).

À noter que les mesures relatives à la phase de chantier s'appliquent aussi bien au chantier de construction du parc agrivoltaïque qu'au chantier de démantèlement.

3.1. Mesures d'évitement

3 1.1. MESURES D'EVITEMENT EN AMONT DES TRAVAUX

Mesure Ph-E1 : Réaliser des études géotechniques

Des études géotechniques[53] seront réalisées préalablement au démarrage du chantier d'installation de la centrale en amont de la conception des fondations, du choix et de la mise en place des ancrages des structures agrivoltaïques. Elles ont pour objectif principal d'**assurer la stabilité des équipements du parc (postes de transformation, poste de livraison, ancrage des tables) et des chemins d'accès au regard de la nature du sol et des risques naturels associés** (retrait et gonflement des argiles et éventuellement des cavités naturelles, des glissements de terrain ou des chutes de blocs).

Il s'agira de déterminer précisément les dimensions des fondations et des ancrages, les affouillements nécessaires, la nature du béton (le cas échéant) adaptée à la nature du sol, sur la base des éléments suivants :

- **La géologie et la stratigraphie**, incluant notamment l'épaisseur des couches, leur nature, leur perméabilité et une pression limite moyenne ;
- L'hydrologie **et l'hydrogéologie**, pouvant induire des risques de remontée de nappe phréatique, d'inondation ou d'effet « piscine » sur un terrain imperméable ;
- **l'agressivité de l'eau et du sol**, qui orientera la nature du béton à mettre en œuvre ;
- La **présence éventuelle de cavités** (naturelles ou anthropiques). Cette potentialité est probable dans le sous-sol du secteur d'implantation du projet en raison du fait de la nature volcanique de la roche et des cavités rencontrées sur cette formation, sur le territoire communal. En cas de présence avérée sous l'emplacement de fondations suite aux études géotechniques réalisées, un déplacement du poste de livraison ou des postes de transformation devra être envisagé (après concertation avec les autorités administratives) ;
- Les risques de **déformation du sol et de mouvement de terrain** (dus par exemple au phénomène de retrait-gonflement des argiles). Le sol pourra être renforcé par des techniques appropriées. Pour rappel, le niveau d'incidences brutes du projet sur l'aggravation de l'aléa retrait-gonflement des argiles est qualifié de nul, et ce, quelle que soit la phase considérée ;
- Le **caractère conductible du sol**, qui pourra amener à proposer des dispositifs visant à limiter la transmission des vibrations aux sols alentour.

Les études géotechniques permettront également de **cadrer la création des chemins et des virages**. Les dernières couches du sol feront en effet l'objet d'essais en laboratoire afin de déterminer leur portance et leur aptitude au traitement.



Figure 43 : recommandations pour l'application de la norme NFP 94-500 sur les missions géotechniques*

Tableau 119 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-E1

Localisation	Emprises des fondations du poste de livraison et des postes de transformation Emprises concernées par les ancrages des panneaux photovoltaïques Emprise des chemins à créer
Période de réalisation	En amont de la phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Bureau d'études en géotechnique
Indicateurs de mise en œuvre	Production d'un rapport géotechnique établi à partir des essais effectués
Indicateurs d'efficacité	Stabilité des fondations, du poste de livraison et de transformation et des chemins d'accès sur le long terme
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

3.2. Mesures de réduction

Mesure Ph-R1 : Prévenir les pollutions accidentelles du milieu

Les risques de pollution des eaux et des sols associés à un projet de parc agrivoltaïque se cantonnent essentiellement aux phases de chantiers et de démantèlement. La présence d'engins motorisés (camions, pelles, etc.) est la principale source de risque, ceux-ci étant susceptibles de présenter des avaries entrainant une pollution accidentelle par fuite d'hydrocarbures.

Lors de la phase d'exploitation, le parc agrivoltaïque n'est à l'origine d'aucun rejet d'eau ou de produit liquide, solide ou gazeux. Aucune pollution directe du milieu n'est donc à envisager. Des pollutions peuvent toutefois altérer le milieu en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs à savoir :

- L'incendie d'un poste électrique ou de panneaux photovoltaïques (incidence indirecte liée au risque de pollution du sol et du sous-sol par les eaux d'extinction déversées et potentiellement chargées en produits polluants) ;
- La dispersion de composants chimiques liée au risque de dispersion du silicium. L'impact est cependant très limité compte tenu de sa stabilité, de son insolubilité et de son absence de toxicité.

L'objectif de cette mesure est donc de **limiter le risque de pollution des eaux et des sols en phases de chantiers (construction et démantèlement) et d'exploitation.**

[53] Telles que définies dans la norme NFP 94-500 : Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

En phases de chantier :

Rédiger et faire respecter un Cahier des Charges Environnemental

Le maître d'ouvrage (éventuellement assisté d'un bureau d'études spécialisé) rédigera un Cahier des Charges Environnemental pour les entrepreneurs qui interviendront sur le chantier, reprenant notamment les modalités de récupération et de traitement des huiles et autres polluants.

Encadrer l'utilisation des engins de chantier

Des opérations de **lavage des engins** pourront être effectuées ponctuellement afin d'éviter de disséminer des agglomérats de boues sur les routes passantes. Elles devront impérativement être réalisées sur des zones dédiées et aménagées de manière à éviter tout risque de pollution des sols (surfaces imperméabilisées et équipées de bacs de collecte étanches). Une fois collectées, les eaux de lavage potentiellement polluées par des huiles, des graisses ou du carburant seront évacuées et retraitées par une entreprise spécialisée.

Les opérations d'**approvisionnement en carburant** seront réalisées en priorité en dehors du site. Si nécessaire, et avec information préalable du maître d'œuvre, elles pourront être envisagées sur une aire spécialement aménagée afin qu'aucune égoutture ni déversement accidentel ne puisse survenir sur un sol nu. Le véhicule devra disposer de kits anti-pollution afin de pouvoir diminuer la gravité de tout incident (cf. ci-après : "Encadrer le risque de fuite accidentelle").

L'organisateur du chantier veillera à ce que les engins aient suivi une **maintenance régulière** à l'aide d'un carnet d'entretien répertoriant les dates de passage et les actions du personnel de maintenance. Si les opérations sont réalisées directement sur le chantier, les aires dédiées devront avoir un sol étanche, propre et être équipées d'un dispositif de récupération des fluides.

En fin de journée, les engins de chantier devront **stationner en priorité autour de la base vie** sur des zones étanches.

Maîtriser les rejets d'eau usée de la base vie

Aucun rejet d'eau usée émanant de la base vie ne sera autorisé. Si un raccordement au réseau d'assainissement collectif ne peut être mis en place, ces eaux seront collectées par des réservoirs prévus à cet effet avant d'être enlevées et traitées dans une filière adaptée. Les installations sanitaires liées au chantier devront être de type chimique ou, à défaut, être équipées d'une fosse septique étanche, vidangée et démontée dès la fin du chantier.

Assurer la gestion des déchets sur le chantier

Sur le chantier, il sera strictement interdit de brûler, d'abandonner ou d'enfouir un déchet. Les déchets seront stockés dans des conteneurs étanches et évacués régulièrement vers les filières adaptées en fonction de leur nature (bois, métaux, carton, chimique, DI) (cf. mesure Ph-R2).

Limiter et maîtriser le ruissellement

Le ruissellement et les risques de pollution physico-chimique associés font l'objet d'une mesure particulière (Cf. mesure Ph-R5). Concernant la période de chantier, il s'agira de le réaliser en dehors des périodes de forte pluie et de collecter les eaux de ruissellement à l'aide d'aménagements spécifiques (bassins de décantations par exemple).

Sécuriser le stockage des produits polluants

Les produits nécessaires à la bonne marche du chantier et des engins, s'ils présentent un danger quelconque pour l'environnement (**produits dangereux, toxiques, inflammables ou polluants**), devront être stockés sur une aire dédiée. Les stockages s'effectuent en général dans des containers de chantier sous lesquels sont déployés des **bacs de rétention étanches**. Il faudra également veiller à ce que les produits polluants ne soient pas accessibles en dehors des heures d'ouverture du chantier.



Figure 44 : Stockage d'hydrocarbures dans un bidon étanche sur bac de rétention (Source : Inddigo, suivi de chantier)

Encadrer le risque de fuite accidentelle

Pour éviter les risques de pollution accidentelle, il est prévu que la zone de stockage serve également de base-vie et d'aire de stationnement des engins. Ainsi, toutes les opérations de nettoyage, d'entretien, de réparation, de ravitaillement des engins se feront exclusivement sur cette emprise temporaire du chantier. Des systèmes simples de récupération et de traitement des eaux de lavage et de ruissellement, susceptibles de contenir divers polluants (carburants, huiles…) y seront aménagés (bacs de rétention).

Pour toutes les dispositions relatives à la gestion des pollutions accidentelles, un Plan Assurance Qualité (PAQ) ou autre document du même type (par exemple Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnement – SOPAE) sera élaboré. La procédure d'urgence en cas de déversement constaté de produit polluant devra comprendre, notamment :

- **La détection et l'arrêt de la pollution ;**
- **Un traitement local par épandage de produits absorbants :**

Des kits anti-pollution, composés de matériaux absorbants et oléophiles (feuilles, tapis et/ou boudins) et permettant d'absorber d'éventuelles fuites d'huile accidentelles, seront mis à disposition sur la ou les bases vie, *a minima*. Sur les sites vastes et/ou particulièrement sensibles (milieux à tendance humide, sol perméable…), des kits anti-pollution devront équiper l'ensemble des engins de chantier afin de s'assurer d'une intervention la plus rapide possible. La disponibilité immédiate des tapis absorbants permettra d'intervenir avant que les polluants ne pénètrent dans le sol ;



Figure 45 : Exemple de Kit absorbant anti-pollution (Source : PlanetPro)

Si nécessaire, le **décapage des terres souillées** en surface ou en profondeur devra être réalisé par un organisme habilité. Il est à noter que tout matériau imbibé de produits polluants devient un déchet d'activités économiques (DAE) dangereux et doit être traité conformément aux législations en vigueur (Cf. mesure Ph-R2). La zone devra ensuite être comblée avec des matériaux et de la terre végétale provenant du site.

Assurer la formation du personnel de chantier

Des **réunions d'information** devront être organisées afin d'informer le personnel :

- Des dispositions à prendre en cas de pollution accidentelle ;
- Du matériel disponible sur le chantier pour intervenir rapidement ;
- De l'existence de fiches informatives et à renseigner en cas de procédure d'urgence ;
- De l'existence du Cahier des Charges Environnemental, qui permettra de veiller au respect des prescriptions envisagées au moment du dépôt et de l'obtention des autorisations administratives.

Le personnel en charge du transport devra être formé concernant les produits transportés, les opérations de manutention et de déchargement ainsi que les consignes de sécurité à appliquer en cas d'incident.

Enfin, le maître d'ouvrage nommera un responsable HSE qui sera présent sur site tout au long du chantier afin de s'assurer du respect des prescriptions.

En phase d'exploitation :

Sécuriser les opérations de maintenance du parc agrivoltaïque

Des protocoles d'entretien seront mis en place afin de limiter les risques accidentels de pollution des eaux. Un cahier d'entretien avec les dates de passage des **récupérations d'huile** et de maintenance devra être tenu.

Les déchets issus de la maintenance (pièces usagées, etc.) seront dirigés vers les filières de valorisation ou d'élimination appropriées et les herbicides ou produit phytosanitaires seront interdits pour l'entretien du site.

Tableau 120 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R1

Localisation	Engins de chantier, zones de stockage des produits polluants et des déchets, base vie, poste de livraison et postes de transformation
Période de réalisation	Phase de conception du projet Phase de chantier Opérations de maintenance du parc agrivoltaïque
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage dans la conception du projet Entreprise intervenante pour la phase travaux Entreprise chargée de la maintenance du parc agrivoltaïque
Modalités de suivi	Effectuer un suivi environnemental de chantier régulier par un écologue, visant à vérifier le respect des prescriptions. Une première visite aura lieu avant le démarrage du chantier pour permettre de cartographier les zones à risques et permettre ainsi de valider l'emplacement de la base-vie, des aires de stockage ainsi que des aires de lavages. Une visite régulière au cours du chantier permettra de vérifier le respect des prescriptions et la présence de kits antipollution.
Indicateurs d'efficacité	Aucune pollution ne devra être constatée lors des travaux et au cours de la phase d'exploitation Les activités pouvant engendrer une pollution (lavages, stockages) seront réalisées strictement au sein d'espaces réservés et équipés Les fuites accidentelles devront être maîtrisées de manière à éviter toute pollution du milieu
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers et de l'exploitation

3 2.1. PRESERVATION DE LA QUALITE DES SOLS

Mesure Ph-R2 : Collecter, stocker et diriger les déchets vers les filières de traitement adaptées

Comme tout aménagement, la construction, l'exploitation et le démantèlement d'un parc agrivoltaïque génèrent des déchets et sous-produits. Ceux-ci ne devront en aucune manière être enfouis, abandonnés ou brûlés, que ce soit sur site ou dans des zones non contrôlées administrativement. L'objectif de cette mesure est de **maintenir le site propre en organisant la récupération des déchets de chantier et d'exploitation**. On distingue, au sens de l'article R541-8 du code de l'environnement :

- **Les Déchets Inertes (DI)** : tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine. Ces déchets incluent notamment les matériaux de terrassement, le béton ou le ciment ;
- **Les Déchets d'Activités Économiques (DAE)** : tout déchet, dangereux ou non dangereux, dont le producteur initial n'est pas un ménage ;
  - Les DAE non dangereux correspondent notamment aux métaux, déchets verts, bois bruts, palettes, matières plastiques, polystyrène, plastiques d'emballage, produits mélangés, cartons et verre ;
  - Les DAE dangereux comprennent, entre autres, les hydrocarbures, solvants, diluants, adjuvants, cartouches de mastic et de silicone, emballages métalliques, bois traités, emballages souillés et terres polluées.

À noter que la présence du personnel de chantier sera également à l'origine de la production de déchets assimilables à des ordures ménagères (emballages de repas principalement).

Assurer le stockage des DI

Les modalités de stockage de la terre issue des excavations sont détaillées dans une mesure distincte (Cf. mesure Ph-R3).

Installer des bennes de collecte sélective pour les DAE non dangereux

Des bennes de tri sélectif distinguées par des affichages appropriés (pictogrammes) seront mises en place pour collecter les DAE non dangereux générés par le chantier. Selon les modalités de tri, certains types de déchets seront dissociés : fer et métaux, bois non traité, emballages plastiques, papiers et cartons ou encore déchets verts. Les bennes recevant les matériaux les plus légers (carton…) feront l'objet d'un bâchage afin d'éviter toute dispersion.



Figure 46 : Affichages sur des bennes de tri sélectif (Source : Inddigo, suivi de chantier de centrale agrivoltaïque)

Les déchets assimilables aux ordures ménagères seront recueillis dans des collecteurs de déchets ménagers et pris en charge par les entreprises de nettoyage. Leur évacuation vers les filières appropriées est coordonnée avec le circuit local de collecte des déchets.

Sécuriser le stockage des DAE dangereux

Les déchets dangereux feront l'objet d'un traitement particulier afin de prévenir toute pollution accidentelle (Cf. mesure Ph-R1). Le stockage des hydrocarbures, huiles de vidanges et autres liquides polluants s'effectuera sur la base vie ou les aires de stockage du chantier spécifiquement équipées, dans des bidons posés sur des bacs de rétention d'une capacité suffisante.

Évacuer les déchets vers les filières de traitement appropriées

À l'issue de ce stockage temporaire, les déchets seront évacués vers des centres d'élimination ou de valorisation dûment agréés et adaptés à chacun d'eux, après autorisation de ces derniers.

Concernant les terres non polluées, une valorisation sur le site (chemins d'accès, pistes, remblai des fondations…) sera privilégiée. Les autres déchets inertes seront évacués vers une filière de recyclage qui se chargera du tri et de l'extraction des éléments valorisables pouvant être utilisés comme remblai ou servir de base à la fabrication de granulat. La partie non valorisable sera envoyée vers un Centre de Stockage de Déchets Inertes (classe 3).

Les déchets d'activités économiques non dangereux seront collectés sur le chantier et envoyés vers des filières de recyclage (valorisation matière) ou d'incinération (valorisation énergétique). S'ils ne sont ni incinérables, ni recyclables, ils seront envoyés vers un Centre de Stockage des Ultimes (classe 2). À noter que les déchets verts et bois non traités seront de préférence compostés.

Les déchets d'activités économiques dangereux seront éliminés avec précautions particulières vis-à-vis de la protection de l'environnement, par incinération ou envoi en Centre de Stockage de classe 1. Les producteurs, transporteurs et éliminateurs seront tenus de remplir des Bordereaux de Suivi des Déchets (BDS).

Tableau 121 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R2

Localisation	Le stockage et la collecte des déchets devront être prévus sur des aires spécifiques, autour des aires de travail et à proximité de la base vie
Période de réalisation	Les bennes de collecte devront être mises en place au démarrage du chantier et seront enlevées à l'issue de celui-ci
Acteurs de la mise en œuvre	Le maître d'ouvrage, légalement responsable des déchets produits sur le chantier, stipulera ses exigences et mettra à disposition les moyens techniques et financiers nécessaires Le maître d'œuvre organisera le tri des déchets et leur gestion générale sur le chantier (bennes…) Les entreprises devront trier les déchets, les évacuer vers les filières de traitement adaptées et s'assurer de leur traçabilité
Modalités de suivi	La bonne mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée à l'occasion du suivi environnemental du chantier En outre, chaque entreprise intervenante devra conserver et fournir, sur demande du maître d'ouvrage, l'ensemble des documents attestant du respect des présentes clauses
Indicateurs de mise en œuvre	Bordereau de Suivi des Déchets (BSD) si nécessaire Registre "déchets" à jour Agrément ou autorisation d'exploiter des différents prestataires (transporteurs et éliminateurs)
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

Mesure Ph-R3 : Assurer une bonne gestion des terres d'excavation

L'installation d'un parc agrivoltaïque induit des **déplacements de terre** liées aux actions de décapage, de nivellement du sol, de creusement des tranchées et des fondations du poste de transformation et de livraison. Ce type de travaux peut nuire à la qualité des sols, et notamment aux qualités agro-pédologiques de la terre végétale. L'objectif de cette mesure sera de **limiter l'impact des travaux d'excavation sur la qualité des sols**.

RWE s'engage à porter une attention forte au tri des terres.

Préserver la terre végétale

La terre végétale superficielle sera décapée de façon sélective en évitant le mélange avec les couches inférieures stériles. L'épaisseur de la terre à décaper sera déterminée par des sondages réguliers.

Elle sera ensuite stockée :

- En andains de moins de 2 mètres de hauteur, afin de limiter l'érosion et l'auto-compression (perte de qualité par asphyxie) ;
- Sur une zone à l'écart des passages d'engins, pour éviter les tassements, et dans le respect des habitats d'espèces ;
- Sur une durée assez courte, pour limiter les risques de dégradation qualitative.



Figure 47 : Terre végétale stockée sur un chantier de centrale agrivoltaïque (Source : Inddigo, suivi de chantier)

À l'issue des travaux, cette terre végétale sera remise en place sur la plupart des terrains décapés pour limiter la déstructuration du sol et favoriser une reprise rapide de la flore locale, grâce au stock de graines en place (une attention particulière devra être portée à l'éventuelle prolifération d'espèces invasives). En général, les sols reconstitués retrouvent la qualité des sols originels en 3 à 4 ans.

À noter que les engins de chantier et les camions de transport ne circuleront pas sur des sols en place, mais uniquement sur les pistes aménagées et les zones spécialement décapées.

Valoriser ou évacuer les autres types de matériaux excavés

Une partie des terres excavées (strates inférieures stériles) lors du creusement des fondations et des tranchées de raccordement électrique, du nivellement du sol et du terrassement des pistes servira à combler les cavités créées.

Toutefois, si un volume significatif ne pouvait être utilisé à cet effet, il pourrait alors être employé pour le remblai des chemins de desserte.

Les éventuels volumes de terre et les gravats excédentaires seront évacués par les entreprises de Génie Civil en charge du chantier et traités dans un centre agréé (Cf. mesure Ph-R2). Ils ne devront pas être stockés sur le site-même une fois le chantier achevé, tant du point de vue esthétique que pour éviter le développement d'adventices.

Tableau 122 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R3

Localisation	Emplacements des fondations du poste de livraison et de transformation, des tranchées de raccordement électrique, des pistes d'accès et de toute zone nécessitant un remblaiement
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'œuvre du chantier
Modalités de suivi	Suivi environnemental de chantier
Indicateurs d'efficacité	Séparation effective de la terre végétale et stockage dans les conditions précitées
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

Mesure Ph-R4 : Réduire les emprises au sol en phase d'exploitation au strict nécessaire

Lors de la conception du projet, l'implantation du poste de livraison et des postes de transformation, la configuration des pistes d'accès, l'implantation du raccordement électrique ont été pensés afin de limiter l'emprise au sol du parc agrivoltaïque, et par conséquent les incidences négatives sur le milieu naturel et les activités humaines.

La consommation de surface d'un parc agrivoltaïque regroupe d'une part les **emprises temporaires**, nécessaires pour la construction/démantèlement et le montage/démontage des panneaux photovoltaïque, du poste de livraison, des postes de transformation, et d'autre part les **emprises permanentes**, c'est-à-dire liées à l'exploitation du parc. La mesure consiste à la fois à restituer les emprises du chantier devenant superflues en phase d'exploitation et à restreindre au strict nécessaire les emprises permanentes.

Effacer les emprises superflues en phase d'exploitation

Les surfaces inhérentes à la phase de chantier de construction devront être supprimées et remises en état lorsque les travaux auront pris fin. Ces emprises temporaires varient selon les projets. Dans le cas présent seront supprimées :

- Les tranchées de raccordement électrique ;
- La zone de stockage du chantier qui servira également de base vie.

Les actions entreprises pour la remise en état des surfaces dépendront de l'occupation du sol avant destruction/dégradation du milieu. Elles contribueront à rétablir la qualité du paysage.

Restreindre en surface les emprises permanentes

En phase d'exploitation, les emprises permanentes se limiteront aux voies d'accès, aux emprises du poste de livraison et des postes de transformation, aux citernes incendies ainsi qu'aux ancrages des panneaux photovoltaïques. Ainsi, le projet de parc agrivoltaïque de Mirabel représentera une emprise finale de 3 054 m² en phase d'exploitation alors que 7 559 m² seront nécessaires en phase de chantier, soit une diminution de 4 505 m² (suppression de la base vie, de la zone de stockage et des tranchées de raccordement électrique).

Enfouir les lignes électriques de raccordement

Le maître d'ouvrage s'engage en outre à ce que les raccordements électriques (interne et externe) soient enfouis.

L'ouverture de tranchées, la mise en place de câbles et la fermeture des tranchées seront majoritairement opérées en continu, sans aucune rotation d'engins de chantier ni extraction ou apport de matériaux. Au plus tard, les tranchées sont comblées 24 h après ouverture.

Tableau 123 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R4

Localisation	Emprises temporaires et définitives du parc agrivoltaïque
Période de réalisation	Phase de conception du projet À l'issue des travaux et avant la mise en service du parc agrivoltaïque
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage dans la conception du projet Maître d'œuvre du chantier
Modalités de suivi	Un passage en fin de chantier sera effectué afin de s'assurer de la remise en état conforme du site
Indicateurs d'efficacité	Les emprises temporaires du chantier ne devront plus être visibles après la remise en état. Les emprises définitives ne devront pas excéder la surface strictement nécessaire à l'exploitation et à la maintenance du parc agrivoltaïque. Aucune ligne de raccordement électrique ne devra être visible sur le parc agrivoltaïque.
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

3 2.2. PRESERVATION DE LA QUALITE DES EAUX

Mesure Ph-R5 : Limiter et maîtriser le ruissellement

Cette mesure de maîtrise du ruissellement vise deux objectifs :

- **Limiter les phénomènes d'érosion du sol** : en phase de construction, la suppression de la couche superficielle des sols pour les travaux d'aménagement des voies de circulation et l'intervention d'engins altérant la structure du sol constituent des facteurs aggravants au regard du risque d'érosion. En phase d'exploitation, aucune zone ne sera laissée à nu notamment au niveau du poste de livraison et des postes de transformation ;
- **Limiter le risque de pollution des eaux** par la maîtrise du ruissellement : il existe en outre un risque de pollution physico-chimique d'origine accidentelle (matières en suspension, hydrocarbures) des ruissellements pouvant porter atteinte à la qualité des milieux humides et aquatiques environnants.

Prendre en compte le phénomène de ruissellement dans la conception du projet

Le ruissellement des eaux pluviales sera étudié en amont de la phase de chantier. Il sera ainsi envisagé que les chemins de desserte suivent la pente naturelle des terrains de façon à ne pas perturber l'écoulement naturel de ces eaux.

Limiter l'érosion par la collecte des eaux de ruissellement

Afin d'assurer un bon écoulement des eaux sur le site et de limiter les possibles phénomènes de ruissellement, de coulées de boue et d'érosion des sols, la création **d'aménagements de gestion des eaux pluviales** tels que des fossés, des buses, des doublages de ponts ou encore des renforcements de talus par enrochements pourra se révéler opportune.

Dans le cadre du projet agrivoltaïque Mirabel, les pistes auront une pente qui n'excédera jamais 10 %. De plus, les surfaces imperméabilisées par le parc sont réduites et dispersées dans l'espace (essentiellement liées aux fondations des postes de transformation et de livraison et aux réserves incendie). Ainsi, l'entrainement des eaux pluviales collectées par les aménagements du projet sera insuffisant pour générer un phénomène d'érosion du sol.

Prévenir les pollutions physico-chimiques

Des mesures spécifiques seront prises pour maîtriser le risque de pollution physico-chimique du milieu, ruissellements inclus, durant la phase de chantier (cf. mesure Ph-R1). Le stockage des produits polluants et des déchets, de même que les opérations de lavage, d'approvisionnement et de maintenance des engins de chantier, s'effectueront avec toutes les précautions nécessaires quant à l'étanchéité des conteneurs et à l'imperméabilité des zones dédiées. Des kits anti-pollution seront à disposition.

De plus, afin de piéger les fines éventuellement générées pendant les travaux, **des systèmes simples de récupération et de traitement des eaux de lavage et de ruissellement** (petits bassins de stockage en terre, ballots de paille…) pourront être mis en place auprès des aires de travail ou au droit des sites les plus pentus.

En cas de pollution accidentelle avérée, une purge des matériaux en place et leur remplacement par des matériaux neufs devront être rapidement effectués afin d'empêcher la migration des éléments polluants vers la nappe. Le risque accidentel de pollution de l'eau est lié à une fuite d'hydrocarbures des engins mécaniques qui travailleront sur le site. Comme indiqué précédemment (cf. mesure Ph-R1), ce risque est maîtrisé par de bonnes pratiques sur le chantier (entretien des véhicules en dehors de la zone d'étude, maintien à proximité des zones de chantier de kits antipollution et de récupérateurs, etc.).

Tableau 124 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R5

Localisation	Aires de travail Sites les plus pentus Chemins de desserte
Période de réalisation	Phase de conception (prise en compte du ruissellement pour dimensionner plus finement les mesures) Phase de chantier (collecte des eaux de ruissellement)
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage dans la conception du projet Chargé d'étude géotechnique
Modalités de suivi	Effectuer un suivi environnemental du chantier
Indicateurs d'efficacité	Pas d'érosion manifeste des sols, absence de ravines
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

3 2.3. PRESERVATION DE L'ECOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Mesure Ph-R6 : Tenir compte des secteurs sensibles à l'aléa remontée de nappes en limitant les interventions en périodes de hautes eaux

La mise en place de la mesure Ph-E1 "réalisation d'études géotechniques" permettra notamment d'évaluer de manière précise le risque relatif à l'aléa remontée de nappes au droit du site en définissant la hauteur exceptionnelle du toit de la nappe sous-jacente.

En cas de risque avéré, les opérations de creusement des fouilles pour les fondations ou des tranchées d'enfouissement des réseaux électriques seront réalisées en dehors des périodes pluvieuses au cours desquelles le risque de remontée de la nappe est le plus important. Ces périodes correspondent généralement aux mois de septembre, octobre et novembre (cf. § Chapitre III.1 3.2 2). De plus, comme indiqué dans la description de la mesure Ph-R4 au sujet de l'implantation du raccordement électrique : « *l'ouverture de tranchées, la mise en place de câbles et la fermeture des tranchées seront opérées en continu, sans aucune rotation d'engins de chantier* » ; cette disposition

assure la rapidité des travaux, de l'ordre d'une journée au droit de la zone concernée, et limite d'autant plus les risques d'interception de la nappe.

Tableau 125 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R6

Localisation	Fondations du poste de livraison, des postes de transformation et tranchées du réseau électrique
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'œuvre du chantier
Modalités de suivi	Effectuer un contrôle interne par le maître d'œuvre
Indicateurs d'efficacité	Tranchées et fouilles à sec
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

3 2.4. PRISE EN COMPTE DE LA QUALITE DE L'AIR

Mesure Ph-R7 : Limiter l'envol des poussières en phase de chantier

La période de chantier sera responsable d'émissions de poussières et de gaz d'échappement émanant des engins de chantier ; effets qui resteront faibles à modérés, temporaires et exclusivement locaux (rappelons que les aménagements réalisés les plus proches des habitations en phase chantier sont distants de 124 m vis-à-vis de celles-ci). Ainsi, si la dispersion de poussières se révélait être trop importante (en été et en cas de vent violent par exemple), le maître d'ouvrage s'engage à **arroser les pistes et les chemins d'accès**. Cette mesure vise surtout à protéger la santé des opérateurs intervenant sur le site et des exploitants agricoles travaillant aux abords.

Tableau 126 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R7

Localisation	Chantiers et habitations riveraines
Période de réalisation	Phases de chantiers
Acteurs de la mise en œuvre	Maîtres d'œuvre
Modalités de suivi	Contrôle régulier des engins
Indicateurs d'efficacité	Absence de plainte de la part des intervenants et des riverains
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts des chantiers

3 2.5. PRISE EN COMPTE DU RISQUE INCENDIE

Mesure Ph-R8 : Réduire le risque de départ de feu

Différentes mesures seront mises en œuvre pour éviter d'accroître le risque de départ de feu, ne pas générer de difficultés en matière de lutte contre l'incendie et assurer la pérennité des équipements du parc agrivoltaïque. Celles-ci sont en cohérence avec les attentes du SDIS de l'Ardèche. En effet, une réunion a eu lieu entre RWE et le SDIS afin d'adapter la doctrine spécifiquement au projet de Mirabel. Sont repris et synthétisés ci-dessous les critères à respecter pour le projet de parc agrivoltaïque de Mirabel :

- Réaliser une voie d'accès au site de 5 mètres de large stabilisée et débroussaillée de part et d'autre.
- Créer à l'intérieur du site des voies de circulation d'une largeur de 5 m permettant :
  - de quadriller le site (rocades et pénétrantes) ;
  - d'accéder en permanence à chaque construction (locaux onduleurs, transformateurs, poste de livraison, locaux techniques) ;
  - d'accéder aux éléments de la DECI (PI et/ou réserve d'eau) ;
  - d'atteindre à moins de 100 mètres, tous points des divers aménagements.
- Aménager le site de manière à ce qu'il n'existe aucune impasse ;
- Placer le site sous un système de vidéosurveillance permanent avec coupure à distance possible de l'installation ;
- Débroussailler et maintenir débroussailler à l'intérieur du site et jusqu'à 50 m autour du site ;
- Installer un poteau d'incendie de diamètre 100 mm conforme aux normes NFS 61.213 et 62.200 à moins de 200 mètres du projet, capable de fournir un débit de 60 m3/heure sous une pression de 1 bar minimum pendant deux heures minimum. En cas d'impossibilité technique, la défense extérieure contre l'incendie devra être assurée par une réserve d'eau naturelle ou artificielle de 120 m3, pouvant être alimentée, distante de 400 mètres au maximum du projet à défendre par les voies de communication, toujours accessible aux engins pompe et présentant une hauteur géométrique d'aspiration inférieure à 6 mètres ;
- L'installation devra faire l'objet d'une réception par le SDIS, en présence d'un représentant de la commune et les sapeurs-pompiers du secteur d'intervention afin d'en vérifier la conformité avec la circulaire interministérielle N°465 du 10 décembre 1951. A cet effet, Monsieur le Maire devra organiser une visite de réception de l'installation en présence d'un représentant du service prévision du SDIS et de l'installateur, afin de réceptionner le point d'eau et remplir le PV ;
- Si la réserve naturelle ou artificielle se situe sur le domaine privé, celle-ci devra faire l'objet d'une servitude entre la commune et le propriétaire afin d'en assurer l'accès et le contrôle pour les sapeurs-pompiers ;
- Prévoir l'enfouissement des câbles ;
- Isoler le poste de liaison par des parois CF de degré 2h00 ;
- Installer une coupure générale électrique unique pour l'ensemble du site. Cette coupure devra être visible et identifiée par la mention « Coupure réseau Photovoltaïque- Attention panneau encore sous tension » en lettre blanche sur fond rouge ;
- Installer dans les locaux onduleurs et postes de liaison, des extincteurs appropriés aux risques ;
- Afficher en lettres blanches sur fond rouge les consignes de sécurité, les dangers de l'installation et le numéro de téléphone à prévenir en cas de danger ;
- Installer deux extincteurs à CO_2 dans le local électrique et des extincteurs appropriés aux risques sur le site, à raison d'un extincteur pour 200m².

Tableau 127 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R8

Localisation	Ensemble du parc agrivoltaïque, ses abords et ses voies d'accès.
Période de réalisation	Le débroussaillement préconisé devra être mis en œuvre avant les travaux d'installation des appareils agrivoltaïques, de préférence hors période de risque maximal d'incendie (hors période estivale) et maintenu tout au long de l'exploitation du parc.
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage et Service Départemental d'Incendie et de Secours (prescriptions).
Modalités de suivi	/
Entretien	50 m autour des panneaux de la centrale et au pied et abord des tables photovoltaïques et du poste de livraison ainsi que les pistes d'accès (article L. 322-3 du Code forestier).
Indicateurs d'efficacité	Régularité tout au long de la vie du parc des opérations de maintenance et d'entretien notamment de débroussaillement
Coûts estimatifs	/

3.3. Les incidences résiduelles du projet sur le milieu physique

À l'issue de l'application des mesures présentées ci-avant, il y a lieu d'évaluer les incidences résiduelles qui en découlent. La quantification du niveau d'incidences résiduelles permettra de déterminer la nécessité de mettre en place des mesures de compensation.

Tableau 128 : Synthèse des incidences résiduelles du projet agrivoltaïque de Mirabel sur le milieu physique

	Composante environnementale		Risques / Incidences	Incidences brutes du projet		Mesures liées au milieu physique	Incidences résiduelles du projet		Mesures compensatoires
				En phase de chantier	En phase d'exploitation		En phase de chantier	En phase d'exploitation	
Terre	Géologie		Modifications des horizons géologiques	Faible	Nulle	Ph-E1	Négligeable	Nulle	Non
			Pollution du sous-sol	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Ph-R1, Ph-R2, Ph-R5	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Négligeable à très faible (en cas d'accident mineur)	Non
	Pédologie		Modification des horizons pédologiques	Faible	Nulle	Ph-R3, Ph-R4	Faible (localement)	Nulle	Non
			Érosion	Faible	Négligeable	Ph-R3, Ph-R4, Ph-R5	Très faible	Négligeable	Non
			Pollution du sol	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Ph-R1, Ph-R2, Ph-R5	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Négligeable à très faible (en cas d'accident mineur)	Non
	Topographie		Modification de la topographie locale	Négligeable	Nulle	Ph-R3, Ph-R4	Négligeable	Nulle	Non
Eau	Hydrologie (eaux de surface)		Modification des écoulements	Nulle	Très faible	Ph-R5	Nulle	Négligeable	Non
			Pollution des eaux de surface	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Nulle à très faible (en cas d'accident mineur)	Ph-R1, Ph-R2, Ph-R5	Nulle	Nulle	Non
			Prélèvement d'eau	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Non
	Hydrogéologie (eaux souterraines)		Modification des écoulements	Nulle	Nulle	Ph-R6	Nulle	Nulle	Non
			Pollution des eaux souterraines	Faible à modérée (en cas d'accident mineur)	Nulle à très faible (en cas d'accident mineur)	Ph-R1, Ph-R2, Ph-R5	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Nulle à négligeable (en cas d'accident mineur)	Non
			Prélèvement d'eau	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Non
Climat - Air	Climat		Modification du climat	Très faible	Positive	-	Très faible	Positive	Non
									Non
	Qualité de l'air		Pollution atmosphérique et émission de poussières	Faible à modérée	Positive	Ph-R7	Très faible à faible	Positive	Non
Risques naturels	Séisme		Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Non
	Feu de forêt		Augmentation du risque et de l'aléa	Faible (potentiellement)	Faible	Ph-R8	Très faible à faible (en cas d'accident mineur)	Nulle à très faible (en cas d'accident mineur)	Non
	Risque de vague de chaleur et de froid		Augmentation du risque et de l'aléa	Faible	Faible	-	Faible	Faible	Non
	Inondations		Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Non
	Mouvements de terrain	Retrait et gonflement des argiles	Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Non
		Autres	Augmentation du risque et de l'aléa	Faible à modéré (potentiellement)	Négligeable	Ph-E1	Négligeable	Nulle	Non
	Radon		Augmentation du risque et de l'aléa	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Non

CHAPITRE VIII. MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES

Légende sur le niveau d'incidence :

Positive	Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte
Incidence non significative				*Incidence significative*	

Les incidences résiduelles du projet sont nulles à faibles sur les composantes du milieu physique, voire positives pour certaines composantes. Aucune mesure compensatoire n'est proposée.

4. PRÉSERVATION DU MILIEU NATUREL

Les mesures présentées ci-après sont proposées par les expert·es du bureau d'études Inddigo, en concertation avec le porteur du projet.

4.1. Mesure d'évitement

Na-E1 : Evitement des zones à enjeux écologiques

La conception du plan d'implantation de la centrale a été réfléchie de manière à éviter les principales zones à enjeux naturalistes identifiées sur la ZIP et l'aire d'étude immédiate (cf. Carte 89).

Le projet dans sa conception finale prend ainsi en compte les habitats à enjeux suivants :

- Evitement et préservation d'une majorité des boisements (Chênaie à Quercus pubescens occidentales (G1.711) et Pinède à Pinus nigra (G3.5)) ;
- Evitement des stations de Pulsatille rouge et d'une majeure partie des pelouses semi-sèches favorables à cette espèce ;
- Evitement de la zone bocagère centrale particulièrement attractive pour l'avifaune (nombreux couples de Pie-grièches notamment) ;
- Evitement de l'étang et sa végétation riveraine ;
- Evitement et préservation de la majorité des pierriers et murets de pierres sèches ;
- Evitement des haies, alignements d'arbres et ronciers.

Tableau 129 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-E1

Localisation	Emprises de la centrale (voir carte ci-dessous)
Période de réalisation	Phase de conception
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Experts en charge des études naturalistes
Indicateurs d'efficacité	Maintien de la chênaie en bordure de la ZIP, des stations de Pulsatille rouge, de la zone bocagère centrale, de l'étang, des pierriers, murets, haies et ronciers.
Coûts estimatifs	Inclus en phase de conception

4.2. Mesures de réduction

Mesure Na-R1 : Adapter le calendrier des travaux à la phénologie des espèces

L'objectif de cette mesure est d'éviter au maximum la destruction directe ou indirecte d'individus d'espèces animales, et de ne pas nuire au bon accomplissement de leur cycle biologique. Il convient ainsi d'éviter les périodes les plus sensibles pour les oiseaux, les chiroptères, les insectes, les reptiles et les amphibiens.

De manière générale, les périodes les plus à risque pour la majorité des espèces sont la période de reproduction, avec la présence de stades peu ou non mobiles (œufs, juvéniles), et celle d'hibernation, où les individus ne sont pas capables de fuir en cas de danger. Ils sont alors sujets à un plus grand risque de destruction directe et/ou à une destruction de leur habitat.

Dans le cas du projet agrivoltaïque de Mirabel, la période la plus sensible vis-à-vis de l'avifaune s'étale de mars à fin août. Cette période couvre la période de nidification :

- Des passereaux nicheurs des milieux ouverts agricoles (Alouette des champs, Alouette lulu, Cisticole des joncs…), qui se reproduisent dans les prairies du site et qui sont donc directement concernés par l'implantation de la centrale ;
- Des passereaux nicheurs des milieux semi-ouverts (Pie-grièche écorcheur, Pie-grièche à tête rousse, Tarier pâtre …) qui se reproduisent dans les ronciers et milieux buissonnants ;
- De l'essentiel des passereaux nicheurs des milieux boisés et des rapaces se reproduisant possiblement dans la chênaie ouverte, qui sera pour partie concernée par des coupes d'arbres, et dans les boisements périphériques de la ZIP, qui pourraient subir des dérangements liés aux travaux.

Concernant les chiroptères, tous les éléments arborés n'étant pas évités, la possibilité de destruction d'individus ne peut être totalement écartée. Néanmoins, les implantations ne prennent pas place sur des arbres identifiés comme potentiel gîtes, le potentiel dans la zone sud est considéré comme faible pour les arbres identifiés. Cependant, le risque même s'il est faible, ne peut être écarté, chaque arbre n'ayant pas fait l'objet d'une fouille précise. De plus, les installations prenant place par endroit à 3 m des lisières, les chiroptères pourraient être dérangés par les bruits et vibrations engendrés par les travaux lourds à proximité de leurs gîtes (notamment pour les espèces arboricoles). Il est ainsi recommandé de prendre en compte les périodes sensibles pour les chiroptères, soit la période de mise-bas et d'élevage des jeunes (fin avril à fin août) et la période d'hibernation (mi-novembre à fin février).

Les amphibiens sont quant à eux susceptibles d'utiliser les fourrés, les ronciers, les haies, les boisements et les lisières mais également les murets de pierres sèches et les pierriers pour estiver ou hiberner, tout comme les reptiles peuvent également s'y reproduire. Pour éviter les risques de destruction au niveau de leurs habitats ou en bordures, le calendrier de chantier tiendra également compte des périodes d'estivage et d'hibernation des amphibiens (les amphibiens pouvant entrer en hibernation dès le mois de novembre dans la région du projet) et de reproduction des reptiles.

Les murets en pierres sèches et les pierriers qui ne pourront pas être conservés devront être démontés manuellement et/ou mécaniquement en fonction de la taille des matériaux avec précaution. Les interventions seront réalisées en dehors des périodes sensibles pour la faune (reproduction et hibernation), c'est-à-dire entre septembre et mi-octobre, ou entre mars et avril, et feront l'objet d'un suivi écologique (mesure Na-R6).

Ainsi, afin de réduire les risques de dérangement et de mortalité d'individus et de nichées, le calendrier des travaux d'installation de la centrale agrivoltaïque sera adapté selon le phasage illustré dans le tableau ci-dessous.

Tableau 130 : Phasage du chantier selon les enjeux naturalistes

Légende :

- *Période d'interdiction de réalisation des travaux*
- *Période d'interdiction de démarrage des travaux, poursuite des travaux possible sans discontinuer dans les secteurs sans enjeux et sous réserve de validation par l'écologue*
- *Période favorable au démarrage et à la réalisation des travaux sans interruption, et sous réserve du passage d'un écologue en cas d'interruption de plus de 7 jours*
- *Période favorable au démarrage et à la réalisation des travaux (interruption possible)*

Types de travaux et zones concernées	Mois											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Construction de la centrale solaire												
Coupe d'arbres												
Autres travaux lourds localisés d'ouverture de milieux (débroussaillage, dessouchage) et d'aménagement du sol (terrassement, décapages, création des pistes, creusement des tranchées)												
Travaux plus légers (battage des pieux d'ancrage, montage des panneaux photovoltaïques)												

Enfin, le chantier devra avoir lieu exclusivement de jour et aucun éclairage nocturne ne sera installé en phase chantier comme en phase d'exploitation. Ces précautions bénéficieront à la faune nocturne.

Cette mesure s'appliquera également au chantier de démantèlement, au terme de l'exploitation de la centrale.

Tableau 131 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R1

Localisation	Emprise de la centrale
Période de réalisation	Phase de chantier (installation et démantèlement)
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Maître d'œuvre et entreprises intervenant pour la phase travaux Ecologue en charge du suivi environnemental (cf. mesure Na-R6)
Indicateurs d'efficacité	Aucune destruction de nids, nichées, pontes ou individus non mobiles ne devra être constatée lors du chantier
Modalités de suivi	L'écologue en charge du suivi environnemental de chantier (cf. mesure Na-R6) ainsi que le responsable des travaux devront s'assurer du respect du calendrier d'intervention
Coûts estimatifs	Inclus dans le suivi de chantier par un écologue (cf. mesure Na-R6)

Mesure Na-R2 : Baliser les zones d'intérêt écologique sensibles en phase chantier

L'implantation de la centrale solaire a été conçue de manière à réduire autant que possible la destruction ou la dégradation d'habitats naturels et d'habitats d'espèces à enjeux (mesure Na-E1). Des zones d'intérêt écologique sont néanmoins localisées à l'intérieur ou à proximité des emprises du chantier et concernées par un risque de dégradation ou destruction (débordement des travaux ou circulation des engins, par exemple). Il s'agit :

- De la Chênaie à Quercus pubescens occidentales (G1.711) proche des aménagements, notamment au sud du projet ;
- Des stations de Pulsatille rouge ;
- Des pelouses semi-sèches évitées par le projet ;
- Des pierriers et des murets de pierres sèches ;
- Des ronciers et des haies.

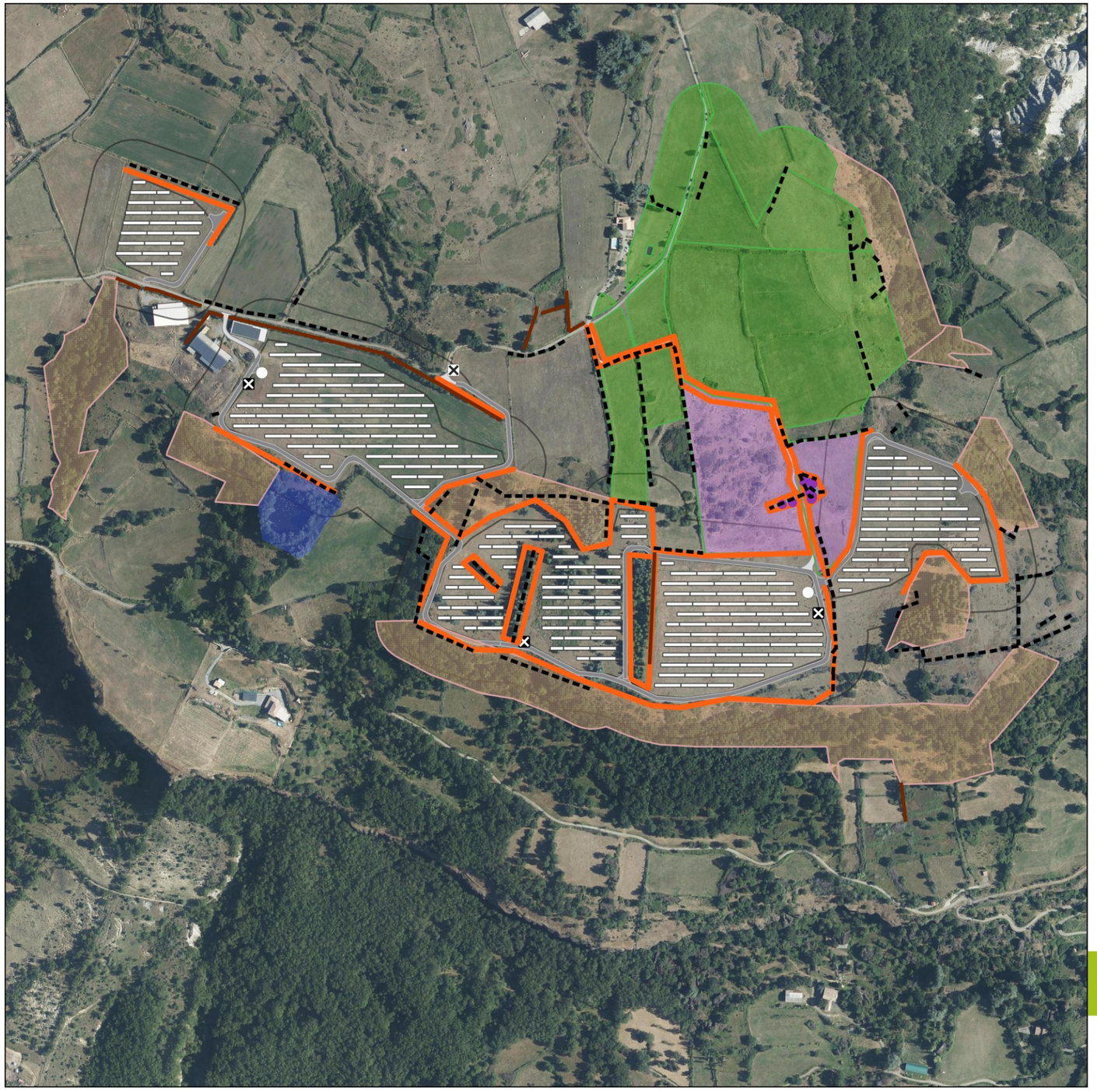
Un balisage sera mis en place au niveau de ces zones, en incluant une zone tampon minimale d'1 mètre. Il sera réalisé en amont des travaux par l'écologue et fera l'objet de vérifications régulières lors des visites prévues dans le cadre du suivi environnemental du chantier (cf. mesure Na-R6).

Le balisage se fera à l'aide de chaînettes ou de rubalise métallisée (la rubalise en plastique sera proscrite pour éviter la dissémination de plastique dans le milieu naturel) et sera assorti de panneaux ou affichettes de sensibilisation disposées régulièrement au niveau des zones à préserver, signalant l'interdiction de franchissement et de dépôt de matériaux, ainsi que la présence d'espèces protégées et/ou patrimoniales. Ce balisage sera permanent pour les stations de Pulsatille rouge afin de faciliter leur suivi en phase d'exploitation.

L'écologue en charge du suivi environnemental de chantier devra veiller au maintien de ce balisage sur l'ensemble de la durée du chantier, tant que la clôture périmétrale de la centrale n'est pas installée, cette dernière faisant alors office de mise en défens permanente.

Tableau 132 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R2

Localisation	Zones écologiques sensibles incluses ou à proximité immédiate des emprises de travaux (voir carte ci-dessous)
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Maître d'œuvre et entreprises intervenant pour la phase travaux. Écologue en charge du suivi environnemental (cf. mesure Na-R6)
Indicateurs d'efficacité	Aucune atteinte aux zones d'intérêt écologique constatée
Modalités de suivi	L'écologue en charge du suivi environnemental de chantier (cf. mesure Na-R6) ainsi que le responsable des travaux devront s'assurer du maintien du balisage et du respect des zones sensibles tout au long du chantier
Coûts estimatifs	4 000 à 11 000 € pour la fourniture du matériel (0,50 à 2 €/mètre) ainsi que la pose et le retrait du balisage, pour environ 4 468 m linéaires de balisage



Parc agrivoltaïque de Mirabel

07 Ardèche

Mesures d'évitement et balisage

Mesure d'évitement

- Evitement de l'étang et sa végétation riveraine
- Evitement de la zone bocagère centrale particulièrement attractive pour l'avifaune (nombreux couples de Pie-grièches notamment)
- Evitement et préservation d'une majorité des boisements (Chênaie à Quercus pubescens occidentales (G1.711) et Pinède à Pinus nigra (G3.5))
- Evitement des stations de Pulsatille rouge et d'une majeure partie des pelouses semi-sèches favorables à cette espèce
- Station de Pulsatilla rubra
- Evitement et préservation de la majorité des pierriers et murets de pierres sèches
- Evitement des haies, alignements d'arbres et ronciers

Mesure de réduction

- Balisage

Projet

- Tables photovoltaïques
- Pistes internes
- Voies d'accès
- Citernes incendie
- Poste de livraison
- Postes de transformation
- Zone à debroussailler (50 m des installations)



Source : INDDIGO
Fond : BD Ortho® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : INDDIGO, Décembre 2025

0 100 200 m

N W E S

Carte 89 : Mesures d'évitement et de balisage

Mesure Na-R3 : Abattre les arbres à couper de manière douce

Cette mesure vise à encadrer les opérations de coupe des arbres favorables au gîte des chiroptères et à la nidification de l'avifaune, afin de limiter le dérangement et la destruction d'individus en phase de reproduction, d'hibernation ou de transit. En effet, l'implantation des modules solaires et des aménagements annexes nécessitera de déboiser une partie de la pinède et de la chênaie ouverte au sud du site, et de créer quelques ouvertures dans les haies et boisements (passage de piste).

On rappelle que toutes les opérations de coupe et d'élagage des arbres et arbustes seront effectuées en dehors des périodes sensibles pour l'avifaune et les chauves-souris : elles seront réalisées entre début septembre et mi-novembre (cf. mesure Na-R1).

Avant toute opération de coupe, l'écologue en charge du suivi de chantier (mesure Na-R6) repérera et marquera les arbres-gîtes potentiels. Cette visite devra être réalisée a minima plusieurs jours avant la coupe d'arbre. Les arbres marqués seront contrôlés de jour par un chiroptérologue à l'aide d'un endoscope pour s'assurer de l'absence de chauves-souris ; les accès seront ensuite obturés à l'aide d'un linge de coton ou équipés de systèmes anti-retour afin d'éviter l'installation d'individus entre le contrôle et les opérations de coupe.

En cas de présence de chauves-souris, les arbres-gîtes devront être obturés de nuit, une fois les individus partis en chasse.

Si l'absence de chauves-souris ne peut être validée avec certitude, l'arbre abattu sera laissé au sol 24 heures avant enlèvement avec les cavités dirigées vers le haut pour permettre la fuite d'éventuels individus.

Tableau 133 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R3

Localisation	Zones à déboiser : chênaie ouverte, pinède
Période de réalisation	Phase de chantier (entre début septembre et fin octobre)
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Maître d'œuvre et entreprises intervenant pour la phase travaux. Écologue en charge du suivi environnemental (cf. mesure Na-R6)
Indicateurs d'efficacité	Aucune destruction d'individus de chauves-souris ou d'oiseaux dans leur gîte constatée par l'écologue en charge du suivi de chantier (cf. mesure Na-R6)
Modalités de suivi	L'opération fera l'objet d'un compte rendu et d'une cartographie décrivant les arbres concernés et les éventuelles espèces détectées
Coûts estimatifs	Intégré au coût du suivi environnemental de chantier (cf. mesure Na-R6)

Mesure Na-R4 : Contenir et surveiller la dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes

Trois espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) sont présentes sur le site, toutes trois ayant un niveau de préoccupation mineure à l'échelle régionale. Elles constituent une contrainte de niveau très faible pour le projet (cf. Chapitre III.2 2.3 2).

L'implantation du projet et la phase de chantier pourrait favoriser l'installation de nouvelles espèces exotiques envahissantes, et potentiellement augmenter la dispersion des espèces présentes, notamment le Crépis de Nîmes et la Lampourde épineuse. Toutefois, la mise en œuvre de bonnes pratiques permettra de réduire leur dispersion ainsi que limiter l'introduction d'autres espèces envahissantes sur le site durant les travaux. Ainsi :

- L'apport de matériaux extérieurs, en particulier pour des opérations de remblais (par exemple après l'enfouissement des câbles électriques) sera interdit, sauf pour la stabilisation des pistes lourdes (grave concassé). La provenance de ces terres devra être vérifiée ;
- La terre végétale extraite sera remise en place après les éventuelles opérations de déblais et de décapage, ce qui permettra de préserver la banque de graines des végétaux présents et de limiter l'impact des travaux sur le sol ;
- Dans tous les cas, les matériaux du sol ne seront pas exportés hors du site ;
- Les opérations de réensemencement des emprises, en vue du pâturage, seront réalisées dans la continuité des travaux afin d'éviter de laisser un sol nu, qui serait propice à l'installation d'EVEE (cf. mesure Na-R10) ;
- Les travaux de fauche ou débroussaillage, que ce soit en phase chantier ou exploitation, seront réalisés hors période de fructification de ces espèces afin de limiter leur dissémination et germination. Pour les espèces à floraison tardive (notamment *Xanthium spinosum*) une fauche précoce ciblée sur cette espèce pourrait être envisagée) ;
- En phase d'exploitation, l'évolution des EVEE sera surveillée par le biais du suivi environnemental de la centrale (mesure Na-S1).

Tableau 134 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R4

Localisation	Ensemble des emprises de chantier
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Maître d'œuvre et entreprises intervenant pour la phase travaux.
Indicateurs d'efficacité	Absence d'EVEE post-travaux constatée par l'écologue en charge du suivi environnemental (mesure Na-S1)
Modalités de suivi	L'écologue en charge du suivi environnemental de chantier (cf. mesure Na-R6) s'assurera du respect des mesures visant à éviter l'introduction et la propagation des EVEE L'écologue en charge du suivi environnemental en phase d'exploitation (cf. mesure Na-S1) surveillera l'évolution des EVEE sur la centrale sur le long terme
Coûts estimatifs	Intégré au coût des travaux Coût du suivi en phase d'exploitation intégré à la mesure Na-S1

Mesure Na-R5 : Gérer le chantier de manière écologique

Afin de mener un chantier respectueux de la biodiversité, le maître d'ouvrage s'engage à :

- Préserver les zones d'intérêt écologique aux abords des zones de travaux (lisières boisées, prairies, stations de flore patrimoniale), via un balisage qui sera réalisé avec l'assistance d'un écologue intervenant dans le cadre du suivi de chantier (mesures Na-R2 et Na-R6) ;
- Délimitation visible du chantier et des zones autorisées aux travaux (circulation, stationnement, retournement, dépôts…), voire installation de clôtures temporaires si nécessaire ;
- Respecter les périodes sensibles pour la faune dans le calendrier des travaux (cf. mesure Na-R1) ;
- Prendre en compte les risques environnementaux liés au chantier, ainsi que les moyens humains et matériels mis à disposition et les mesures à mettre en œuvre pour limiter ces risques, en les consignant dans un document spécifique (de type notice environnementale, plan de respect de l'environnement ou cahier des charges environnemental du chantier) ;
- Etablir un plan de circulation strict afin que les engins de chantier et camions de transport circulent uniquement sur les pistes et les zones aménagées à cet effet ;
- Restreindre au strict minimum les élargissements de pistes nécessaires au passage des engins (sur quelques mètres tout au plus) afin de préserver autant que possible la végétation en périphérie des zones à aménager ;
- Respecter les zones définies pour le stockage des matériaux et matériels, des déblais et de la terre et, d'une manière générale, pour l'ensemble des aménagements relatifs au projet, ce qui permettra d'éviter toute atteinte aux milieux naturels alentour (risque indirect lié au piétinement, au dépôt de matériel…) ;
- Assurer une bonne gestion des terres d'excavation (mesure Ph-R3), d'une part par le stockage à part et la remise en surface de la terre végétale à l'issue des travaux afin de favoriser la reprise de la flore locale, et d'autre part par l'exportation des excédents de terre et de gravats dont le stockage sur le site-même risquerait d'attirer les adventices. Pour cela, il s'agira de bien séparer la terre végétale des couches inférieures du sol lors des excavations et décapages ;
- Conserver le plus possible la végétation en place en périphérie des zones à aménager ;
- Mettre en place des moyens de lutte adaptés contre les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) en amont des travaux et au cours de la phase chantier (mesure Na-R4) ;
- Limiter au strict minimum l'apport de matériaux extérieurs pour ne pas favoriser les EVEE ;
- Encadrer l'utilisation des produits polluants et prévenir les risques de pollution accidentelle (mesure Ph-R1). Respecter les préconisations suivantes pour limiter les risques de pollution accidentelle des eaux et des sols :
  - Stationnement des engins en priorité au niveau de la base vie, sur des zones étanches ;

- Mise en place de zones dédiées au lavage des engins avec collecte des eaux de lavage et évacuation des eaux potentiellement polluées si besoin ;
- Installation de la base vie avec des systèmes de stockage ou traitement des eaux usées ;
- Encadrer l'utilisation des produits polluants et prévenir les risques de pollution accidentelle ;
- Stockage d'hydrocarbures ou autres produits polluants systématiquement dans des cuves ou bacs de rétention étanches ;
- Mise à disposition d'un kit anti-pollution dans tous les engins ;
- Vérification régulière des engins de chantier et du matériel ;
- Nettoyage des roues des engins à la fin du chantier ;
- Arrosage des pistes en cas de temps sec pour limiter les poussières ;
- Évitement des périodes de fortes pluies pour la réalisation des opérations de déblais et remblais ;

- Collecter, stocker et diriger les déchets vers les filières de traitement adaptées (mesure Ph-R2) ;
- Limiter les risques de pollution lumineuse en évitant de réaliser des travaux en période nocturne. S'il se révèle nécessaire d'effectuer des travaux de nuit (notamment en hiver, lorsque la nuit tombe tôt), un Plan Lumière sera défini pour limiter l'impact de la pollution lumineuse sur l'avifaune nocturne et les chiroptères. Il s'agira notamment d'orienter le flux lumineux vers le sol (éclairage directionnel et non diffus/vaporeux) et d'utiliser des ampoules à sodium à basse pression (si LED, la couleur jaune-orangée sera choisie (576-604 nm)) ;
- Si des travaux sont effectués de nuit, porter une attention particulière aux traversées d'amphibiens en migration ou transit sur les chemins à proximité des milieux boisés, des haies, fossés et du canal, de la sortie de l'hiver jusqu'à la fin de l'automne ;
- Si des ornières ou points d'eau temporaires sont créés par les engins, ils devront être rebouchés dès que possible pour éviter la colonisation de ces milieux par les amphibiens (la colonisation peut être très rapide avec des pontes d'espèces pionnières pendant la nuit) et les risques de destruction d'individus associés. Si cela n'a pas pu être fait à temps, ces milieux seront alors protégés et balisés durant toute la durée de période de reproduction des amphibiens (février à septembre) ;
- Arroser le sol en cas de temps sec pour limiter les poussières pouvant se déposer sur la végétation et ainsi nuire au bon développement de la flore et de la faune.

Tableau 135 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R5

Localisation	Ensemble de la centrale agrivoltaïque et des emprises chantier
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Maître d'œuvre et entreprises intervenant pour la phase travaux
Indicateurs d'efficacité	Emprises du chantier restreintes au minimum nécessaire Préservation des zones d'intérêt écologique Reprise de la végétation le long des pistes à l'issue des travaux Pas d'introduction ou de propagation d'EVEE Pas de pollution constatée ; déchets triés et collectés, stockés dans les containers prévus à cet effet Pas d'éclairage nocturne dirigé vers le ciel
Modalités de suivi	Comptes rendus de visites de chantier (mesure Na-R6)
Coûts estimatifs	Intégré au coût du chantier

Mesure Na-R6 : Réaliser un suivi environnemental du chantier

Un suivi environnemental du chantier sera réalisé par un écologue indépendant pour s'assurer du bon déroulement des travaux par rapport aux enjeux écologiques du site et aux impacts pressentis du chantier. Son rôle consistera en particulier à s'assurer du respect des préconisations figurant dans l'étude d'impact et l'arrêté préfectoral d'autorisation. Il s'agira également de conseiller et assister le maître d'œuvre d'un point de vue technique pour la mise en place des mesures d'évitement et de réduction concernant les habitats naturels, la flore et la faune, mais aussi plus largement d'informer et de sensibiliser le personnel du chantier aux enjeux du site. L'écologue pourra également apporter son aide aux responsables du chantier en cas d'imprévus (par exemple, survenue de nouveaux enjeux ou de nouvelles contraintes nécessitant d'adapter les travaux).

Le suivi de chantier reposera sur une collaboration étroite entre maître d'ouvrage, maître d'œuvre, conducteur de travaux et écologue. Il s'organisera comme suit :

- **Réunion réalisée préalablement à l'ouverture des travaux**, à laquelle les responsables du chantier (maître d'œuvre et maître d'ouvrage notamment) seront présents et sensibilisés aux enjeux à prendre en compte ;
- **Visite de reconnaissance du site en amont de l'ouverture du chantier :** une visite de reconnaissance du site interviendra avant le démarrage des travaux. À cette occasion, l'écologue s'attachera à :
  - Encadrer le balisage des zones d'intérêt écologique à proximité des emprises chantier (mesure Na-R2) ;
  - Vérifier l'absence d'espèces végétales exotiques envahissantes au droit des emprises chantier et le cas échéant, localiser et baliser les stations identifiées ;
  - Valider l'absence d'enjeux et d'impacts au niveau de l'emplacement prévu pour la base vie ;
  - Sensibiliser le personnel de chantier aux enjeux environnementaux spécifiques au site (rappel des périodes proscrites pour les travaux, localisation des zones sensibles, etc.). Cette sensibilisation pourra être couplée à l'installation de supports de communication sur le site ou à la base vie.
- **Visites régulières sur toute la durée du chantier :** le suivi de chantier se déroulera ensuite sur la base de visites régulières, selon le calendrier suivant :
  - Au moins deux visites par mois durant la phase de travaux lourds (débroussaillement, dessouchage, décapage, nivellement et creusement de tranchées), permettant de contrôler le respect des mesures et l'évitement strict des zones à préserver ainsi que d'ajuster certaines mesures si nécessaire ;
  - Passages mensuels pour la suite des travaux d'aménagement (mise en place des pieux, clôtures, postes électriques, tables photovoltaïques et raccordement électrique) en vue de s'assurer du bon respect des mesures d'évitement et de réduction.

  Il s'agira alors de :
  - Superviser les éventuelles opérations d'élagage des arbres en lisière de piste ;
  - Superviser le déplacement et le démantèlement des pierriers (mesure Na-R9) ;
  - Surveiller le respect du calendrier de travaux (mesure Na-R1) ;
  - Porter une attention particulière à la préservation des zones d'intérêt écologique situées à proximité des travaux (mesure Na-R2) ;
  - Surveiller l'éventuelle propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes et encadrer la mise en place de mesures de lutte si nécessaire ;
  - Surveiller le respect des zones de chantier (stockage des matériaux, absence de déchets en dehors des zones dédiées, etc.) et des mesures de réduction du risque de pollution (cf. mesure Na-R5).
  - Détecter des enjeux ou impacts qui n'auraient pas été envisagés dans l'étude d'impact et proposer d'éventuelles mesures de réduction supplémentaires adaptées pour limiter les effets du chantier.
- **Visite de clôture de chantier :** en fin de travaux, une visite de clôture du chantier sera effectuée afin de s'assurer du bon état environnemental du site. Cette visite interviendra avant le départ des équipes afin que des engins puissent être mobilisés si besoin (enlèvement de tas de gravats, remise en état, etc.). Cette dernière visite permettra également de faire un bilan sur la préservation des enjeux écologiques et de s'assurer que le site est laissé dans un état de propreté satisfaisant : élimination des déchets éventuels, nettoyage des aires de stockage, etc.

Tableau 136 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R6

Localisation	Emprise de travaux
Période de réalisation	Phase de chantier (en amont, pendant, et en fin de chantier)
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Maître d'œuvre et entreprises intervenant pour la phase travaux Ecologue en charge du suivi environnemental
Indicateurs d'efficacité	Respect de l'ensemble des mesures préconisées dans l'étude d'impact et l'arrêté préfectoral, durant toute la durée des travaux Aucune destruction de nids, nichées, pontes ou individus non mobiles constatée lors du chantier
Modalités de suivi	Comptes rendus de visites de chantier transmis aux services de l'Etat
Coûts estimatifs	Coût moyen d'une visite et d'un compte rendu : 1 100 € Coût total pour la durée du chantier : 22 000 €

Mesure Na-R7 : Défavorabiliser l'emprise chantier

La préparation du site, avant la phase de construction même de la centrale, implique des opérations de débroussaillage pour éliminer les végétaux se trouvant sur la zone d'emprise du chantier. Les habitats qui seront impactées par ces travaux dits « lourds », constituent l'habitat de nombreuses espèces de « petite faune », notamment des insectes et des reptiles qui possèdent des capacités de fuite limitées, d'autant plus face à des engins de chantier.

Afin d'éviter la destruction d'individus et de leur permettre de fuir vers des habitats évités par le projet, le débroussaillage devra être réalisé, le plus possible, de manière centrifuge (du centre de l'emprise chantier vers l'extérieur), et ceci par bandes successives, pour repousser l'ensemble de la faune vers des zones refuges non encore débroussaillées, au fur et à mesure de l'avancée des engins, jusqu'à les repousser vers l'extérieur du site (cf. illustration ci-dessous).

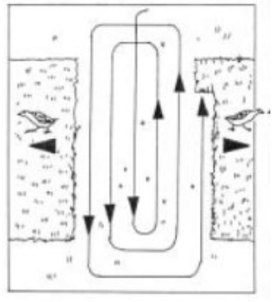


Figure 48 : Principe d'un débroussaillage centrifuge (CERA environnement)

La défavorabilisation consistera également à retirer de la zone de chantier tous les gîtes potentiels favorables aux reptiles (tas de bois, de pierres, de débris divers ou terriers). En l'absence de ces éléments, les reptiles ne reviendront pas dans le secteur.

Tableau 137 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R7

Localisation	Ensemble de l'emprise chantier
Période de réalisation	Phase chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage
Indicateurs d'efficacité	Aucune destruction d'individus ne devra être constatée lors du chantier
Modalités de suivi	L'écologue en charge du suivi environnemental de chantier (cf. mesure Na-R5) s'assurera du respect de la mesure
Coûts estimatifs	Pas de surcoût quantifiable par rapport aux travaux prévus pour le projet

Mesure Na-R8 : Enfouir les raccordements électriques internes

L'ensemble du réseau de câbles électriques interne sera enfoui dans le sol, limitant les risques d'électrocution et de collision avec la faune volante (chauves-souris et avifaune). Cette mesure ne pourra être effective que si les études de sol le permettent. Dans le cas contraire les câbles seront regroupés et suivront les structures des panneaux, au sol, ce qui limitera aussi les risques pour la faune volante.

Tableau 138 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R8

Localisation	Tracé de raccordement électrique interne
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Maître d'œuvre et entreprises intervenant pour la phase travaux
Indicateurs d'efficacité	Aucune ligne de raccordement électrique aérienne sur le site Pas de mortalité par électrocution de la faune volante observée
Modalités de suivi	L'écologue en charge du suivi environnemental de chantier (cf. mesure Na-R6) s'assurera du respect de la mesure
Coûts estimatifs	Intégré au coût du chantier

Mesure Na-R9 : Déplacement et/ou renforcement de pierriers

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet agrivoltaïque, certaines zones comportant des pierriers ou amas de pierres pourront être concernées par les travaux d'aménagement. Afin de préserver ces micro-habitats favorables à l'herpétofaune, les pierriers existants situés dans les emprises de chantier seront déplacés et reconstitués en périphérie immédiate des zones d'intervention.

Les matériaux issus des pierriers seront repositionnés à l'identique, en veillant à maintenir une structure aérée et des zones d'interstice propices au refuge et à la thermorégulation des espèces. Un renforcement des pierriers pourra également être réalisé à partir d'amas de pierres prélevés sur le site, afin d'en améliorer la fonctionnalité écologique.

Cette mesure vise à limiter la destruction des habitats favorables et à maintenir la continuité écologique des milieux secs au sein du périmètre du projet. Les interventions seront réalisées en dehors des périodes sensibles pour la faune (reproduction et hibernation), c'est-à-dire entre septembre et mi-octobre ou entre mars et avril, et feront l'objet d'un suivi écologique (mesure Na-R6).

Tableau 139 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R9

Localisation	Emprise de travaux
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Maître d'œuvre et entreprises intervenant pour la phase travaux Ecologue en charge du suivi environnemental
Indicateurs d'efficacité	Pas de mortalité de reptiles Préservation des pierriers
Modalités de suivi	L'écologue en charge du suivi environnemental de chantier (cf. mesure Na-R6) s'assurera du respect de la mesure
Coûts estimatifs	Intégré au coût du chantier

Mesure Na-R10 : Adapter la gestion des zones soumises aux OLD

Le débroussaillement relatif aux OLD (Obligations légales de débroussaillement, bandes débroussaillées de 50 m à partir des panneaux photovoltaïques) est réalisé conformément aux prescriptions des mesures Na-R2 afin d'éviter les périodes sensibles (reproduction, nidification) pour les espèces protégées et de limiter tout risque de destruction d'individu de faune terrestre. Ainsi, les OLD seront impérativement réalisées **en dehors de la période de début mars à fin août.**

Cette mesure doit également favoriser la dynamique des végétaux liés aux milieux ouverts et le maintien des habitats favorables aux reptiles et aux insectes.

La gestion écologique sur les zones soumises à OLD permettra de préserver et favoriser les espèces des milieux ouverts et semi-ouverts en périphérie directe du projet selon les caractéristiques suivantes :

- Les haies arborées entourant la centrale solaire seront préservées de toute intervention. Si un élagage ou abattage ponctuel des arbres et arbustes morts ou malades doit être réalisé dans le cadre des OLD, il sera effectué entre début septembre et mi-novembre (hors période de reproduction des oiseaux et hors période d'hibernation des insectes et des chiroptères) avec le passage préalable d'un écologue pour confirmer l'absence d'espèces protégées ;
- Les habitats favorables (pelouses semi-sèches et en cours de fermetures, forets riveraines, chênaies ouvertes sur prairies et fourrés) aux reptiles, et notamment à la Couleuvre de Montpellier, seront débroussaillées manuellement annuellement durant la phase d'hivernation, entre début novembre et fin février. Le débroussaillement devra veiller à préserver tous les gîtes d'hiver potentiels des individus : tas de pierres, souches, troncs morts couchés au sol, etc. ;
- Des bosquets étoffés favorables à la petite faune seront conservés selon un mode de gestion alvéolaire afin de conserver des îlots de végétation plus hauts (bosquets) qui : ;
    - Ne doivent pas dépasser 20 m²,
    - Doivent être espacés de plus de 5 m les uns des autres,
    - Doivent être à plus de 5 m du houppier de l'arbre le plus proche.

Dans tous les cas, sur l'ensemble des zones soumises à OLD, la strate herbacée ne devra pas être tondue au ras du sol. En effet, la hauteur de coupe doit être supérieure à 10 cm minimum afin de préserver la biodiversité. La zone des OLD ne sera pas réensemencée permettant ainsi la recolonisation de la végétation autochtone.

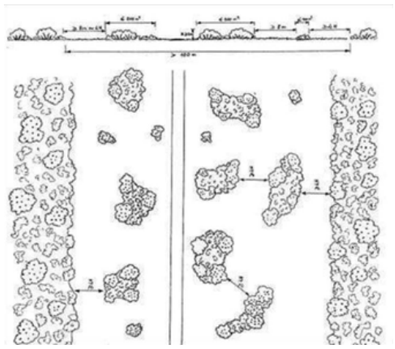


Figure 49 : Illustration du traitement de la strate arbustive par débroussaillement alvéolaire (selon JL. Guiton et L. Kmiec, ONF, 2000)

Tableau 140 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R10

Localisation	Zones soumises aux OLD dans un rayon de 50 m à partir des panneaux photovoltaïques
Période de réalisation	Phase d'exploitation
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Ecologue
Indicateurs d'efficacité	Maintien de la faune et de la flore sur le site
Modalités de suivi	Résultats du suivi pluriannuel de la centrale (mesure Na-S1) permettant de constater la qualité des habitats au niveau des OLD et d'adapter si besoin les modes de gestion et de fauche
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts d'exploitation de la centrale et dépendants du mode de gestion adopté

Mesure Na-R11 : Prendre en compte le milieu naturel lors du démantèlement

De manière générale, seront appliqués lors du démantèlement les mêmes types de mesures que durant le chantier de construction de la centrale. En particulier, la période de reproduction de la faune sera évitée et un suivi environnemental du chantier de démantèlement sera mis en place.

Le suivi environnemental réalisé durant les dernières années de la période d'exploitation de la centrale agrivoltaïque permettra d'identifier et de localiser les (nouveaux) enjeux écologiques (faune, flore), et en particulier la présence potentielle d'espèces protégées avant la phase de démantèlement. Les mesures ERC seront adaptées en conséquence.

Tableau 141 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R11

Localisation	Ensemble de la centrale agrivoltaïque
Période de réalisation	Avant et pendant la phase de démantèlement
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage dans la gestion de la centrale Ecologue en charge du suivi environnemental en phase d'exploitation
Indicateurs d'efficacité	Prise en compte des mesures actualisées pour le démantèlement
Modalités de suivi	Rapport de suivi environnemental
Coûts estimatifs	Coût intégré à la mesure Na-S1

Mesure Na-R12 : Absence de clôture autour de la centrale agrivoltaïque

L'absence de clôture autour de la centrale constitue un choix favorable au maintien des continuités écologiques, en permettant la libre circulation de la faune locale et en évitant la création d'un effet de réservoir pour la petite faune. Ce dispositif favorise également la préservation de zones non aménagées, notamment autour des stations de flore patrimoniale et des pierriers présents sur le site.

La mise en place d'un suivi faunistique permettra de vérifier que l'absence de clôture contribue bien à la fonctionnalité écologique du secteur et que la faune circule librement au sein de la centrale agrivoltaïque.

Tableau 142 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R12

Localisation	Ensemble de la centrale agrivoltaïque
Période de réalisation	Phase de chantier et d'exploitation
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage dans la gestion de la centrale Ecologue en charge du suivi environnemental en phase d'exploitation
Indicateurs d'efficacité	Libre circulation de la faune
Modalités de suivi	Rapport de suivi environnemental
Coûts estimatifs	Pas de coût

4.3. Incidences résiduelles

Les incidences résiduelles, qui prennent en compte l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction proposées pour les habitats naturels, la flore et la faune, sont évaluées dans le tableau suivant pour chaque thématique étudiée.

Selon les niveaux d'impacts résiduels, ce chapitre conclut à la nécessité ou non d'un dossier de demande de dérogation pour la destruction d'espèces protégées et à la mise en place de mesures de compensation.

Tableau 143 : Synthèse des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel

Taxon	Principaux enjeux, espèces ou habitats protégés et/ou patrimoniaux	Enjeu	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
Zonages naturels d'intérêt	La ZIP est concernée par une ZNIEFF de type II, par les PNA Pie-Grièche à tête rousse, Gypaète barbu et Vautour Percnoptère et par un domaine vital d'Aigle royal.	Fort	Phase chantier : Modéré	Na-E1 : Evitement des zones à enjeux écologique Na-R1 : Adaptation du calendrier de chantier Na-R2 : Mise en défens des zones sensibles en phase chantier Na-R5 : Gestion écologique du chantier Na-R6 : Réalisation d'un suivi environnemental du chantier Na-R10 : Adapter la gestion des zones soumises aux OLD Na-R11 : Assurer la prise en compte du milieu naturel lors du démantèlement Na-R12 : Absence de clôture autour de la centrale agrivoltaïque	Phase chantier : Très faible à faible
			Phase exploitation : Faible		Phase exploitation : Très faible à faible
Continuités écologiques	Trame bleue : cours d'eau en bordure ouest de la ZIP correspondant la tête du vallon du ruisseau du Gazel. Trame verte : aucun élément identifié dans le SRCE, mais présence de haies, de lisières, de ronciers, de fourrés et de pierriers jouant un rôle de corridors écologiques localement.	Modéré	Phase chantier : Très faible à fort pour le risque de pollution accidentelle		Phase chantier : Très faible
			Phase exploitation : Très faible		Phase exploitation : Très faible
Habitats naturels	Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques (HIC prioritaire) Forêts riveraines, Pinèdes à *Pinus nigra*	Fort pour les pelouses	Phase chantier : Fort pour les pelouses semi-sèches subatlantiques (destruction d'habitats) Modéré pour les pâturages permanents et les chênaies ouvertes sur prairies (destruction et altération d'habitats)	Na-E1 : Evitement des zones à enjeux écologique Na-R1 : Adaptation du calendrier de chantier Na-R2 : Mise en défens des zones sensibles en phase chantier Na-R4 : Contenir et surveiller la dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes Na-R5 : Gestion écologique du chantier Na-R6 : Réalisation d'un suivi environnemental du chantier Na-R10 : Adapter la gestion des zones soumises aux OLD Na-R11 : Assurer la prise en compte du milieu naturel lors du démantèlement	Phase chantier : Modéré sur les pelouses semi-sèches
		Modéré pour les Pinèdes Très faible à faible pour le reste	Phase exploitation : Fort pour les pelouses semi-sèches subatlantiques (destruction d'habitat) Faible à modéré pour les autres habitats (altération d'habitat)		Phase exploitation : Faible
Flore	Une espèce protégée (*Pulsatilla rubra*)	Très fort	Phase chantier : Faible pour le risque d'altération potentielle d'individus de Pulsatille rouge Faible pour la dispersion d'EVEE		Phase chantier : Très faible
	Une espèce menacée (*Pinus nigra*)	Modéré			
	Trois Espèces Exotiques Envahissantes à préoccupation mineure	Très faible	Phase exploitation : Faible pour le risque d'altération potentielle d'individus de Pulsatille rouge Faible à modéré pour la dispersion d'EVEE selon les modalités de gestion		Phase exploitation : Faible
Zones humides	Un habitat humide : forêt riveraine à peupliers et frênes Pas de zone humide sur critère sol. Surface cumulée de zone humides sur l'AEI : < 1 ha	Faible	Phase chantier : Nul pour la destruction et altération de zones humides		Nuls
			Phase exploitation : Nul pour la destruction et altération de zones humides		

Taxon	Principaux enjeux, espèces ou habitats protégés et/ou patrimoniaux	Enjeu	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
Avifaune	Pie-grièche à tête rousse et Bécassine des marais	Très fort	Phase chantier : Fort pour les passereaux nicheurs des milieux ouverts à arborés (risque de destruction d'individus) et pour les espèces sensibles au dérangement Faible à modéré pour les espèces utilisant le site pour la chasse ou l'alimentation (perte d'habitat)	Na-E1 : Evitement des zones à enjeux écologique Na-R1 : Adaptation du calendrier de chantier Na-R2 : Mise en défens des zones sensibles en phase chantier Na-R3 : Abattre les arbres à couper de manière douce Na-R5 : Gestion écologique du chantier Na-R6 : Réalisation d'un suivi environnemental du chantier Na-R7 : Défavorabiliser l'emprise chantier Na-R8 : Enfouir les raccordements électriques internes Na-R10 : Adapter la gestion des zones soumises aux OLD Na-R11 : Assurer la prise en compte du milieu naturel lors du démantèlement	Phase chantier : Faible
	Pie-grièche écorcheur, Accenteur mouchet, Busard saint-Martin, Gobemouche noir, Pic épeichette, Vautour fauve, Verdier d'Europe	Fort	Phase exploitation : Fort pour les passereaux nicheurs des milieux buissonnants (risque de destruction d'individus, perte d'habitat de nidification avec les OLD) Nul/négligeable à faible pour les autres espèces		Phase exploitation : Modéré pour les Pie-grièche à tête rousse et écorcheur
	Autres espèces	Très faible à modéré			
Chiroptères	Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius et Sérotine commune	Fort	Phase chantier : Fort pour la perte d'habitat de gîte pour les espèces arboricoles et pour le dérangement pour les espèces de milieux ouverts et de lisières en cas de chantier nocturne Modéré en ce qui concerne la destruction d'individus et pour la perte d'habitat de chasse de milieu ouvert pour les espèces non arboricoles mais chassant en milieu ouvert et en lisière Faible pour les espèces forestières ne gîtant pas dans les arbres (ainsi que pour la plupart des espèces n'ayant pas été directement observées lors des inventaires)	Na-E1 : Evitement des zones à enjeux écologique Na-R1 : Adaptation du calendrier de chantier Na-R2 : Mise en défens des zones sensibles en phase chantier Na-R3 : Abattre les arbres à couper de manière douce Na-R5 : Gestion écologique du chantier Na-R6 : Réalisation d'un suivi environnemental du chantier Na-R8 : Enfouir les raccordements électriques internes Na-R10 : Adapter la gestion des zones soumises aux OLD Na-R11 : Assurer la prise en compte du milieu naturel lors du démantèlement	Phase chantier : Faible
	Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, Molosse de Cestoni, Murin de Natterer, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée	Modéré			
	Groupe Grand/Petit murin	Faible/Fort			
	Minioptère de Schreibers, Grand rhinolophe, Oreillard gris, Petit rhinolophe et Vespère de Savi	Faible	Phase d'exploitation : Modéré pour la perte d'habitat de gîte et le dérangement par les OLD en périodes défavorables Très faible à faible pour la perte d'habitat de chasse de milieu ouvert		Phase exploitation : Faible
	Les autres espèces	Très faible			
Insectes	Grand Capricorne	Fort	Phase chantier : Faible pour le risque de destruction d'individus et altération des habitats	Na-E1 : Evitement des zones à enjeux écologique Na-R1 : Adaptation du calendrier de chantier Na-R2 : Mise en défens des zones sensibles en phase chantier Na-R5 : Gestion écologique du chantier Na-R6 : Réalisation d'un suivi environnemental du chantier Na-R7 : Défavorabiliser l'emprise chantier Na-R10 : Adapter la gestion des zones soumises aux OLD Na-R11 : Assurer la prise en compte du milieu naturel lors du démantèlement	Phase chantier : Très faible
			Phase exploitation : Très faible pour le risque de destruction d'individus et altération des habitats lors de la gestion des OLD et de la maintenance du parc		Phase exploitation : Très faible
	Agrion orangé Cordulie bronzée Pennipatte bleuâtre Sympétrum méridional Gomphe à crochets Caloptéryx vierge Cordulégastre annelé	Modéré à très faible	Phase chantier : Nul à faible pour le risque de destruction d'individus et pour altération des habitats		Phase chantier : Nul
			Phase exploitation : Nul pour le risque de destruction d'individus lors de la gestion des OLD et pour l'altération de leurs habitats		Phase exploitation : Nul
	Agreste Zygène de Nîmes	Faible	Phase chantier : Modéré pour le risque de destruction d'individus, altération des habitats et perte d'habitat		Phase chantier : Faible
			Phase exploitation : Modéré pour le risque de destruction d'individus et altération des habitats lors de la gestion des OLD et de la maintenance du parc		Phase exploitation : Faible

Taxon	Principaux enjeux, espèces ou habitats protégés et/ou patrimoniaux	Enjeu	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels
Amphibiens	Complexe des grenouilles vertes (*Pelophylax sp.)*	Très faible	Phase chantier : Très faible, habitat favorable évité par le projet	Na-E1 : Evitement des zones à enjeux écologique Na-R1 : Adaptation du calendrier de chantier Na-R2 : Mise en défens des zones sensibles en phase chantier Na-R5 : Gestion écologique du chantier Na-R6 : Réalisation d'un suivi environnemental du chantier Na-R7 : Défavorabiliser l'emprise chantier Na-R9 : Déplacement et/ou renforcement de pierrier Na-R10 : Adapter la gestion des zones soumises aux OLD Na-R11 : Assurer la prise en compte du milieu naturel lors du démantèlement Na-R12 : Absence de clôture autour de la centrale agrivoltaïque	Phase chantier : Très faible
			Phase exploitation : Négligeable, habitat favorable évité par le projet		Phase exploitation : Négligeable
Reptiles	Couleuvre de Montpellier	Modéré	Phase chantier : Fort pour le risque de destruction d'individus, la dégradation des habitats et la perte d'habitat		Phase chantier : Faible
			Phase exploitation : Fort pour le risque de destruction d'individus, perte d'habitat et altération des habitats lors de la gestion des OLD et de la maintenance du parc		Phase exploitation : Faible
	Lézard à deux raies Lézard des murailles	Très faible	Phase chantier : Modéré pour le risque de destruction d'individus, la dégradation des habitats et la perte d'habitat		Phase chantier : Faible
			Phase d'exploitation : Modéré à nul pour le risque de destruction d'individus lors des opérations d'entretien de la végétation et de maintenance et l'altération de leurs habitats		Phase exploitation : Faible à nul
Mammifères terrestres	5 espèces communes	Très faible	Phase chantier : Négligeable		Phase chantier : Négligeable
			Phase d'exploitation : Négligeable		Phase d'exploitation : Négligeable

INCIDENCES RESIDUELLES SUR LE MILIEU NATUREL - SYNTHESE

Dès sa phase de conception, le projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel a pris en compte autant que possible les enjeux naturalistes identifiés sur le site pour le choix de l'implantation des modules et des aménagements annexes. Cette première mesure préventive est particulièrement importante pour garantir l'évitement des principaux risques d'impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune.

Au-delà de cette mesure d'évitement, le respect des mesures de réduction proposées permettra de limiter significativement les impacts du projet sur l'ensemble des composantes du milieu naturel.

Grâce aux mesures d'évitement et de réduction mises en place, dans le respect de la séquence ERC (Eviter Réduire Compenser) et du principe de proportionnalité entre les niveaux d'enjeux et les moyens mis en œuvre pour intégrer au mieux le projet dans son environnement, les incidences résiduelles du projet de Mirabel sont évaluées comme globalement nulles/négligeables à faibles.

Il subsiste néanmoins une incidence résiduelle modérée pour l'habitat d'intérêt communautaire des pelouses semi-sèches calcaires (destruction et altération d'habitat), ainsi que pour la Pie-grièche écorcheur et la Pie-grièche à tête rousse en phase d'exploitation (perte d'habitat de reproduction liée aux OLD). Une mesure compensatoire est ainsi prévue pour cet habitat et ces espèces.

Une mesure d'accompagnement et des mesures de suivi présentées par la suite seront mises en œuvre dans le cadre du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel afin de compléter la démarche ERC en faveur du milieu naturel.

Compte-tenu des incidences résiduelles sur les espèces protégées, une demande de dérogation pour les espèces protégées est nécessaire pour les Pie-grièches écorcheur et à tête rousse.

4.4. Mesure de compensation

Mesure Na-C1 : Ouverture de milieux en faveur de la biodiversité des milieux ouverts et semi-ouverts

Cette mesure vise à préserver et entretenir des milieux ouverts à semi-ouverts favorables :

- Aux pelouses semi-sèches, pour compenser la perte d'habitat en phase chantier liée à l'installation des panneaux ;
- Aux Pie-grièches écorcheur et à tête-rousse, pour compenser la perte d'habitat de reproduction liée aux opérations d'OLD en phase d'exploitation de la centrale.

Cette mesure sera également favorable au reste de la faune et de la flore des milieux ouverts à semi-ouverts, et notamment aux chauves-souris et aux reptiles qui pourront venir chasser sur ces zones ouvertes, ainsi qu'à la Pulsatille rouge grâce au développement d'une surface d'habitat favorable à l'espèce.

Evaluation du besoin compensatoire pour les pelouses semi-sèches :

En phase chantier, 2,23 ha de pelouses semi-sèches, habitat d'intérêt communautaire, seront altérées ou détruites. Cet habitat est jugé rare et vulnérable dans la région du fait de son déclin (absence de gestion, dynamique d'évolution des habitats), avec une valeur écologique élevée (nombreuses espèces patrimoniales potentielles). Il s'agit par ailleurs d'un habitat sensible et difficile à restaurer en raison de son substrat particulier et de sa flore spécifique.

Dans le cadre d'une compensation d'habitat, la surface à compenser est fonction de la surface impactée, d'un ratio de compensation et d'un coefficient de qualité.

Ainsi, ici la surface impactée vaut 2,23 ha. Au regard de l'état de conservation de l'habitat, un ratio de 2 : 1 est proposé. Enfin, le coefficient de qualité, tel qu'il est défini par les guides relatifs à la compensation écologique, est ici évalué à 0,7. La surface à compenser est donc de 2,23 x 2 x 0,7 = 3,122 ha.

Evaluation du besoin compensatoire pour les Pie-grièches écorcheur et à tête-rousse :

L'évaluation de la surface à compenser pour les Pie-grièches écorcheur et à tête-rousse sera intégrée à la demande de dérogation pour espèces protégées. Elle s'appuiera sur plusieurs facteurs tels que :

- Les habitats favorables à leur nidification (ronciers, haies, fourrés et autres milieux buissonnants) impactés par le projet ;
- Le nombre de couples recensés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate (entre 12 et 15 couples de Pie-grièche écorcheur, entre 2 et 4 couples de Pie-grièche à tête rousse) et ceux impactés par le projet ;
- La taille du territoire ou domaine vital connu pour chacune de ces espèces (0,5 à 3,5 ha par couple pour la Pie-grièche écorcheur, 2 à 8 ha par couple pour la Pie-grièche à tête rousse).

Localisation et nature de la ou des parcelle(s) compensatoire(s) :

La ou les parcelles compensatoires ne sont pas encore identifiées à ce stade. Leur recherche est effectuée par le porteur de projet en parallèle de l'instruction du dossier, selon les modalités suivantes :

- Rayon prioritaire de recherche à l'échelle de la commune ou de la communauté de communes afin de conserver une cohérence en termes d'unités écologiques ;
- Parcelles fermées, semi-fermées, en voie de fermeture ou menacées par la fermeture du milieu (parcelles en déprise agricole par exemple) ;
- Parcelles d'un seul tenant ou non : possibilité de plusieurs parcelles de plus petite taille, connectées ou non. La surface minimale requise pour chaque entité est de 2 ha ;
- Parcelles exposées au sud, sud-est ou sud-ouest afin de garantir un ensoleillement suffisant pour permettre le développement de pelouses semi-sèches.

Modalités d'ouverture et de gestion des parcelles :

Cette mesure consistera à réouvrir et entretenir partiellement la strate buissonnante et/ou arborée en privilégiant un travail en mosaïque, différencié selon l'essence dominante, afin de permettre à la fois l'expression d'habitats ouverts de type pelouses semi-sèches et d'habitats semi-ouverts favorables à la reproduction des Pie-grièches écorcheur et à tête-rousse.

Ces opérations d'ouverture et de débroussaillage sélectif nécessiteront de travailler sur des patchs de petite superficie et en mosaïque, ce qui permettra également la bonne circulation d'un troupeau dans le cas où les parcelles compensatoires seraient entretenues par pâturage.

Les opérations d'ouverture de milieu seront réalisées entre septembre et fin février (hors période de reproduction des espèces présentes). Cette réouverture pourra être effectuée par débroussaillage manuel et/ou par pâturage, par des éleveurs locaux qui regagneront ainsi des parcelles pour le pâturage de leurs bêtes.

Un suivi écologique du chantier de réouverture sera réalisé afin de veiller à ce que le cahier des charges soit bien respecté.

Pour l'entretien des patchs d'habitats semi-ouverts favorables aux pie-grièches, une rotation de débroussaillage sur différents secteurs tous les 2 ans pourrait permettre d'avoir en permanence plusieurs niveau d'enfrichement et le maintien de milieux semi-ouverts, tout en évitant une fermeture des milieux.

Si nécessaire, cet entretien pourra être complété par la plantation de haies d'épineux favorables à la nidification des pie-grièches.

Concernant les pelouses semi-sèches, la compensation peut être appréhendée selon deux principes :

- Restauration écologique : débroussaillement, décompactage ou retrait de la couche arable si nécessaire, réensemencement avec des graines locales adaptées à l'habitat ;
- Gestion durable : pâturage léger ou fauche différenciée, maintien de pratiques pastorales nécessaires à l'état de conservation de cet habitat (pâturage extensif avec faible pression de pâturage et faible chargement).

En fonction des résultats obtenus en combinaison avec le pâturage, des passages de broyage d'entretien seront probablement nécessaires tous les 3-5 ans pour maintenir des habitats ouverts de type pelouses semi-sèches.

Les modalités plus précises de gestion mises en œuvre dépendront de la nature et de l'état des parcelles compensatoires retenues. L'objectif principal sera de maintenir ou de favoriser des étendues ouvertes avec une strate buissonnante par endroit.

Les grands principes de gestion suivants seront à respecter :

- Pas de travail d'ouverture de début mars à fin août inclus ;
- Ouverture de manière centrifuge ;
- Ne pas impacter les zones rocheuses ou murets, ni les zones arborées de feuillus en bon état de conservation ;
- Maintien des zones ouvertes par pâturage extensif ou mécanisation si nécessaire.

Les parcelles retenues devront faire l'objet d'un conventionnement avec le propriétaire afin de sécuriser foncièrement les parcelles et de consigner les modalités de gestion retenues. La convention couvrira la durée d'exploitation de la centrale solaire, prévue pour 40 ans.

Suivi de la mesure :

La mesure compensatoire fera l'objet d'un suivi durant les trois premières années de sa mise en œuvre puis les 5ème, 10ème, 20ème, 30ème et 40ème années de vie de la centrale solaire (cf. mesure Na-S2). Il s'agira entre autres de :

- Constater ou non la présence des Pie-grièches écorcheur et à tête rousse et relever les indices de reproduction ;
- Contrôler le développement des pelouses semi-sèches et leur état (richesse floristique, fonctionnalité, présence d'espèces patrimoniales) ;
- Contrôler l'état des parcelles afin d'ajuster l'entretien si nécessaire.

Tableau 144 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-C1

Localisation	Au sein de la commune ou de la communauté de commune (parcelles non identifiées à ce stade)
Période de réalisation	Avant la construction du parc agrivoltaïque

Acteurs de la mise en œuvre	Exploitant de la centrale solaire Propriétaire des parcelles Bureau d'études ou association naturaliste
Indicateurs d'efficacité	Présence des Pie-grièches écorcheur et à tête rousse en période de reproduction et de pelouses semi-sèches
Modalités de suivi	Convention entre l'exploitant et le propriétaire Rapports de suivi (cf. mesure Na-S2) mis à disposition des services de l'Etat
Coûts estimatifs	A définir dans la dérogation espèces protégées selon l'évaluation du besoin compensatoire pour les pie-grièches et le choix des parcelles retenues

4.5. Mesure d'accompagnement

Mesure Na-A1 : Création de pierriers favorables aux reptiles au sein de la ou des parcelles compensatoires

L'objectif de la mesure est de créer, au sein des parcelles compensatoires, un réseau d'habitats de gîte fonctionnels favorables à l'accueil et au maintien du cortège herpétologique local. Cette action vise à améliorer la disponibilité en abris, en sites refuge et en zones de déplacement pour les reptiles, et contribue ainsi au renforcement des continuités écologiques.

La mesure consiste en la création de pierriers qui offriront des anfractuosités. Ils seront installés en priorité :

- Dans des secteurs bien ensoleillés, garantissant un réchauffement rapide de la structure ;
- À proximité d'écotones favorables (lisières forestières, haies, fourrés, prairies sèches) afin de maximiser les possibilités d'alimentation et de déplacements ;
- En dehors des zones hydromorphes, peu drainées ou sujettes à l'engorgement, afin de préserver la qualité des refuges souterrains ;
- En cohérence avec les corridors écologiques identifiés, de manière à constituer des relais fonctionnels entre les habitats existants.

Lorsque les contraintes spatiales sont fortes, de petits pierriers pourront jouer le rôle de points-relais permettant aux reptiles de traverser des secteurs moins favorables pour rejoindre des habitats de meilleure qualité.

Les pierriers ne doivent pas rester à l'état nu. Ils feront l'objet d'une végétalisation naturelle ou accompagnée par une flore basse et ils seront connectés à un ourlet herbacé, créant ainsi une zone de transition favorable à la recherche de proies et à la circulation.

Le choix des pierres privilégiera des éléments de tailles variées afin d'obtenir une structure aérée mais stable, offrant une diversité de micro-cavités.

Les aménagements seront réalisés en phase chantier. Leur mise en place est recommandée en automne ou en hiver.

Tableau 145 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-A1

Localisation	Parcelle(s) compensatoire(s)
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage et exploitant de la centrale solaire Maître d'œuvre et entreprises intervenant pour la phase travaux Bureau d'études en génie écologique ou association naturaliste
Indicateurs d'efficacité	Fréquentation des pierriers par les reptiles
Modalités de suivi	Rapports de suivi (mesure Na-S2)
Coûts estimatifs	2 000 €

4.6. Mesures de suivi

Mesure Na-S1 : Suivi naturaliste du parc agrivoltaïque en phase d'exploitation

Un suivi écologique de la centrale et de ses incidences sur le milieu naturel sera réalisé en phase d'exploitation.

Ce suivi permettra de caractériser la dynamique des espèces et habitats au sein et en bordure de la centrale suite à son installation. Il s'intéressera à la végétation qui se développera sous, entre et en bordure des tables photovoltaïques et dans les zones OLD, ainsi qu'aux cortèges faunistiques et floristiques présents, incluant notamment le suivi des EVEE.

Ce suivi se focalisera en particulier sur les taxons, espèces et habitats suivants :

- Flore et habitats : pelouses semi-sèches, pâtures (évolution du cortège floristique), Pulsatille rouge, espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE), zones soumises à OLD ;
- Avifaune : cortège d'espèces des milieux ouverts à semi-ouvert, passereaux nicheurs notamment Pie-grièche à tête rousse et écorcheur, rapaces en chasse ;
- Chiroptères : toutes espèces en transit et chasse au sein des emprises de la centrale et le long des lisières et des haies ;
- Insectes
- Reptiles

Le suivi visera également à s'assurer de la bonne mise en œuvre et de l'efficacité des mesures de réduction en phase d'exploitation (gestion adaptée des OLD…).

Les résultats permettront de préciser l'impact réel de la centrale sur le milieu naturel et, si nécessaire, d'ajuster les mesures ou d'en proposer de nouvelles.

Le tableau suivant indique les années durant lesquelles le suivi sera réalisé :

Années après installation (chantier année n)	n+1	n+2	n+3	…	n+5	n+10	…	n+20	…	n+30	…	n+40
Suivi et rapport annuel	x	x	x		x	x		x		x		x

Ce suivi post-implantation se déroulera donc à minima les 3 premières années d'exploitation, puis à n+5, n+10, n+20, n+30 et n+40.

Les modalités précises de ce suivi, notamment le nombre de passages et les périodes d'inventaires, seront ajustées par la structure en charge du suivi (bureau d'études, associations) en fonction des protocoles appliqués.

A noter qu'autant que possible, dans une perspective de suivi BACI, les protocoles appliqués lors de l'état initial seront reconduits en phase d'exploitation.

Tableau 146 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-S1

Localisation	Ensemble de la centrale agrivoltaïque et des zones soumises à OLD
Période de réalisation	Phase d'exploitation
Acteurs de la mise en œuvre	Exploitant de la centrale solaire Bureau d'études ou association naturaliste
Indicateurs d'efficacité	Maintien des populations d'espèces à enjeu sur le site
Modalités de suivi	Rapports de suivi mis à disposition des services de l'Etat
Coûts estimatifs	Entre 100 000 et 150 000 € pour 8 années de suivi avec rapport de synthèse

Mesure Na-S2 : Suivi de la ou des parcelles compensatoires

Afin de pouvoir évaluer les impacts de l'ouverture et de l'entretien des milieux mis en œuvre sur la ou les parcelles compensatoires (Na-C1), des inventaires seront réalisés en amont des travaux pour servir d'état initial. Ces inventaires seront basés sur des protocoles reproductibles et ciblés notamment sur les oiseaux nicheurs et les habitats naturels pour la mesure visant à l'ouverture des milieux.

Un suivi écologique des parcelles compensatoires sera ensuite réalisé une fois l'ouverture des milieux réalisée.

Ce suivi permettra de caractériser la dynamique des espèces et habitats au sein des zones gyrobroyées et entretenues. Il s'intéressera aux cortèges avifaunistiques, en particulier à la présence ou non des Pie-grièches écorcheur et à tête rousse au niveau des parcelles compensatoires. Le suivi visera également à contrôler le développement des pelouses semi-sèches et leur état (richesse floristique, fonctionnalité, présence d'espèces patrimoniales).

Enfin, ce suivi permettra aussi d'évaluer l'efficacité de la mesure mise en œuvre. Selon les observations effectuées, il pourra être utile d'ajuster certaines mesures (par exemple en adaptant les méthodes d'entretien de la végétation) ou d'en mettre en œuvre de nouvelles.

Les protocoles utilisés pour l'état initial seront reconduits à l'identique une fois l'ouverture de milieux mise en œuvre les trois premières années puis à n+5, n+10, n+20, n+30 et n+40.

Tableau 147 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-S2

Localisation	Parcelle(s) compensatoire(s)
Période de réalisation	Avant travaux (état initial) et phase d'exploitation (n+1, n+2, n+3, n+5, n+10, n+20, n+30, n+40)
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage dans la gestion de la centrale Bureau d'études ou association naturaliste
Indicateurs d'efficacité	Rapport annuel des impacts et résultats observés. Ajustement des mesures en phase exploitation selon les enjeux et problématiques identifiés en suivi post-implantation
Modalités de suivi	Rapports de suivi mis à disposition des services de l'Etat
Coûts estimatifs	Entre 45 000 et 90 000 € pour 9 années de suivi avec rapport de synthèse, en mutualisant avec le suivi naturaliste post-exploitation

4.7. Evaluation des incidences Natura 2000

Conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la Directive « Habitats, faune, flore » (92/43/CEE) et à l'article L414-4 du Code de l'environnement, une évaluation des incidences du projet agrivoltaïque de Mirabel sur le réseau Natura 2000 a été réalisée sur une aire d'étude de 5 km de rayon autour du site d'implantation du projet. Celle-ci a pour objectif de déterminer si le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 présents dans l'aire d'étude éloignée.

4 7.1. METHODOLOGIE ET SITES EVALUES

L'évaluation des incidences Natura 2000 repose en grande partie sur les expertises naturalistes qui permettent d'identifier les cortèges spécifiques fréquentant la zone d'étude, de diagnostiquer les interactions de ces espèces avec les habitats présents, d'évaluer l'état de conservation des populations, d'identifier les menaces induites par le projet et pesant sur l'état de conservation des différentes espèces, de proposer des préconisations de gestion à mettre en œuvre et un protocole de suivi des populations.

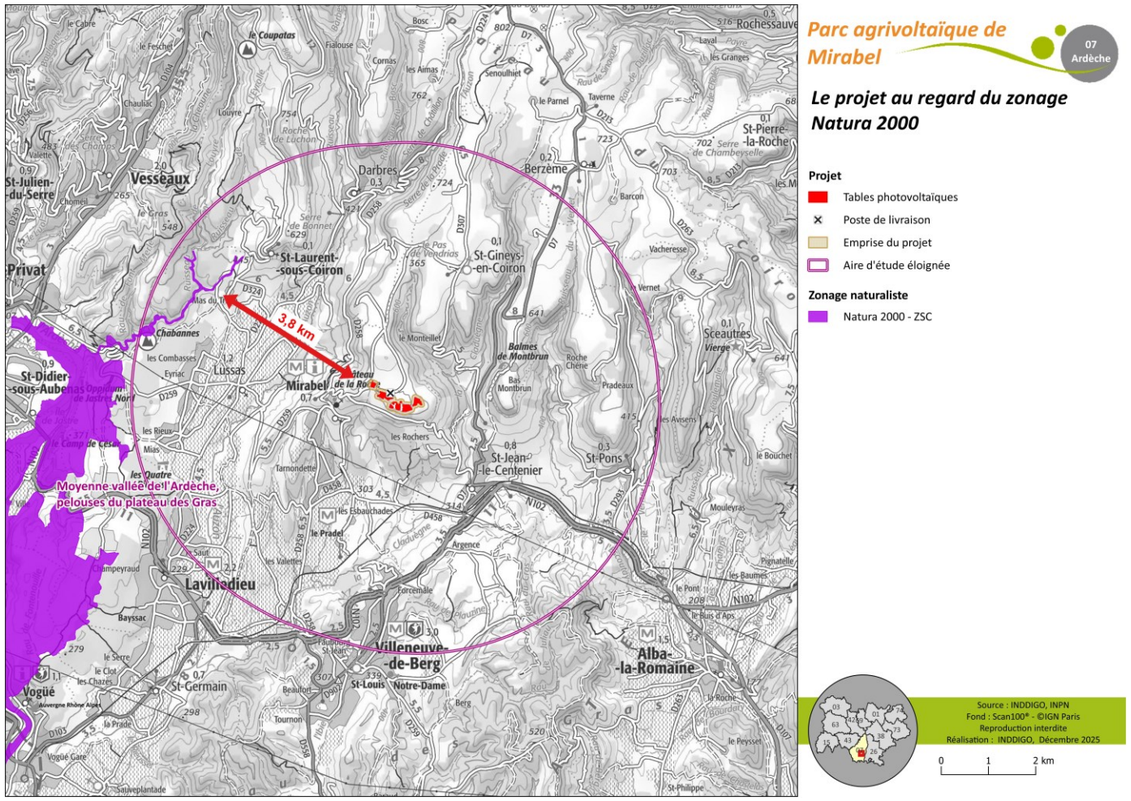
L'évaluation des incidences Natura 2000 prend en compte les mesures d'évitement et les mesures de réduction prévues dans le cadre du projet. Il s'agit donc ici d'une évaluation des incidences résiduelles, et non brutes. Pour rappel, les incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel sont jugées globalement nulles à faibles ; il subsiste des incidences résiduelles significatives pour les pelouses calcaires semi-sèches (habitat d'intérêt communautaire), la Pie-grièche écorcheur et la Pie-grièche à tête rousse.

Ne sont considérés ici que les habitats et espèces pouvant justifier la désignation de sites Natura 2000, c'est-à-dire ceux inscrits en annexes I et II de la Directive « Habitats, faune, flore », et en annexe I de la Directive « Oiseaux ».

Un site Natura 2000 est présent dans un rayon de 5 km autour du site du projet (cf. carte et tableau suivants).

Tableau 148 : Site Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée du projet

Code Natura 2000	Nom du site	Distance à la ZIP
Sites du réseau Natura 2000 – Zones spéciales de conservation (ZSC)		
FR8201657	Moyenne vallée de l'Ardèche, pelouses du plateau des Gras	3,7 km à l'ouest



Carte 90 : Localisation des sites Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée du projet

4 7.2. INCIDENCES SUR LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Vingt habitats naturels et une espèce végétale d'intérêt communautaire sont à l'origine de la désignation de la ZSC recensée dans l'aire d'étude éloignée du projet (cf. tableau suivant ; habitats classés par code Natura 2000 croissant). Un habitat d'intérêt communautaire a été recensé sur le site du projet : les « Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables) » (correspondance EUNIS E1.26). Cet habitat est impacté par le projet car une partie des panneaux photovoltaïques seront installés sur une parcelle de pelouse. L'habitat sera donc impacté sur une surface de 2,23 ha, dont 0,65 ha par les panneaux. L'impact brut sur cet habitat est jugé fort, et après mise en place de mesures de réduction, un impact résiduel modéré persiste. Une mesure de compensation est donc proposée afin d'agir en faveur de cet habitat d'intérêt communautaire.

Tableau 149 : Habitats naturels et flore d'intérêt communautaire justifiant la désignation de la ZSC dans l'aire d'étude éloignée et présence sur le site du projet

Code N2000	Habitat/espèce d'intérêt communautaire	Présence sur le site du projet
1379	*Mannia triandra*	Non
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*	Non
3140	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	Non
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	Non

Code N2000	Habitat/espèce d'intérêt communautaire	Présence sur le site du projet
3170	Mares temporaires méditerranéennes	Non
3250	Rivières permanentes méditerranéennes à *Glaucium flavum*	Non
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	Non
3280	Rivières permanentes méditerranéennes du *Paspalo-Agrostidion* avec rideaux boisés riverains à *Salix* et *Populus alba*	Non
3290	Rivières intermittentes méditerranéennes du *Paspalo-Agrostidion*	Non
5210	Matorrals arborescents à *Juniperus spp*.	Non
6120	Pelouses calcaires de sables xériques	Non
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	Oui
6220	Parcours substeppiques de graminées et annuelles des *Thero-Brachypodietea*	Non
6420	Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du *Molinio-Holoschoenion*	Non
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	Non
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	Non
7220	Sources pétrifiantes avec formation de tuf (*Cratoneurion*)	Non
8210	Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	Non
8310	Grottes non exploitées par le tourisme	Non
92A0	Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba*	Non
9340	Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia*	Non

Les incidences du projet sur les habitats naturels et la flore d'intérêt communautaire du réseau Natura 2000 sont jugés nulles sur l'ensemble des habitats et espèces recensés, hormis pour l'habitat 6210 pour lequel les incidences brutes sont fortes. Après mise en place des mesures, les incidences résiduelles sont modérées sur cet habitat, une mesure de compensation est donc proposée.

4 7.3. INCIDENCES SUR L'AVIFAUNE D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Aucune espèce d'oiseau d'intérêt communautaire n'est à l'origine de la désignation de cette ZSC.

Les incidences du projet sur l'avifaune d'intérêt communautaire du réseau Natura 2000 sont jugées nulles.

4 7.4. INCIDENCES SUR LES CHIROPTERES D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Neuf espèces de chiroptères d'intérêt communautaire sont à l'origine de la désignation de la ZSC recensée dans l'aire d'étude éloignée du projet (cf. tableau suivant ; espèces de l'annexe II de la directive Habitats, faune, flore, classées par code Natura 2000 croissant). Toutes ont été recensées ou sont potentielles sur le site du projet lors des expertises.

Tableau 150 : Chauves-souris d'intérêt communautaire justifiant la désignation de la ZSC dans l'aire d'étude éloignée et présence sur le site du projet

Code N2000	Espèce d'intérêt communautaire	Présence sur le site du projet
1303	Petit rhinolophe	Oui
1304	Grand rhinolophe	Oui
1305	Rhinolophe euryale	Oui
1307	Petit murin	Potentielle
1308	Barbastelle d'Europe	Oui
1310	Minioptère de Schreibers	Potentielle
1316	Murin de Capaccini	Potentielle
1321	Murin à oreilles échancrées	Oui
1324	Grand murin	Potentielle

La ZSC considérée est très proche du site du projet (3,7 km). Considérant que le rayon d'action moyen du Petit rhinolophe, espèce la moins mobile, est de moins d'1 km mais dont certains individus peuvent aller jusqu'à plus de 4 km, il est donc tout à fait possible que des chiroptères fréquentant les ZSC aient aussi des liens écologiques avec le site du projet. La plupart de ces espèces, et en particulier les rhinolophes, sont étroitement liées aux éléments structurants du paysage pour leurs déplacements (transit et chasse).

Les continuités écologiques étant globalement préservées dans le cadre du projet (maintien des haies et des boisements, excepté pour quelques arbres de la zone sud), des mesures sur les impacts temporels, les abattages potentiels d'arbres ainsi que sur les OLD étant mises en place, et une bande tampon d'au moins 3 m étant maintenue de part et d'autre des lisières boisées, les fonctionnalités du site devraient être préservées pour ces espèces.

Les incidences du projet sur les chauves-souris d'intérêt communautaire sont ainsi jugées non significatives.

4 7.5. INCIDENCES SUR LA FAUNE TERRESTRE ET AQUATIQUE D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Seize espèces de faune d'intérêt communautaire (mammifères hors chiroptères, poissons et invertébrés) sont à l'origine de la désignation de la ZSC recensée dans l'aire d'étude éloignée du projet (cf. tableau suivant ; espèces classées par code Natura 2000 croissant). Parmi celles-ci, une espèce a été recensée sur le site du projet lors des expertises.

Tableau 151 : Faune terrestre et aquatique d'intérêt communautaire justifiant la désignation de la ZSC dans l'aire d'étude éloignée et présence sur le site du projet

Code N2000	Espèce d'intérêt communautaire	Présence sur le site du projet
1036	Cordulie splendide	Non
1041	Cordulie à corps fin	Non
1044	Agrion de Mercure	Non
1046	Gomphe de Graslin	Non
1059	Azuré de la sanguisorbe	Non
1065	Damier de la Succise	Non
1083	Lucane cerf-volant	Non
1088	Grand Capricorne	Oui

Code N2000	Espèce d'intérêt communautaire	Présence sur le site du projet
1092	Écrevisse à pattes blanches	Non
1138	Barbeau méridional	Non
1158	Apron du Rhône	Non
1163	Chabot commun	Non
1337	Castor d'Europe	Non
1355	Loutre d'Europe	Non
6147	Blageon	Non
6150	Toxostome	Non

Seul le Grand Capricorne a été recensé sur le site du projet et est présent dans la ZSC. Les incidences résiduelles sur cette espèce sont jugées très faibles en raison du risque de dégradation existant lors du chantier de construction.

De plus, compte tenu de la distance du chantier vis-à-vis du site Natura 2000 et de la faible mobilité (2 km maximum) de cette espèce de coléoptère, les interactions entre le projet et les populations de la ZSC peuvent être considérées comme nulles.

Pour les autres espèces, le site du projet agrivoltaïque de Mirabel ne présente pas d'habitats favorables à leur présence (il s'agit pour la grande majorité d'espèces des milieux humides ou aquatiques). Aucune espèce d'intérêt communautaire autre que le Grand Capricorne n'a été recensée sur le site.

Les incidences du projet sur la faune terrestre et aquatique d'intérêt communautaire sont jugés nulles.

Le futur parc agrivoltaïque de Mirabel n'aura pas d'effet notable dommageable sur les espèces et habitats d'intérêt des différents sites Natura 2000. Le projet dans sa conception et par la mise en place de la doctrine « ERC » a permis de limiter au maximum les impacts sur son environnement. Il est compatible avec les dynamiques des populations et des habitats et n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des sites Natura 2000. Toutefois, des incidences résiduelles subsistent sur l'habitat 6210 ; à ce titre, une mesure de compensation spécifique est proposée.

4 7.6. SYNTHESE DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

INCIDENCES SUR LE RESEAU NATURA 2000 – SYNTHESE

Les incidences du projet agrivoltaïque de Mirabel sur les espèces et habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000 dans un rayon de 5 km sont globalement jugées nulles à modérés pour les pelouses sèches. En effet :

- Un habitat d'intérêt communautaire est représenté sur le site du projet : pelouses sèches (6210). Il est concerné par l'implantation du projet à hauteur de 2,23 ha et impacté par l'installation des panneaux sur une surface de 0,65 ha. Il s'agit d'un habitat rare et en déclin dans la région ;
- Aucune espèce de flore d'intérêt communautaire n'est présente sur le site du projet ;
- Les espèces de petite faune d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 ne sont pas suffisamment mobiles, ou leurs habitats ne sont pas représentés sur le site du projet. Il n'existe donc pas d'interactions entre les populations des ZSC et le site du projet ;
- Les rayons d'action des chauves-souris d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 sont suffisants pour qu'il puisse exister des interactions entre les populations des ZSC et le site du projet. Mais, les mesures de réduction des impacts en phase de chantier et d'exploitation permettent d'obtenir des incidences résiduelles non significatives ;
- La préservation des continuités écologiques permet de maintenir les fonctionnalités du site pour les chauves-souris d'intérêt communautaire.

5. PRÉSERVATION DU MILIEU HUMAIN

Les incidences brutes du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel sur le milieu humain ont été décrites dans le Chapitre VII.3.

La présente partie a pour objectif de décrire les mesures mises en place pour éviter, réduire et éventuellement compenser les incidences négatives induites par le projet sur le milieu humain, en application de la doctrine ERC (éviter - réduire - compenser).

À noter que les mesures relatives à la phase de chantier s'appliquent aussi bien au chantier de construction du parc agrivoltaïque qu'au chantier de démantèlement.

5.1. Mesure d'évitement

Mesure Hu-E1 : Identifier précisément les réseaux en place et informer leurs exploitants des travaux projetés

Malgré l'évitement des contraintes définies dans les mesures précitées, certains aménagements du projet, à savoir les tables photovoltaïques, sont susceptibles d'interférer avec les lignes électriques aériennes basse tension et moyenne tension.

La mesure suivante vise à assurer la préservation de ces ouvrages et à limiter tout risque d'accident (électrocution, collision avec les engins de chantier, perturbations liées aux vibrations en particulier) pour le personnel intervenant lors de la phase de chantier.

Le droit français impose à tout intervenant souhaitant réaliser des travaux à proximité d'un réseau de distribution (gaz, électricité, assainissement, télécommunication, transport, etc.) d'effectuer une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT). Cette disposition consiste, pour le porteur de projet, à informer l'ensemble des exploitants de réseaux concernés par les emprises du projet de la réalisation future de travaux à proximité de leurs ouvrages et de la nature des opérations projetées.

Il est donc nécessaire dans un premier temps de recenser les différents réseaux en place (consultation de la plateforme de téléservice en ligne « reseaux-et-canalisations.gouv.fr », mandat d'un prestataire de service, demande de renseignement auprès des mairies ou communautés de communes concernées par le projet de travaux).

Une fois la liste des opérateurs établie, le maître d'ouvrage transmet à chacun d'entre eux un formulaire Cerfa de DICT dûment rempli. Il reçoit alors en retour les informations précises de localisation et les caractéristiques des ouvrages concernés ainsi que les recommandations particulières de sécurité relatives à la présence de ces réseaux.

La connaissance des ouvrages en place, des enjeux et particularités associés ainsi que des recommandations de leurs exploitants assure ainsi la sécurité des travaux, du personnel intervenant et des ouvrages. Certains travaux pourront d'ailleurs être menés en collaboration entre le personnel propre au chantier de construction du parc agrivoltaïque et les équipes techniques des réseaux en place, notamment en cas de manœuvres sensibles, pour sécuriser les ouvrages, ou de besoin d'intervention sur les ouvrages en place (dévoiement, coupure temporaire, etc.).

Tableau 152 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-E1

Localisation	Réseaux existants concernés par les emprises du projet
Période de réalisation	Amont du chantier Chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage, exploitants des réseaux en place, opérateurs de chantier
Indicateurs de mise en œuvre	Réception de réponses aux formulaires DICT
Indicateurs d'efficacité	Intégrité des réseaux en place suite aux travaux, absence d'accidents
Usagers concernés	Riverains raccordés aux réseaux en place
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

Mesure Hu-E2 : éviter les effets négatifs du projet sur l'économie agricole

Comparaison des variantes –Dimensionnement du projet au regard des enjeux locaux

Les différentes évolutions du projet vont en faveur d'une meilleure prise en considération de l'activité économique agricoles. La présentation des variantes 1 à 3 rend compte de cette démarche (cf. Chapitre IV.2).

Ainsi, les pertes évitées pour l'économie agricole sont de 20 ha par rapport à l'emprise initiale étudiée.

Pistes intérieures enherbées

12 610 m2 de pistes intérieures sont maintenues enherbées au lieu d'être réalisées en grave non traité. Ainsi, elles seront pâturables voire fauchables.

Suppression des clôtures dans le projet

L'ajout de clôtures en périphérie du site généraient des impacts négatifs sur la faune et la flore. Elles ont été supprimées du projet final. Cette suppression est également un bénéfice pour l'agriculture, elle évite la perte de surface à l'extérieur des clôtures, et facilite l'entretien et l'exploitation des parcs pour l'agriculteur.

Evitement des parcelles avec le meilleur potentiel agronomique du site

Au nord-est du site, une parcelle a été identifiée comme présentant un potentiel agronomique un peu meilleur que le reste du site, permettant notamment la production de fourrage pour le troupeau. Celle-ci a été évitée.

Réversibilité du projet (mesure obligatoire)

La société RWE s'engage à remettre en état le site à la fin de la durée d'exploitation. Les impacts du projet sur l'agriculture du territoire seront donc temporaires et réversibles. Le démantèlement est inclus dans le plan de financement. RWE est adhérent à la SOREN, éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïque usagés en France.

Tableau 153 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-E2

Localisation	Secteurs de la ZIP
Période de réalisation	Phase de conception
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage en concertation avec l'exploitant
Indicateurs de mise en œuvre	Réduction des emprises projets entre les variantes – taux de surfaces imperméabilisées
Indicateurs d'efficacité	Pérennité de l'activité agricole
Usagers concernés	Exploitant agricole
Coûts estimatifs	Intégrés à la phase de conception

5.2. Mesures de réduction

5 2.1. PRESERVATION DE L'ACTIVITE AGRICOLE

Mesure Hu-R1 : Développement d'un projet agrivoltaïque

Le projet est agrivoltaïque, il vise à maintenir l'activité agricole en place.

Il permet de répondre aux souhaits des différents acteurs concernés.

- Un exploitant en recherche de solutions pour répondre aux principaux enjeux suivants :
  - La protection du cheptel contre les sécheresses estivales et les aléas climatiques ;
  - Le maintien d'une herbe appétente et nutritive pour les troupeaux plus longtemps après le 15 juin ;
- Un développeur d'énergie renouvelable souhaitant mettre en place un projet agrivoltaïque.

La construction du projet agrivoltaïque permet également de :

- Apporter des services agrivoltaïques : amélioration du bien-être animal (ombrage), amélioration du potentiel agronomique, adaptation au changement climatique. Ces services sont des hypothèses qui seront à démontrer grâce aux différents suivis mis en place sur le parc solaire ;
- Assurer un revenu complémentaire à l'exploitation agricole ;
- Produire de l'électricité via des sources d'énergie renouvelable.

Les pertes seront ainsi réduites pour l'activité agricole du fait :

- du maintien de la valorisation des prairies ;
- du maintien de l'activité bovine allaitante ;
- de l'optimisation de la fonctionnalité globale de l'exploitation.

Tableau 154 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R1

Localisation	Secteur concerné par le projet agrivoltaïque
Période de réalisation	Phase de conception
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage en concertation avec l'exploitant
Indicateurs de mise en œuvre	-
Indicateurs d'efficacité	Pérennité de l'activité agricole
Usagers concernés	Exploitant agricole
Coûts estimatifs	Intégrés à la phase de conception

Mesure Hu-R2 : Adaptation de la centrale solaire aux activités agricoles projetées

C'est seulement suite à la définition du projet agricole que le dimensionnement du parc solaire a été réalisé. L'architecture du parc s'est adaptée à l'activité agricole projetée au sein de l'emprise : pâturage d'un troupeau de bovins allaitants et fauche.

Le type de technologie de panneaux, l'écartement des rangées, la hauteur du point bas, et la largeur des bordures externes ont été élaborés en concertation avec l'exploitant agricole concerné avec pour objectif de limiter au maximum l'impact sur la fonctionnalité agricole. Ces paramètres ont été adaptés non seulement pour le troupeau mais également pour le passage des machines agricoles (tracteur, broyeur de refus…). Le dimensionnement permet ainsi une activité agricole même sous les rangées de panneaux photovoltaïques.

RWE prendra en charge les dépenses liées aux contraintes d'exploitation résultant de la présence de l'installation agrivoltaïque, à savoir le réensemencement de la prairie suite à la phase chantier, ainsi que de brosses rotatives pour les bovins.

Les pertes seront réduites pour l'activité agricole du fait :

- de l'adaptation des technologies à l'activité agricole, notamment pour le pâturage du cheptel (hauteur, écartement inter-tables, tournières larges) ;
- du maintien des accès aux parcelles.

De plus, la configuration des abreuvoirs, des brosses rotatives et de la circulation au sein du parc a été conçue en collaboration avec l'agriculteur pour que l'installation solaire maximise la fonctionnalité agricole.

Section transversale:

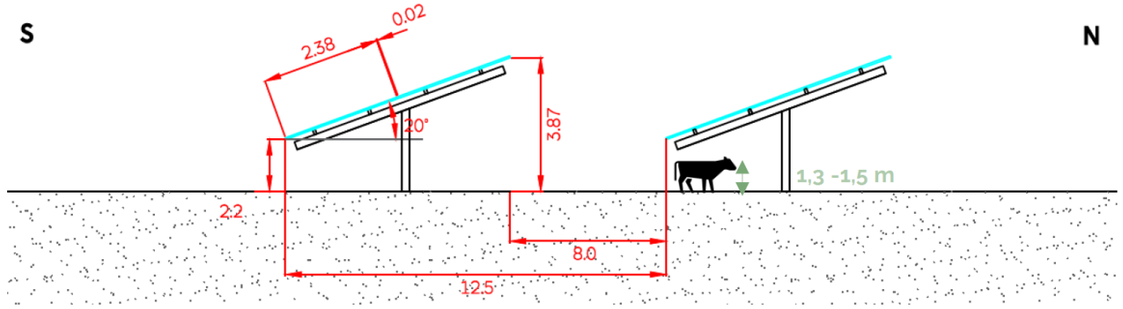


Figure 50 : section transversale (source : RWE)

Tableau 155 : résumé des adaptations des éléments de structures (CETIAC)

Eléments	Projet agrivoltaïque de Mirabel
Type de table	Fixe
Hauteurs	3,8 m point haut 2,2 m point bas
Ecartements	8 m panneau à panneau 12,50 m pieu à pieu
Taux de couverture maximal	39,8 %
Puissance/ha Productible/ha	9,13 MWc sur 20 ha de terrain agricole Soit 0,45 MWc/ha
Ancrage au sol des tables	Modules photovoltaïques fixés au sol grâce à des micro-pieux forés (2 m à 3 m de profondeur)
Productions agricoles	Pâturage de bovins allaitants et fauche
Clôtures	Pas de clôtures externes

Tableau 156 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R2

Localisation	Aménagements favorables à l'activité agricole liés au projet agrivoltaïque
Période de réalisation	Phase de conception
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage en concertation avec l'exploitant
Indicateurs de mise en œuvre	-
Indicateurs d'efficacité	Pérennité de l'activité agricole et maintien de l'activité bovine allaitante
Usagers concernés	Exploitant agricole
Coûts estimatifs	Intégrés à la phase de conception

MESURE DE RÉDUCTION : LES ADAPTATIONS

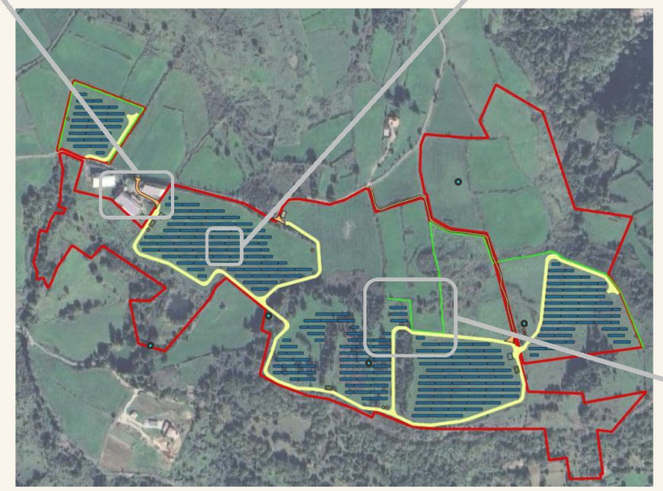
Zoom sur les aménagements du parc solaire à l'activité agricole

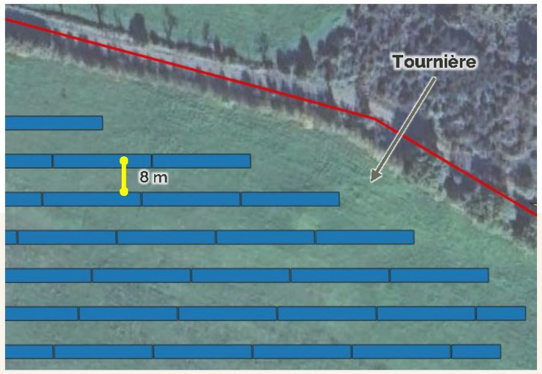
Données fournies par RWE



Le pâturage et la circulation des animaux sont maintenus

- La stabulation est accessible facilement par les pistes d'accès
- Les accès aux pâtures sont maintenus sans contraintes, car il n'y a pas de clôtures pour le parc agrivoltaïque. Les prés sont à 50 m des entrées des stabulations, permettant le maintien d'un accès facile aux prairies pour les animaux.
- Mise en place de clôtures internes afin de délimiter les paddocks permettant à l'éleveur de travailler facilement en pâturage tournant





Le passage d'engins agricoles

- Distance « fin de table / clôture » à minima de 10 m et tournière en bout de chemin créé permettant aux engins agricoles de tourner facilement
- Espacement inter-rangées de 8 m panneau à panneau (12,5 m pieu à pieu) et rehaussement des bas de panneaux à 2,2 m facilitant le passage des machines et la bonne circulation des bovins



Préservation des haies et arbres

Les haies sont préservées et certaines renforcées.

Haies renforcées

Le confort du troupeau

Implantation de

- 3 nouveaux abreuvoirs
- 2 nouveaux râteliers
- 6 brosses rotatives

CETIAC – RWE – Projet de parc agrivoltaïque – Commune de Mirabel (07)

Figure 51 : l'intégration en matière d'aménagement de l'activité agricole dans le projet agrivoltaïque (source : CETIAC)

Tableau 157 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R2

Localisation	Parcelles agricoles dans l'emprise du parc agrivoltaïque
Période de réalisation	En phase chantier et durant la phase d'exploitation
Acteurs de la mise en œuvre	Selon étude agricole Maître d'ouvrage Exploitants concernés par le pâturage
Modalités de suivi	Selon étude agricole - Bilan annuel des pratiques réalisé par l'exploitant
Indicateurs d'efficacité	Selon étude agricole
Usagers concernés	Selon étude agricole : Propriétaires et exploitants des terres agricoles concernées par l'implantation du parc agrivoltaïque
Coûts estimatifs	Coût défini dans l'étude agricole

5 2.2. MESURES EN LIEN AVEC LES COMMODITES DE VOISINAGE

Mesure Hu-R3 : Mener un chantier respectueux des riverains

L'objectif de cette mesure est de **réduire les nuisances de voisinage liées aux phases de travaux** en visant les impacts suivants :

- Salissure du milieu ;
- Impacts liés aux poussières ;
- Gêne acoustique ;
- Impacts liés à la circulation ;
- Risques encourus par les personnes sur le chantier.

Informer et sensibiliser la population locale et assurer sa sécurité

Avant le démarrage des travaux et durant le déroulement de ceux-ci, la population locale devra être informée de la teneur, du commencement et de la durée des travaux ainsi que des risques associés. L'**information** et la **sensibilisation** de la population pourront prendre la forme de :

- Tracts d'information ;
- Articles informant sur la planification et l'avancement des travaux (publication dans les bulletins municipaux, sur les sites internet des Mairies et de la Communauté de Communes, etc.) ;
- panneaux d'information et plan de circulation aux abords des pistes d'accès.

La sensibilisation vis-à-vis des risques encourus durant le chantier sera nécessaire afin de veiller à la sécurité des riverains. En effet, certaines opérations lourdes telles que les terrassements ou le transport des éléments constitutifs des panneaux photovoltaïques sont de nature à porter atteinte à l'intégrité des personnes si celles-ci ne sont pas informées des risques. Ces opérations pouvant susciter la curiosité du public, l'accès au site sera interdit.

Pendant la phase de travaux, le respect des riverains et de l'environnement supposera la mise en pratique de règles regroupées sous la dénomination de "chantier propre". Ces thématiques transversales sont fondamentales pour garantir un projet de moindre impact. On citera notamment :

- Le maintien de la propreté générale des lieux, des véhicules et des engins divers ;
- L'encadrement de l'utilisation des produits polluants et la prévention des phénomènes accidentels (Cf. mesure Ph-R1) ;
- La collecte, le stockage et le traitement des déchets de chantier (Cf. mesure Ph-R2).

Les entreprises intervenantes seront tenues de prendre toutes dispositions pour éviter que les abords du chantier ne soient souillés par des poussières, déblais ou matériaux provenant des travaux.

Les voies d'accès au site seront maintenues propres. Des installations de nettoyage des roues et des dessous de véhicules de chantier seront installées par les entreprises intervenantes avant le début des travaux sur des sites dédiés en dehors des zones sensibles. La propreté des véhicules sera contrôlée avant leur départ du chantier. Si l'état de propreté des voies d'accès s'avérait incorrect vis-à-vis des usagers, un nettoyage des zones concernées serait opéré dans les plus brefs délais.

Limiter les impacts liés aux poussières

La période de chantier pourra être responsable d'émissions de poussières et de gaz d'échappement émanant des engins de chantier ; effets qui resteront faibles, temporaires et exclusivement locaux (rappelons que les aménagements réalisés les plus proches des habitations seront distants de 124 m). Ainsi, si la dispersion de poussières se révélait être trop importante (en été et en cas de vent violent par exemple), le maître d'ouvrage s'engage à arroser les pistes et les emprises terrassées. Cette mesure vise surtout à protéger la santé des riverains, des exploitants agricoles environnants, ainsi que des opérateurs intervenant sur le site. A noter qu'aucune norme ne régule les émissions des engins de chantier ; seuls les véhicules légers sont concernés par des seuils limites. Pour autant les mesures de réduction de vitesse à 30 km/h telles qu'édictées ci-après (cf. Sécurisation de la circulation) permettront de limiter les émissions des engins de chantier.

Limiter la gêne acoustique

La phase de travaux (circulation des engins de chantier, terrassements…) va induire des impacts directs temporaires par une augmentation du niveau sonore aux abords du site.

Les chantiers sont, par nature, une activité bruyante. En outre, en raison de la nature des travaux, des contraintes et de l'environnement du site, chaque chantier est particulier. Il est alors difficile de fixer, au niveau national, une valeur limite de niveau de bruit adapté à toutes situations. C'est la raison pour laquelle aucune limite réglementaire n'est imposée en termes de niveau de bruit à ne pas dépasser. L'approche retenue consiste alors à, d'une part, limiter les émissions sonores des matériels utilisés, d'autre part, obliger les intervenants à prendre le maximum de précautions et enfin de proscrire le travail de nuit.

Les arrêtés du 12 mai 1997[54] et du 22 mai 2006, modifiant celui du 18 mars 2002[55] réglementent les émissions sonores de la grande majorité des engins et matériels utilisés sur les chantiers. Ainsi, les entreprises intervenant sur le site auront l'obligation de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément.

De plus, l'usage de tout appareil de communication par voie acoustique (par exemple sirène, avertisseur, haut-parleur) gênant pour le voisinage sera interdit, sauf de manière exceptionnelle pour la prévention et le signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Sécurisation de la circulation sur route et sur site

La vitesse sur le chantier sera maîtrisée (30 km/h maximum sauf exceptions). Un plan de circulation des engins de chantier sera établi afin que ceux-ci ne sortent pas des voies de passage et des aires de stockage et de montage. Le stationnement des véhicules du personnel s'effectuera sur les zones prévues à cet effet, et en aucun cas sur la voie publique en dehors du chantier.

Remettre en état les routes et chemins dégradés

Il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments du parc agrivoltaïque, en raison de passages répétés d'engins lourds durant les phases de construction et de démantèlement. Des travaux d'aménagement de la voirie seront réalisés en amont de la phase de chantier, permettant une amélioration des voies d'accès au site.

Un état des lieux des routes sera effectué avant le commencement des travaux et un état des lieux contradictoire lorsqu'ils s'achèveront. S'il est démontré que le chantier a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection devront être assurés par le maître d'ouvrage.

[54] Cf. Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation des émissions sonores des pelles hydrauliques, des pelles à câbles, des bouteurs, des chargeuses et des chargeuses-pelleteuses.

[55] Cf. Arrêté du 22 mai 2006 modifiant l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

Par ailleurs, la présence de boues sur la chaussée, à la suite du déplacement ou d'opérations de manutention de véhicules, fait nécessairement courir un risque aux autres usagers de la route. Ainsi, il conviendra de privilégier en premier lieu les travaux sous des conditions météorologiques favorables. En cas de salissure de la chaussée, la société prendra les dispositions qui s'imposent pour la nettoyer.

Tableau 158 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R2

Localisation	Emprises des chantiers et voies d'accès
Période de réalisation	Durant toute la phase de chantiers, ainsi qu'en amont (information de la population locale) et à l'issue de ceux-ci (remise en état des routes et chemins dégradés)
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage Entreprises intervenant sur le chantier Collectivités locales pour les actions de communication
Modalités de suivi	-
Indicateurs d'efficacité	-
Usagers concernés	Riverains, promeneurs, automobilistes
Coûts estimatifs	Intégrés dans le coût du projet

Mesure Hu-R4 : Limiter les effets optiques

Comme vu au Chapitre VII.3 3.2 4, de par sa nature et son positionnement, la centrale agrivoltaïque de Mirabel sera susceptible, en phase d'exploitation, de générer des effets optiques tels que reflets et miroitements. Ceux-ci pourraient notamment être perceptibles depuis la route de Garneyren, en matinée par l'habitation située à 320 m à l'ouest du hangar agricole de l'exploitant et en fin de journée depuis l'habitation au lieu-dit Garneyren.

L'une des mesures-phares d'intégration environnementale et paysagère de la centrale concerne la plantation de haies occultantes sur la partie nord-ouest et est de la centrale.

Cette mesure transversale puisque bénéfique sur diverses thématiques environnementales (intérêt écologique, intégration paysagère, limitation des nuisances de voisinage, etc.) a été plus spécifiquement élaborée dans une approche paysagère. C'est pourquoi elle est présentée de manière détaillée dans le Chapitre VIII.6

In fine, cette plantation de haie permettra de réduire les reflets optiques du projet sur le voisinage et les usagers de la voirie.

Tableau 159 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R4

Localisation	Sur les pourtours nord et nord-est du parc
Période de réalisation	Phase de finition du chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage
Modalités de suivi	Entretien des plantations pendant deux ans après plantation
Indicateurs d'efficacité	Absence d'effets optiques et miroitement sur les habitations riveraines

5.3. Les incidences résiduelles sur le milieu humain

À l'issue de l'application des mesures présentées ci-avant, il y a lieu d'évaluer les incidences résiduelles qui en découlent. La quantification du niveau d'incidences résiduelles permettra de déterminer la nécessité de mettre en place des mesures de compensation.

Tableau 160 : Synthèse des incidences résiduelles du projet agrivoltaïque de Mirabel sur le milieu humain

	Composante environnementale		Risques / Incidences	Incidences brutes du projet		Mesures liées au milieu humain	Incidences résiduelles du projet		Mesures compensatoires
				En phase de chantier	En phase d'exploitation		En phase de chantier	En phase d'exploitation	
Contexte socio-économique et compatibilité d' usage	**Contexte démographique et socio-économique**		Retombées économiques	Positive	Positive	-	Positive	Positive	Non
	Loisirs et chasse	**Randonnée**	Coupure de sentiers de randonnée	Négligeable	Nulle	-	Négligeable	Nulle	Non
		Chasse	Impacts sur l'activité de chasse	Faible	Négligeable	-	Faible	Négligeable	Non
		Agriculture	Immobilisation de surfaces agricoles	Faible	Très faible	Hu-E2 ; Hu-R1 ; HU-R2	Très faible	Très faible	Non
			Perte de la valeur ajoutée de l'activité agricole	Faible	Très faible	Hu-E2 ; Hu-R1 ; HU-R2	Faible	Très faible	Non
		Sylviculture	Immobilisation de surfaces sylvicoles	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Non
		Tourisme	Atteintes aux activités économiques liées au tourisme	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Non
Voisinage et accessibilité	**Voies de communication et circulation**		Atteinte aux voies de communication et à la circulation	Faible à modérée ponctuellement	Nulle	Hu-R3	Très faible à faible (ponctuellement)	Nulle	Non
	Voisinage		Emissions de bruit et de polluants dans l'air	Faible à modérée ponctuellement	Nulle	Hu-R3	Très faible à faible (ponctuellement)	Nulle	Non
			Effets optiques et réflexions (hors impact visuel paysager)	Nulle	Faible à modérée ponctuellement	Hu-R4	Nulle	Très faible à faible	Non
Servitudes, contraintes et risques technologiques	**Documents et règles d'urbanisme**		Compatibilité avec les documents et règles d'urbanisme	Compatibilité effective du projet, cf. Chapitre VI.5		-	-		Non
	Alimentation en eau potable		Compatibilité avec les servitudes relatives à l'alimentation en eau potable	Comptabilité du projet cf. Chapitre VI.4		-	-		Non
	Servitudes aéronautiques		Danger pour l'aviation (servitudes aéronautiques)	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Non
	Communications radioélectriques (hors aviations civile et militaire)		Perturbation des communications radioélectriques	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Non
	Réseaux et canalisations		Atteinte aux réseaux et canalisations	Modéré	Nulle	Hu-E1	Négligeable	Nulle	Non
Risques	**Transport de matières dangereuses**		Aggravation des risques identifiés	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Non
	Risque de rupture de barrage		Aggravation des risques identifiés	Nulle	Nulle		Nulle	Nulle	Non
	Risque nucléaire		Aggravation des risques identifiés	Nulle	Nulle		Nulle	Nulle	Non
	Sites et sols pollués		Relargage de substances polluantes dans le milieu suite aux déplacements de terres	Nulle	Nulle	-	Nulle	Nulle	Non

Légende sur le niveau d'incidence :

Positive	Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte
Incidence non significative				*Incidence significative*	

6. PRÉSERVATION DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

Les incidences brutes du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel sur le paysage et le patrimoine ont été décrites dans le chapitre VII.4.

La présente partie a pour objectif de décrire les mesures mises en place pour éviter, réduire et éventuellement compenser les effets négatifs induits par le projet sur le paysage et le patrimoine, en application de la doctrine ERC (éviter - réduire - compenser).

À noter que les mesures relatives à la phase de chantier s'appliquent aussi bien au chantier de construction du parc agrivoltaïque qu'au chantier de démantèlement.

6.1. Mesures d'évitement liées à la composition du projet

Mesure PP-E1 : Réduction de la surface globale du projet, délimitation fine des emprises photovoltaïques dans le site du projet et prise en compte des principales recommandations d'insertion paysagère

La démarche de composition du projet a abouti à :

- Un recul important des tables photovoltaïques vis-à-vis de l'habitation isolée au nord du chemin de Gerneyren
- un évitement d'une partie significative des parcelles à l'est de la ZIP, faisant face au site classé des Balmes de Montbrun ;
- la préservation des murets ou pierriers, structures paysagères identitaires du territoire ;
- un revêtement en parement de pierre pour le poste de livraison, installé le long de la voie communale et donc visible depuis cette dernière. L'utilisation de la pierre, calcaire et/ou basaltique permet d'être en cohérence avec le contexte paysager local. Les postes de transformation sont prévus avec une couleur foncée (RAL 6006 ou équivalent) ;
- l'absence de clôture, qui limite nettement les effets visuels potentiels du projet et qui favorise son intégration dans le paysage en respectant la matérialité des délimitations parcellaires actuelles. En effet, plus les équipements annexes d'une centrale sont réduits, moins le paysage est surchargé d'éléments nouveaux.

Mesure PP-E2 : Enfouissement des réseaux électriques internes et externes

Cette mesure d'évitement consiste à enfouir les réseaux électriques à l'intérieur comme à l'extérieur de la centrale agrivoltaïque. Les raccordements « internes », des onduleurs au poste de livraison via les postes de transformation seront passés en souterrain si bien qu'aucune ligne électrique aérienne ne viendra surcharger le paysage. En second lieu, le raccordement « externe » entre le poste de livraison de la centrale et le poste source sera enterré en bordure des axes de circulation concernés.

Mesure PP-E3 : Protection de la végétation à conserver lors de la phase chantier

L'objectif de cette mesure est d'assurer la protection des arbres et arbustes qui composent l'ensemble de la trame végétale du territoire (haies, bosquets, arbres isolés) située en périphérie ou à l'intérieur de la centrale solaire. Elle permet de réduire les effets visuels possibles du projet dès la phase chantier.

Des mesures de protection devront être prises dès le début du chantier pour éviter toute dégradation sur les sujets à conserver tant sur leurs parties aériennes (branches, troncs …) que sur leurs systèmes racinaires. Des périmètres de protection autour de ces derniers devront être prédéfinis en amont afin que les tranchées et la circulation des engins par exemple soient suffisamment éloignées pour ne causer aucun dégât.

Tableau 161 : Modalités de mise en œuvre des mesures paysagères d'évitement (PP-E1 à PP-E3)

Localisation	Emprise de la zone de chantier du projet
Période de réalisation	Phase de conception et de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage - Paysagiste / écologue responsable du balisage préventif du chantier
Usagers concernés	Tous
Coûts estimatifs	Intégrés aux coûts du chantier

Nota : **les mesures d'évitement présentées ci-avant ont été prises en compte pour l'évaluation des incidences brutes du projet** (cf. Chapitre VII.4). Ainsi, bien qu'elles soient mentionnées dans la présente partie, **elles ne sont pas considérées comme des mesures permettant d'abaisser le niveau d'incidences résiduelles du projet**. Les incidences résiduelles correspondent en effet aux incidences brutes du projet assorties des mesures destinées à réduire ces incidences.

6.2. Mesure de réduction

Mesure PP-R1 : Plantation de haies champêtres

Cette mesure de plantation de haies arbustives est destinée à réduire les effets visuels du projet notamment depuis le chemin de Garneyren et l'habitation isolée au nord de la centrale. Elle permet également d'améliorer l'insertion paysagère du projet en renforçant la trame végétale environnante. La longueur prévue est d'environ 1350 m, pour une largeur de 2 m.

Ces haies arbustives seront composées de plusieurs espèces en mélange pour avoir une hauteur totale à terme de 3 à 5 m, voire plus avec quelques arbres de haut-jet ponctuellement. Elles seront constituées d'essences issues de la palette végétale locale, s'appuyant sur le document suivant : Charte d'architecture, d'urbanisme et des paysages du Pays d'Art et d'Histoire du Vivarais Méridional – Ardèche (Phase 3 – Palette végétale), réalisée par l'Atelier UO, ADP Dubois et ARCHIPAT, en mars 2017.

STRATE ARBORESCENTE

Feuillus

Châtaignier, *Castanea sativa*
Cytise à long rameaux - *Laburnum*
Hêtre - *Fagus sylvatica*
Chêne pubescent, *Quercus pubescens*
Sorbier, *Sorbus domestica*
Alisier, *Sorbus aria*
Alisier torminal, *Sorbus torminalis*
Érable champêtre, *Acer campestre*
Erable plane, *Acer platanoides*
Noyer, *Juglans regia*
Frêne, *Fraxinus angustifolia*
Poirier, *Pyrus sylvatica*
Tilleul, *Tilia tomentosa*

Conifères (isolés ou en boisement)

Pin sylvestre, *Pinus sylvatica*
Pin Noir d'Autriche, *Pinus nigra*
Cèdre du liban, *Cedrus libani*

STRATE ARBUSTIVE
hauteur < 8m

Buis, *Buxus sempervirens*
Genévrier commun, *Juniperus communis*
Aubépine, *Crataegus oxyacantha*
Noisetier, *Corylus avellana*
Viorne, *Viburnum lantane ou opulus*
Amélanchier, *Amelanchier ovalis*
Spartier à tiges de jonc, *Spartium junceum*
Cornouiller sanguin, *Cornus sanguinea*
Fusain, *Euonymus europaeus*
Epine noire, *Prunus spinosa*
Genêt, *Cytisus scoparius*

Figure 52 : les essences principales du plateau du Coiron (liste non exhaustive) (source : Charte d'architecture, d'urbanisme et des paysages du Pays d'Art et d'Histoire du Vivarais Méridional – Ardèche -Phase 3 Palette végétale)

Leur gestion sera libre hors taille d'entretien courant. Toutes les haies seront mises en place avec des plants déjà formés. Elles recevront au sol un paillage en toile biodégradable et compostable de couleur brune afin de minimiser l'entretien, maintenir l'humidité et améliorer les conditions de reprise des arbustes.

La carte suivante localise la mesure de plantation de haie ainsi que les simulations visuelles illustrant cette dernière.

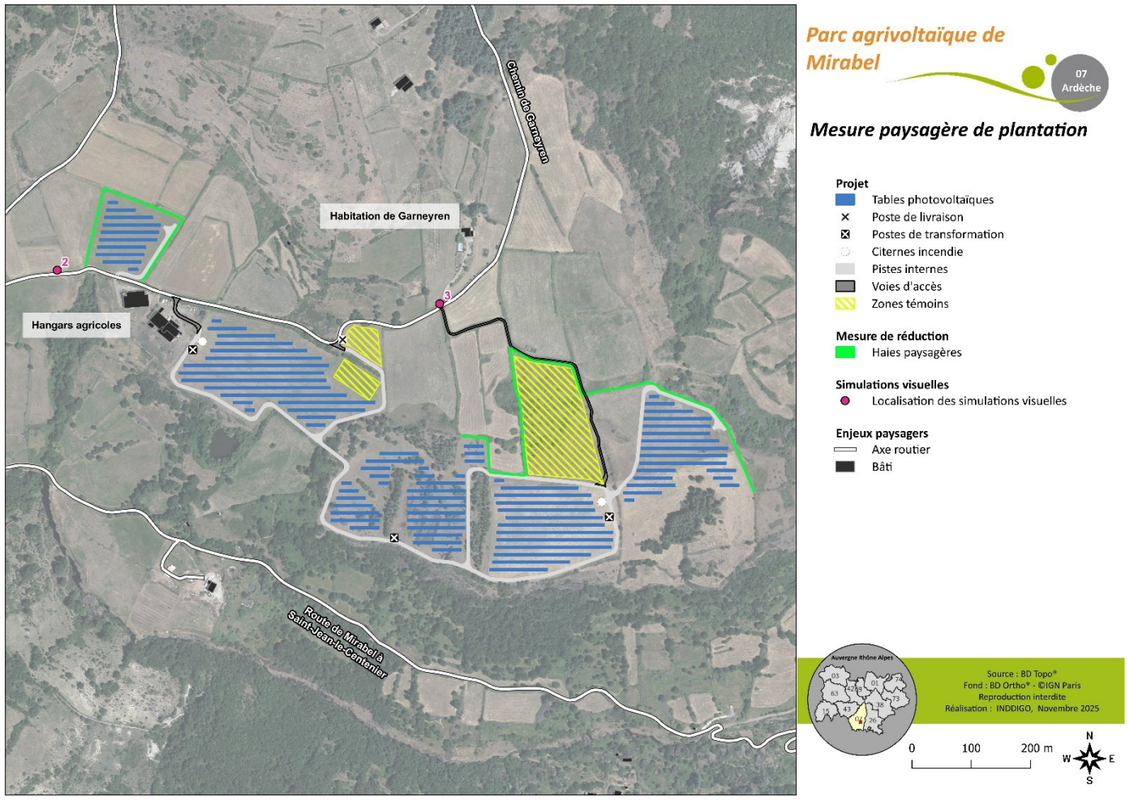
Le coût estimé de plantation et d'entretien de ces haies arbustives prend en compte la réalisation :

- des fosses de plantation, la préparation de sol, l'amendement et la fertilisation, la fourniture et la plantation des végétaux (plants formés en motte ou godet 40/60 minimum) sur la toile de paillage biodégradable brune ;
- des travaux de parachèvement : entretien des plantations (première année) y compris arrosage et garantie de reprise ;
- des travaux de confortement : entretien des plantations (deuxième année) y compris arrosage.

Il s'élève, pour 1 350 ml de haie champêtre plantée, à environ 54 000 € HT.

Tableau 162 : Modalités de mise en œuvre de la mesure paysagère de réduction n°2

Localisation	Lisière du projet
Période de réalisation	Phase de chantier
Acteurs de la mise en œuvre	Maître d'ouvrage
Modalités de suivi	Entretien des plantations pendant deux ans après plantation
Indicateurs d'efficacité	Réduction des effets visuels depuis le chemin de Garneyren et l'habitation isolée
Usagers concernés	Tous
Coûts estimatifs	54 000 € HT



Carte 91 : mesure paysagère de plantation

2. Depuis le chemin de Garneyren, à 70 m de la centrale

ETAT FUTUR (sans mesure de plantation)



ETAT FUTUR (avec mesure de plantation)



3. Depuis le chemin de Garneyren, à proximité de l'habitation isolée, à 200 m des tables photovoltaïques

ETAT FUTUR (sans mesure de plantation)



ETAT FUTUR (avec mesure de plantation)



6.3. Les impacts résiduels

A l'issue de l'application des mesures présentées ci-avant, il y a lieu d'évaluer les impacts résiduels correspondant aux impacts du projet après l'application de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction.

Pour rappel, en matière de paysage et de patrimoine, les mesures d'évitement sont réalisées dans la phase de conception du projet et du choix des variantes. L'analyse des incidences du projet intègre ainsi de fait ces mesures « préalables », si bien que les impacts bruts et résiduels sont identiques avant ou après mesure d'évitement.

La mesure de réduction de plantation de haie champêtre permet de réduire les effets visuels du projet depuis le chemin de Garneyren, l'habitation isolée ainsi que depuis le site classé des Balmes de Montbrun.

Echelle d'évaluation des niveaux d'enjeux, d'effets et d'incidences :

Nulle/Négligeable	Très faible	Faible	Modérée	Forte
Incidence non significative			*Incidence significative*	

Tableau 163 : les enjeux paysagers et patrimoniaux, les incidences brutes et les incidences résiduelles du projet

Lieu		Enjeu global	Niveau d'incidence brute	Mesure	Niveau d'incidence résiduelle
Axes de communication	N102	Route principale	Nul	PP R1	Nul
	D902	Route secondaire	Nul		Nul
	D458 et D458A	Route tertiaire	Nul		Nul
	D307	Route tertiaire	Faible		Faible
	D259 et D258	Route tertiaire	Négligeable		Négligeable
	Route de Mirabel à Saint-Jean-le-Centenier	Route tertiaire	Négligeable		Négligeable
	Chemin de Garneyren	Voie communale	Faible		Très faible à faible
Habitat	Mirabel	Bourg	Négligeable		Négligeable
	Saint-Jean-le-Centenier	Bourg	Nul		Nul
	Extension résidentielle de Villeneuve-de-Berg	Quartiers pavillonnaires peuplés	Négligeable		Négligeable
	Saint-Gineys-en-Coiron	Village	Très faible à faible		Très faible à faible
	Saint-Laurent-sur-Coiron	Village	Négligeable		Négligeable
	Habitation de Garneyren	Habitation isolée	Faible		Faible à très faible
Patrimoine et tourisme	Saint-Laurent-sous-Coiron	Site Patrimonial Remarquable et site inscrit	Négligeable		Négligeable
	Les Balmes de Montbrun	Site classé	Faible à modéré		Faible à très faible
	Village et corniche basaltique de Mirabel et la Tour de Mirabel	Site inscrit et monument historique	Faible		Faible
	Domaine du Pradel (Mirabel)	Monument historique inscrit	Négligeable		Négligeable
	Eglise (Saint-Gineys-en-Coiron)	Monument historique inscrit	Faible		Faible
	Camping à Villeneuve-de-Berg	Camping	Nul		Nul
	Sentier de randonnée au départ de Mirabel	Sentier de randonnée locale	Négligeable		Négligeable

7. MESURES AU REGARD DES INCIDENCES NÉGATIVES DU PROJET EN CAS D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Précédemment, la présente étude a analysé les incidences du projet en fonctionnement normal et a proposé des mesures pour les éviter, les réduire ou les compenser le cas échéant. Ce nouveau chapitre propose des mesures face aux impacts analysés au Chapitre VII.5 en cas de fonctionnement accidentel.

L'intensité de certaines incidences peut être réduite dès lors que l'évènement initiateur (ou scénario) est rapidement identifié et que les services et équipements d'urgences sont en mesure d'être déployés dans un bref délai. Par exemple, une fuite d'huile susceptible de polluer le sol, l'eau ou d'avoir des incidences sur des habitats naturels verra son impact affaibli si son identification et sa prise en charge sont rapides. Pour ce faire, il est indispensable :

- D'identifier rapidement l'incident ;
- De transmettre l'information aux équipes de secours et aux équipes techniques en charge de l'exploitation et de la maintenance du parc ;
- D'assurer un accès rapide à la zone accidentée ;
- De former les équipes assurant la gestion et la maintenance du parc en cas d'urgence ;
- D'avoir à disposition des équipements permettant de contenir, dans la mesure du possible, certains évènements initiateurs (incendie, fuite d'huile).

Les mesures visant à répondre à ces objectifs sont présentées ci-après. Elles consistent avant tout au respect des dispositions réglementaires fixées par l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

7.1. Lutte contre le risque incendie

7 1.1. DISPOSITIONS PREVENTIVES INTEGREES AUX INSTALLATIONS

N.B. : les informations présentées ci-après sont notamment issues du site photovoltaique.info.

Comme nous l'avons vu dans le chapitre « Incidences », les installations photovoltaïques se caractérisent entre autres par la présence de deux types de circuits électriques dont la distinction est importante vis-à-vis du risque incendie :

- Un circuit électrique à courant alternatif des onduleurs au poste de livraison ;
- Un circuit électrique à courant continu des modules photovoltaïques aux onduleurs.

Le circuit électrique à courant alternatif d'un parc photovoltaïque est similaire aux circuits électriques des consommateurs concernant le risque incendie. Ainsi, ses composantes disposent de différents organes de coupures, de protection et de sectionnement répondant aux normes également en vigueur chez les consommateurs, en particulier les normes NF C15-100, NF 14-100, NF C13-100 et NF C13-200. **En cas de coupure de l'alimentation électrique, la tension du circuit à courant alternatif disparaît grâce à un dispositif de découplage automatique intégré à tous les onduleurs** disponibles sur le marché (norme DIN VDE 0126-1-1).

En revanche, le courant continu produit par les modules photovoltaïques présente la particularité d'avoir une tension qui ne peut être supprimée en journée en présence de lumière ainsi qu'un risque de formation d'arc électrique, en cas de mauvais contact, susceptible de se maintenir dans le temps et d'être à l'origine d'un début d'incendie. C'est pourquoi **ont été développés des produits et normes spécifiques destinés à supprimer les risques de choc électrique et d'incendie**. Il s'agit en particulier de connecteurs DC[56] (norme NF EN 50521) permettant de réaliser la pose des modules en journée et de fusibles DC (norme NF EN 60269-1) utilisés pour protéger les séries de modules. Ceux-ci permettent de couper correctement un courant continu.

Enfin, précisons que toutes les installations photovoltaïques doivent disposer d'une **attestation de conformité** pour permettre la mise en service de leur point de livraison, conformément à l'arrêté du 6 juillet 2010[57]. Cette attestation utilise comme référentiel le guide UTE C15-712-1[58] qui précise entre autres les mesures à mettre en place pour limiter les risques de choc électrique et d'incendie, en particulier :

- L'isolation renforcée du circuit à courant continu (Classe 2) ;
- L'utilisation de couples de connecteur DC mâle femelle de mêmes types et de mêmes marques ;
- La prise en compte d'une température élevée lors du dimensionnement des câbles et le calcul de la tenue en courant ;
- La mise à la terre des structures métalliques des modules et tables photovoltaïques ;
- La mise en place de dispositifs anti-foudre sur le circuit à courant continu et le circuit à courant alternatif ;
- La mise en place d'une coupure d'urgence DC au plus près des onduleurs ;
- La mise en place d'une protection différentielle pour les locaux à usage d'habitation ;
- Une signalisation adaptée placée au niveau des organes de coupure.

7 1.2. INTERVENTION DES SERVICES DE SECOURS

Les normes et dispositions préventives explicitées précédemment permettent de limiter considérablement les risques de départ d'incendie sur les installations photovoltaïques. Ainsi, selon le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI), peu de cas d'incendies directement imputables aux installations photovoltaïques sont répertoriés.

Un risque accidentel existe néanmoins et l'installation peut également être concernée par un incendie dont elle n'est pas à l'origine. Dès lors, des dispositions supplémentaires s'imposent afin de permettre l'intervention des services de secours et le contrôle du phénomène.

Le guide UTE C15-712-1, mentionné au paragraphe précédent, précise que si une coupure est exigée pour permettre l'intervention des services de secours, celle-ci doit pouvoir couper :

- L'alimentation de la consommation de l'aménagement ;
- Le circuit électrique à courant alternatif des onduleurs au plus près du point de livraison ;
- Le circuit électrique à courant continu au plus près des modules photovoltaïques ;
- Les organes de commande de coupure doivent être regroupés, leur nombre doit être limité à deux et le séquencement de leur manœuvre indifférent.

De plus, **les Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS) sont associés à la conception des projets de parcs agrivoltaïques** afin d'optimiser leur intervention si besoin *via* une accessibilité adaptée aux installations et la mise en place d'aménagements spécifiques.

Dans le cadre de la présente étude d'impact relative au parc agrivoltaïque de Mirabel, le SDIS 07 a été consulté et a formulé diverses prescriptions (cf. Chapitre XI.1). Celles-ci ont été intégrées dans le présent projet et sont déclinées dans la mesure Ph-R8 « Réduire le risque de départ de feu » au Chapitre VIII.3 2.5.

7.2. Résistance des installations

La résistance des installations du parc agrivoltaïque face à tous les risques de détériorations sera assurée à différentes échelles, depuis le type de cellules photovoltaïques jusqu'aux structures porteuses des tables. Les cellules photovoltaïques seront agencées en modules offrant une garantie de résistance face à de nombreux types de contraintes (feu, températures extrêmes, érosion, impacts). Par ailleurs, les structures supportant les modules présenteront une forte résistance à la corrosion. Elles seront également de nature à résister à d'importantes contraintes de vent.

Ces dispositions limiteront significativement la probabilité d'occurrence d'une projection d'éléments de la centrale hors du site en cas d'évènements exceptionnels tels qu'une tempête (risque non identifié sur le territoire du projet). Ainsi, les

[56] DC = *Direct Current* (courant continu en français).
[57] Arrêté du 6 juillet 2010 précisant les modalités du contrôle des performances des installations de production raccordées aux réseaux publics d'électricité en moyenne tension (HTA) et en haute tension (HTB)
[58] Guide de l'Union Technique de l'Electricité concernant les installations électriques à basse tension, version du 1er juillet 2013.

risques de dégradation des infrastructures et bâtis environnants ou d'obstruction des voies de circulation proches seront négligeables.

Cela étant, en cas de projection d'éléments de la centrale photovoltaïque sur un axe de circulation, la zone concernée par le projectile serait en premier lieu balisée et sécurisée avant qu'il soit procédé au retrait de l'élément.

La procédure d'extraction dépendra du volume de l'élément concerné et de l'accessibilité de la zone (adaptée ou non aux convois de grand gabarit) :

- Si l'élément est volumineux et que le passage d'une grue est possible, il sera déplacé par ce biais afin de rétablir aussi rapidement que possible la circulation. Le ou les composants seront ensuite démontés et/ou débités afin de faciliter leur transport ;
- En cas d'impossibilité d'accès pour une grue, le démontage/débitage se fera directement sur la zone de chute ;
- Les éléments de faible gabarit seront quant à eux rapidement déplacés.

Rappelons toutefois que l'élément hors sol le plus volumineux de la centrale sera le poste de livraison, dont la projection par le vent apparaît hautement improbable sinon impossible. Les tables photovoltaïques pourraient quant à elles être démontées sur place.

Le temps des travaux d'extraction et/ou de remise en état, la circulation sur l'axe concerné sera maintenue si les conditions de déplacement et de sécurité le permettent (circulation alternée sur une voie par exemple) ; dans le cas contraire, un itinéraire de déviation sera mis en place avec l'accord des services gestionnaires. Les éventuels dégâts sur les infrastructures alentour inhérents à la projection d'un élément de la centrale seraient à la charge de son gestionnaire et les travaux réalisés seraient menés en concertation avec les propriétaires ou gestionnaires des infrastructures concernées.

Rappelons que le site du projet se trouvant en zone d'aléa sismique modéré, les installations du parc agrivoltaïque ne sont pas concernées par les règles de construction parasismique telles que définies dans l'Eurocode 8[59].

Enfin, précisons qu'une étude géotechnique spécifique pourra être réalisée, au cas par cas, préalablement à l'installation de la centrale photovoltaïque afin d'en assurer l'adaptation aux contraintes physiques en présence. Elle permettra notamment de dimensionner au mieux les ancrages des tables photovoltaïques (type et position).

7.3. Gestion des pollutions accidentelles

Comme vu dans le Chapitre VII « Incidences » de la présente étude d'impact, les risques de pollution dans le cadre d'un parc agrivoltaïque concernent principalement la phase chantier et les engins utilisés par les travaux (fuite accidentelle de carburant ou d'huile). En phase d'exploitation, un risque accidentel de pollution restera possible mais néanmoins plus faible qu'en phase chantier étant donné la faible fréquentation du site par des véhicules (opérations de maintenance).

Afin de limiter l'incidence de pollutions accidentelles par les véhicules de chantier ou d'entretien, diverses mesures seront mises en œuvre ; celles-ci ont été exposées dans la partie relative à la préservation du milieu physique afin de limiter l'incidence de pollutions survenant suite à un accident ou une catastrophe majeure, notamment :

- La présence de systèmes simples de récupération (bacs de rétention) et de traitement des eaux de lavage et de ruissellement, susceptibles de contenir divers polluants (carburants, huiles) ;
- Une sensibilisation/information du personnel intervenant dans le cadre du projet photovoltaïque ;
- La présence de matériaux absorbants et oléophiles type ballots de paille seront prêts à l'emploi afin de limiter la portée d'éventuelles pollutions liées aux engins de chantier.
- La disponibilité de kits anti-pollution au sein des engins de chantier.

En ce qui concerne le risque de dispersion dans l'environnement de composés chimiques issus des modules photovoltaïques, celui-ci apparaît faible étant donné les caractéristiques des installations exposées précédemment, qui seront de nature à limiter toute altération physique ou chimique des cellules et modules photovoltaïques. Quand bien même un impact de projectile viendrait à briser la protection extérieure des modules, le risque de dispersion du silicium resterait limité.

Toutefois, en cas d'infiltration constatée de liquides polluants, une société spécialisée sera mandatée par le gestionnaire du parc photovoltaïque afin de récupérer les matériaux souillés (terre, gravillons) et de les transférer vers une filière de traitement adaptée. Les matériaux collectés seront remplacés par des matériaux aux caractéristiques équivalentes.

De la même manière, en cas d'infiltration avérée de substances polluantes dans la nappe d'eau souterraine, le gestionnaire du parc agrivoltaïque prendra immédiatement contact avec les organismes concernés de la police de l'eau afin de définir les mesures de dépollution à mettre en place. Ces mesures seront variables selon l'ampleur de la pollution et le type de polluant infiltré (hydrocarbures, micro-polluants métalliques, etc.).

Les procédés de décontamination utilisent des voies :

- Physiques : pompage des eaux, écumage du polluant surnageant (hydrocarbures notamment), filtration, ventilation des eaux avec récupération des vapeurs issues de la volatilisation des polluants ;
- Chimiques : réactions d'oxydation ou de réduction des polluants ;
- Biologiques (biodégradation) : utilisation et stimulation de microorganismes capables de digérer certains polluants.

Différents processus peuvent être associés.

7.4. Conclusion

INCIDENCES RESIDUELLES EN CAS D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Au vu des éléments présentés précédemment et des mesures qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel, le niveau d'incidence résiduelle en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs est jugé négligeable sur le milieu physique, le milieu humain, le milieu naturel ainsi que sur le paysage et le patrimoine.

[59] La nouvelle réglementation relative à la prévention sismique en France inclut un nouveau zonage sismique de la France ainsi que l'application d'Eurocodes. Les anciennes règles PS92/2004 pour les bâtiments ont ainsi été supprimées et remplacées par l'Eurocode 8 : conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes.

CHAPITRE IX. INCIDENCES CUMULEES

Évaluer les incidences résiduelles globales générées par le parc agrivoltaïque de Mirabel et les projets et aménagements existants

L'étude d'impact présente « *Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :* […] *Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées ».*

Article R.122-5 du code de l'environnement.

1. PRESENTATION ET METHODOLOGIE 295

1.1. Introduction 295

1.2. Typologie des projets retenus 295

1. PRÉSENTATION ET MÉTHODOLOGIE

1.1. Introduction

Si un seul projet peut avoir des incidences sur l'environnement relativement limitées et localisées, **la multiplication d'aménagements, dans un espace et un temps partagés, est susceptible d'avoir des conséquences plus importantes**.

Ces conséquences, **qualifiées d'incidences cumulées**, font l'objet de la présente analyse. **Elles sont évaluées au regard des incidences résiduelles** du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel (Cf. Chapitre VIII) et de leurs interactions avec celles des projets, existants ou approuvés, recensés à proximité.

1.2. Typologie des projets retenus

Conformément à l'article R. 122-5 II 5°e) du Code de l'environnement, le cumul des incidences avec d'autres projets, existants ou approuvés, doit être pris en compte en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

- Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant étude impact, ont été réalisés ;
- Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du même code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

L'identification des projets à prendre en compte s'est appuyée sur la consultation de différents services et bases de données en ligne :

- Du site en ligne de Consultation des projets soumis à étude d'impact (www.projets-environnement.gouv.fr) ;
- Les avis de l'Autorité Environnementale entre 2020 et 2025 :

- De la préfecture de l'Ardèche ;
- De la Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) Auvergne-Rhône-Alpes ;
- Du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable.

- Avis rendus par la MRAE Rhône Alpes sur 2020-2025.

D'un point de vue territorial, l'apparition d'incidences cumulées dépendra à la fois de :

- La distance séparant les projets : plus l'éloignement est important, moins il y aura d'interactions ;
- L'ampleur des aménagements concernés : les incidences d'un projet d'envergure (par ex. une autoroute) auront un rayonnement supérieur à celui d'un projet d'échelle locale (par ex. une route communale) ; ils seront donc susceptibles d'interagir avec les incidences de projets plus éloignés.

Ainsi, dans le cadre de la présente analyse, les projets ont été recensés dans l'aire d'étude considérée du site de projet de la centrale agrivoltaïque (soit un rayon de 5 km autour de la zone d'implantation potentielle).

La recherche de projets susceptibles de présenter des incidences cumulées avec le projet agrivoltaïque de Mirabel, réalisée conformément aux dispositions précitées, n'a permis d'identifier aucun autre projet dans l'aire d'étude considérée. **Dès lors, aucune incidence cumulée n'est attendue.**

CHAPITRE X. SCENARIOS D'EVOLUTION DU SITE DE MIRABEL

Un site dominé par l'agriculture

Conformément au 3° du II de l'article R.122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact doit présenter l'évolution des aspects pertinents de l'environnement traités dans l'état initial, dénommé scénario de référence, « *en cas de mise en œuvre du projet, ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles* ».

1. ÉLEMENTS DE CADRAGE.....297

1.1. Territoire considéré 297

1.2. Échelle de temps 297

1.3. Les scénarios présentés 297

2. ÉLEMENTS DE CARACTERISATION DE L'EVOLUTION DU SITE.....297

2.1. Dynamique d'évolution du site 298

3. TABLEAU COMPARATIF DES SCENARIOS D'EVOLUTION DU SITE 299

1. ÉLÉMENTS DE CADRAGE

Le présent chapitre a pour objectif de déterminer l'évolution probable du site :

- En cas de réalisation du projet agrivoltaïque de Mirabel, on parle de « **scénario d'évolution avec projet** »;
- En son absence, il sera alors question de « **scénario d'évolution sans projet** ».

Pour ce faire, il est nécessaire dans un premier temps de déterminer sur quel territoire et à quelle échelle de temps seront réalisées ces projections mais aussi de fixer les limites de cet exercice de prospective.

1.1. Territoire considéré

Le territoire à étudier est défini comme le périmètre susceptible de connaître des évolutions du fait de l'implantation du parc agrivoltaïque.

De nombreux paramètres entrent en compte pour définir l'évolution d'un site (cf. Chapitre X.2.1). Néanmoins, ceux-ci ne sont pas nécessairement connus sur des territoires importants et, s'ils le sont, demanderaient pour certains des moyens et un temps de traitement très importants. Par ailleurs, les effets d'un aménagement tel qu'un parc agrivoltaïque n'ont globalement pas de répercussions notables sur l'évolution de l'environnement à large échelle.

Ainsi, **le territoire considéré pour la définition des scénarios d'évolution du site, en présence et en l'absence de projet, portera sur le périmètre de la zone d'implantation potentielle et ses abords immédiats (500 m environ).**

1.2. Échelle de temps

L'analyse de l'évolution du site implique une projection dans le temps suffisamment longue pour pouvoir constater des conséquences probables liées à la présence ou à l'absence du projet de Mirabel. Cette projection est néanmoins bornée par la durée de vie d'un parc agrivoltaïque (40 ans dans le cas présent), et ne peut l'excéder sans quoi l'exercice de comparaison entre les deux scénarios ne peut être mené.

Ainsi, **une projection de 40 ans à compter de la mise en service théorique du parc agrivoltaïque est retenue.** Cette date de mise en service ne peut être définie précisément mais les caractéristiques initiales du site considérées à ce moment-là sont celles définies par l'état initial (Cf. Chapitre III).

1.3. Les scénarios présentés

L'évolution future du site, en présence ou en l'absence de projet agrivoltaïque, dépend d'un certain nombre de facteurs locaux pouvant fournir un éclairage sur l'avenir du territoire (règles d'occupation du sol, stabilité des écosystèmes en place, économie locale, activités pratiquées, etc.) sans l'assurer pour autant compte tenu de leur caractère évolutif et de l'apparition potentielle d'évènements imprévisibles (modifications de la règlementation, évènements naturels extrêmes, changement de modèle économique du territoire, crise financière, apparition d'espèces invasives, etc.).

Ainsi, quel que soit le scénario considéré, les possibilités d'évolutions sont nombreuses et il est impossible de les présenter de manière exhaustive et détaillée. C'est pourquoi la détermination des scénarios réalisée dans les chapitres suivants s'attachera à présenter **la tendance la plus probable d'évolution du site en présence et en l'absence de projet**, et ce pour les différentes thématiques environnementales traitées dans la présente étude d'impact.

2. ÉLÉMENTS DE CARACTÉRISATION DE L'ÉVOLUTION DU SITE

Comme son nom l'indique, le "scénario d'évolution avec projet" correspond à l'évolution supposée du site de Mirabel en cas de réalisation du projet de parc agrivoltaïque. Afin d'envisager au mieux ce scénario, il est nécessaire de s'appuyer sur :

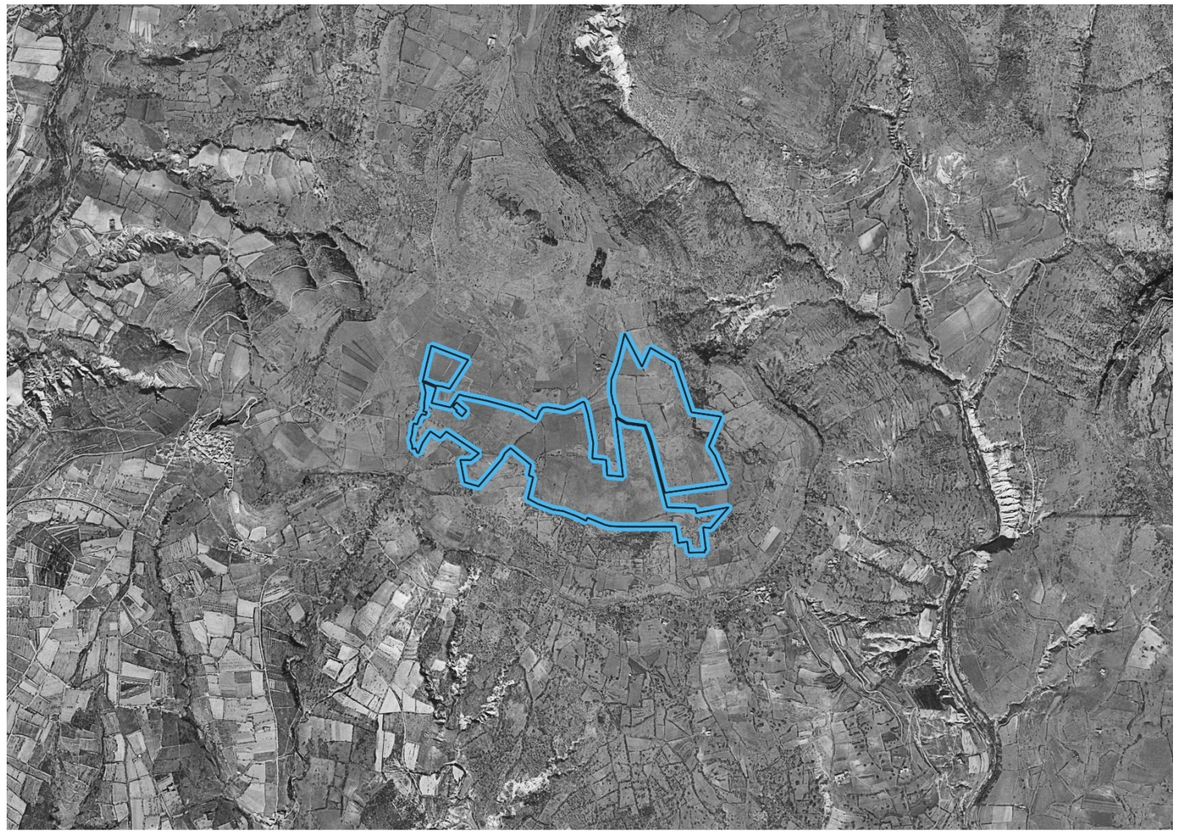
- L'extrapolation de sa **dynamique évolutive passée** déterminée en particulier grâce à la comparaison de photographies aériennes prises à différentes époques ;
- L'étude de caractérisation des **incidences résiduelles du projet** réalisée dans le présent dossier. En effet, bien qu'elles soient réduites autant que possible, ces incidences résiduelles pourraient influencer l'évolution du site. Leur évaluation résulte de l'analyse des incidences brutes du projet au regard de l'état initial du site et des mesures mises en place. Ces différentes composantes sont donc prises en compte dans la définition du scénario d'évolution avec projet ;
- Les **règles d'urbanisme et documents de planification territoriale** en vigueur qui s'appliquent sur le territoire de Mirabel. Ces règles et documents déterminent en effet l'utilisation du sol actuelle et future du territoire communal et donc du site d'implantation du projet ce qui apporte un éclairage sur l'avenir du site ;
- Les **risques majeurs identifiés** sur le site ainsi que les **conséquences du dérèglement climatique** susceptibles de modifier de manière durable l'environnement.

Concernant le "scénario d'évolution sans projet", l'aperçu de l'évolution probable du site sera basé sur la méthodologie détaillée ci-dessus en excluant les éléments relatifs aux incidences du projet.

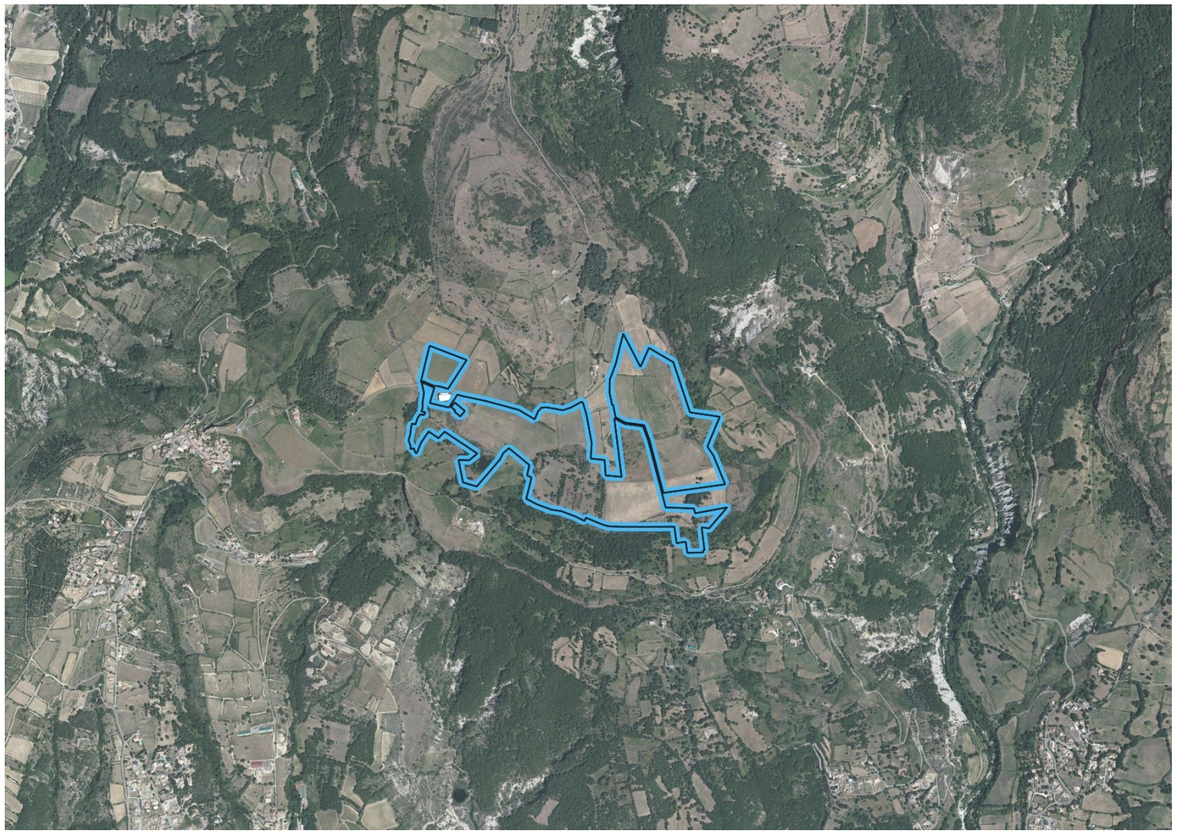
Les éléments de caractérisation de l'évolution du site sont présentés ci-après.

2.1. Dynamique d’évolution du site

La comparaison de photographies aériennes passées et présentes permet d’observer l’évolution du territoire d’étude au cours du temps. L’illustration suivante met ainsi en vis-à-vis l’occupation du sol de la zone d’implantation potentielle et de ses abords sur la période 1950 – 1965 et actuellement (2023).



Période 1950-1965



Actuellement (2023)

Figure 53 : Comparaison du territoire occupé par la zone d’implantation potentielle entre la période 1950 -1965 et actuellement (Source : IGN - https://remonterletemps.ign.fr/)

En plus de 60 ans, aucune évolution notable n’est à signaler quant à l’occupation du sol de la zone d’implantation potentielle qui reste vouée à l’agriculture (terrains cultivés et pâturés).

Le comparatif entre les deux photos aériennes révèlent qu’en 2023, l’occupation du sol est toujours à vocation agricole. La mosaïque parcellaire initiale a néanmoins sensiblement évoluée comme en témoigne l’abandon des murets en pierre autrefois entretenus. Leur abandon s’explique par la baisse de la demande en laine et viande locale, les difficultés de mécanisation et la réduction des troupeaux transhumants. Un léger enfrichement de la partie sud de la ZIP témoigne également de la baisse du pastoralisme sur ce secteur. Malgré tout et comme le confirme l’édification d’un hangar agricole en bord de ZIP, l’agriculture perdure sur le secteur. Dans les environs de la ZIP, l’évolution du paysage suit la même trajectoire, autrement dit, les petites parcelles agricoles ceinturées de haies et de murets tendent à disparaître au profit d’un enfrichement progressif par ailleurs assez notable au sud de la ZIP.

Ainsi, au vu de l’évolution passée du site, le pastoralisme est susceptible de perdurer sur le plateau. Pour autant, l’enfrichement progressif du milieu et l’abandon des pierriers questionnent sur la pérennité de l’agriculture sur le secteur. Les activités aujourd’hui exercées sur le site du projet devraient malgré tout perdurer à l’échelle de temps considérée. Il s’agit avant tout du pastoralisme et de la chasse, aucune autre activité notable n’ayant été mise en évidence.

3. TABLEAU COMPARATIF DES SCÉNARIOS D'ÉVOLUTION DU SITE

Au regard des éléments présentés ci-avant, le tableau suivant détaille, pour chacune des grandes thématiques environnementales traitées dans la présente étude d'impact, l'évolution du site en cas de réalisation du parc agrivoltaïque de Mirabel (*scénario avec projet*) ou en son absence (*scénario sans projet*).

Tableau 164 : Comparaison des scénarios d'évolution du site au regard des quatre grandes thématiques environnementales

		Scénarios d'évolution	
		En l'absence de réalisation du parc agrivoltaïque de Mirabel	**En cas de réalisation du parc agrivoltaïque de Mirabel**
Thématiques environnementales	**Milieu physique**	Les caractéristiques physiques du site (topographie locale, pédologie) devraient rester globalement identiques. Elles sont néanmoins susceptibles d'être modifiées en fonction des constructions et les aménagements autorisés en zones non constructibles. En effet, celles-ci pourraient être à l'origine d'évolutions du milieu physique localisées et peu perceptibles. Seules des opérations d'envergure nécessaires à la mise en valeur des ressources naturelles pourraient avoir des incidences notables sur la pédologie locale en particulier et, dans une moindre mesure, sur la topographie locale en cas de mouvements de terrains importants. La dynamique actuelle ne présage pas d'aménagement particulier à venir si ce n'est éventuellement des bâtiments d'exploitation agricoles. Les éventuels évènements climatiques causés et/ou renforcés par le dérèglement climatique ne devraient pas avoir d'influence sur les caractéristiques physiques du site au vu de l'échelle de temps considérée (20 à 30 ans).	Les caractéristiques physiques du site seront faiblement affectées par le projet, qui n'impliquera pas de terrassements ou d'imperméabilisations notables et préservera le fonctionnement hydrologique du site. Elles seront pour autant susceptibles de contraindre les possibilités d'implantation de nouveaux bâtiments qu'ils soient agricoles ou d'infrastructures techniques d'intérêt collectif, du fait de la présence de panneaux.
	Milieu naturel	En l'absence de réalisation du projet agrivoltaïque, les activités agricoles aujourd'hui menées sur le site continueront d'être exercées : pâturages et prairies de fauche. Les boisements situés autour du projet devraient également continuer à vieillir et être évités par des projets futurs. Les haies et les ronciers, quant à elles, devraient être conservées, mais ne sont toutefois pas à l'abri d'élagages ou de coupes ponctuels par les propriétaires/exploitants des terrains. Les pierriers devraient également être conservés. Ainsi, les enjeux relatifs aux habitats naturels, aux continuités écologiques, à la faune et à la flore devraient rester globalement les mêmes.	Grâce aux mesures d'évitement intégrées à sa conception et des mesures de réduction prévue, le projet aura un impact résiduel non significatif, hormis pour les Pie-grièches écorcheur et à tête rousse et les pelouses semi-sèches. L'absence de clôture autour de la centrale agrivoltaïque permettra d'éviter une rupture des continuités écologiques locales. L'entretien de la végétation sera assuré par un pâturage bovin et des opérations de fauche, permettant de conserver des habitats de type prairies sur le site. En revanche, la coupe d'arbres d'une partie de la chênaie ouverte sur prairie induira une perte de cet habitat à l'échelle du site.
	Milieu humain	En l'absence de réalisation du projet agrivoltaïque, les activités aujourd'hui exercées sur le site du projet pourront perdurer à l'échelle de temps considérée. Il s'agit avant tout du pastoralisme et de la chasse, aucune autre activité notable n'ayant été mise en évidence. En outre, les occupations du sol autorisées en zone non constructible de la commune devraient assurer le maintien de l'activité agricole et des autres pratiques recensées. La possibilité que des aménagements spécifiques en lien avec l'exploitation de ressources naturelles ou incompatibles avec le voisinage s'implantent n'est toutefois pas à exclure. Ils pourraient alors modifier la configuration du site et impacter de façon plus ou moins notable les activités précités (agriculture, chasse). Enfin, le faible dynamisme du territoire notamment en matière d'évolution démographique et d'emploi suggère l'absence de transformation profonde des usages actuels.	Du fait de l'absence d'espace clôturé et de la pérennisation de l'activité agricole via un contrat avec l'exploitant, la réalisation du projet agrivoltaïque n'induira pas l'arrêt de l'utilisation du site pour les activités qui y sont observées. En effet, l'activité agricole pourra se maintenir, des équipements étant par ailleurs prévus à cet effet et le gibier pouvant se déplacer au sein de la centrale du fait que celle-ci n'est pas clôturée. Seule une limitation des activités de chasse est à considérer compte tenu de la présence des panneaux sur le site. Enfin et de façon plus subsidiaire, la présence des panneaux photovoltaïques pourra aussi influencer l'occupation du sol aux abords immédiats en restreignant fortement la possibilité de réaliser des aménagements ou plantations susceptibles de générer une ombre sur les capteurs (perte de productible).
	Paysage et patrimoine	Le contexte paysager, en l'absence de projet, devrait rester globalement identique. Il s'agit actuellement d'un ensemble de parcelles, délimitées par des murets ou des pierriers et accompagnées d'une végétation arbustive, voire arborée. Il est possible que l'enfrichement des secteurs les moins facilement valorisables s'accentue, sans transformation marquée du paysage. Les hangars en bois et aux toits recouverts de panneaux photovoltaïques apportent une touche d'architecture récente, une tendance qui pourrait s'accentuer avec la poursuite de l'activité agricole.	La réalisation du parc agrivoltaïque de Mirabel entraînera une transformation de l'occupation du sol des parcelles agricoles concernées. Le paysage intégrera désormais un élément d'aspect industriel, susceptible de contraster avec l'ambiance agricole et « champêtre » du territoire. En revanche, le maintien de l'activité agricole, dans le cadre d'un projet agrivoltaïque, contribue à préserver et conserver une part de l'identité paysagère du territoire tout en l'inscrivant dans une dynamique de production d'électricité.

CHAPITRE XI. ANNEXES

La réalisation de la présente étude d'impact sur l'environnement s'appuie sur différents textes de lois, courriers, documents ou études et sondages dont les principaux sont consultables ci-après.

1. **ANNEXE 1 : REPONSES AUX CONSULTATIONS MENEES DANS LE CADRE DE L'ETUDE D'IMPACT 301**
   - 1.1. Courriers de retour de consultation 301
   - 1.2. Doctrine photovoltaïque du SDIS 07 306
2. **ANNEXE 2 : LISTE FLORISTIQUE 309**
3. **ANNEXE 3 : SONDAGES PEDOLOGIQUES 314**
4. **ANNEXE 4 : RESULTATS DES ECOUTES CHIROPTERES . 319**
5. **ANNEXE 5 : ETUDE PREALABLE SUR L'ECONOMIE AGRICOLE 322**
6. **ANNEXE 6 :ETUDE GEOTECHNIQUE 397**
7. **BILAN DE LA CONCERTATION 482**

1. ANNEXE 1 : RÉPONSES AUX CONSULTATIONS MENÉES DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

1.1. Courriers de retour de consultation

[** EXTERNAL EMAIL **]: This email originated from outside of the organization - be CAUTIOUS, particularly with links and attachments.

Bonjour,

En réponse à votre courrier daté du 29 mars 2023 relatif à l'étude de faisabilité d'un projet de centrale solaire au sol sur la commune de MIRABEL, je vous informe que l'aire d'étude n'est pas concernée par des servitudes de protection de captages publics d'eau potable.

Cordialement

Catherine BASSET
Technicienne Sanitaire et de Sécurité Sanitaire
Service Environnement et Santé
04 26 20 92 11

De : Stéphane GRULOIS (CNPF Auvergne-Rhône-Alpes)
À : Guilhem DUPOUY
Objet : Consultation préalable dans le cadre d"un projet agrivoltaïque sur la commune de Mirabel (07) -RWE Renouvelables
Date : mardi 5 décembre 2023 10:39:54
Pièces jointes : Facebook.png
LinkedIn.png
YouTube.png
Instagram.png
logo_CNPF2022.png
Signature_mail_On_recrute.jpg

Vous ne recevez pas souvent de courriers de la part de stephane.grulois@cnpf.fr. Découvrez pourquoi cela est important

Bonjour Monsieur,

Vous avez sollicité l'avis du CNPF au sujet d'un projet Agrivoltaïque sur la commune de Mirabel.

Il apparaît qu'aucun Document de Gestion Durable n'est concerné par le périmètre du projet. Seule une très faible surface forestière semble intersecter la zone du projet, avec peu d'enjeux de production sur ce secteur.

Les enjeux semblent être plus de nature agricole et nous vous invitons, si vous ne l'avez pas déjà fait, à consulter également la Chambre d'Agriculture.

Avec mes meilleures salutations.

Stéphane GRULOIS
Ingénieur Ardèche - Drôme
Auvergne-Rhône-Alpes

145 avenue Georges Brassens - CS 30418
26504 Bourg les Valence cedex
Tél. : 06 60 24 89 91
www.cnpf.fr

logo□ CNPF

Le CNPF recrute : rejoignez-nous !

Berg & Coiron
COMMUNAUTE DE COMMUNES

Monsieur Guilhem DUPOUY
Consultant environnement
INDDIGO
7 av Général Sarrail
31290 VILLEFRANCHE-DE-LAURAGAIS

Villeneuve de Berg, le 21 décembre 2023

NR : JC/2023/269
Contact : Jérôme CLAUDE
jclaude@bergetcoiron.fr- 04 82 85 47 98

Objet : Consultation préalable dans le cadre d'un projet agrivoltaïque sur la commune de Mirabel (07) -RWE Renouvelables

Monsieur,

Par mail en date du 22 novembre dernier, vous nous sollicitez pour recueillir nos éventuels remarques, avis et préconisations concernant un projet agrivoltaïque sur la commune de Mirabel.

La communauté de communes de Berg-et-Coiron vient de lancer la réalisation d'un schéma territorial de développement des EnR. Il sera est élaboré conjointement, dans le cadre d'un groupement de commandes, avec la communauté de communes « Ardèche Rhône Coiron ».

Sur la base d'un état des lieux de la production d'EnR ainsi que des potentiels disponibles par filières, ce schéma vise à préciser les enjeux, les ambitions et les grandes orientations stratégiques. Il doit également permettre l'élaboration d'un programme opérationnel à court, moyen et long terme. Il a enfin vocation à être intégrer dans les documents de planification et d'urbanisme, notamment au titre des zones d'accélération.

L'élaboration de ce schéma devra donner lieu à une concertation étroite avec les élus et les habitants du territoire. Sa livraison est attendue pour la fin du premier semestre 2024.

Aussi, sans préjuger de l'intérêt de ce projet agrivoltaïque sur la commune de Mirabel, il nous paraît aujourd'hui prématuré d'émettre un avis.

Je tiens par ailleurs à vous informer que la Préfecture et la Chambre d'agriculture de l'Ardèche ont signé une charte départementale « photovoltaïque et foncier agricole » le 15 juin dernier, dont l'objectif est d'afficher une vision claire et partagée en matière d'agrivoltaïsme.

Mes services restent évidemment à votre disposition pour faire le lien entre le futur schéma et votre projet.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'assurance de mes salutations distinguées.

Le Président,
Driss NAJI

Hôtel Malmazet - 33 Grande Rue – 07170 Villeneuve de Berg
Tél : 04.75.94.07.95 - contact@bergetcoiron.fr - www.bergetcoiron.fr -

De : GRILLAT Frédéric - DDT 07/DET
À : charlotte.henkes; noe.mallet@rwe.com; thomas.ardale@rwe.com
Cc : Guilhem DUPOUY
Objet : Tr: Re: Tr: [INTERNET] Consultation préalable dans le cadre d'un projet agrivoltaique sur la commune de Mirabel (07) -RWE Renouvelables
Date : mercredi 22 novembre 2023 17:53:39

Vous ne recevez pas souvent de courriers de la part de frederic.grillat@ardeche.gouv.fr. Découvrez pourquoi cela est important

Pour votre info.

Cordialement,

Frédéric GRILLAT
Responsable de la Mission Transition Ecologique

Tél : 04 75 65 50 76
www.ardeche.gouv.fr

Direction départementale des Territoires

-------- Message transféré --------
Sujet : Re: Tr: [INTERNET] Consultation préalable dans le cadre d'un projet agrivoltaïque sur la commune de Mirabel (07) -RWE Renouvelables
Date : Wed, 22 Nov 2023 17:48:26 +0100
De : GRILLAT Frédéric - DDT 07/DET <frederic.grillat@ardeche.gouv.fr>
Organisation : DDT 07/DET
Pour : g.dupouy@inddigo.com
Copie à : DDT 07 (Direction Départementale des Territoires de l'Ardèche) emis par FADEL Yannis (assistant de direction) - DDT 07/Cabinet <ddt@ardeche.gouv.fr>

Bonjour Monsieur Dupouy,

Effectivement le seuil est de 1Ha pour les études préalables agricoles en Ardèche.

Concernant les données territoriales utiles à votre projet, je vous invite à vous rapprocher des portails publics existants, via le site web de la DREAL : https://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/cartographies-donnees-geographiques-r3520.html

Par ailleurs et sans attendre la publication du décret correspondant (prévu pour la fin de cette année), je vous invite à organiser un **comité de projet** au sens de la loi APER, en y conviant le référent préfectoral EnR et la DDT (moi).

Cordialement,

Frédéric GRILLAT
Responsable de la Mission Transition Ecologique

Tél : 04 75 65 50 76
www.ardeche.gouv.fr

Direction départementale des Territoires

Le 22/11/2023 à 10:44, DDT 07 (Direction Départementale des Territoires de l'Ardèche) emis par FADEL Yannis (assistant de direction) - DDT 07/Cabinet a écrit :

Bonjour,

Vous souhaitant bonne réception.
Cordialement.

Yannis FADEL
Assistant de direction

Cabinet

2, place Simone Veil - BP 613 - 07006 PRIVAS Cedex
Tél : 04.75.65.50.03
www.ardeche.gouv.fr

Direction Départementale des Territoires de l'Ardèche

-------- Message transféré --------
Sujet : [INTERNET] Consultation préalable dans le cadre d'un projet agrivoltaïque sur la commune de

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction interdépartementale des Routes
Massif Central

Direction - Thierry MARQUET

Clermont-Ferrand, le 3 avril 2023

Objet : Projet photovoltaïque au sol –
commune de Mirabel (Ardèche)

RWE Renouvelables France
A l'attention de Yannis BERTHOLO
50 rue Madame de Sanzillon

92110 CLICHY

Monsieur,

En réponse à votre courrier du 29 mars, je vous informe que la DiR Massif Central n'est pas concernée par le secteur de la commune de Mirabel en Ardèche.
Votre projet photovoltaïque au sol se situe à environ 3 km de notre route nationale 102.
En conséquence, nous ne sommes pas concernés par ce projet.

Je vous prie de croire, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Thierry MARQUET

60 Avenue de l'Union Soviétique
CS 90447 63012 Clermont-Ferrand Cedex 1

Tél : 33(0)4 73 29 79 79
www.dir.massif-central.developpement-durable.gouv.fr

GRTgaz

Direction des Opérations
Pôle de Coordination et de Soutien
Département Maitrise des Risques Industriels
10 rue Pierre Semard
CS 50329 - 69363 LYON CEDEX 07
Téléphone +33(0)4 78 65 59 59
urbanisme-rm@grtgaz.com
www.grtgaz.com

RWE Renouvelables France SAS

50 RUE MADAME DE SANZILLON

92110 CLICHY

Affaire suivie par : BERTHOLO Yanis

NOS RÉF. P2023-002286
INTERLOCUTEUR Équipe Travaux Tiers et Urbanisme - 04.78.65.59.59
OBJET Demande de renseignement sur la compatibilité d'un projet de centrale solaire sur la commune de MIRABEL (07)

Lyon, le 6 avril 2023

Monsieur,

Nous accusons réception, en date du 03/04/2023, de votre demande citée en objet.

La commune de MIRABEL (07) n'est actuellement concernée **par aucun ouvrage de transport de gaz naturel haute pression exploité par GRTgaz**.

Nous n'avons donc pas d'observation à formuler.

Le présent courrier concerne uniquement les ouvrages de transport de gaz haut pression exploités par GRTgaz. Des ouvrages de distribution de gaz à basse et moyenne pression peuvent être exploités par GRDF ou par d'autres opérateurs sur le territoire de cette commune.

Pour rappel, le code de l'environnement – Livre V – Titre V – Chapitre IV impose à tout responsable d'un projet de travaux, sur le domaine public comme dans les propriétés privées, de consulter le Guichet Unique des réseaux (téléservice www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr) afin de prendre connaissance des nom et adresse des exploitants de réseaux présents à proximité de son projet, puis de leur adresser une Déclaration de projet de Travaux (DT). Les exécutants de travaux doivent également consulter le Guichet Unique des réseaux et adresser aux exploitants s'étant déclarés concernés par le projet une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT).

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations les meilleures.

Le Technicien Travaux Tiers et Urbanisme

Nicolas ALLOUCHE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

INSTITUT NATIONAL DE L'ORIGINE ET DE LA QUALITÉ

Valérie KELLER
La Déléguée Territoriale

Dossier suivi par : VAUDELIN Gilles
Téléphone : 04 75 41 84 66
Mail : g.vaudelin@inao.gouv.fr

V/Réf : mail du 23/01/24
Affaire suivie par : Guilhem DUPOUY

N/Réf : GV/LB 2024-0011 L.

INDDIGO
7 avenue Général Sarrail

31209 VILLEFRANCHE-DE-LAURAGAIS

Valence, le 14 mars 2024

Objet : parc photocvoltaïque au sol
Commune de Mirabel

Madame, Monsieur,

Par mail reçu le 23 janvier 2024, vous nous avez fait parvenir, une demande d'information sur les données relatives aux Signe d'Identification de la Qualité et de l'Origine (SIQO) à prendre en considération dans le projet de parc photovoltaïque au sol sur la commune de Mirabel (07).

En réponse à votre demande, veuillez trouver les éléments suivants :

La commune de Mirabel est située dans les aires géographiques des Appellations d'Origine Contrôlée (AOC) / des Appellations d'Origine Protégée (AOP) "Picodon", "Châtaigne d'Ardèche".
Elle appartient également aux aires de production des Indications Géographiques Protégées (IGP) "Jambon de l'Ardèche", "Saucisson de l'Ardèche", "Poulet de l'Ardèche ou Chapon de l'Ardèche", "Pintade de l'Ardèche", "Comtés Rhodaniens", "Méditerranée", "Ardèche".

Pour information, les données SIG des aires géographiques de ces SIQO sont disponibles en OpenSource sous le lien suivant :
https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/delimitation-des-aires-geographiques-des-siqo

En terme de valorisation de ces signes officiels de qualité et d'origine, on recense sur la commune :

- 136 ha de surfaces en agriculture biologique (AB) pour 13 exploitations,
- Près de 194 ha de vignes plantées revendiquées en IGP pour 43 exploitants (tous n'ayant pas leur siège d'exploitation sur la commune),
- 2,10 ha de châtaigniers en AOP pour 1 opérateur,
- 5 éleveurs de volailles
- 1 opérateur fermier pour le Picodon

Les Signes de Qualité et de l'Origine cités ci-dessus représentent un enjeu fort de pérennisation et de valorisation de l'activité agricole.

AOP laitières

Concernant les AOP (appellation d'origine protégée) et IGP (indication géographique protégée) laitières, afin de garantir l'autonomie alimentaire exigée par les cahiers des charges, l'origine locale de l'alimentation et le caractère extensif de l'élevage, la préservation des prés de fauche et des pâtures ainsi que le maintien en prairie des parcelles proches des bâtiments d'élevage sont essentiels.

INAO - Délégation territoriale Sud-est – Valence
Z.I. des Auréats 17 rue Jacquard
26000 VALENCE
04 75 41 06 37

De : DUHERON Emilie
À : Guilhem DUPOUY
Objet : TR: Consultation préalable dans le cadre d'un projet agrivoltaïque sur la commune de Mirabel (07) -RWE Renouvelables
Date : mardi 12 décembre 2023 18:18:23
Pièces jointes : image001.png
07_MOR_0_consultation_ZIP.jpg
07_MOR_0_consultation.jpg
MRB_ZIP.kml
MRB_COnsultations_ONF.pdf

Vous ne recevez pas souvent de courriers de la part de emilie.duheron@onf.fr. Découvrez pourquoi cela est important

Bonjour
D'après les plans envoyés, le projet ne concerne pas de forêts publiques

cordialement

Emilie DUHERON
Responsable Environnement
SERVICE FORET DROME-ARDECHE
BP 919 - 26009 Valence Cedex
Tél : 06 15 55 28 67
www.onf.fr

De : Guilhem DUPOUY <g.dupouy@inddigo.com>
Envoyé : mercredi 22 novembre 2023 10:38
À : AG Valence <ag.valence@onf.fr>
Objet : Consultation préalable dans le cadre d'un projet agrivoltaïque sur la commune de Mirabel (07) -RWE Renouvelables

Madame, Monsieur,

Notre bureau d'études INDDIGO est chargé de l'évaluation environnementale d'un projet de parc agrivoltaïque porté par société RWE Renouvelables, dans le département de l'Ardèche (07), sur la commune de Mirabel. Ce courrier a pour finalité de recueillir vos éventuels remarques, avis et préconisations et d'étudier la compatibilité des projets avec vos activités.

Vous y trouverez :

- une lettre de consultation ;

- une carte de l'aire d'étude éloignée (AEE) et de la zone d'implantation potentielle (ZIP) ;

- un fichier KML de la zone d'implantation potentielle, visualisable depuis des logiciels de SIG, sur google et géoportail.

Il est possible que ce mail ne soit pas adressé à la bonne adresse dans votre service. Si tel était le cas, pourriez-vous transférer notre demande de consultation à la personne concernée ?

Vous remerciant par avance de votre réponse.

Cordialement,

Guilhem DUPOUY
Consultant environnement

06 22 42 06 78

Environnement, paysage, écologie & santé
INDDIGO
7 av Général Sarrail
31290 VILLEFRANCHE DE LAURAGAIS
Tél. 05 61 81 69 00 – Fax
www.inddigo.com

La diffusion et le stockage d'emails émet du CO2. Afin de réduire votre impact, pensez à conserver uniquement les messages importants et à supprimer ceux que vous ne souhaitez pas conserver. Lisez ce message sans l'imprimer, vous contribuerez à la prévention de déchets ! Ce message et toutes les pièces jointes (ci-après le "message") sont établis à l'intention exclusive de ses destinataires. Si vous recevez ce message par erreur, merci de le détruire et d'en avertir immédiatement l'expéditeur par e-mail. Toute utilisation de ce message non conforme à sa destination, toute diffusion ou toute publication, totale ou partielle, est interdite, sauf autorisation expresse. Les communications sur Internet n'étant pas sécurisées, INDDIGO informe qu'il ne peut accepter aucune responsabilité quant au contenu de ce message.

**PRÉFÈTE
DE LA ZONE
DE DÉFENSE
ET DE SÉCURITÉ
SUD-EST**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Secrétariat Général pour l'Administration
du Ministère de l'Intérieur Sud-Est**

Lyon, le 29/11/2023

Affaire suivie par : M Jean Leduc / Irène Stawski
Direction des Systèmes d'Information et de Communication
Bureau des Réseaux Mobiles / Section Exploitation Technique
Tél. : 04 72 61 62 77 / 04 72 61 42 92
Courriel : jean.leduc@interieur.gouv.fr
N° interne SET : 2023/SET/50

La Préfète Déléguée
à la Défense et à la Sécurité
à
INDDIGO
7 avenue Général Sarrail
31290 VILLEFRANCHE DE LAURAGAIS
à l'attention de Monsieur Guilhem DUPOUY

OBJET : *Pré-consultation pour le projet d'un parc agrivoltaïque à Mirabel (07)*

REFER : *Votre courriel en date du 22 novembre 2023*

Monsieur,

Suite à votre demande relative à la saisine concernant le projet d'implantation d'un parc agrivoltaïque sur la commune de Mirabel dans l'Ardèche, j'ai l'honneur de vous faire connaître qu'aucune contrainte, ni servitude radio électrique à ce jour, ne s'opposent à cette réalisation.

La Direction des Systèmes d'Information et de Communication Sud-Est se tient à votre disposition pour répondre à toutes vos interrogations, afin de vous aider à réaliser au mieux votre projet.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

Pour la Préfète et par délégation,
la Directrice par intérim des Systèmes
d'Information et de Communication,
la chef du bureau des
systèmes d'information,

Pascale PHILIPPON

Pour la Préfète et par délégation,
la chef du bureau des
systèmes d'information,

Pascale PHILIPPON

Secrétariat général pour l'administration du ministère de l'intérieur
Immeuble « le Gouverneur » – 215, rue André Philip – 69421 Lyon CEDEX 03

1.2. Doctrine photovoltaïque du SDIS 07

SDIS ARDÈCHE	**DOCTRINE PREVENTION PREVISION** **DOSSIER : PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES**	**03/12/09 Service PRV/PRS V2**

Cadre réglementaire :

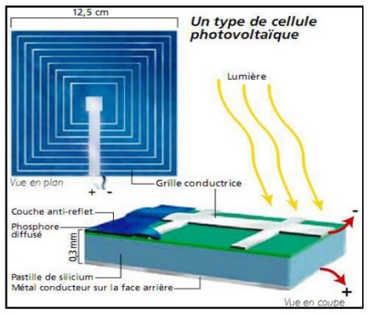
- Arrêté du 25/06/80
- Réponse écrite Ministère de l'Intérieur du 25/05/09
- Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau (ADEME)
- Avis technique CSTB 21/08-01
- Union Technique de l'Electricité (UTE) « C15-712 installations photovoltaïques »
- Réponses écrites colloque des Préventionnistes 2009

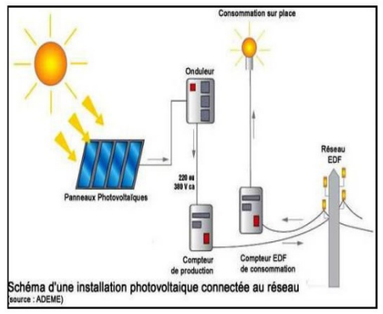
Objectifs :

- **Définir une démarche commune en l'absence de référentiel règlementaire existant lors de l'instruction des dossiers**
- **Assurer la sécurité des intervenants face au risque crée par ces installations (électrocution – électrisation - bris de verre composite et fumée toxique)**

Principe de fonctionnement :

Le procédé consiste à transformer la lumière du soleil en électricité. Il repose sur la propriété de matériaux semi-conducteurs à générer de l'électricité à partir de l'énergie solaire. L'absorption de photons libère des électrons à l'origine de production d'un courant d'intensité variant en fonction de l'ensoleillement, de l'inclinaison des panneaux par rapport au soleil, de la qualité des matériels et de la surface couverte.





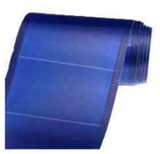
L'installation :

Elle est composée de 4 éléments principaux qui peuvent installés soit en plein air, soit en toiture, soit en façade.

- **Les panneaux (ou modules) :**

Silicium cristallin flexibles ***Couches minces*** ***A concentration*** ***Cellules***



Ils produisent de l'énergie en courant continu. Les panneaux les plus courants ont une puissance pouvant aller jusqu'à 250 Watt-crête et sont la plupart du temps regroupés en module de 8 à 20 panneaux débitant 35 à 70 V chacun. **La principale particularité est qu'ils produisent en permanence de l'électricité quand ils sont soumis à la lumière.**

- **L'onduleur :**

Il transforme le courant continu en courant alternatif. C'est sur cet appareil que l'on retrouve un interrupteur-sectionneur général et un disjoncteur en sortie d'onduleur permettant de couper l'alimentation après l'onduleur.

- **Le compteur :**

Ils sont au nombre de 2 pour les installations raccordées au réseau. L'un mesure l'électricité vendue au réseau, l'autre l'électricité consommée au réseau.
En effet l'électricité produite peut être soit :

- Intégralement consommée ou stockée sur batterie
- Partiellement consommée, le surplus étant revendu à ERDF
- Mais dans la plupart des cas intégralement revendue à ERDF

- **Les câbles :**

Ils font le lien entre les différents éléments mentionnés ci-dessus. **Même en cas de coupure certains peuvent rester alimentés.**

Liste de prescriptions :

- **Installations en ERP**

1) Les dispositions générales et particulières du Règlement de sécurité (accesibilité des façades, isolement par rapport aux tiers, couvertures façades, règles du C+D, désenfumage ect…..) ne doivent pas être modifiées par l'implantation d'un réseau

photovoltaïque, à défaut des mesures compensatoires devront être apportées par l'exploitant (art R.123-13 du CCH).

2) Réaliser une attestation de solidité à froid de la structure par un organisme agréé, suite à l'implantation du réseau photovoltaïque.

3) Faire vérifier à la construction l'installation par un Organisme agréé (sauf ERP 5 sans sommeil)

4) Faire vérifier annuellement l'installation par un technicien compétent.

5) Concevoir l'ensemble de l'installation selon les préceptes du guide pratique réalisé par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) avec le syndicat des Energies Renouvelables (SER) baptisé « *Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau* » et celui réalisé par l'Union Technique de l'Electricité (UTE) baptisé « *C 15-712 installations photovoltaïques* »

6) Réduire au strict minimum la longueur du câblage en courant continu entre les modules photovoltaïques et l'onduleur ou tout autre organe de coupure.

7) Positionner les onduleurs au plus près des membranes et/ou des modules photovoltaïques.

8) Installer des coupes circuits à sécurité positive au plus près des panneaux ou des membranes, pilotés à distance par une commande centralisée placée à proximité de l'accès des secours.

9) Munir chaque onduleur d'un contrôleur d'isolement permettant de prévenir un défaut éventuel.

10) Installer des câbles de type unipolaire de catégorie C2, non propagateur de flamme, et résistant au minimum à des températures de surface de 70°C. Identifier les et signaler les tous les 5 m en lettres blanches sur fond rouge avec mention « danger, conducteurs actifs sous tensions ».

11) Faire cheminer les chemins de câbles des installations dans un cheminement technique protégé conformément à l'article EL 4§2 et/ou dans un capotage métallique lui même muni d'une mise à la terre et de protection contre les effets de la foudre.

12) Mettre en place une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs actionnables depuis un endroit choisit par les sapeurs-pompiers, éventuellement complétée par d'autres coupures de type coup de poing judicieusement réparties. La coupure générale devra se situer selon le cas, soit au niveau du PC de sécurité, soit à proximité immédiate de l'entrée à une hauteur de 2.5 m de haut.

13) Mettre en place une gaine coupe feu 2 heures pour les câbles cheminant à l'intérieur de l'ERP.

14) Mettre en place une alarme technique au niveau du PC de sécurité signalant tout défaut sur le réseau photovoltaïque (panneaux , membranes, onduleurs).

15) Interdire l'accessibilité du public aux éléments constituant ce type d'installation, notamment aux éléments photovoltaïques (panneaux ou membranes)

16) Prévoir l'accès en toiture des sapeurs pompiers par une coursive externe suivant les bords du toit d'une largeur minimale d'un mètre.

- **Installations dans tous autres bâtiments (Habitations, industrie code du travail, campings…)**

Mêmes prescriptions que pour les ERP sauf les n° : 1-2-3-4

- **Installation en pleine nature :**

  - **Risque d'inondation :**

    - Interdiction dans les Zones d'aléa très fort, compte tenu du risque de dégradation de l'installation et du risque d'embâcle
    - Interdiction à moins de 20 m des cours d'eau et dans les bandes de sécurité à l'arrière des digues
    - Autorisation avec prescriptions (équipements sensibles au dessus de la côte de référence, ancrage au sol) dans les zones d'aléas faibles
    - Analyse au cas pas cas dans les zones en aléa moyen, sur la base d'une étude élaborée par le maître d'ouvrage démontrant la solidité de l'implantation à la crue de référence et la non aggravation du risque en amont et en aval pour la crue de référence

  - **Risque Feux de Forêts :**

    - Rappel PPRIF

  - **Prescriptions :**

1) Réaliser une voie d'accès au site de 5 mètres de large stabilisée et débroussaillée de part et d'autre sur une largeur de 10 m.

2) Créer à l'intérieur du site des voies de circulation d'une largeur de 5 m permettant :
   - de quadriller le site (rocades et pénétrantes)
   - d'accéder en permanence à chaque construction (locaux onduleurs, transformateurs, poste de livraison, locaux techniques)
   - d'accéder aux éléments de la DECI (PI et/ou réserve d'eau)
   - d'atteindre à moins de 100 mètres, tous points des divers aménagements

3) Aménager le site de manière à ce qu'il n'existe aucune impasse, en cas d'impossibilité technique justifiée et validée par le SDIS créer une aire de retournement.

4) Permettre par une voie périphérique externe au site, l'accès continu des moyens de lutte à l'interface, entre l'exploitation et l'environnement ou les tiers.

5) Permettre l'ouverture permanente du portail d'entrée dans le site par un dispositif d'ouverture validé par le SDIS de l'Ardèche. (Un dispositif d'ouverture à distance est également possible via un système de vidéosurveillance)
6) Placer le site sous un système de vidéosurveillance permanent avec coupure à distance possible de l'installation.

7) Déboiser à 50 m des premières installations.

8) Débroussailler et maintenir débroussailler à l'intérieur du site et jusqu'à 50 m autour du site en prolongement du déboisement en fonction du vent dominant.

9) Installer un poteau d'incendie de diamètre 100 mm conforme aux normes NFS 61.213 et 62.200 à moins de 200 mètres du projet, capable de fournir un débit de 60 m^3/heure sous une pression de 1 bar minimum pendant deux heures minimum.
En cas d'impossibilité technique, la défense extérieure contre l'incendie devra être assurée par une réserve d'eau naturelle ou artificielle de 120 m^3 (60 m^3 exceptionnellement pour les habitations isolées avec risque faible), pouvant être alimentée, distante de 400 mètres au maximum du projet à défendre par les voies de communication, toujours accessible aux engins pompe et présentant une hauteur géométrique d'aspiration inférieure à 6 mètres.
L'installation devra faire l'objet d'une réception par le SDIS, en présence d'un représentant de la commune et les sapeurs pompiers du secteur d'intervention afin d'en vérifier la conformité avec la circulaire interministérielle N°465 du 10 décembre 1951.
A cet effet, Monsieur le Maire devra organiser une visite de réception de l'installation en présence d'un représentant du service prévision du SDIS et de l'installateur, afin de réceptionner le point d'eau et **remplir le PV ci-joint**.
En cas d'installation sur un réseau concédé, la présence du concessionnaire sera requise.
Si la réserve naturelle ou artificielle se situe sur le domaine privé, celle-ci devra faire l'objet d'une servitude entre la commune et le propriétaire afin d'en assurer l'accès et le contrôle pour les sapeurs pompiers.

10) Prévoir l'enfouissement des câbles.

11) Isoler le poste de liaison par des parois CF de degré 2h00.

12) Installer une coupure générale électrique unique pour l'ensemble du site. Cette coupure devra être visible et identifiée par la mention « Coupure réseau Photovoltaïque- Attention panneau encore sous tension » en lettre blanche sur fond rouge.

13) Installer dans les locaux onduleurs et postes de liaison, des extincteurs appropriés aux risques.

14) Afficher en lettres blanches sur fond rouge les consignes de sécurité, les dangers de l'installation et le numéro de téléphone à prévenir en cas de danger.

15) Installer deux extincteurs à CO2 dans le local électrique et des extincteurs appropriés aux risques sur le site, à raison d'un extincteur pour 200m².

2. ANNEXE 2 : LISTE FLORISTIQUE

Espèce	Nom vernaculaire	Famille	Protection	ZNIEFF AURA	LR AU	LR RA	LR France	ZH	EEE
Acer monspessulanum L., 1753	Erable de Montpellier	Sapindaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Acer opalus Mill., 1768	Erable opale	Sapindaceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Aegilops geniculata Roth, 1797	Égilope ovale	Poaceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Aegilops neglecta Req. ex Bertol., 1835	Égilope négligée	Poaceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Agrostis stolonifera L., 1753	Agrostide stolonifère	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Aira caryophyllea L., 1753	Canche caryophyllée	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux	Betulaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon	Orchidaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Anisantha diandra (Roth) Tutin ex Tzvelev, 1963	Brome à deux étamines	Poaceae	Non	Non	NT	LC	LC	Non	Non
Anisantha madritensis (L.) Nevski, 1934	Brome de Madrid	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Anthemis arvensis L., 1753	Camomille sauvage	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil des bois	Apiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Anthyllis vulneraria L., 1753	Trèfle des sables	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842	Arabette de Thalius	Brassicaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Armeria arenaria (Pers.) Schult., 1820	Armérie des sables	Plumbaginaceae	Non	Oui	LC	LC	LC	Non	Non
Arrhenaterum eliatus (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Arum italicum Mill., 1768	Gouet d'Italie	Araceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Avena barbata Pott ex Link, 1799	Avoine barbue	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Avena fatua L., 1753	Folle avoine	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Brachypodium pinnatum (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode penné	Poaceae	Non	Non	-	DD	LC	Non	Non
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Bromopsis erecta (Huds.) Fourr., 1869	Brome érigé	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Bryonia alba Jacq., 1774	Bryone diolque	Cucurbitaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Buxus sempervirens L., 1753	Buis commun	Buxaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Campanula glomerata L., 1753	Campanule agglomérée	Campanulaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Campanula persicifolia L., 1753	Campanule à feuilles de pêcher	Campanulaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Campanula rapunculus L., 1753	Campanule raiponce	Campanulaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Capsella bursa-pastori (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur	Brassicaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Cardamine hirsuta L., 1753	Cardamine hérissée	Brassicaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Carduus tenuiflorus Curtis, 1793	Chardon à petites fleurs	Asteraceae	Non	Non	NE	LC	LC	Non	Non
Cedrus atlantica (Endl.) Manetti ex Carrière, 1855	Cèdre de l'Atlas	Pinaceae	Non	Non	NA	NA	NA	Non	Oui (préoccupation mineure)
Centaurea aspera L., 1753	Centaurée rude	Asteraceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Centaurea solstitialis L., 1753	Centaurée du solstice	Asteraceae	Non	Non	NE	LC	LC	Non	Non
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	Caryophyllaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Cerastium pumilum Curtis, 1777	Céraiste nain	Caryophyllaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non

Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc	Amaranthaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Cichorium intybus L., 1753	Chicorée sauvage	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies	Ranunculaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Clinopodium vulgare L., 1753	Clinopode commun	Lamiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs	Convolvulaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Convolvulus cantabrica L., 1753	Liseron des monts Cantabriques	Convolvulaceae	Régionale (Auvergne) + Départementale (Ain)	Oui	NT	LC	LC	Non	Non
Convolvulus sepium L., 1753	Liseron des haies	Convolvulaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Cornus mas L., 1753	Cornouiller mâle	Cornaceae	Non	Oui	EN	LC	LC	Non	Non
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin	Cornaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	Rosaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Crepis sancta (L.) Bornm., 1913	Crépis de Nîmes	Asteraceae	Non	Non	NA	NA	NA	Non	Oui (préoccupation mineure)
Crepis vesicaria L., 1753	Crépis à vésicules	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Cyanus segetum Hill, 1762	Bleuet des moissons	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805	Cynodon dactyle	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822	Cytise à balais	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Dianthus carthusianorum L., 1753	Œillet des Chartreux	Caryophyllaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Dipsacus fullonum L., 1753	Cardère à foulon	Caprifoliaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Draba verna L., 1753	Drave printanière	Brassicaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Echinops ritro L., 1753	Chardon bleu	Asteraceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Echium vulgare L., 1753	Vipérine commune	Boraginaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent rampant	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Equisetum arvense L., 1753	Prêle des champs	Equisetaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de ciguë	Geraniaceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Eryngium campestre L., 1753	Panicaut champêtre	Apiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Euphorbia amygdaloides L., 1753	Euphorbe faux amandier	Euphorbiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Euphorbia characias L., 1753	Euphorbe des vallons	Euphorbiaceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Euphorbia cyparissias L., 1753	Euphorbe petit-cyprès	Euphorbiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Euphorbia helioscopia L., 1753	Euphorbe réveil matin	Euphorbiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Festuca arvernensis Auquier, Kerguélen & Markgr.-Dann., 1978	Fétuque d'Auvergne	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire printanière	Ranunculaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Filago germanica L., 1763	Cotonnière d'Allemagne	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Fraxinus angustifolia Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites	Oleaceae	Régionale (Auvergne)	Oui	VU	LC	LC	Oui	Non
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	Oleaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Fumaria officinalis L., 1753	Fumeterre officinale	Papaveraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Galium album Mill., 1768	Gaillet blanc	Rubiaceae	Non	Non	-	-	LC	Non	Non
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron	Rubiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun	Rubiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Galium verum L., 1753	Gaillet vrai	Rubiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé	Geraniaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non

Geranium robertianum L., 1753	Géranium herbe-à-Robert	Geraniaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Geranium rotundifolium L., 1753	Géranium à feuilles rondes	Geraniaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	Araliaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Helleborus foetidus L., 1753	Ellébore fétide	Ranunculaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Fer-à-cheval	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Hieracium sp.	Epervière	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Hippocrepis comosa L., 1753	Hippocrépide chevelue	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Hordeum murinum L., 1753	Orge sauvage	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Hylotelephium maximum (L.) Holub, 1978	Hylotéléphium élevé	Crassulaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	Hypericaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Juglans regia L., 1753	Noyer royal	Juglandaceae	Non	Non	-	-	LC	Non	Non
Juncus bufonius L., 1753	Jonc des crapauds	Juncaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Oui	Non
Juncus inflexus L., 1753	Jonc glauque	Juncaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Oui	Non
Knautia arvensis (L.) Coult., 1828	Knautie des champs	Caprifoliaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Lamium amplexicaule L., 1753	Lamier embrassant	Lamiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Lamium hybridum Vill., 1786	Lamier hybride	Lamiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre	Lamiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Lathyrus pratensis L., 1753	Gesse des prés	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Lepidium draba L., 1753	Passerage drave	Brassicaceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Linum catharticum L., 1753	Lin purgatif	Linaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Lolium perenne L., 1753	Ivraie vivace	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Lonicera etrusca Santi, 1795	Chèvrefeuille d'Étrurie	Caprifoliaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Lotus tenuis Waldst. & Kit. ex Willd., 1809	Lotier ténu	Fabaceae	Non	Non	NT	-	LC	Non	Non
Malva sylvestris L., 1753	Mauve sylvestre	Malvaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Medicago arabica (L.) Huds., 1762	Luzerne d'Arabie	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Medicago minima (L.) L., 1754	Luzerne naine	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Melica ciliata L., 1753	Mélique ciliée	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Melilotus officinalis (L.) Lam., 1779	Mélilot officinal	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle	Euphorbiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Muscari comosum (L.) Mill., 1768	Muscari chevelu	Asparagaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Muscari neglectum Guss. ex Ten., 1842	Muscari négligé	Asparagaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Myosotis arvensis (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs	Boraginaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Onobrychis viciifolia	Sainfoin à feuilles de vesce	Fabaceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Orchis mascula (L.) L., 1755	Orchis mâle	Orchidaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Ornithogalum umbellatum L., 1753	Dame-d'onze-heures	Asparagaceae	Non	Non	DD	LC	LC	Non	Non
Orobanche caryophyllacea Sm., 1798	Orobanche œillet	Orobanchaceae	Non	Non	VU	LC	LC	Non	Non
Papaver rhoeas L., 1753	Grand coquelicot	Papaveraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964	Pétrorhagie prolifère	Caryophyllaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Phleum pratense L., 1753	Fléole des prés	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau commun	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Oui	Non

Picris hieracioides L., 1753	Picride fausse épervière	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Pinus nigra J.F.Arnold, 1785	Pin noir	Pinaceae	Non	Non	-	EN	LC	Non	Non
Pinus sylvestris L., 1753	Pin sylvestre	Pinaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	Plantaginaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Poa pratensis L., 1753	Pâturin des prés	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Populus alba L., 1753	Peuplier blanc	Salicaceae	Non	Non	-	LC	LC	Oui	Non
Populus nigra L., 1753	Peuplier noir	Salicaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Oui	Non
Potentilla argentea L., 1753	Potentille argentée	Rosaceae	Non	Non	LC	LC	DD	Non	Non
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	Rosaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Potentilla verna L., 1753	Potentille printanière	Rosaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Poterium sanguisorba	Potérium sanguisorbe	Rosaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Prospero autumnale (L.) Speta, 1982	Scille d'automne	Asparagaceae	Non	Oui	LC	LC	LC	Non	Non
Prunella laciniata (L.) L., 1763	Brunelle laciniée	Lamiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Prunus dulcis (Mill.) D.A.Webb, 1967	Prunier amandier	Rosaceae	Non	Non	-	-	NA	Non	Non
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco, 1950	Pin de Douglas	Pinaceae	Non	Non	NA	NA	NA	Non	Non
Pulsatilla rubra (Lam.) Delarbre, 1800	Pulsatille rouge	Ranunculaceae	Régionale (Rhône-Alpes)	Oui	LC	NT	LC	Non	Non
Quercus ilex L., 1753	Chêne vert	Fagaceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Quercus pubescens Willd., 1796	Chêne pubescent	Fagaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Ranunculus acris L., 1753	Renoncule âcre	Ranunculaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse	Ranunculaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Ranunculus flammula L., 1753	Renoncule flammette	Ranunculaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Oui	Non
Ranunculus lanuginosus L., 1753	Renoncule laineuse	Ranunculaceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Reseda phyteuma L., 1753	Réséda raiponce	Resedaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Rorippa sylvestris (L.) Besser, 1821	Rorippe sylvestre	Brassicaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Oui	Non
Rosa agrestis Savi, 1798	Rosier agreste	Rosaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens	Rosaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Rubia perigrina L., 1753	Garance voyageuse	Rubiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Rubus sp.	Ronce ligneuse	Rosaceae	Non	Non	DD	DD	-	Non	Non
Rumex sp.	Rumex crépu	Polygonaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Salvia pratensis L., 1753	Sauge des prés	Lamiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Salvia x sylvestris L., 1753	Sauge sylvestre	Lamiaceae	Non	Non	-	-	-	Non	Non
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir	Viburnaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Scandix pecten-veneris L., 1753	Peigne-de-Vénus	Apiaceae	Non	Non	NT	LC	LC	Non	Non
Schedonerus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Schédonore roseau	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Scleranthus annuus L., 1753	Scléranthe annuel	Caryophyllaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Scleranthus perennis L., 1753	Scléranthe vivace	Caryophyllaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Scorzonera hispanica L., 1753	Scorsonère d'Espagne	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Sedum acre L., 1753	Orpin âcre	Crassulaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Sedum album L., 1753	Orpin blanc	Crassulaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Setaria pumila (Poir.) Roem. & Schult., 1817	Sétaire naine	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non

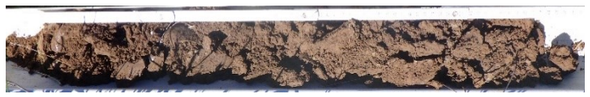
Sherardia arvensis L., 1753	Shérardie des champs	Rubiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Silene latifolia Poir., 1789	Silène à feuilles larges	Caryophyllaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron épineux	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Spartium junceum L., 1753	Spartier jonc	Fabaceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Stachys recta L., 1767	Épiaire droit	Lamiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Tanacetum corymbosum (L.) Sch.Bip., 1844	Marguerite en corymbe	Asteraceae	Non	Non	NT	LC	LC	Non	Non
Taraxacum officinale	Pissenlit officinal	Asteraceae	Non	Non	-	-	LC	Non	Non
Thymus pulgeoides L., 1753	Thym faux pouliot	Lamiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Torilis arvensis (Huds.) Link, 1821	Torilide des champs	Apiaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Tragopogon pratensis L., 1753	Salsifis des prés	Asteraceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Trifolium angustifolium L., 1753	Trèfle à feuilles étroites	Fabaceae	Non	Non	-	LC	LC	Non	Non
Trifolium arvense L., 1753	Trèfle des champs	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Trifolium campestre Schreb., 1804	Trèfle champêtre	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Trifolium dubium Sibth., 1794	Trèfle douteux	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Trifolium hybridum L., 1753	Trèfle hybride	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Trifolium incarnatum L., 1753	Trèfle incarnat	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Trifolium ochroleucon Huds., 1762	Trèfle jaunâtre	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Trifolium rubens L., 1753	Trèfle rougi	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv., 1812	Avoine dorée	Poaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Ulmus minor Mill., 1768	Orme mineur	Ulmaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque	Urticeae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Verbascum densiflorum Bertol., 1810	Molène à fleurs denses	Scrophulariaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Veronica hederifolia L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	Plantaginaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	Plantaginaceae	Non	Non	-	-	NA	Non	Non
Vicia cracca L., 1753	Vesce à épis	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Vicia hybrida L., 1753	Vesce hybride	Fabaceae	Non	Oui	VU	LC	LC	Non	Non
Vicia lathyroides L., 1753	Vesce fausse gesse	Fabaceae	Non	Oui	LC	LC	LC	Non	Non
Vicia segetalis Thuill., 1799	Vesce des moissons	Fabaceae	Non	Non	-	-	LC	Non	Non
Vicia tenuifolia Roth, 1788	Vesce à feuilles ténues	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Vicia villosa Roth, 1793	Vesce velue	Fabaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Viola arvensis Murray, 1770	Violette des champs	Violaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Viola hirta L., 1753	Violette hérissée	Violaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Viola odorata L., 1753	Violette odorante	Violaceae	Non	Non	LC	LC	LC	Non	Non
Vitis vinifera L., 1753	Vigne	Vitaceae	Non	Non	-	DD	LC	Non	Non
Xanthium spinosum L., 1753	Lampourde épineuse	Asteraceae	Non	Non	NA	NA	NA	Non	Oui (préoccupation mineure)

3. ANNEXE 3 : SONDAGES PÉDOLOGIQUES

N° de sondage	Profondeur max (cm)		Description des traits d'hydromorphie	Habitat	Nappe atteinte	Commentaires	Conclusion
S1	38		Sol de brun, sec, léger et riche en matière organique. Présence de graviers de diamètre moyen (~5mm) de basalte. Pas de trace d'hydromorphie visible.	Prairie pâturée Salsifis, fol avoine, trèfle incarné et plantain lancéolé	Non	Blocage cailloux	Non humide
S2	30		Sol de brun, plus frais que le précédent, léger et riche en matière organique. Présence de graviers de diamètre moyen (~5mm) de basalte. Pas de trace d'hydromorphie visible.	Prairie pâturée	Non	Blocage cailloux	Non humide
S3	30		Terre végétale sèche, légère et principalement composée de matière organique. Légère teinte cuivrée du sol.	Friche bordure de pâture	Non	Blocage cailloux	Non humide
S4	60		. Sol léger, riche en matière organique, devenant riche en traces d'oxydoréduction à partir de 30 cm, s'intensifiant puis devenant plus argileux à partir de 40 cm.	Prairie pâturée	Non	Blocage sol compacte	Non humide
S5	20		Sol léger de terre végétale, riche en matière organique et à la coloration fondée. Pas de trace d'argile.	Prairie pâturée	Non	Blocage cailloux	Non humide
S6	40		Sol brun foncé, sans trace d'hydromorphie	Prairie sèche pâturée *Eglantier, Ronces, Chênes*	Non	Blocage cailloux	Non humide
S7	15		Sol limoneux, déstructuré et sans trace d'hydromorphie	Pelouse pâturée	Non	Sol compact blocage.	Non humide

S8	60		Sol limoneux et non argileux. Pas de trace d'hydromorphie.	Prairie	Non	Blocage cailloux	Non humide
S9	45		Sol brun riche en matière organique. Pas de trace d'hydromorphie. Apparition des graviers basaltiques légèrement oxydés à partir de 35 cm de profondeur.	Prairie de fauche	Non	Blocage sol compact	Non humide
S10	25		Idem précédent. Aucune trace d'hydromorphie visible.	Prairie pâturée	Non	Blocage cailloux	Non humide
S11	200		Idem précédent. Aucune trace d'hydromorphie visible.	Prairie de fauche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S12	20		Idem précédent. Aucune trace d'hydromorphie visible..	Prairie de fauche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S13	18		Idem précédent. Aucune trace d'hydromorphie visible.	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S14	20		Idem précédent. Aucune trace d'hydromorphie visible.	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide

S15	15		Idem précédent. Aucune trace d'hydromorphie visible.	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S16	15		Idem précédent. Aucune trace d'hydromorphie visible.	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S17	15		Idem précédent. Aucune trace d'hydromorphie visible.	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S18	15		Idem précédent. Aucune trace d'hydromorphie visible.	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S19	25		Idem précédent. Aucune trace d'hydromorphie visible.	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S20	25		Idem précédent. Aucune trace d'hydromorphie visible.	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S21	18		Idem précédent. Aucune trace d'hydromorphie visible.	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide

S22	70		Sol profond et brun tout du long, apparition de trace à 40 cm mêlée à de petit graviers basaltiques. Pas d'intensification particulière	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S23	40		Sol brun, homogène et sec. Apparition du basalte à 35 cm. Ne présente aucune trace d'hydromorphie	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S24	25		Apparition du basalte à 20 cm, rares traces d'hydromorphie	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S25	20		Sol difficile à sonder car peu compact et peu profond.	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S26	10		Sol difficile à sonder car peu compact et peu profond.	Pelouse sèche	Non	Blocage cailloux	Non humide
S27	15		Sol difficile à sonder car peu compact et peu profond.	Pelouse sèche *Trèfle incarné, pimprenelle, muscaris*	Non	Blocage cailloux	Non humide
S28	15		Sol difficile à sonder car peu compact et peu profond.	Pelouse sèche *Trèfle incarné, pimprenelle, muscaris*	Non	Blocage cailloux	Non humide
S29	17		Sol difficile à sonder car peu compact et peu profond.	Pelouse sèche *Trèfle incarné, pimprenelle, muscaris*	Non	Blocage cailloux	Non humide
S30	15		Sol difficile à sonder car peu compact et peu profond.	Pelouse sèche *Trèfle incarné, pimprenelle, muscaris*	Non	Blocage cailloux	Non humide

S31	20		Sol difficile à sonder car peu compact et peu profond.	Pelouse sèche *Trèfle incarné, pimprenelle, muscaris*	Non	Blocage cailloux	Non humide
S32	20		Sol difficile à sonder car peu compact et peu profond.	Prairie en fleur	Non	Blocage cailloux	Non humide
S33	20		Sol frais avec une végétation plus riche en espèces caractéristiques des zones humides. Potentielle source affleurante ou, plus probablement, roche formant une cuvette retenant l'eau à cet endroit et formant une petite cuvette.	Pelouse humide	Non	Blocage roche	Non humide
S34	70		Sol très brun, traces d'hydromorphie apparaissant à 35 cm, mêlées à une coloration plus foncée, concentration homogène sans intensification	Pelouse	Non	Blocage cailloux	Non humide
S35	38		Sol frais mais peu profond. Riche en matière organique mais pas de trace d'hydromorphie	Pelouse	Non	Blocage cailloux	Non humide
S36	25		Sol frais mais peu profond. Riche en matière organique mais pas de trace d'hydromorphie	Pelouse	Non	Blocage cailloux	Non humide

4. ANNEXE 4 : RÉSULTATS DES ÉCOUTES CHIROPTERES

Les résultats moyennés ont été arrondis vers le haut (Ex : 3,5 contacts donnent 4 contacts et donc en découle des sommes de contacts différentes).

Point	PA							PB							PC						
Période	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été
Barbastelle d'Europe	1	0	0	0	2	3	3	0	0	0	0	2	2	2	46	0	0	0	6	52	52
Sérotine commune	2	2	1	1,5	0	5	3,5	1	7	0	3,5	5	13	9,5	1	12	2	7	8	23	16
Vespère de Savi	17	10	0	5	4	31	26	17	12	0	6	32	61	55	17	12	0	6	27	56	50
Murin de Daubenton	1	2	0	1	0	3	2	0	1	0	0,5	0	1	0,5	3	6	0	3	2	11	8
Murin à oreilles échancrées	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Murin à moustaches	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1,5	0	3	1,5
Grand murin /Petit murin	0	9	2	5,5	2	13	7,5	1	2	0	1	1	4	3	5	0	4	2	4	13	11
Murin de Natterer	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	8	0	4	0	8	4
Noctule de Leisler	119	3	0	1,5	1	123	121,5	39	11	0	5,5	2	52	46,5	25	20	0	10	11	56	46
Pipistrelle de Kuhl	24	142	6	74	28	200	126	178	1279	115	697	92	1664	967	32	447	28	237,5	119	626	388,5
Pipistrelle commune	20	21	40	30,5	47	128	97,5	34	21	16	18,5	67	138	119,5	155	80	32	56	192	459	403
Pipistrelle de Nathusius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	0,5	0	9	8,5
Pipistrelle pygmée	0	0	0	0	13	13	13	0	0	1	0,5	4	5	4,5	4	5	1	3	10	20	17
Oreillard roux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2
Oreillard gris	2	1	0	0,5	0	3	2,5	0	9	0	4,5	0	9	4,5	3	8	0	4	2	13	9
Grand rhinolophe	0	0	0	0	17	17	17	2	0	3	1,5	1	6	4,5	0	2	0	1	0	2	1
Petit rhinolophe	2	4	0	2	9	15	13	1	1	0	0,5	9	11	10,5	1	3	0	1,5	1	5	3,5
Molosse de Cestoni	16	1	0	0,5	0	17	16,5	10	7	0	3,5	19	36	32,5	25	14	0	7	1	40	33
Total	**205**	**195**	**49**	**122**	**123**	**572**	**450**	**284**	**1350**	**135**	**742,5**	**234**	**2003**	**1260,5**	**327**	**621**	**67**	**344**	**383**	**1398**	**1054**
Nb espèces et groupe d'espèces	**14**							**14**							**17**						

Point	PD							Totaux	
Période	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été	Total contacts cumulés	Total avec moyenne
Barbastelle d'Europe	34	2	0	1	0	36	35	93	92
Sérotine commune	25	4	3	3,5	2	34	30,5	75	59,5
Vespère de Savi	9	17	0	8,5	19	45	36,5	193	167,5
Murin de Daubenton	2	0	0	0	3	5	5	20	15,5
Murin à oreilles échancrées	0	1	1	1	0	2	1	3	2
Murin à moustaches	0	0	0	0	0	0	0	3	1,5
Grand murin /Petit murin	0	0	0	0	1	1	1	31	22,5
Murin de Natterer	0	2	0	1	0	2	1	11	6
Noctule de Leisler	24	7	0	3,5	7	38	34,5	269	248,5
Pipistrelle de Kuhl	58	183	5	94	184	430	336	2920	1817,5
Pipistrelle commune	64	343	19	181	138	564	383	1289	1003
Pipistrelle de Nathusius	2	0	0	0	0	2	2	11	10,5
Pipistrelle pygmée	4	3	1	2	6	14	12	52	46,5
Oreillard roux	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Oreillard gris	0	1	0	0,5	0	1	0,5	26	16,5
Grand rhinolophe	0	1	0	0,5	1	2	1,5	27	24
Petit rhinolophe	0	0	0	0	5	5	5	36	32
Molosse de Cestoni	12	35	0	17,5	0	47	29,5	140	111,5
Total	**234**	**599**	**29**	**314**	**366**	**1228**	**914**	**5201**	**3678,5**
Nb espèces et groupe d'espèces	**16**							**18**	

Point	A1							A2							A3						
Période	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été
Pipistrelle commune	0	2	1	1,5	1	4	2,5	1	0	0	0	1	2	2	1	5	0	2,5	2	8	5,5
Pipistrelle de Kuhl	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Vespère de Savi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total général	**0**	**2**	**1**	**1,5**	**1**	**4**	**2,5**	**1**	**2**	**0**	**1**	**1**	**4**	**3**	**1**	**5**	**0**	**2,5**	**2**	**8**	**5,5**
Nb d'espèces	**1**							**2**							**1**						

Point	A4							A5							A6							A7							A8	Totaux	
Période	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été	Total	Total contacts cumulés	Total avec moy
Pipistrelle commune	0	10	0	5	1	11	6	1	1	1	1	2	5	4	0	1	2	1,5	1	4	2,5	9	15	27	21	1	52	31	0	86	53,5
Pipistrelle de Kuhl	0	0	0	0	4	4	4	0	3	0	1,5	3	6	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	9,5
Vespère de Savi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Total général	**0**	**10**	**0**	**5**	**5**	**15**	**10**	**1**	**4**	**1**	**2,5**	**7**	**13**	**10,5**	**0**	**1**	**2**	**1,5**	**2**	**5**	**3,5**	**9**	**15**	**27**	**21**	**1**	**52**	**31**	**0**	**101**	**66**
Nb d'espèces	**2**							**3**							**2**							**1**							**0**	**3**	

Point	T4							T5							T6							T7	Totaux	
Période	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été	Pr	Été	Été	Moy été	Aut	Contacts cumulés	Contacts cumulés moy été	Total	Total contacts cumulés	Total avec moy
Pipistrelle commune	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	6	1	0	0,5	1	8	7,5	0	19	18
Pipistrelle de Kuhl	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Vespère de Savi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total général	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**3**	**3**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**6**	**1**	**0**	**0,5**	**1**	**8**	**7,5**	**0**	**22**	**21**
Nb d'espèces	**2**							**1**							**1**							**0**	**2**	

5. ANNEXE 5 : ETUDE PRÉALABLE SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE

- D'après le Décret n°2016-1190 du 31 août 2016 (compensation agriocle collective)
- D'après la loi 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (APER)
- D'après le décret du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers

- Réalisée en avril-juin 2025, mise à jour en août 2025

CETIAC
Conseil en compensation agricole



Photographie © CETIAC

ÉTUDE PRÉALABLE AGRICOLE

Document soumis à avis conforme de la CDPENAF

Projet agrivoltaïque de Mirabel (07)

Document de travail

Coordination technique : Pierre-Baptiste LELIEVRE
Votre interlocuteur CETIAC : Thérèse Jacquet

Projet porté par

RWE

SOMMAIRE

01 DESCRIPTION DU PROJET ET DELIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ

01a **Description du projet concerné** 7
Situation géographique du projet
Fiche d'identité du projet
Compatibilité avec les documents de planification
Activité agricole concernée par le projet
01b **Délimitation des périmètres d'étude** 15
Contexte agricole départemental
Définition des périmètres d'étude

02 ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

02a **Agriculture et filières du territoire** 20
L'agriculture sur le périmètre élargi
Les filières agricoles
Démarches qualité, labels et circuits courts
Production alimentaire du périmètre élargi
Aptitudes et potentiel agronomique
Fonctionnalité de l'agriculture locale
Agriculture et changement climatique
Initiatives locales de soutien à l'agriculture
02b **Synthèse de l'état initial de l'économie agricole** 32
Valeur ajoutée de l'économie agricole
Synthèse et dynamiques de l'économie agricole

03 EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE

03a **Le projet agricole** 35
Genèse du projet
Concertation avec les acteurs locaux
Exploitation agricole engagée dans le projet
Activité agricole projetée
Présentation des projets agricoles
Engagements réciproques des parties prenantes
03b **Mesures pour éviter et réduire les effets négatifs** 46
La séquence Eviter, Réduire ou Compenser
Mesure d'évitement
Mesure de réduction
Bilan des mesures Eviter et Réduire
03c **Incidences positives et négatives du projet** 54
Effets cumulés avec d'autres projets
Bilan des surfaces agricoles inexploitables
Bilan des impacts du projet
03d **Mesure de compensation agricole collective** 59
Compensation agricole collective

04 MÉTHODOLOGIE, BIBLIOGRAPHIE & ANNEXES

04a **CETIAC conseil en compensation agricole** 60
Méthodologie CETIAC
Bibliographie & Glossaire
Annexes

LE CADRE RÉGLEMENTAIRE DE L'ÉTUDE

Un projet agrivoltaïque

La Loi d'Avenir pour l'Agriculture et la Forêt (LAAF) de 2014 (Art. L. 112-1-3 du code rural) : introduction du dispositif de compensation agricole

Le Décret d'application paru le 31 août 2016 (n°2016-1190) : obligation de réaliser une étude préalable pour les projets susceptibles d'avoir un impact important sur l'économie agricole locale (ceux soumis à évaluation environnementale)

L'Article L 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime : obligation de réaliser une étude préalable pour les installations agrivoltaïques

L'article 54 de la loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération des la production d'énergie renouvelables (loi APER) a modifié l'article L112-1-3 du CRPM pour soumettre **systématiquement** les projets agrivoltaïques à l'exigence de l'étude préalable agricole. Cette obligation reste valable même si les dits projets ne remplissement pas les conditions cumulatives indiquées dans le décret du 31 août 2016.

Code Rural et de la Pêche Maritime : Article L112-1-3 :

*Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole, **ainsi que les projets d'installations agrivoltaïques** au sens de l'article L. 314-36 du code de l'énergie, font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire.*

CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

☑ Le projet revendique l'état d'installation agrivoltaïque au titre de l'article L314-36 du code de l'énergie.

Ainsi le projet de Mirabel se présentant comme agrivoltaïque, il est soumis à la réalisation de l'étude préalable agricole

LE CADRE RÉGLEMENTAIRE DE L'ÉTUDE

Le contenu de l'étude préalable agricole et l'instruction

Le projet remplissant les trois conditions cumulatives du Décret n°2016-1190 du 31 août 2016, une étude préalable agricole doit être réalisée selon les cinq étapes détaillées ci-dessous.

A noter que la méthodologie complète de CETIAC est détaillée en fin d'étude.

Le contenu de l'étude préalable agricole

01 UNE DESCRIPTION DU PROJET ET LA DÉLIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ

Le périmètre étudié doit représenter l'ensemble des paramètres et dynamiques de l'économie agricole concernée.

02 UNE ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

- La production agricole primaire
- La première transformation,
- La commercialisation par les exploitants agricoles.

03 L'ÉTUDE DES EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

- L'impact sur l'emploi,
- L'évaluation financière globale des impacts,
- Les effets cumulés avec d'autres projets connus.

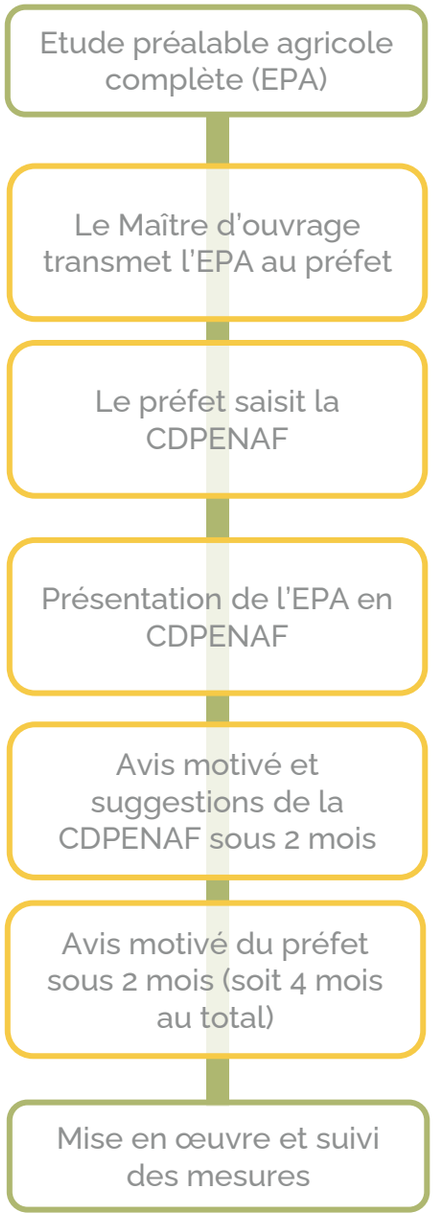
04 LES MESURES ENVISAGÉES ET RETENUES POUR ÉVITER ET RÉDUIRE LES EFFETS NÉGATIFS NOTABLES DU PROJET

- L'étude établit que ces mesures ont été correctement étudiées. Elle indique, le cas échéant, les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues ou sont jugées insuffisantes.
- L'étude tient compte des bénéfices, pour l'économie agricole du territoire concerné, qui pourront résulter des procédures d'aménagement foncier.

05 LES MESURES DE COMPENSATION COLLECTIVE ENVISAGÉES POUR CONSOLIDER L'ÉCONOMIE AGRICOLE

Leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

Ces étapes structurent la présente étude préalable agricole relative au projet



Contenu de l'étude préalable agricole
Source : CETIAC

LE CADRE RÉGLEMENTAIRE DE L'AGRIVOLTAISME

Les critères du décret

En tant que projet agrivoltaïque, le projet de Mirabel est soumis au décret n° 2024-318 du 8 avril 2024 et de l'arrêté du 5 juillet 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme.

Les critères du décret sont recapitulés ci-dessous, la compatibilité du projet sera détaillée dans un dossier indépendant de l'Etude Préalable Agricole.

Critères du décret n° 2024-318 du 8 avril 2024 et de l'arrêté du 5 juillet 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations sur terrains agricoles, naturels ou forestiers, applicable aux projets d'élevage

Apport d'un service agrivoltaïque direct à la parcelle

Non atteinte substantielle à un des services visés ou une atteinte limitée à deux d'entre eux

Services d'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques

Services d'adaptation au changement climatique

Services protection contre les aléas

Services d'amélioration du bien-être animal

Un dossier présentant les justifications détaillées du respect du cadre réglementaire de l'agrivoltaïsme est rédigé indépendamment de l'Etude Préalable Agricole.

AGRICULTEUR ACTIF : Art. R. 314-109 : Pour l'application de l'article L. 314-36, est considérée comme agriculteur actif toute personne physique ou morale qui répond aux conditions de l'article D. 614-1 du code rural et de la pêche maritime.

PRODUCTION SIGNIFICATIVE : Art. R. 314-114. : Pour l'ensemble des installations agrivoltaïques hors élevage, la production agricole est considérée comme significative, au sens du II de l'article L. 314-36, si la **moyenne du rendement par hectare observé** sur la parcelle mentionnée à l'article R. 314-108 **est supérieure à 90 % de la moyenne du rendement par hectare observé sur une zone témoin ou un référentiel en faisant office**.

REVENU DURABLE : Art. R. 314-117 : Le revenu issu de la production agricole est considéré comme durable lorsque **la moyenne des revenus** issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole **après l'implantation** de l'installation agrivoltaïque **n'est pas inférieure à la moyenne des revenus issus de la vente** des productions de l'exploitation agricole **avant l'implantation**, en tenant compte de l'évolution de la situation économique générale et de l'exploitation.

ACTIVITÉ AGRICOLE PRINCIPALE : Art. R. 314-118.-I.

1. Superficie **non exploitable sur parcelle ≤ 10% de la superficie totale couverte** par l'installation agrivoltaïque
2. Caractéristiques géométriques intégrant l'usage agricole : Circulation, sécurité physique et abri des animaux / Passage des engins agricoles si parcelles mécanisables

ACTIVITÉ AGRICOLE PRINCIPALE : Art. R. 314-118.-II. Taux de couverture < 40%

Art. R. 314-119.-Le taux de couverture d'une installation agrivoltaïque est défini comme le rapport entre, d'une part la surface maximale projetée au sol des modules photovoltaïques sur le périmètre mentionné à l'article R. 314-108 dans des conditions normales d'utilisation et, d'autre part, la surface de la parcelle agricole définie à l'article R. 314-108.

LE PORTEUR DU PROJET CONCERNÉ PAR L'ÉTUDE

Maître d'ouvrage et présentation du projet

Le projet de parc agrivoltaïque de Mirabel est porté par la société RWE Renouvelables France, en partenariat avec l'agriculteur du site.

Présentation de RWE

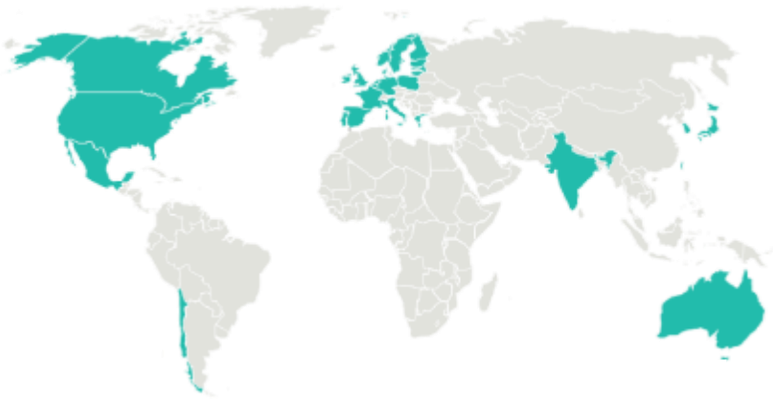
RWE est un groupe énergétique basé en Allemagne. Fondé en 1898 à Essen, il a évolué au fil des décennies pour devenir un acteur clé dans le secteur de l'énergie, avec une forte présence à l'échelle mondiale.

L'entreprise dispose de parcs éoliens terrestres et en mer, d'installations photovoltaïques et d'équipements de stockage de batteries d'une puissance de près de 20 GW à fin 2024.

+ 20 pays

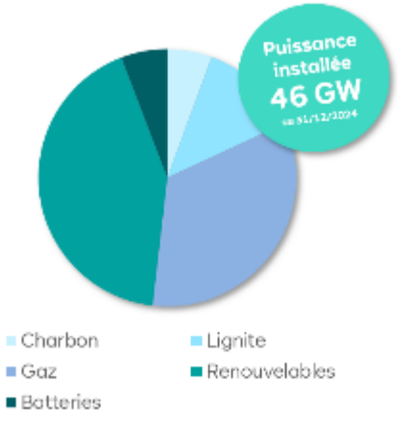
20 000 collaborateurs

dont 3 500 dédiés aux énergies renouvelables



Neutralité carbone d'ici 2040

Chiffres clés RWE 2024



Présentation de la filiale française RWE Renouvelables France

Filiale du groupe RWE, RWE Renouvelables France est une Société à mission qui compte parmi les principaux développeurs et producteurs d'énergies renouvelables sur le marché hexagonal.

Chiffres clés RWE France 2025

6 bureaux

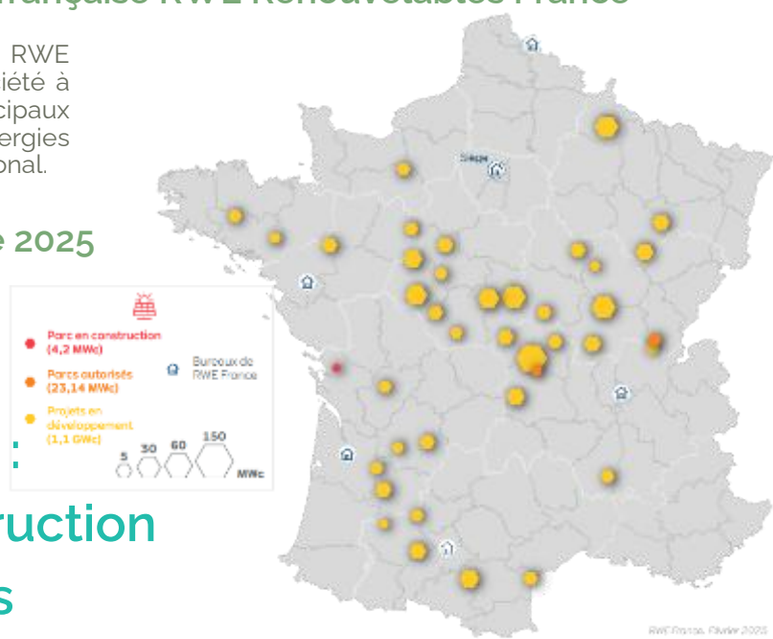
+ 250 employés

Solaire en France :

+4 MWc en construction

+23MWc autorisés

+1 GWc en développement



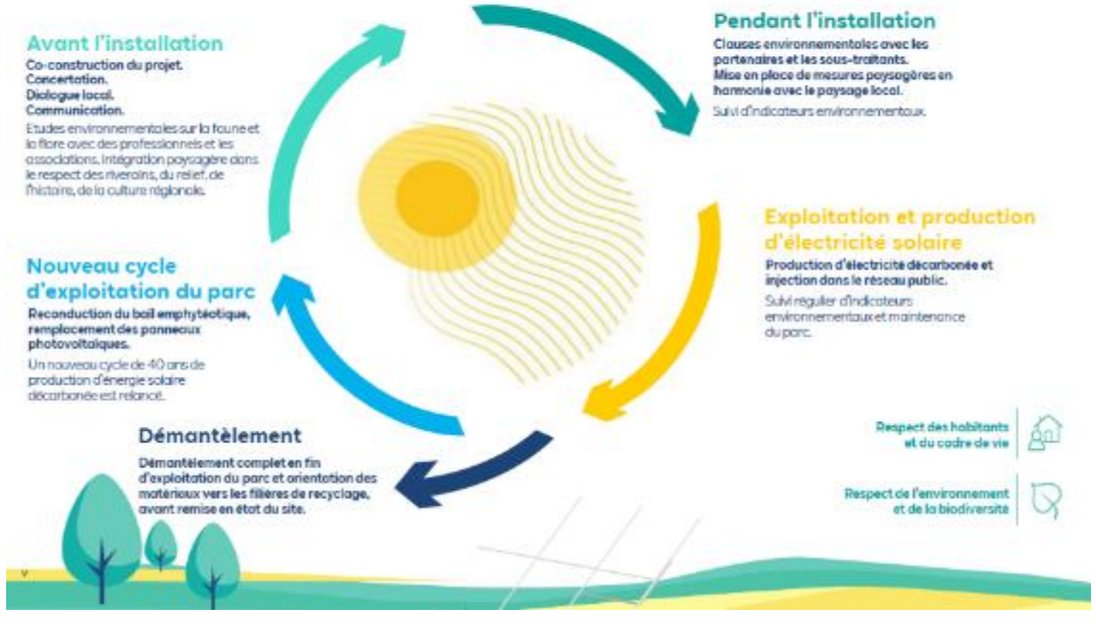
Carte des projets de RWE

Source ; RWE,juillet 2025

RWE

RWE : acteur majeur de la transition énergétique

Engagement tout au long de la durée de vie du parc



DESCRIPTION DU PROJET ET DELIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ

En préambule de l'étude, les trois conditions cumulatives du Décret sont bien remplies par le projet. Une présentation du porteur du projet et du contexte de l'étude a été réalisée. Une description du projet sera détaillée dans un objectif de clarification des étapes et caractéristiques attendues. Plusieurs périmètres d'étude seront proposés, plus ou moins élargis afin de prendre en compte l'ensemble des composantes de l'économie agricole du territoire

Conformément à l'article D. 112-1-19 du code rural et de la pêche maritime, l'étude préalable comprend (…) Une description du projet et la délimitation du territoire concerné.

Extrait du Code Rural, Article D112-1-19 créé par Décret n°2016-1190 du 31 août 2016 – art.1

01a Description du projet concerné

01b Délimitation des périmètres d'étude



01 DESCRIPTION DU PROJET ET DELIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ
02 ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE
03 EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE
04 MÉTHODOLOGIE, BIBLIOGRAPHIE & ANNEXES

01

DESCRIPTION DU PROJET CONCERNÉ

- Situation géographique du projet
- Fiche d'identité du projet
- Compatibilité avec les documents de planification
- Activité agricole concernée par le projet

01a

SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU PROJET

Commune et Communauté de Communes

Le projet est situé sur la commune de Mirabel, au sud-est du département de l'Ardèche (07) en région Auvergne-Rhône-Alpes.

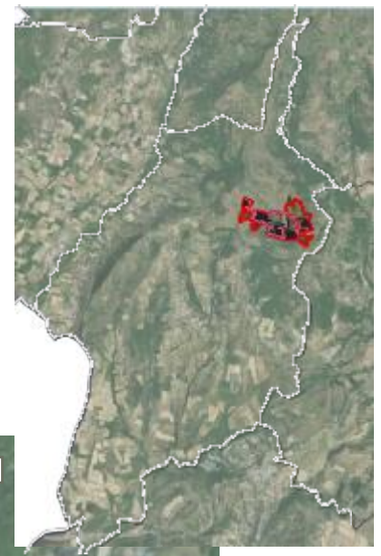
Un projet situé à Mirabel dans le sud de l'Ardèche

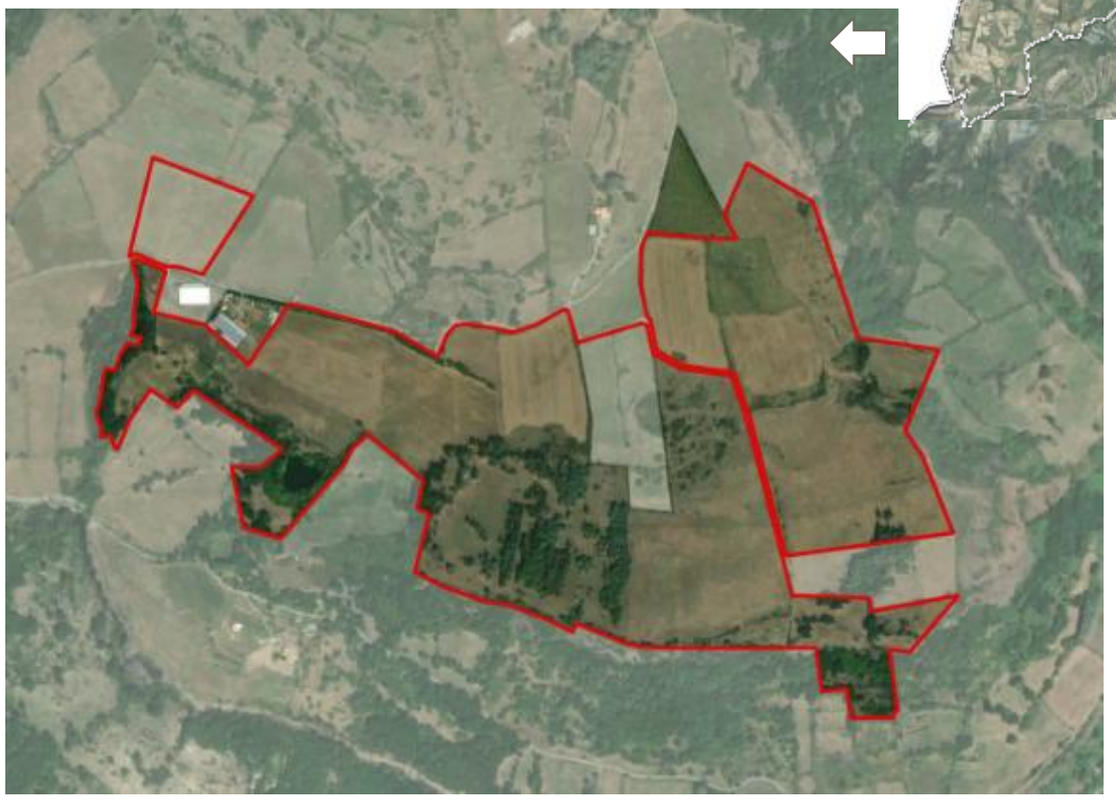
La commune de Mirabel est située au sud-est du département de l'Ardèche, au centre de la **communauté** de **communes Berg et Coiron,** n 25 km au sud de Privas, la préfecture.

.Au dernier recensement (INSEE 2021), la population communale de Mirabel était de 767 habitants.

La zone d''intérêt potentiel (ZIP) du projet de parc photovoltaïque de Mirabel s'étend sur n **41 ha** située sur des parcelles agricoles constituées majoritairement de prairies et surfaces pastorales sur des terrains vallonnés. parcelles forestières.

Localisation du projet dans la commune de Mirabel





ZIP du projet

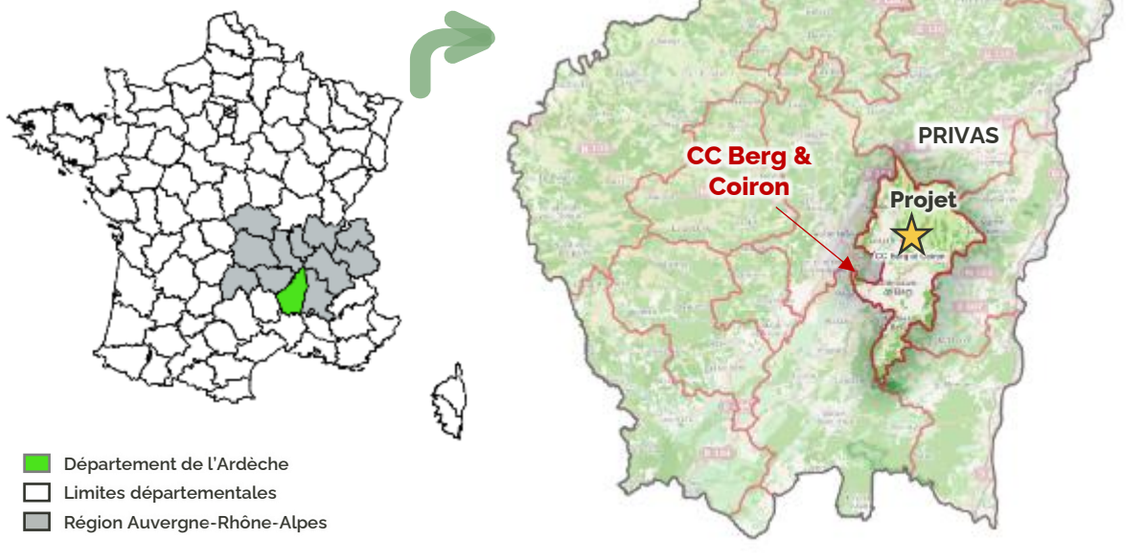
Localisation du projet

Source : RWE, fond Satellite

0 50 m N

Découpage administratif

Source : OSM Standard



Chiffres clés de la CC Berg et Coiron

13 communes

7 957 habitants

219,3 km² dont 19,9 km² à Mirabel

Berg & Coiron communauté de communes

FICHE D'IDENTITÉ DU PROJET

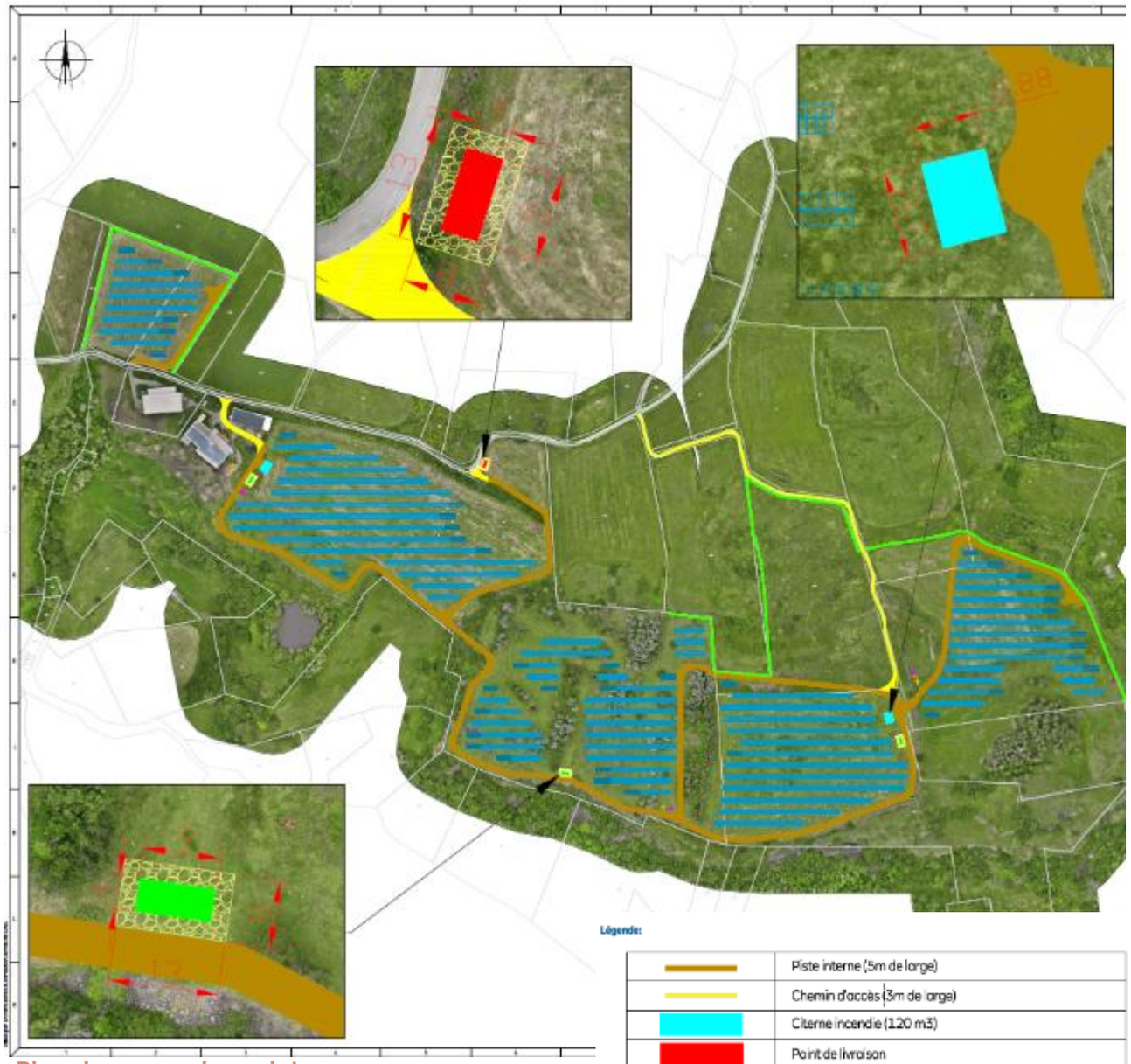
Caractéristiques du projet

Le projet de parc agrivoltaïque de Mirabel a été initié au printemps 2023.

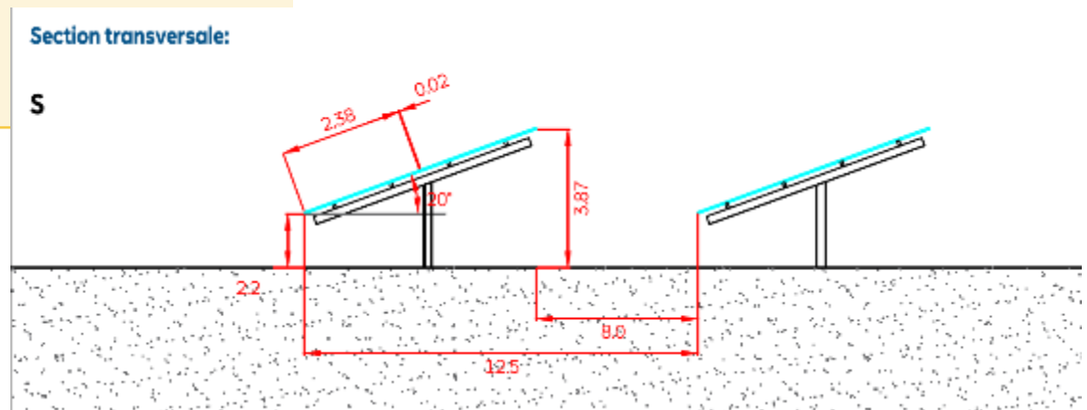
L'exploitant agricole – porteur du projet – est depuis longtemps convaincu de la solution photovoltaïque pour pallier à la demande croissante d'électricité. Il considère ce projet comme novateur, permettant d'améliorer la fonctionnalité globale de son exploitation tout en produisant de l'électricité.

Le projet de parc agrivoltaïque de Mirabel

Objet du projet	Création d'un parc agrivoltaïque au sol sur la commune de Mirabel autour d'un projet agricole visant à adapter l'activité de production d'énergie solaire à l'atelier bovin (activité principale) Raccordement : Aubenas (15 km) ou Vals-les-Bains (17 km) Durée d'exploitation du parc solaire : **40 ans** 3 postes de transformation – 1 poste de livraison Pas de clôtures
Surfaces	• Surface à l'étude : **41,36 ha** • Surface de panneaux projetée cumulée : **35 813 m2** • Taux de couverture maximal (5 îlots) : **39,8 %** • Surface artificialisée au sein de l'emprise : **4047 m²** ✓ Voies d'accès : **2230 m2** en revêtement GNT 40/80 (cailloux compactés après décapage de matière organique sur 20-30 cm ✓ Postes techniques (transformation, livraison) : **416 m²** ✓ Citernes incendies (2) : **208 m²** ✓ Surface cumulée des pieux des tables photovoltaïques : **193 m²** ✓ Pistes internes : **12 610 m2** enherbées (non comptabilisées)
Descriptif technique	• Puissance installée : **9,13 MWc** • Panneaux bifaciaux de puissance nominale de 660 wp • Inclinaison 20°C, orientation sud. • Micropieux forés (à valider G2PRO) • Dimensions : • Ecartement inter-pieux **: 12,5** m • Ecartement inter-rang (panneau à panneau) : **8 m** • Hauteur point bas : **2,20 m** • Hauteur point haut : **3,87 m** • Dimensions des panneaux : 2,382 x 1,134 x 32 m
Documents d'urbanisme	Carte communale (PLU de la communauté de communes Berg et Coiron en cours d'élaboration) Scot d'Ardèche Méridionale
Maitrise foncière	Bail emphytéotique et signature d'un protocole garantissant le maintien d'une activité agricole Porté par une société de projet RWE



Plan de masse du projet





COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

Schéma de cohérence territoriale

Le territoire est couvert par un SCOT, une carte communale, et un PLUi en cours d'élaboration.

Le Scot le SCoT souhaite s'engager dans la transition énergétique, notamment en créant un bouquet énergétique diversifié et territorialisé.

Le projet est compatible avec la carte communale de Mirabel, et avec les éléments disponibles du PLUi de la communauté de communes en cours d'élaboration du point de vue agricole.

La commune de Mirabel ne fait pas partie du PNR des Monts d'Ardèche

Le Schéma de Cohérence Territorial de l'Ardèche méridionale

Le SCoT de l'Ardèche méridionale a été approuvé en décembre 2022. Il s'étend sur 149 communes réparties en 8 établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), incluant la Communauté de communes Berg & Coiron où se situe le projet. La gestion du SCOT est assurée par le Syndicat Mixte du Pays de l'Ardèche Méridionale.

L'une des 4 ambitions du SCoT est de **préserver un territoire à haute valeur environnementale et patrimoniale**. Tout en préservant l'activité agricole et forestière et en encourageant sa diversification, le SCoT souhaite **s'engager dans la transition énergétique**, notamment en **créant un bouquet énergétique diversifié et territorialisé**. Il s'inscrit dans la logique de l'enjeu national de la transition énergétique en suivant deux directions : maîtriser la consommation d'énergie et augmenter la production d'énergies renouvelables (54% dans le mix énergétique à l'horizon 2030 et production doublée à l'horizon 2050).

Le DOO (orientation 116) prévoit notamment entre 2016 et 2047 l'utilisation de 95 ha (sur 1257 prévus à l'urbanisation, soit 7,5%) pour le développement des ENR. Le présent projet étant agrivoltaïque, il ne devrait toutefois pas être comptabilisé comme de l'urbanisation.

Le Scot prévoit de prioriser les installations de productions d'énergie solaire sur les toitures des bâtiments, puis dans les espaces déjà artificialisés. Elles sont interdites dans les réservoirs de biodiversité prioritaires, les corridors écologiques **et les espaces agricoles stratégiques**, **sauf à titre expérimental et sous conditions** (orientation 30 - compatibilité avec le pâturage, et contribution au maintien ou au renouveau de l'activité pastorale). Dans le reste des espaces agricoles et naturels, ils sont autorisés à condition que cela ne soit pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain exploité, et que **les installations ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages (avec une démarche de projet paysager adapté à mettre en œuvre).** Le **Scot a été rédigé avant la législation encadrant l'agrivoltaïsme,** et n'a donc pas pris en compte ce type de projets**.**

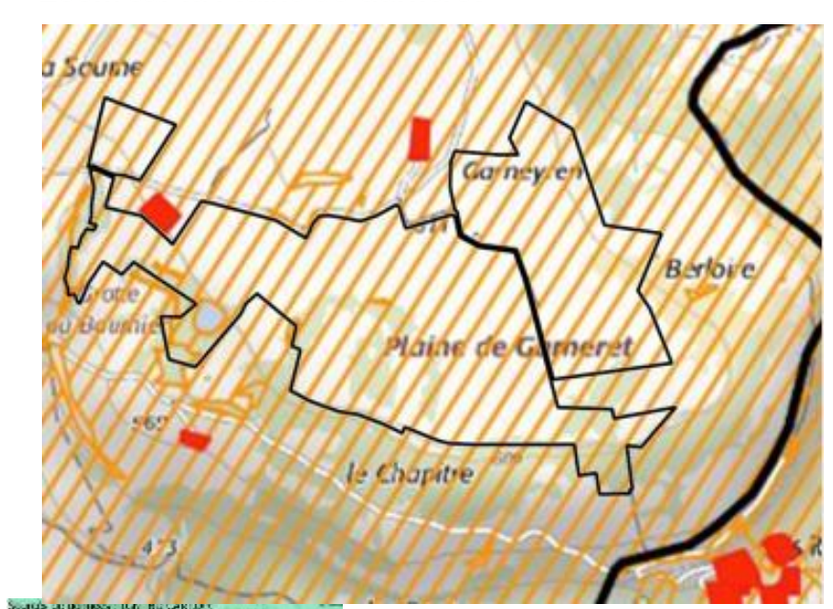
→ Le projet agrivoltaïque de Mirabel est situé en espace agricole stratégique au Scot (voir carte ci-contre). Il n'est toutefois pas identifié dans le PLUi de la CC Berg et Coiron, qui n'est pas encore arrêté**.**

→ **En tant que projet agrivoltaïque toutefois, il s'agit d'une <u>installation nécessaire à l'activité agricole,</u> qui ne détériore pas la qualité des terres ni le potentiel agronomique, et permet le maintien de l'activité agricole et la pratique du pâturage. Il n'est donc pas soumis à la réglementation sur les installations photovoltaïques.**

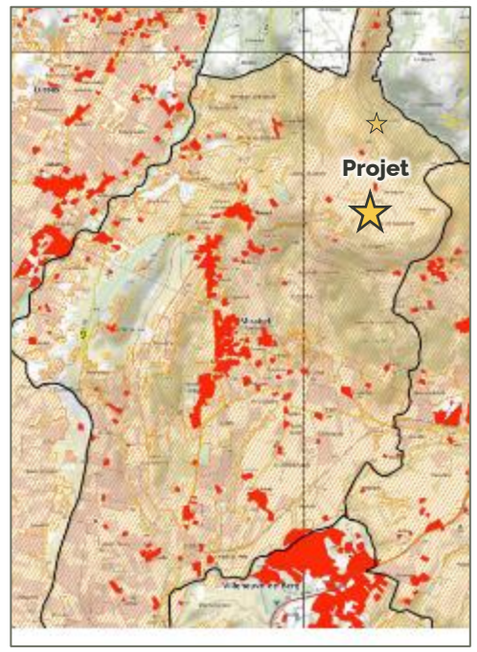
*« **Les espaces agricoles stratégiques** sont les cœurs de production viticoles, arboricoles et maraîchers, les cœurs de production « élevage » et « castanéiculture » menacés par l'enfrichement ou l'urbanisation ainsi que les espaces agricoles majeurs relevant des 5 filières soumis à l'urbanisation et à l'enfrichement. Ils sont définis au sein de la cartographie annexée (Annexe 1) au DOO. Les documents d'urbanisme locaux doivent les identifier et y sécuriser leur vocation par un classement en zone agricole. «*

<u>Les communes classées en « vigilance agricole » du SCOT</u>

Zoom sur la Plaine de Garneret



Commune de Mirabel



Source : DOO du Scot d'Ardèche Méridionale

COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

Documents d'urbanisme locaux

Le territoire est couvert par un SCOT, une carte communale, et un PLUi en cours d'élaboration.

Le projet est compatible avec la carte communale de Mirabel, et avec les éléments disponibles du PLUi de la communauté de communes Berg et Coiron en cours d'élaboration.

La carte communale de Mirabel (carte ci-contre)

Un PLUi a été prescrit sur la communauté de communes Berg et Coiron en octobre 2024, mais seul le PADD est approuvé, la carte communale (dernière modification approuvée le 5 octobre 2005) reste donc en vigueur.

La **carte communale** définit deux types de zones :

- « **ZC** » **Zone constructible (29 ha)** : secteur ouvert à la construction sous réserve de respecter les dispositions des règles générales d'urbanisme (RNU, articles R111-1 à R 111-27 du code de l'urbanisme)
- « **ZnC** » **Zone non constructible (1 961 ha)** : secteur non ouvert à la construction, **à l'exception** de l'adaptation, de la réfection ou de l'extension des constructions existantes ou **des installations nécessaires à des équipements collectifs, à l'exploitation agricole** ou forestières, et à la mise en valeur des ressources naturelles.

Le projet s'implante en zone Znc.

Un parc agrivoltaïque est considéré comme une installation nécessaire à l'exploitation agricole, et peut donc s'implanter sur les zones on constructibles.

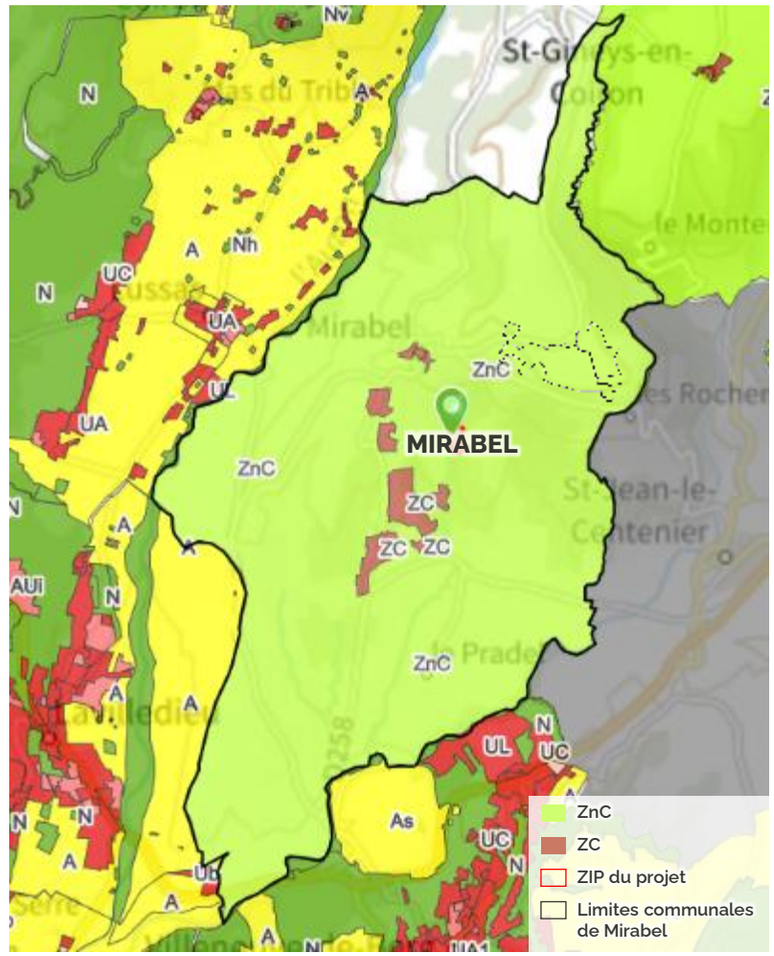
Le projet agrivoltaïque de Mirabel est compatible avec la carte communale, sous réserve d'être compatible avec l'activité agricole des terrains, et de protéger les patrimoines naturels et paysagers présents sur la zone d'implantation.

Le PLUi de Berg et Coiron

Le PADD (du PLUi en cours d'élaboration) prévoit de favoriser les énergies renouvelables mais il prévoit aussi d'« Assurer le maintien et le développement des constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole tout en veillant à en limiter l'impact sur les paysages et sur les zones urbaines existantes ».

Le PADD souhaite favoriser la production solaire au niveau des constructions, mais n'évoque pas le cas spécifique des installations au sol.

Le présent projet est agrivoltaïque, donc compatible avec le PADD du futur PLUi de Berg et Coiron (non encore applicable).



Zonage réglementaire de Mirabel (carte communale)

Source : Géoportail de l'urbanisme

ACTIVITÉ AGRICOLE CONCERNÉE PAR LE PROJET

Productions et assolements agricoles

Le projet agrivoltaïque de Mirabel prend place dans un paysage rural fortement vallonné, où les cheptels bovins allaitants prédominent. Les terres agricoles sont essentiellement valorisées en prairies, landes et estives.

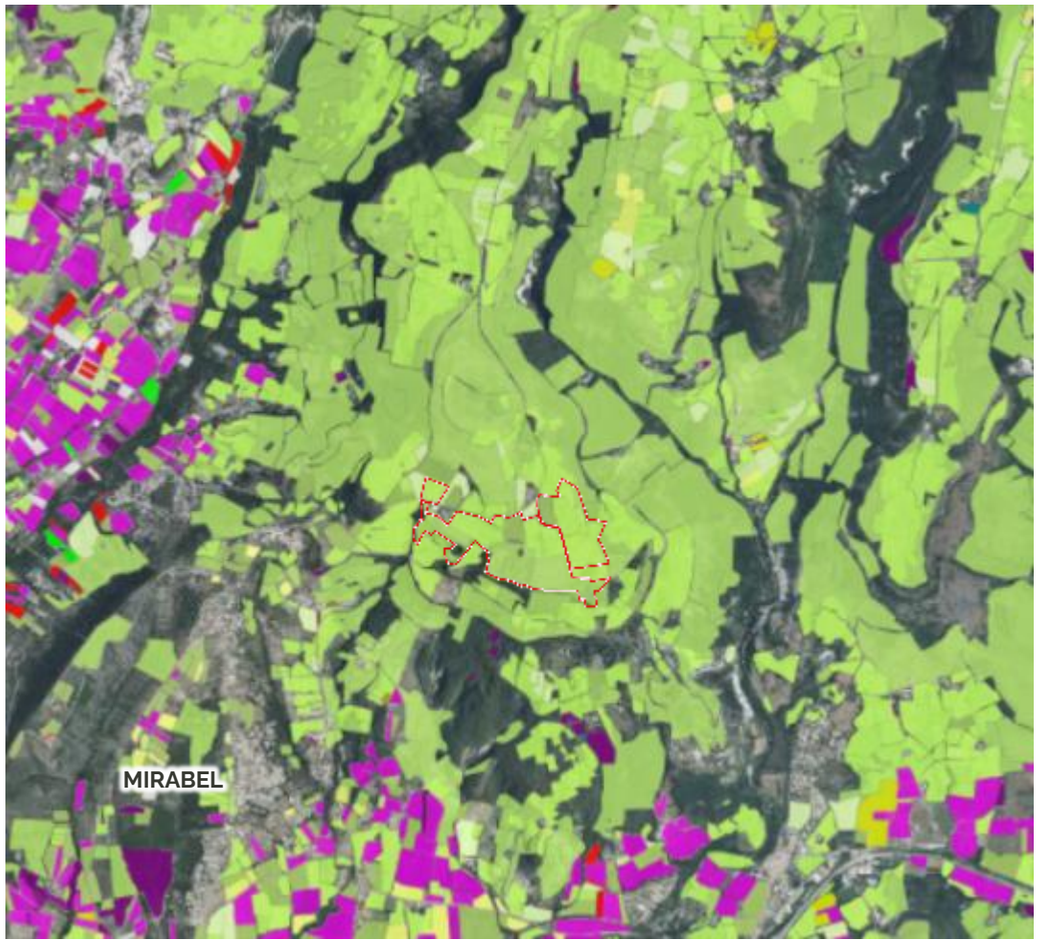
Dans les plaines et fonds des vallées, les grandes cultures et la vigne viennent diversifier l'assolement agricole, mais restent largement minoritaires.

Une dominance des prairies

Le projet s'inscrit dans un espace agricole à la topographie fortement vallonnée, où les **systèmes d'élevage prédominent**.

Les plateaux et coteaux y sont principalement valorisés par des prairies et surfaces fourragères destinées à l'alimentation de cheptels, majoritairement composés de **bovins ou ovins allaitants**.

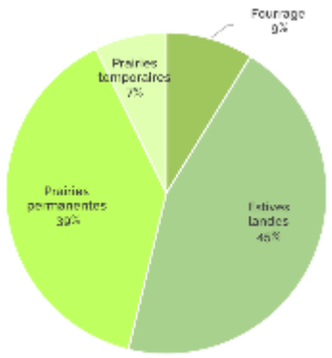
Les plaines et fonds de vallées, qui épousent le tracé des cours d'eau, sont consacrés à des cultures céréalières et oléo-protéagineuses (blé tendre, orge, maïs, lentilles, etc.), ainsi qu'à la viticulture.



Les assolements sur le site d'étude

La **surface agricole utile** (SAU) de la zone d'implantation du projet (ZIP) s'élève à **40 ha** de terres agricoles, représentant ainsi **96,7 % de la superficie totale de la ZIP**.

Les parcelles concernées, valorisées en prairies permanentes depuis plus de dix ans, sont représentatives des systèmes agricoles en place localement.



Source : RPG 2023

Assolement sur la ZIP du projet

Source : RPG

0 250 m N

- Prairie de 6 ans ou plus
- Prairie temporaire de moins de 5 ans et autre mélange avec graminées
- Prairie avec herbe prédominante et ressources fourragères ligneuses présentes
- Fourrage (luzerne)

Assolement agricole aux abords de la ZIP

Source : RPG 2023

0 500 m N

- Blé tendre
- Maïs grain et ensilage
- Orge
- Autres céréales
- Autres oléagineux
- Protéagineux
- Surface gelée
- Légumineuses à grains
- Fourrage
- Estives Landes
- Prairies permanentes
- Prairies temporaires
- Vergers
- Vignes
- Divers
- ZIP du projet



Assolement 2020



Assolement 2021



Assolement 2022



Assolement 2023

ACTIVITÉ AGRICOLE CONCERNÉE PAR LE PROJET

Récapitulatif des exploitations concernées

La ZIP du projet concerne actuellement deux exploitations agricoles du secteur.

Exploitation A

Informations générales :
Reprise familiale en 2009, exploitation individuelle en production de bovins allaitants « de la naissance à l'assiette ». Parcelles agricoles majoritairement valorisées en prairies permanentes et landes pour l'alimentation du cheptel. L'éleveur possède également une activité de gîte à la ferme et a une production d'électricité solaire sur toitures.

Siège : commune de Mirabel
SAU : 97 ha
OTEX : bovin allaitant – race Blonde d'Aquitaine
ETP : 1 – âge exploitant : **< 40 ans ➔** pas d'enjeu de transmission à court/moyen terme

Moyens de production :
Fonctionnalité : parcellaire bien regroupé, à proximité du siège de l'exploitation

Démarches qualité : agriculture raisonnée, élevage extensif avec un chargement de 0,64 UGB/ha (62 UGB)

Matériel :
- Pour les fourrages : matériel de fenaison en propre
- Pour le cheptel : bétaillère
- Épandeur à fumier, rouleau, remorques : adhérent à la CUMA du Sud COIRON

Bâtiments :
- 1 laboratoire (80 m²) : salle de carcasse, salle de découpe, salle de stockage, salle produits finis (3 chambres froides)
- 2 stabulations dont 1 servant de stockage du foin année N
- 1 préau servant de stockage du foin année N+1

Productions / Commercialisation
Atelier naisseur-engraisseur bovin : 35 vaches mères. Production de :
- veau rosé : 7-10 mois, poids carcasse 150-210 kg, prix de vente 13,5€/kg
- bœuf : femelles ou mâles castrés, 30 mois, 350-500 kg, 12€/kg

vendus en direct (portefeuille clients, commandes par téléphone ou sms) et collectés directement à la ferme ou en points de livraison (4 dans la région)
Les vaches de réforme (5-6 ans) sont vendues à un négociant privé

Atelier fourrages : **1 à 2 coupes /an** de foin, exclusivement auto-consommé par le troupeau. L'exploitant achète en plus 40 ha de foin sur pied pour être autonome en fourrages

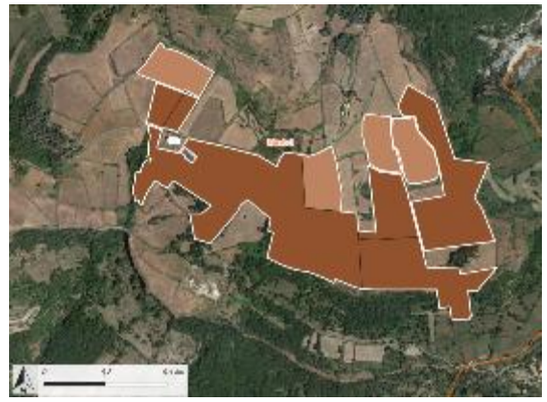
Atelier grandes cultures : quelques céréales (orge principalement) auto-consommées par le troupeau

Projets de l'exploitation
2009 : projet de construction d'un bâtiment photovoltaïque de 1 500 m² abandonné car nouvellement installé, l'éleveur n'avait pas obtenu l'appui de la banque
2022 : construction d'un bâtiment de 600 m² équipé en photovoltaïque
Aujourd'hui : en réflexion sur une diversification des productions en volailles et porc afin de proposer à sa clientèle un large éventail de viande et ainsi les fidéliser

Exploitation A
Exploitation B

Parcellaire des exploitations concernées par la ZIP

Source : RWE



Exploitation B

Informations générales :
GAEC créé en 2012 (Groupement agricole d'exploitation en commun), rejoint par un troisième associé (leur fille) en avril 2024. Production de bovins et d'ovins allaitants. Parcelles agricoles majoritairement valorisées en prairies et landes.

Siège : commune de Sceautres (07)
SAU : 272 ha + 9 ha d'achats d'herbe sur pied
OTEX : poly-élevage ovin viande – bovin viande
ETP : 3 – âge exploitants : **57 ans, 44 ans et JA ➔** pas d'enjeu de transmission

Moyens de production :
Fonctionnalité : 2 grands îlots, parcelles bien regroupées sur chaque îlot
- 1 îlot dédié à l'atelier bovin, à proximité du siège d'exploitation
- 1 îlot dédié à l'atelier ovin, à 14 km (Sceautres)

Démarches qualité : agriculture raisonnée, élevage extensif

Matériel :
- Pour les fourrages : matériel de fenaison en propre
- Pour le cheptel : bétaillère, cuve à eau transportable
- Épandeurs à fumier et à engrais

Bâtiments :
- Sur Mirabel : 1 bâtiment d'élevage pour les bovins + 1 bâtiment de stockage foin
- Sur Sceautres : bâtiments d'élevage pour les ovins

Productions / Commercialisation
Atelier naisseur-engraisseur bovins : 60 vaches mères. Production de broutards (7-8 mois) et génisses (15-16 mois) vendus à des négociants privés

Atelier naisseur-engraisseur ovins : 300 brebis mères. Production d'agneaux vendus à des négociants privés

Atelier fourrages : **1 à 2 coupes /an** de foin, 100% auto-consommé par les troupeaux. Sur l'atelier bovin, l'exploitant achète en plus 9 ha de foin sur pied pour être autonome en fourrages

Atelier grandes cultures : 2,5 ha de céréales (orge, triticale, blé) auto-consommées par les troupeaux

Projets de l'exploitation
Augmentation du troupeau ovin : l'installation d'un 3ème ETP permet au GAEC d'envisager une augmentation du troupeau ovin de 100 têtes d'ici 4 ans (+ 30% du cheptel)

DÉLIMITATION DES PÉRIMÈTRES DE L'ÉTUDE

- Contexte agricole départemental
- Définition des périmètres d'étude

01b

CONTEXTE AGRICOLE DÉPARTEMENTAL

Ardèche

L'agriculture occupe une surface assez peu importante en Ardèche (22% de la surface départementale) car il y a une forte présence d'espaces forestiers (plus de la moitié du territoire).

L'agriculture ardéchoise est caractérisée par des exploitations de petite taille en moyenne car beaucoup sont spécialisées en viticulture et arboriculture. En PBS*, les filières dominantes sont la viticulture, l'arboriculture et la polyculture-élevage qui cumulent à elles trois 66% de la PBS totale du département.

Seulement 22% des surfaces départementales en agriculture

L'Ardèche est très boisée (plus de la moitié du département) avec notamment le Parc naturel régional des Monts d'Ardèche. Il y a assez peu d'espaces agricoles ou d'urbanisation importante. Les vignobles et vergers sont concentrés le long du Rhône ainsi que dans le sud du département.

D'après les données du Recensement Général Agricole (RGA) 2020, **l'Ardèche dispose d'une Surface Agricole Utile (SAU) de 122 044 ha (soit 22% du département) en diminution de 5% depuis 2010. Le nombre d'exploitations agricoles a diminué de 20% en 10 ans** (4713 en 2010 contre 3745 en 2020) parallèlement à l'augmentation de leur taille moyenne (27,3 ha en 2010 contre 32,6 ha en 2020).

L'élevage, la viticulture et l'arboriculture dominent en Ardèche

La majorité de la SAU du département est en herbe destinées à l'élevage, en viticulture ou en arboriculture.

En production brute standard, la viticulture domine (27% de la PBS totale) avec ensuite l'arboriculture (23%) et la polyculture-élevage (16%).

Concernant les productions animales, les élevages dominants en Ardèche (en UGB*) sont, par ordre d'importance : les bovins lait, les bovins viande, les poulets de chair et les ovins viande. La polyculture élevage représente 40% de la PBS élevage.

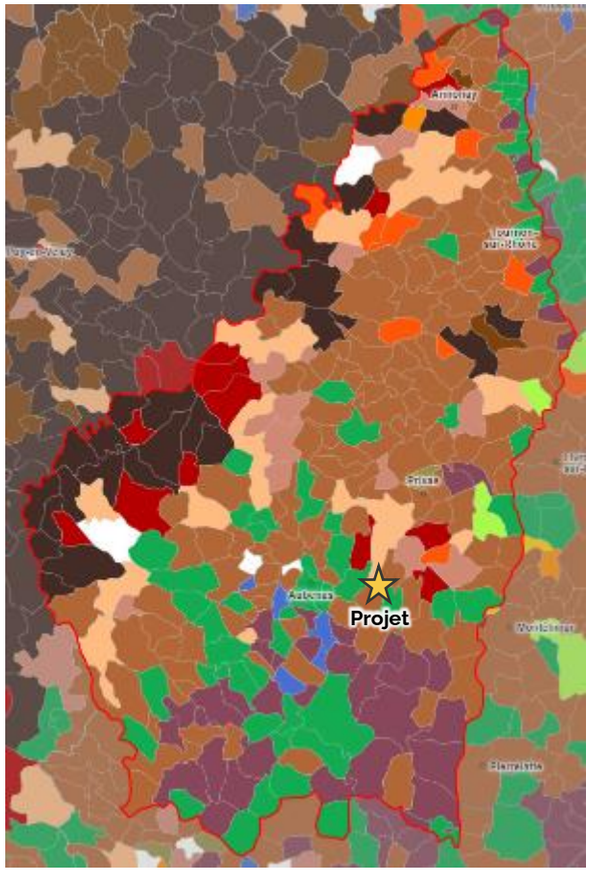
La taille moyenne des exploitations est très petite (33 ha contre 69 ha à l'échelle nationale) car il y a un nombre important d'exploitations spécialisées en viticulture ou en arboriculture (43% des exploitations ardéchoises).

De nombreuses appellations et démarches de qualité

L'Ardèche recense de nombreuses exploitations engagées dans un signe ou démarche de qualité (41% des exploitations, hors bio) ainsi que de nombreuses appellations (28 appellations dont 2 IG, 10 AOC-AOP, 16 IGP). D'après les données du RGA 2020, 882 exploitations agricoles du département sont engagées en agriculture biologique, soit 24% des exploitations du département.

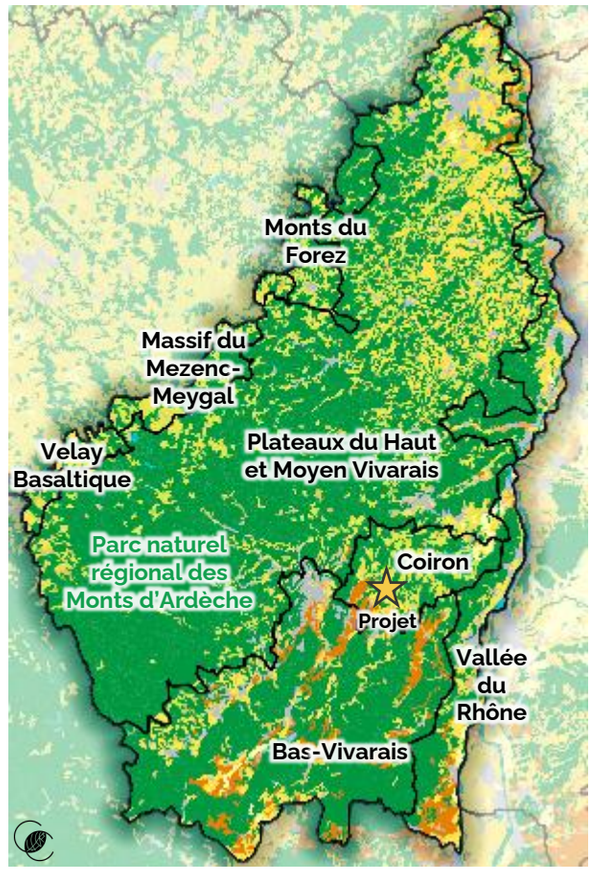
Les appellations emblématiques du département sont les AOP Châtaigne d'Ardèche, Picodon, Fin Gras du Mézenc et les AOC viticoles Côtes du Vivarais, Cornas, Saint-Péray, Saint-Joseph, Côtes du Rhône et Condrieu.

*PBS : Produit Brut Standard
*UGB : Unité Gros Bovin



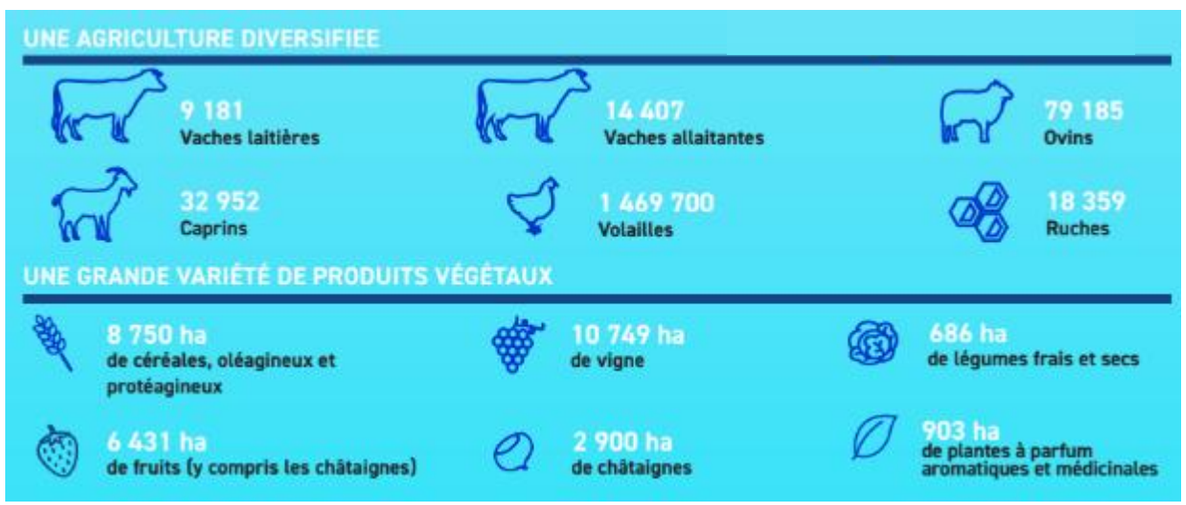
Orientation agricole des communes d'Ardèche

Source : RGA 2020



Occupation du territoire

Source : CLC 2018



Source : Agreste 2020, RGA 2020

CETIAC – RWE – Projet de parc agrivoltaïque – Commune de Mirabel (07)

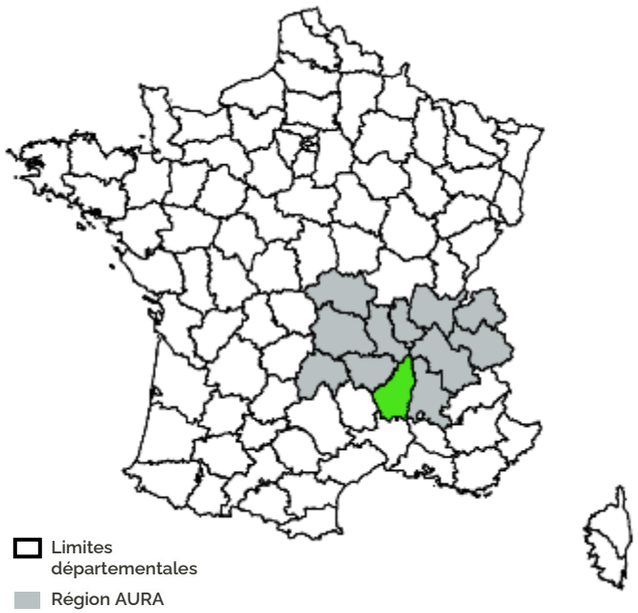
DÉFINITION DES PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE

Découpage agricole

Le périmètre d'analyse de l'étude préalable agricole est défini de façon à permettre une compréhension du fonctionnement de l'économie agricole locale. Il peut prendre en compte l'occupation du territoire, les assolements agricoles, les outils de filière, la cohérence administrative ou encore les caractéristiques pédologiques et topologiques.

Chaque critère pertinent sera analysé et leur superposition permettra de proposer un périmètre cohérent pour l'étude.

La superposition des critères



Situation géographique

- Blé tendre
- Maïs grain et ensilage
- Orge
- Autres céréales
- Colza
- Tournesol
- Autres oléagineux
- Protéagineux
- Surface gelée
- Autres gels
- Légumineuses à grains
- Fourrage
- Estives Landes
- Prairies permanentes
- Prairies temporaires
- Vergers
- Vignes
- Fruits à coque
- Autres cultures
- Légumes-Fleurs
- Divers
- Petites régions agricoles (PRA)
- Limites du PNR
- Limites départementales

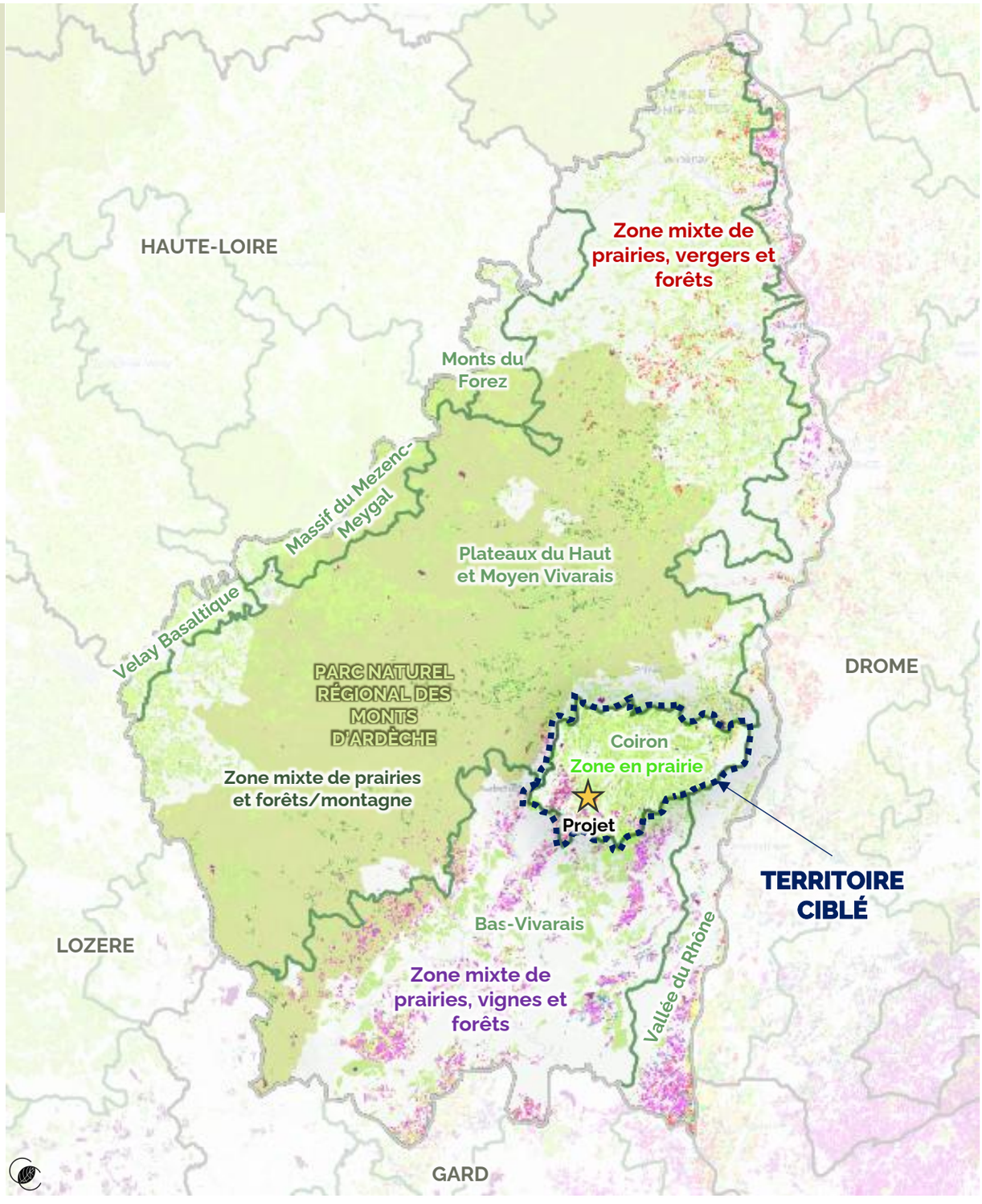
Justifications

Le projet se trouve dans la Petite Région Agricole (PRA) « Coiron » caractérisée par une prédominance des prairies.

Cette PRA est bien délimitée :

- » À l'ouest et au nord par les limites du Parc Naturel Régional (PNR) des Monts d'Ardèche
- » Au sud par la PRA « Bas-Vivarais », caractérisée par une mosaïque paysagère composée de prairies, vignes, forêts avec un important relief
- » A l'est par la Vallée du Rhône, davantage plane et composée de cultures de vignes

La définition des périmètres d'étude se concentre autour de cette PRA Coiron. D'autres critères sont étudiés page suivante pour préciser ce périmètre.



Découpage agricole

Source : RPG 2023

0 5 km N

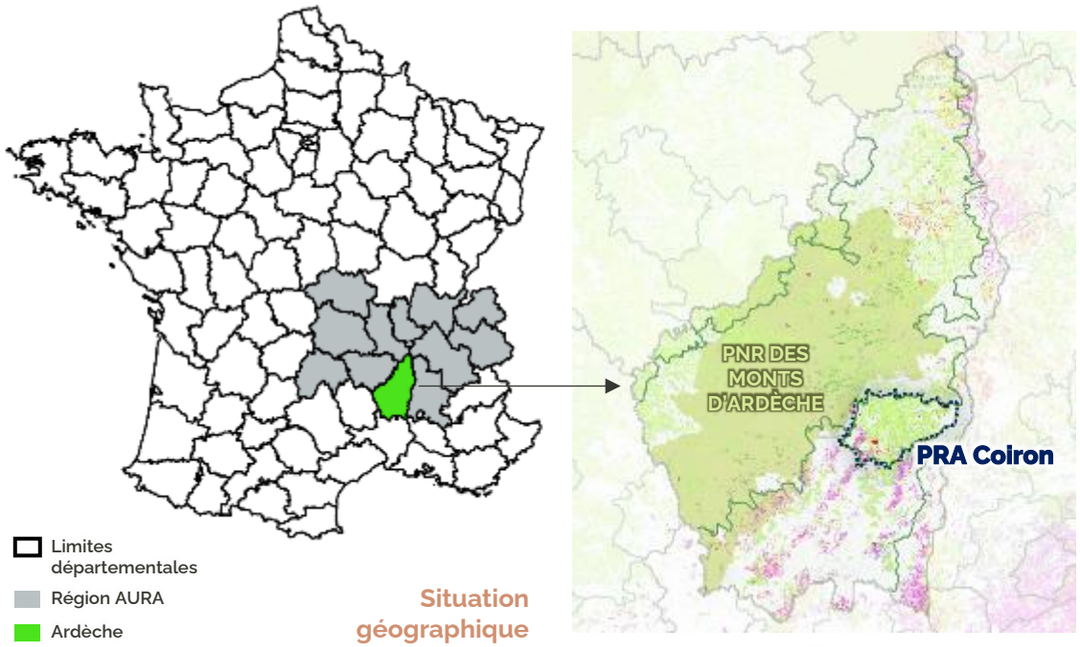
DÉFINITION DES PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE

Découpage administratif

Le projet se situe au cœur de la communauté de communes Berg et Coiron (CCBC), un territoire rural à faible pression urbaine, principalement tourné vers l'élevage bovin, exclu du PNR des Monts d'Ardèche.

Malgré un relief homogène mais très marqué, la diversité pédologique du secteur justifie le choix du périmètre d'étude élargi à l'ensemble de la CCBC, afin de garantir une cohérence agricole, administrative et pédologique.

La superposition des critères



Situation géographique

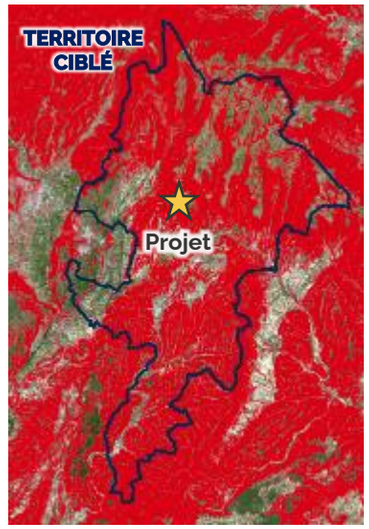
Découpage agricole

Justifications

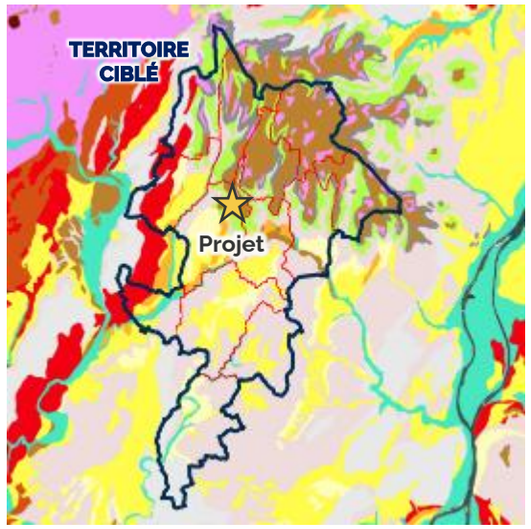
- **Délimitations administratives :** le projet se situe au centre la communauté de communes Berg et Coiron (CCBC). Ces communes sont rurales, avec une pression urbaine faible. L'agriculture y est essentiellement tournée vers l'élevage, où les cheptels, majoritairement bovins, pâturent les prairies vallonnées. La CC est exclue du PNR des Monts d'Ardèche.
- **Relief** : très marqué, il est homogène sur le territoire et ne permet pas de délimiter plus précisément le périmètre ciblé.
- **Unités pédologiques :** particulièrement variées, témoignant d'une grande diversité de sols. Le projet s'implante à la limite de ces deux ensembles pédologiques :
  - Au nord du territoire de la CCBC : des sols de vallées de type Colluviosols et des sols peu évolués de type Brunisols
  - Au sud : des sols minéraux de type Régosols et des sols développés sur matériaux calcaires de type Rendosols et Calcosols.

Pour garder une cohérence agricole, administrative et pédologique, c'est donc le territoire de la communauté de communes Berg & Coiron qui est retenu pour définir le périmètre élargi de cette étude.

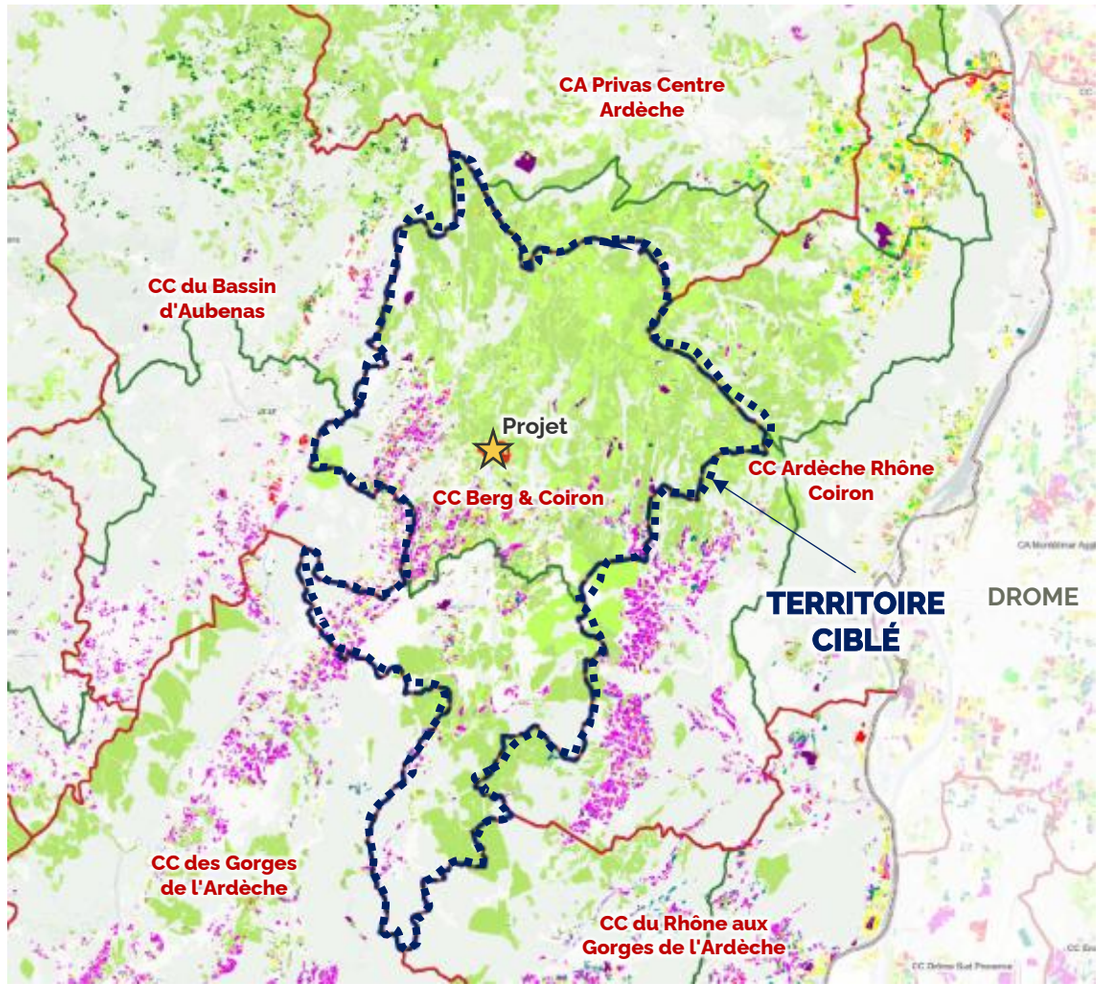




Reliefs et topographie
Source : Géoportail



Unités pédologiques
Source : Géoportail



Délimitations administratives
Source : IRPG 2023

DÉFINITION DES PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE

Site d'étude et périmètre élargi

Les périmètres définis permettent de cibler l'analyse de l'économie agricole locale sur un territoire présentant une cohérence agricole, pédologique et administrative.

Dans la suite de l'étude, l'analyse de l'état initial de l'économie agricole s'appuiera sur ce périmètre élargi.

Le périmètre élargi

Correspond à la communauté de communes Berg et Coiron

Regroupe **13 communes**

Surface : 219,3 km²

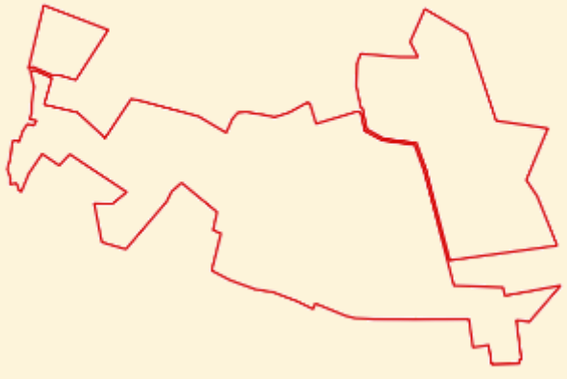


Le site d'étude

Correspond à la zone d'implantation potentielle du projet (ZIP)

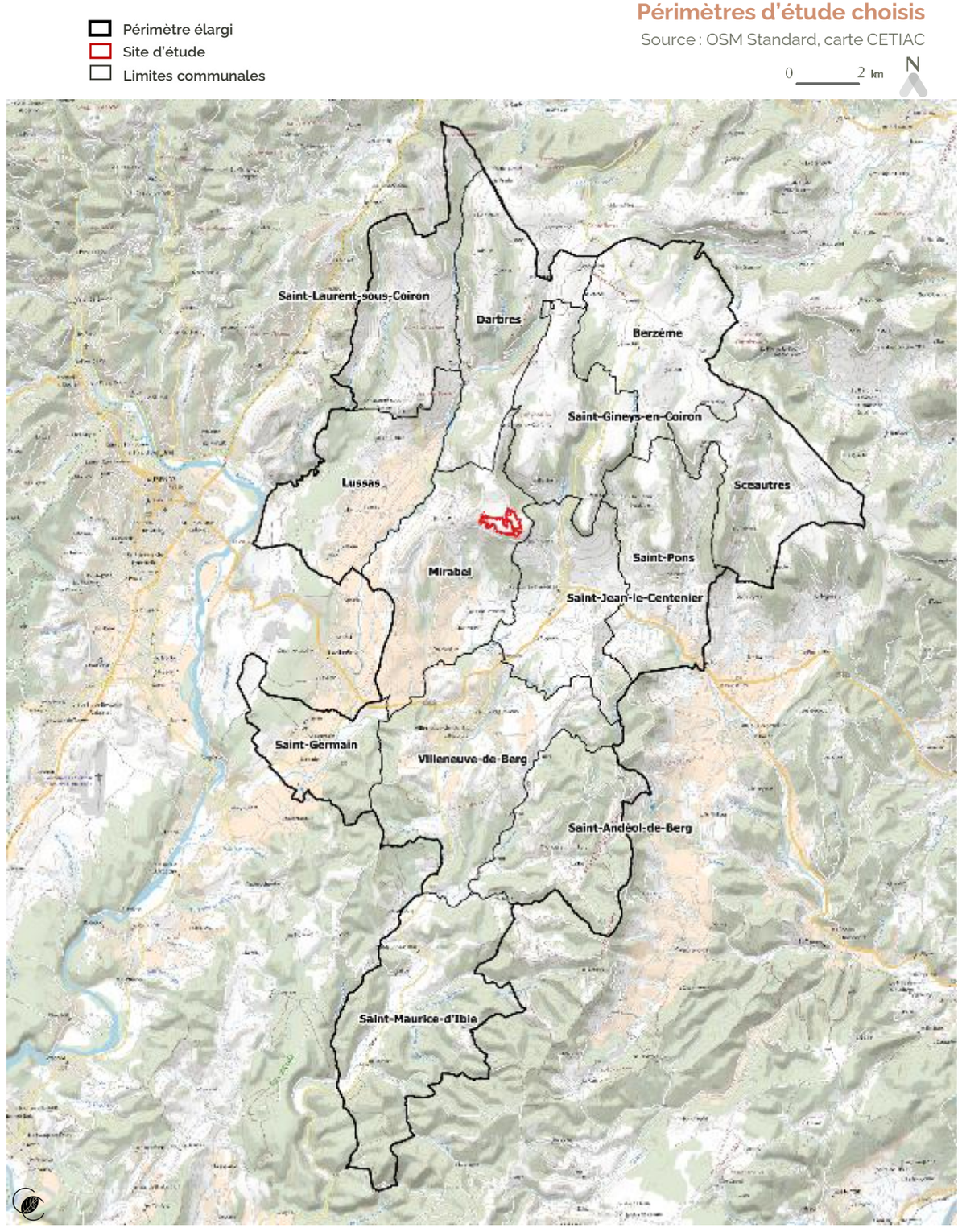
Concerne la commune de Mirabel

Surface : **41,36 ha**



Périmètres d'étude choisis

Source : OSM Standard, carte CETIAC



ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

Les deux périmètres sont issus d'une analyse des composantes agricoles du territoire. Sur ces deux périmètres, les filières agricoles seront caractérisées et approfondies pour connaitre leurs enjeux et dynamiques.

Conformément à l'article D. 112-1-19 du code rural et de la pêche maritime, l'étude préalable comprend (...) Une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné. Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude.

Extrait du Code Rural, Article D112-1-19 créé par Décret n°2016-1190 du 31 août 2016 – art.1

02a Agriculture et filières du territoire

02b Synthèse de l'état initial de l'économie agricole



Photographie © CETIAC

01 DESCRIPTION DU PROJET ET DELIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ

02 ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

03 EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE

04 MÉTHODOLOGIE, BIBLIOGRAPHIE & ANNEXES

02

AGRICULTURE ET FILIÈRES DU TERRITOIRE

- L'agriculture sur le périmètre élargi
- Les filières agricoles
- Démarches qualité et Circuits courts
- Production alimentaire du périmètre élargi
- Aptitudes et potentiel agronomique
- Fonctionnalité de l'agriculture locale
- Agriculture et changement climatique
- Initiatives locales de soutien à l'agriculture

02a

L' AGRICULTURE SUR LE PÉRIMÈTRE ÉLARGI

Communauté de communes Berg et Coiron

Chiffres clés de l'agriculture du périmètre élargi

12 388 ha de SAU

175 exploitations agricoles

91% de la SAU en surfaces fourragères

Un enjeu majeur de conservation des terres et exploitations agricoles

Le périmètre élargi s'inscrit dans un territoire à dominante rurale, comptant **12 388 ha de SAU** (Surface Agricole Utile) en 2023 (source : Registre Parcellaire Graphique – RPG), soit 56 % de sa superficie totale. Cette SAU a connu une **diminution significative au cours des dix dernières années** : –9,2 %, soit près du double de la moyenne observée à l'échelle départementale.

En 2020, **175 exploitations agricoles** se partagent cette SAU, un nombre en recul de 4,4 % par rapport à 2010. À titre de comparaison, la diminution du nombre d'exploitations à l'échelle départementale sur la même période est 4 fois plus importante (- 20,5%).

La taille moyenne des exploitations s'élève à 55,7 ha, contre 32,6 ha au niveau départemental et 84 ha au niveau national. Cette moyenne est elle aussi en baisse, avec une diminution de 5 % sur la dernière décennie.

Ces dynamiques traduisent une forte pression sur le foncier agricole, rendant d'autant plus crucial l'enjeu de préservation des terres agricoles sur ce territoire. Les espaces forestiers sont également très présents sur le territoire, couvrant n 33 % de sa superficie.

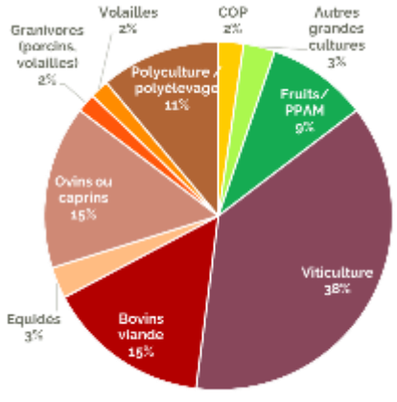
Un territoire tourné vers les élevages bovins et ovins

L'assolement agricole est peu diversifié sur le territoire : **91% de la SAU est occupée par des surfaces fourragères** dont 33% en prairies permanentes ou estives et landes, souvent situées sur des terrains non mécanisables.

Les vignes constituent la deuxième composante de l'assolement, représentant 6 % de la SAU. En revanche, les cultures céréalières, les vergers ainsi que les plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM), telles que la lavande, sont quasi inexistantes. Pour autant, chaque parcelle est valorisée ; il n'y a aucune surface gelée.

En termes de spécialisation des exploitations (OTEX), 38% sont orientées vers la viticulture, et 48% vers l'élevage, dont les principaux sont ovins/caprins, bovins viande et polyculture-élevage.

OTEX de la CCBC

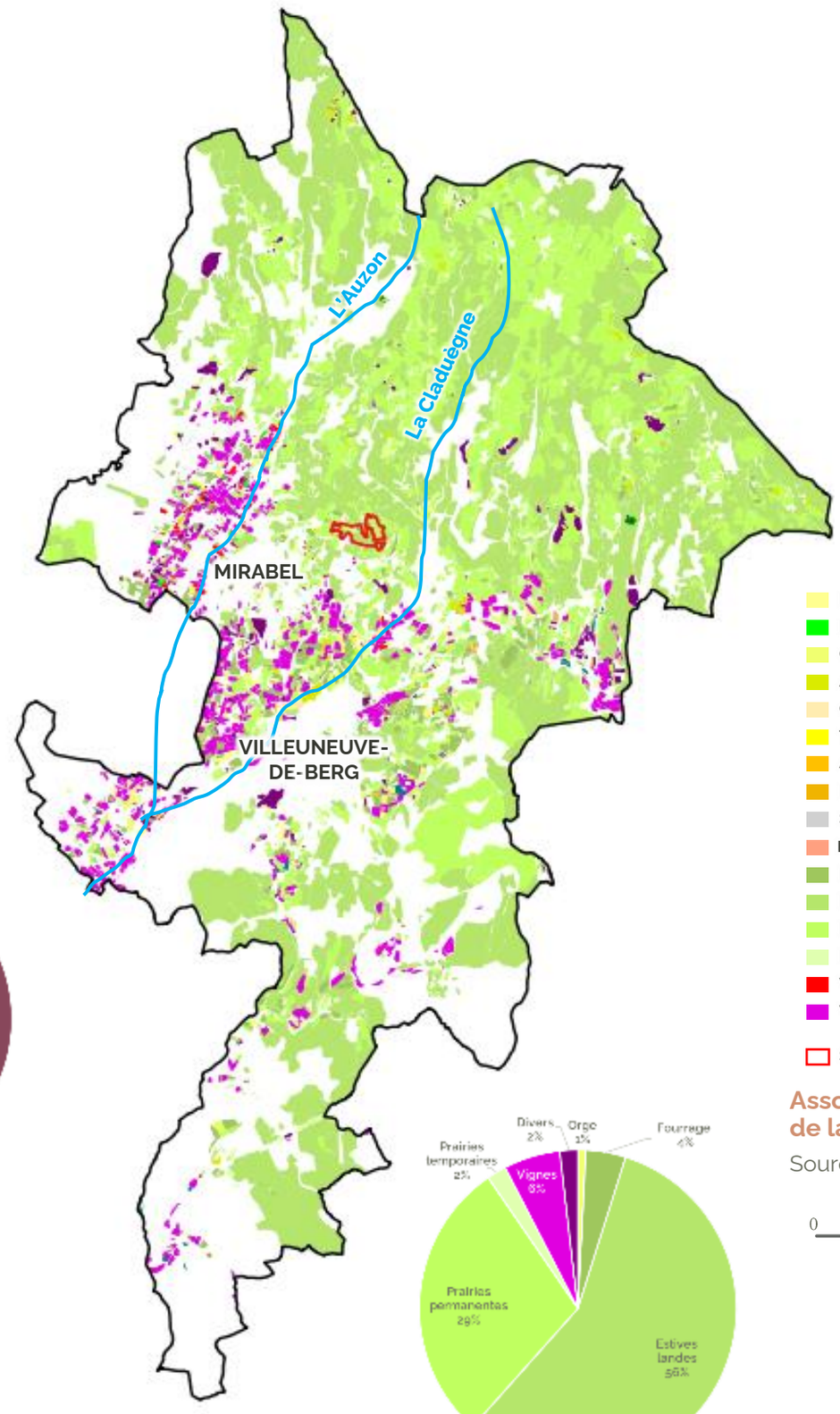


Des élevages qui s'agrandissent pour pallier les disparitions

Depuis 2010, le territoire est confronté à une diminution continue du nombre d'exploitations d'élevage, principalement en raison de cessations d'activité ou de départs à la retraite. Si les exploitations restantes ont partiellement repris les troupeaux, elles atteignent aujourd'hui un seuil de saturation, et l'on constate parallèlement une baisse sensible des effectifs de cheptels.

Cette dynamique de déprise touche la quasi-totalité des ateliers d'élevage, avec des baisses allant de –7 % pour les bovins allaitants à –70 % pour les équins et les volailles. Seules les exploitations caprines sont en progression sur cette période, avec une hausse de +6 %.

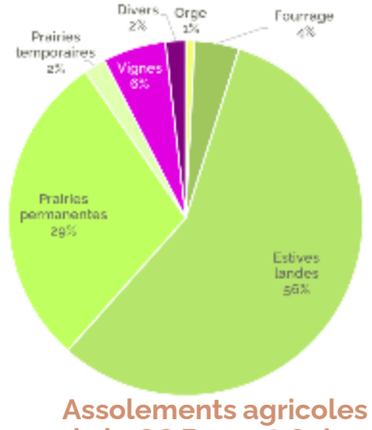
Parallèlement, les surfaces en cultures ont également reculé, accentuant la fragilité du tissu agricole local. Le territoire est menacé par une forte déprise agricole.



Assolements agricoles de la CC Berg et Coiron

Source : RPG 2023

0 1,5 km N



Assolements agricoles de la CC Berg et Coiron

CETIAC – RWE – Projet de parc agrivoltaïque – Commune de Mirabel (07)

LES FILIÈRES AGRICOLES

Communauté de communes Berg et Coiron

L'agriculture est localement portée par les filières viticulture et bovins viande. La communauté de communes Berg et Coiron ne compte quasiment aucune vache laitière, indiquant que la production de lait bovin ne concerne pas ce territoire.

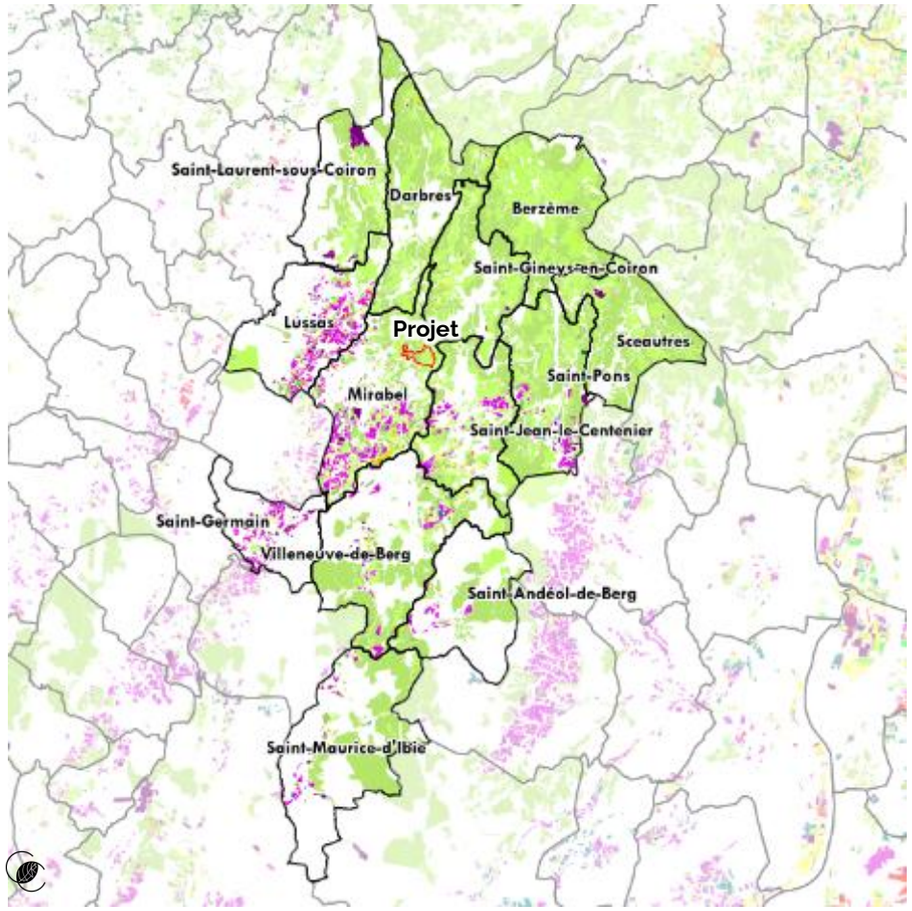
Plusieurs appellations sont présentes localement dont les AOC Picodon et Châtaigne d'Ardèche. L'éleveur principal pourrait potentiellement être concerné par l'IGP Poulet de l'Ardèche s'il lance sont atelier volaille de chair.

Dominance de la viticulture et des bovins viande

Les assolements à proximité du projet sont en totalité en surfaces en herbe destinées aux élevages au nord est du projet. Au sud et à l'ouest il y a également une présence importante de parcelles viticoles. A l'ouest quelques vergers sont présents plus ponctuellement.

Les données du recensement général agricole (RGA) 2020 de la communauté de communes Berg et Coiron (CCBC) indiquent que les filières dominantes sont par ordre d'importance : la viticulture (27%), la polyculture élevage (23%), les ovins et caprins (16%), et les bovins viande (12%).

En UGB, la CCBC compte 1 656 vaches allaitantes et seulement 32 vaches laitières en 2020, le territoire est donc quasi totalement orienté sur la filière viande pour les bovins.



Assolements agricoles de la CC Berg et Coiron

Sources : CETIAC

Les signes officiels de la qualité et de l'origine (SIQO)

Plusieurs appellations sont présentes à proximité du projet, à savoir :

AOC hors vin : Picodon, Châtaigne d'Ardèche, Fin Gras du Mézenc

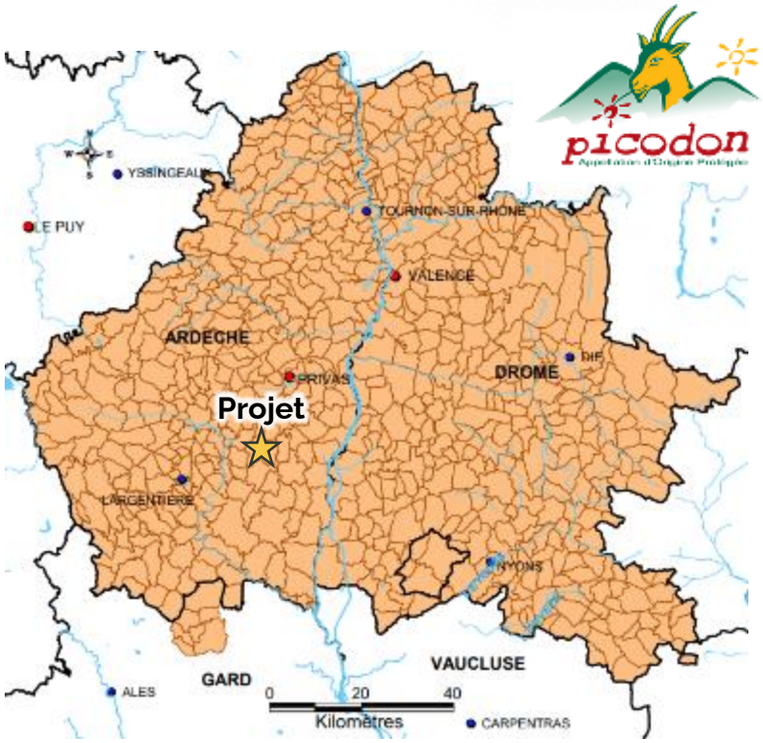
IGP hors vin : Jambon de l'Ardèche, Saucisson de l'Ardèche, Poulet de l'Ardèche, Pintade de l'Ardèche

IGP vin : Méditerranée, Ardèche, Comtés Rhodaniens

Il n'y a pas d'AOC viticole sur la commune de Mirabel.

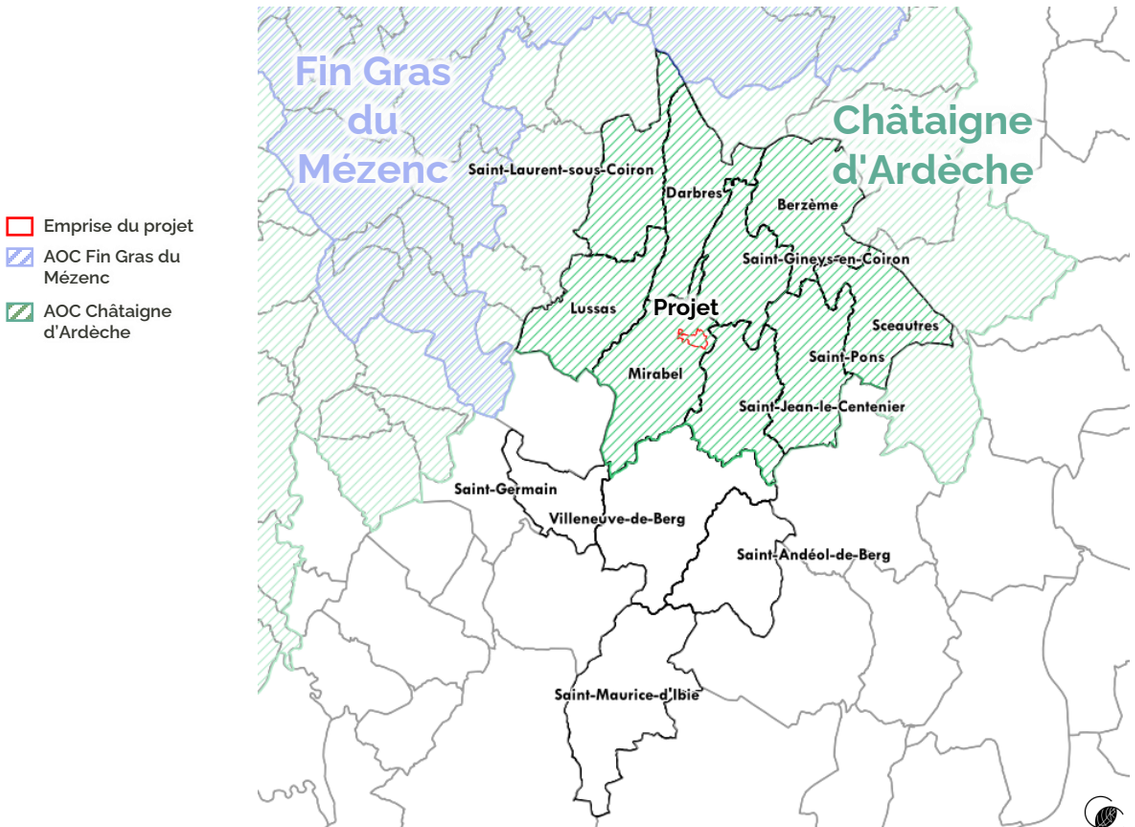
L'éleveur principal est potentiellement concerné par les l'IGP Poulet de l'Ardèche s'il lance sont atelier volaille de chair.

L'AOC Picodon n'a pas été représenté sur la carte des Aires géographiques des AOC de la CC Berg et Coiron car il est présent sur la totalité de ce territoire et même au-delà (Ardèche et Drôme) cf. carte ci-contre.



Aire géographique de l'AOC Picodon

Source : INAO



Aires géographiques des AOC de la CC Berg et Coiron

Sources : CETIAC

LES OUTILS DE FILIÈRE

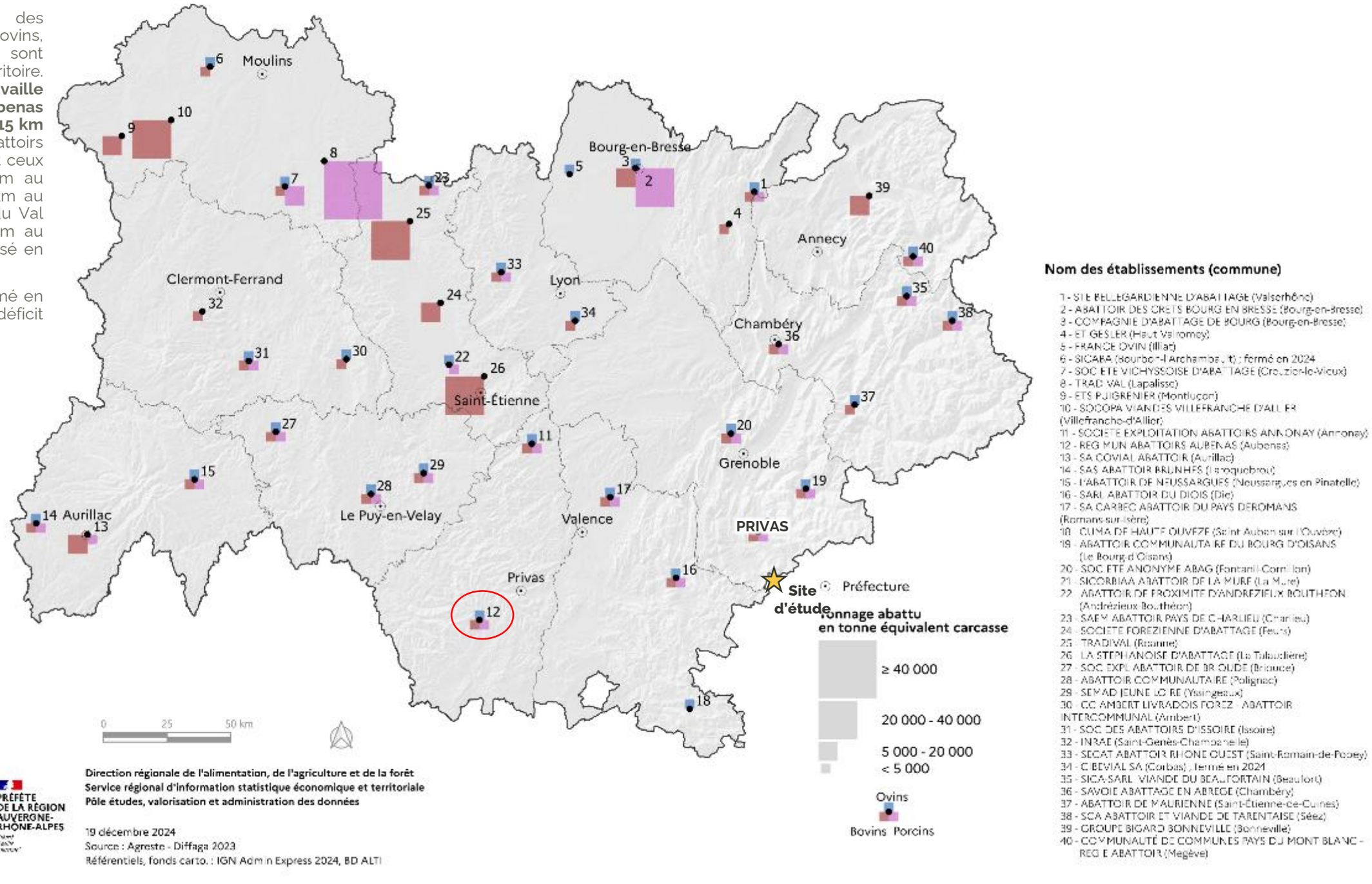
Filières viande (bovins, ovins, caprins, volailles)

Plusieurs abattoirs sont présents sur le territoire mais aucun n'est recensé en volaille à proximité du projet depuis la fermeture de l'abattoir de Privas.

Les abattoirs à proximité

Plusieurs opérateurs des filières viande (bovins, ovins, caprins, volailles) sont implantés sur le territoire. **L'éleveur principal travaille avec l'abattoir d'Aubenas (bovin, porc, agneaux) à 15 km à l'ouest.** Les autres abattoirs recensés à proximité sont ceux d'Annonay (07) à 100 km au nord et Alès (30) à 70 km au sud. L'abattoir Volailles du Val d'Ay à Quintenas (100 km au nord) est petit et spécialisé en volailles.

L'abattoir de Privas a fermé en 2021 car plombé par un déficit chronique (380 000€).



DÉMARCHES QUALITÉ ET CIRCUITS COURTS

Valorisation locale des productions agricoles

Entre 2010 et 2020, l'agriculture biologique a augmenté de 142 % sur le périmètre d'étude, atteignant 20 % des exploitations, un chiffre deux fois supérieur à la moyenne nationale.

Bien que 32 % des exploitations valorisent leurs produits en circuits courts, cette commercialisation a chuté de 56 % en dix ans, malgré une forte diversification et l'essor des productions sous signes de qualité.

L'agriculture biologique (AB) et les autres signes de Qualité

En Ardèche, l'agriculture biologique comptait **882 exploitations agricoles en 2020**, soit 23% des exploitations agricoles du département. Par rapport à 2010, c'est + 127% d'évolution.

A l'échelle du périmètre élargi, la surface agricole déclarée en agriculture bio en 2023 est de **2 508 ha**, soit **20% de la SAU totale**. Cette orientation concerne **37 exploitations**, représentant 21 % du total du territoire, avec une progression de + 76 % en dix ans.

Les parcelles conduites en agriculture biologique sont principalement constituées de prairies, d'estives ou de landes. Ce constat s'explique par la nature souvent difficilement mécanisable de ces terrains, rendant l'usage de traitements conventionnels plus complexe.

Sur le **site d'étude**, **3,2 ha** de terres agricoles sont engagés **en agriculture biologique**, soit 8 % de la surface totale du site. Ces parcelles sont exclusivement valorisées en luzerne.

Sur le périmètre d'étude, les autres **signes de qualité évoluent de manière contrastée** : les AOP concernent 12 exploitations (+71%), les IGP 68 exploitations (–24%), et les labels Rouge 17 exploitations (+183 %).

Les activités de diversification

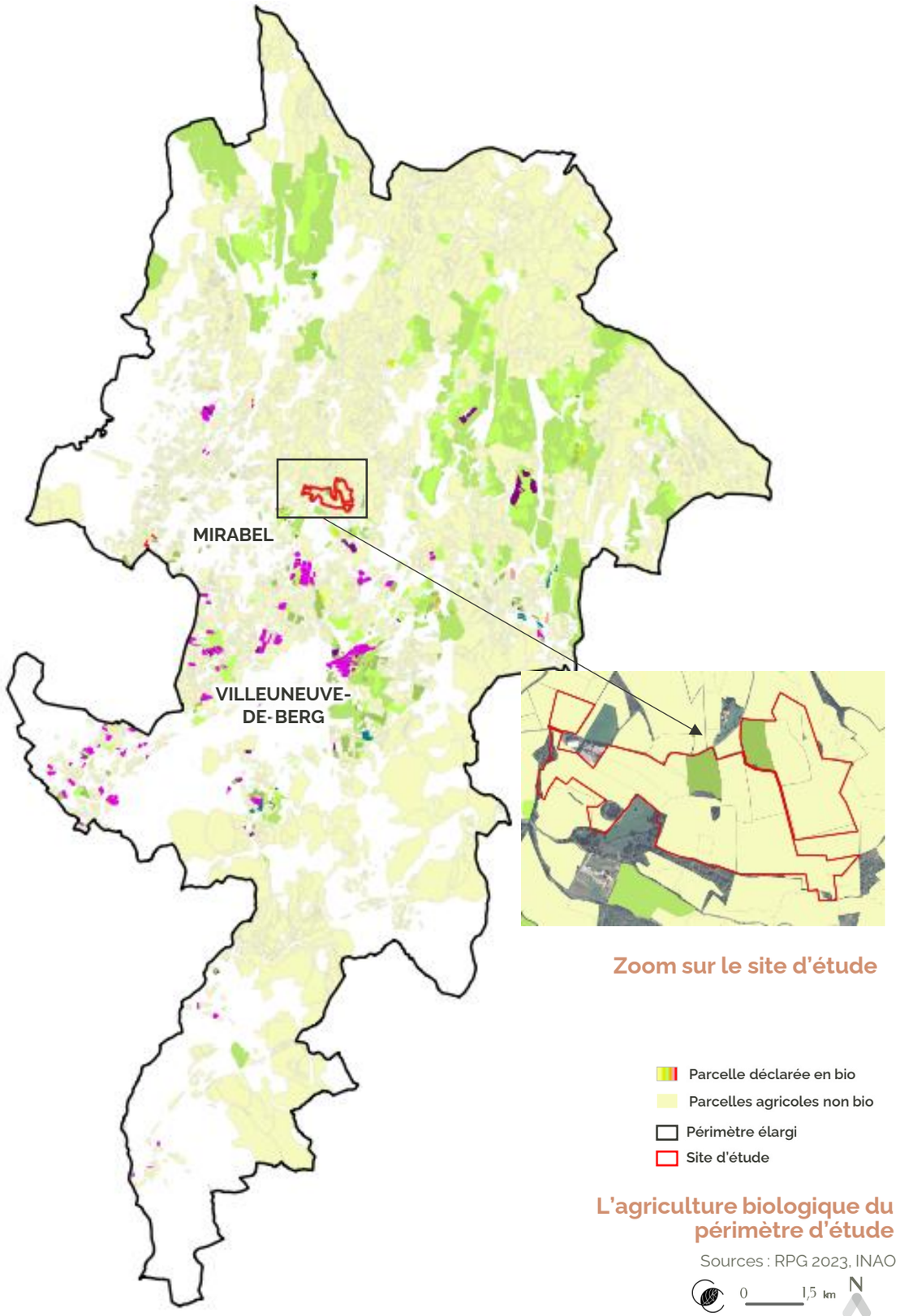
Au cours de la dernière décennie, les activités de transformation ont considérablement augmenté (+371%) : 10 exploitations possèdent un atelier de transformation de lait (6% du territoire). Deux nouvelles formes de transformations de produits à la ferme ont émergé : les ateliers de découpe de viande, représentant 10% des exploitations, et ceux de transformation de fruits et légumes (5% des exploitations).

Les activités de diversification connaissent également un développement significatif, avec une augmentation de 29%, touchant 13% des exploitations du territoire étudié. Le travail à façon est réalisé par 6% des exploitations, le tourisme par 10% et les énergies renouvelables pour la vente à 4%.

Une augmentation des circuits courts

La part des productions agricoles vendue en circuits courts a également augmenté entre 2010 et 2020, passant de 56 à 66 exploitations (+18% d'augmentation) et représentant aujourd'hui 38% des exploitations du territoire. A titre de comparaison, la moyenne française est à 23%.

La gamme de produits vendus en circuits courts est variée : fromages et produits laitiers de vache, de chèvre et de brebis, viande de bœufs, volaille et œufs, viande de porc et charcuterie fermière. Ces produits sont principalement commercialisés en direct à la ferme, sur les marchés ou via des Points de Vente Collectifs, et dans une moindre mesure, auprès des restaurateurs et épiceries locales.



PRODUCTION ALIMENTAIRE DU PÉRIMÈTRE ÉLARGI

Excédentaire en fruits mais déficitaire sur le reste des productions

Au regard des différentes projections basées sur l'analyse des régimes alimentaires, les manques et excédents de certaines filières pour l'autosuffisance alimentaire du périmètre élargi sont modélisables.

Le territoire apparait déficitaire en productions agricoles sur la quasi-totalité des filières. Ces manques s'expliquent en partie par la faible surface agricole du territoire (39%), et par le potentiel agronomique limitant le type de cultures, les parcelles étant souvent valorisées en surfaces fourragères (91%) et en vignes (6%).

Un bilan alimentaire excédentaire pour le territoire

Le potentiel alimentaire du périmètre élargi a été évalué sur la base théorique d'une méthode dite « Bilans Nationaux », représentative de la consommation française. **La couverture surfacique dédiée aux productions végétales et à l'alimentation du cheptel est en théorie suffisante** (532%) **pour couvrir les besoins de la population locale.**

L'agriculture du périmètre élargi subvient théoriquement à une partie des besoins locaux (si les produits ne sont pas exportés). L'agriculture est spécialisée en bovins et ovins viande, cela explique les taux de couverture des besoins alimentaires locaux limités en légumes, pommes de terre, blé dur, légumes secs et betterave sucrière.

SAU totale (RPG)	**12 388 ha**
Population	7 957 habitants
SAU / habitant (ha)	1,56 ha/hab
Taux de couverture surfacique théorique	**532 %**
Soit	**1 840 j/an**

ceresco
Alimentation, filières & territoires
Outil COMPALIM

Taux de couverture des surfaces végétales pour l'alimentation humaine	**21 %** Très excédentaire en fruits
Mais des manques	**dans toutes les autres productions végétales**
Taux de couverture des surfaces végétales pour l'alimentation du cheptel	**361 %**
Taux de couverture du cheptel	**70 %** Excédentaire en ovins, bovins et volailles

1 ha représente pour la consommation alimentaire des Français

450 personnes/an en pâtes

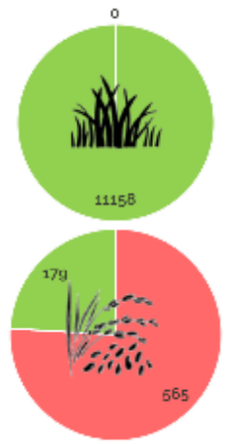
250 personnes/an en légumes

225 en volailles, **20** en bœuf

Les surfaces dédiées à la **production de concentrés sont déficitaires** pour couvrir les besoins alimentaires du cheptel sur le périmètre élargi.

Les surfaces dédiées aux **fourrages** sont en revanche largement **excédentaires**, avec 8 763 ha d'excédents.

Surfaces fourragères



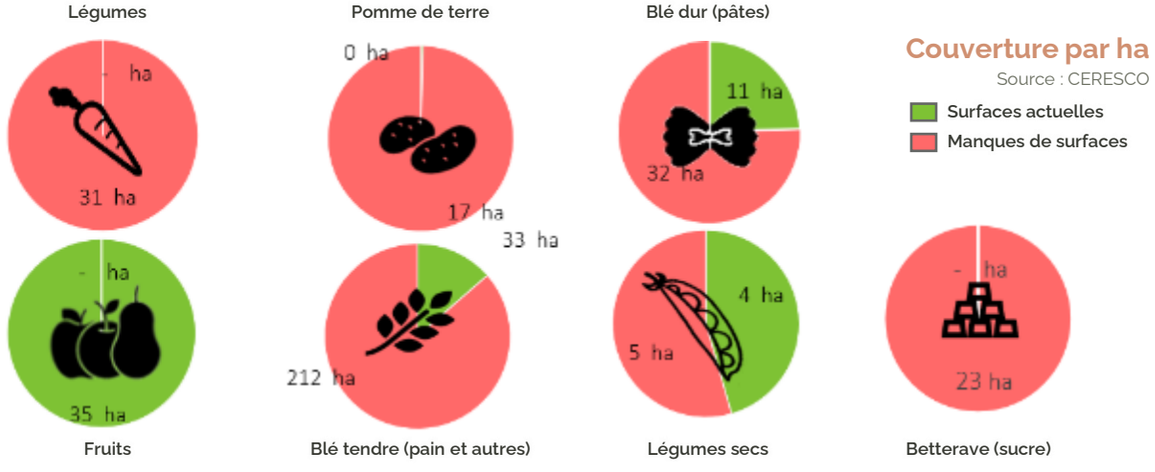
Surfaces actuelles
Manques de surfaces

Couverture par ha
Source : CERESCO

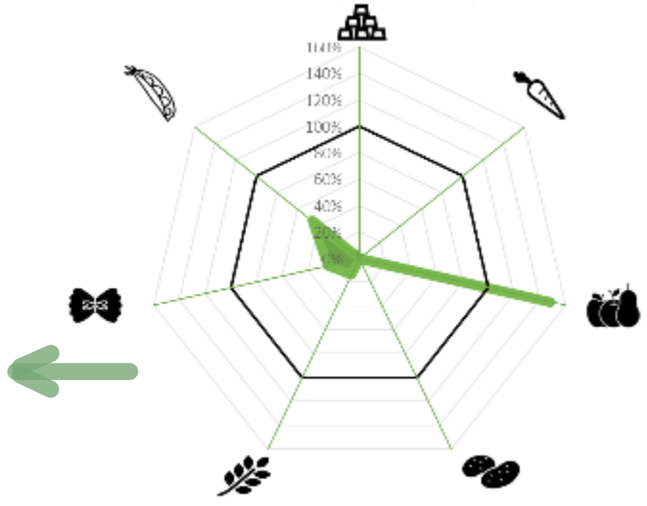
Surfaces destinées à la production de céréales pour l'alimentation animale (concentrés)

Répartition des surfaces et couverture des besoins alimentaires

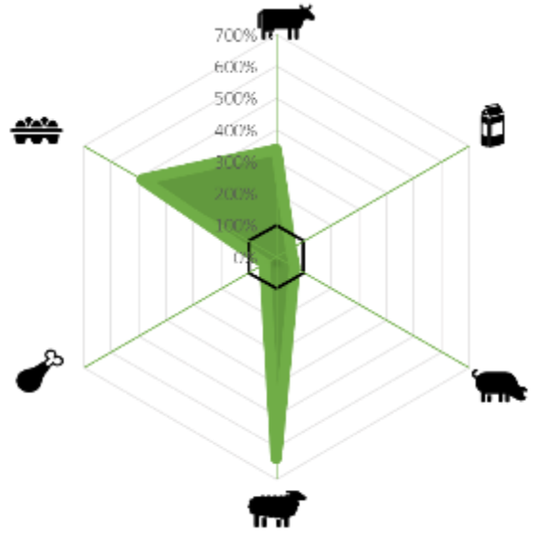
Les surfaces agricoles présentent un déséquilibre entre les différentes productions : un **excédent** de 11 ha est observé pour les **cultures fruitières**, tandis que les **autres productions végétales sont en déficit**. À noter que les surfaces viticoles ne sont pas intégrées dans cette méthode d'analyse, dans la mesure où elles ne contribuent pas directement à l'alimentation de la population locale.



Couverture des besoins alimentaires en productions végétales (%)



Couverture des besoins alimentaires en productions animales (%)



CETIAC – RWE – Projet de parc agrivoltaïque – Commune de Mirabel (07)

APTITUDES ET POTENTIEL AGRONOMIQUE (1/2)

Pédologie et enjeu de l'irrigation

Le périmètre élargi présente une pédologie particulièrement contrastée, avec, au nord, des sols de vallées et des sols peu évolués, et au sud, des sols minéraux et des formations plus développées.

Une pédologie hétérogène sur le périmètre élargi

Le périmètre d'étude est concerné par 11 ensembles de sols, appartenant à 5 grandes catégories :

- **Sols minéraux, les Rankosols, Régosols et Lithosols :** peu épais (moins de 30 cm), peu différenciés, sols plutôt acides contenant de nombreux matériaux grossiers.
- **Sols des vallons et vallées, les Colluviosols** : issus de colluvions, matériaux arrachés en haut des versants puis transportés par le ruissellement ou par éboulement, épais (> 50 cm), comportant des éléments grossiers.
- **Sols issus de matériaux calcaires, les Calcisols, Calcosols et Rendosols :** de moyennement épais à épais (plus de 35 cm de profondeur), plus ou moins séchant et souvent perméables, avec un pH a tendance basique. Les Calcosols et Rendosols se différencient des Calcisols par leur richesse en carbonates et donc un pH plus basique.
- **Sols peu évolués, les Brunisols** ; sols ayant des horizons relativement peu différenciés, moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur), peu calcaires, avec une structure marquée par une forte porosité. Ils sont généralement mieux développés que les deux types de sol précédents, avec une structure permettant une meilleure rétention d'eau et une plus grande fertilité. Selon leur profondeur et leur évolution, ils peuvent convenir aux cultures pérennes ou aux prairies améliorées.
- **Sols évolués, les Alocrisols et Fersialsols :** les Alocrisols sont moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseurs), acides à très acides, riches en aluminium échangeables, néfaste pour la nutrition des plantes. Les Fersialsols sont des sols rouges formés en climat méditerranéen ou tropical, riches en argile et en fer, dotés d'une bonne structure et capacité de rétention, issus de divers substrats géologiques sauf les marnes.

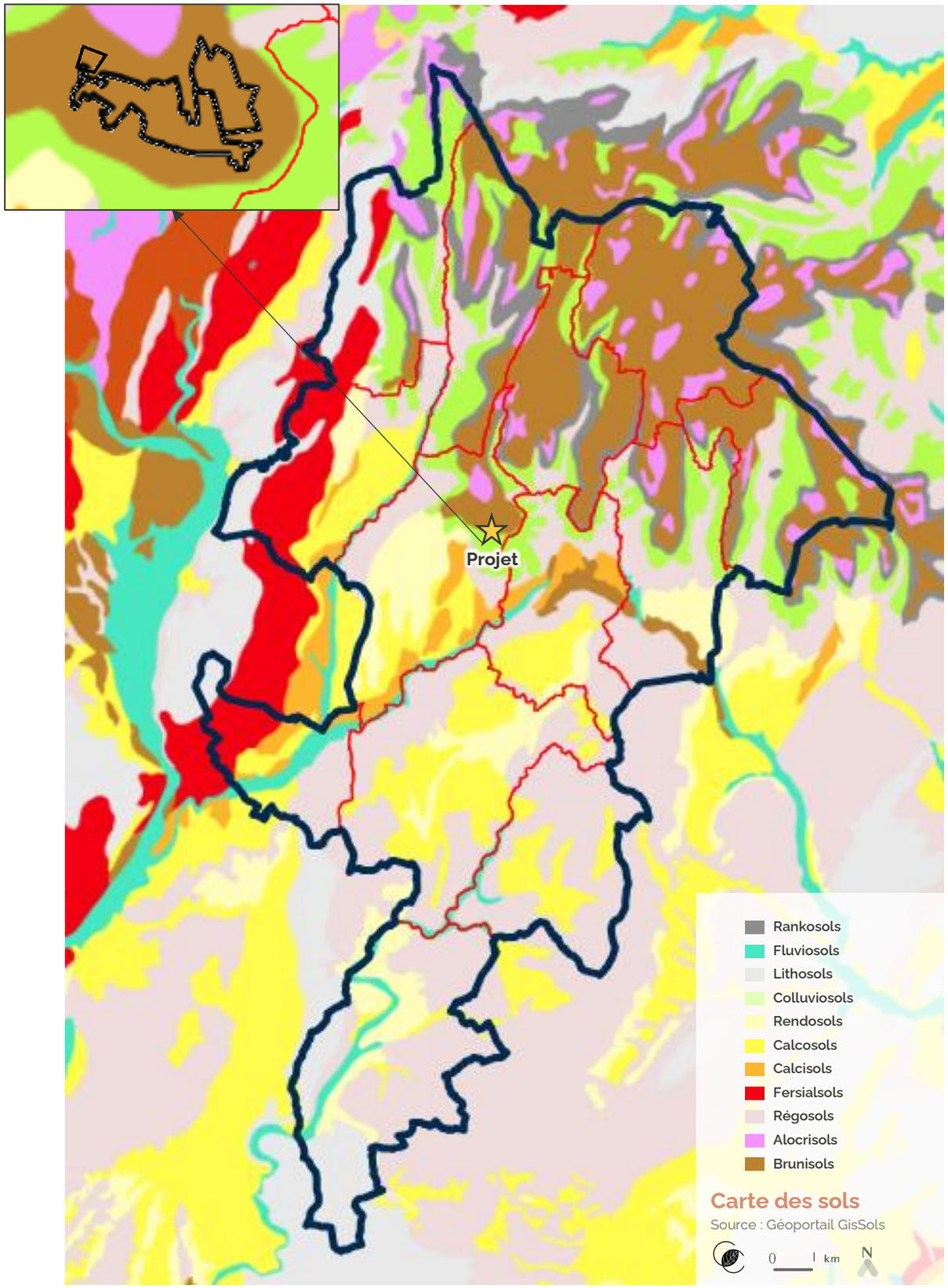
Un substrat sur le site d'étude

L'activité agricole est fortement liée au potentiel agronomique des sols, défini par les caractéristiques pédologiques telles que la pierrosité, la profondeur, la texture et la réserve en eau utile (quantité d'eau que le sol retient et restitue aux plantes). Sur le site d'étude, cette réserve utile est inférieure à 50 mm.

Les sols du site d'étude sont exclusivement composés de **brunisols**. Ils proviennent des plateaux basaltiques, irrégulièrement profonds, noirâtres en surface et plus ou moins pierreux. Les Brunisols, riches en éléments organo-minéraux, présentent un bon potentiel de fertilité agricole.



Exemple d'un brunisol sur loess observé à St-Just-Chaleyssin (Isère)



APTITUDES ET POTENTIEL AGRONOMIQUE (2/2)

Pédologie et enjeu de l'irrigation

Les sols du site d'étude sont peu profonds, et peu poreux, donc à faible potentiel pour l'activité agricole. Ils ne sont pas irrigués.

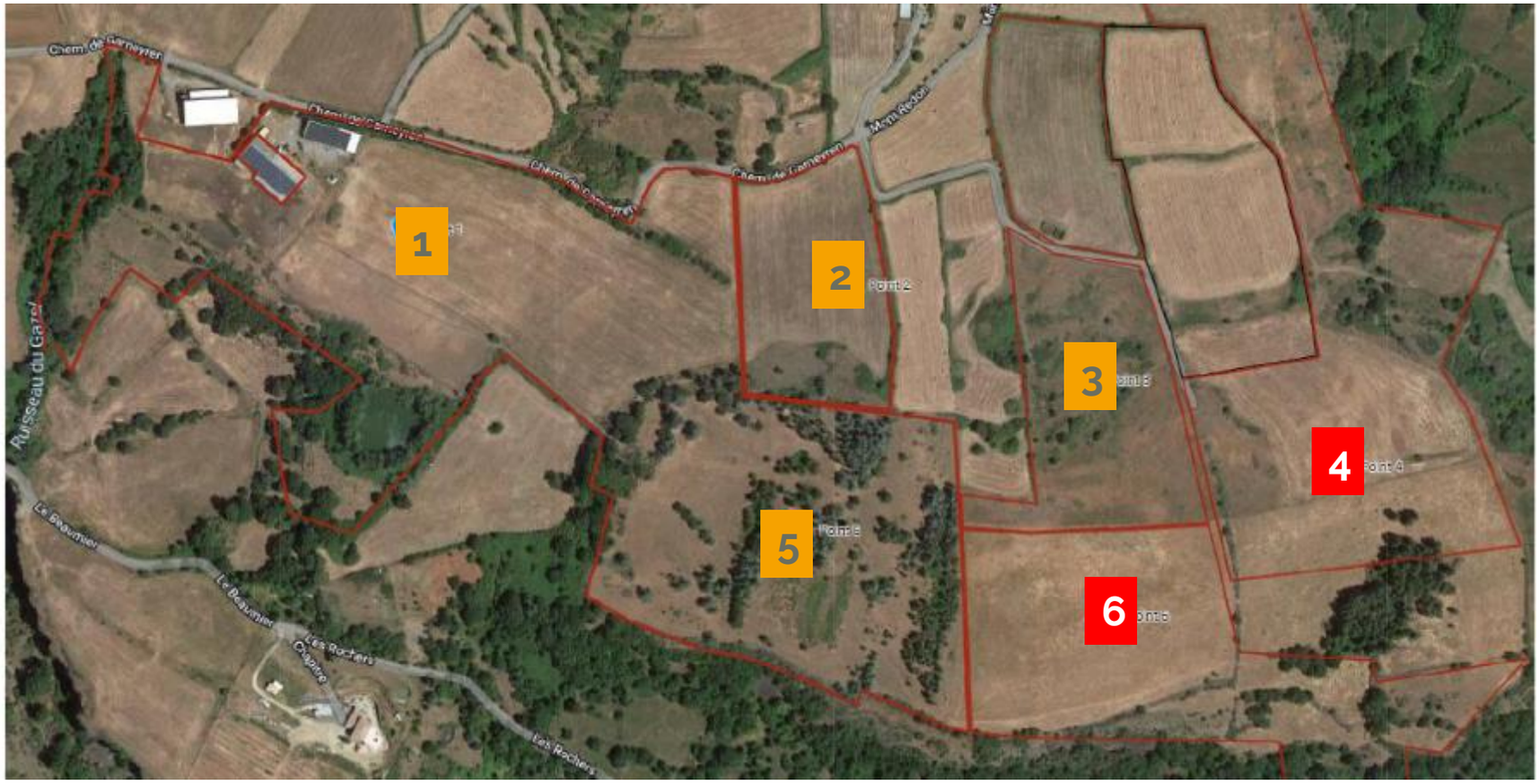
Ces caractéristiques le rendent davantage adapté aux activités d'élevage ou viticoles.

Des sols de potentiel moyen à faible

- RWE a commandé une étude du potentiel agronomique des sols auprès du laboratoire Auréa
- Le site de projet présente **des sols de qualité faible à moyenne,** avec des contraintes importantes liées à **une faible profondeur du sol** (avec une faible réserve en eau), à son manque de porosité, et à un pH légèrement acide.
- **Le potentiel d'amélioration de ces sols est faible**, car les teneurs en matière organique sont déjà élevées, les seuls leviers portent sur le potassium, le manganèse et le bore, ainsi que des amendements calciques (sauf le point 1 proche de l'exploitation) afin de limiter l'acidification des sols
- Le **potentiel agronomique moyen du site est de 10,3/20, et n'est amélioré qu'à 10,5/20** après amélioration des sols, pour un coût moyen de de fertilisation de 788€/ha

Résultats détaillés

- *5 classes de potentiel agronomique sont établies par AUREA. Le site d'étude présente 2 catégories de sols avec des contraintes agronomiques moyennes et fortes (niveau 3/5 et 4/5 dans la classification d'Aurea)*
- *Les points 1, 2,3 et 5 sont classés en potentiel agronomique **moyen** : Profondeur de sol moyenne, Risques de manque de porosité (texture fine et pierrosité faible), forte capacité de rétention du sol qui peut s'opposer aux prélèvements racinaires (CEC élevée**)***
  - ***Pour le 1** réserves en manganès et bores faibles*
  - *Pour le 2 et le 3 : réserves en potassium et bore faibles. pH légèrement acide*
  - *Pour le 5 : pH légèrement acide*
- *Les points 4 et 6 sont de potentiel **faible :** Sol superficiel, Risques de manque de porosité (texture fine et pierrosité faible), forte capacité de rétention du sol qui peut s'opposer aux prélèvements racinaires (CEC élevée), pH légèrement acide, réserve en eau limitée (liée à la faible profondeur) . Le sol du point 6 est encore plus superficiel que celui du point 4, avec une réserve en eau encore plus limitée.*



FONCTIONNALITÉ DE L' AGRICULTURE LOCALE

Un territoire peu fonctionnel

La fonctionnalité des espaces agricoles est limitée sur le périmètre élargi. Les parcelles présentent un relief important, et les forêts engendrent des discontinuités agricoles importantes. Quelques routes facilitent la circulation, la pression foncière est quasiment nulle (peu d'artificialisation).

Le site d'étude est plutôt fonctionnel, formant un espace continu bien que présentant des pentes supérieures à 10%. Il est adapté à une activité d'élevage.

Fonctionnalité du périmètre élargi

La répartition des espaces agricoles a une influence forte sur la fonctionnalité agricole, et donc sur la rentabilité des exploitations (temps de déplacement, carburant, difficultés à gérer un parcellaire morcelé, etc.).

Le périmètre élargi est une **zone majoritairement forestière**, parsemée de zones agricoles plus ou moins continues. La **taille** des parcelles agricoles est relativement **homogène** et **adaptée à l'élevage** ; la surface moyenne est de 2,48 ha (avec une surface médiane de 0,8 ha et 10% des parcelles ayant une superficie supérieure à 5 ha).

Les discontinuités agricoles sont majoritairement dues aux reliefs et aux zones boisées. La plupart des activités agricoles étant des élevages, les exploitations se sont organisées pour valoriser les bois et landes en y faisant pâturer leur troupeau. Cependant, ces adaptations sont limitées aux zones boisées les plus clairsemées, mais aussi au relief, très marqué sur le territoire.

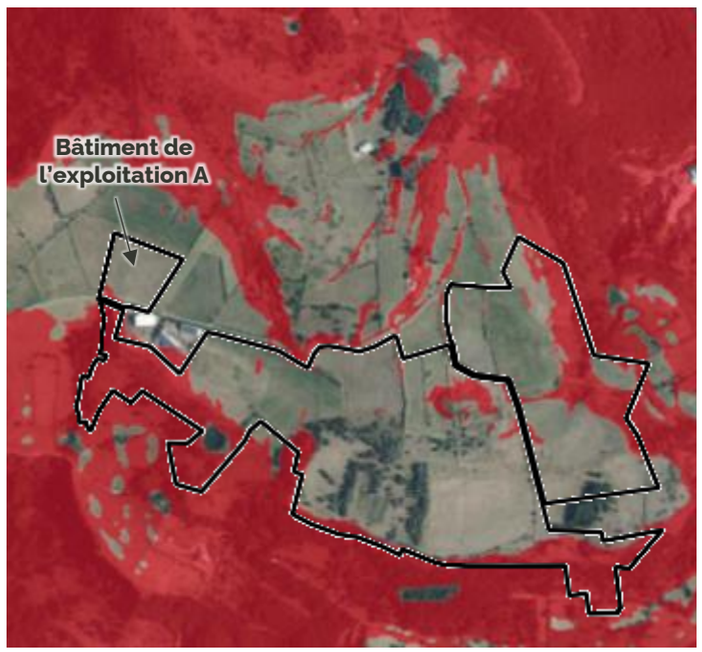
La pression foncière urbaine et l'artificialisation des sols sont quasiment nulles sur le territoire. Les routes sont pour la plupart des routes départementales ou communales, qui constituent des axes de circulation importants pouvant améliorer la fonctionnalité du territoire. Néanmoins, cette facilité de circulation est à mettre en parallèle des possibles conflits d'usage avec les riverains.

Seule la route nationale, N102, peut être un obstacle à la circulation agricole sur le secteur. Le relief, très marqué avec une majorité de pentes supérieures à 20%, est également susceptible de complexifier la mécanisation des parcelles.

Fonctionnalité du site d'étude

Le site d'étude est accessible par deux routes, au nord et au sud, qui se poursuivent en chemins de terre.

Les pentes y sont faiblement marquées, excepté au sud et au nord-est.

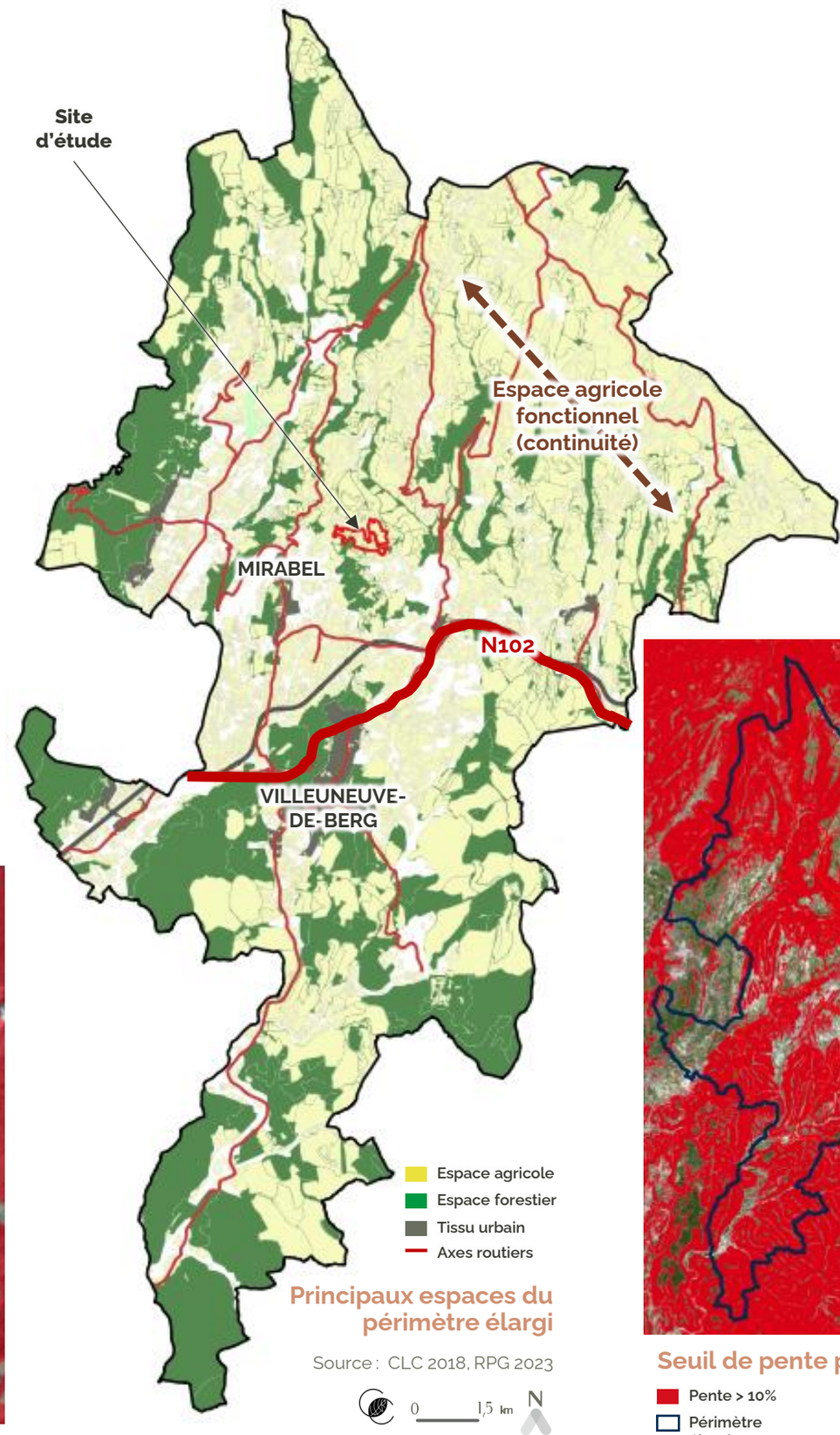


Pente > 10%
Site d'étude
Route communale permettant d'accéder aux parcelles

Fonctionnalité du site d'étude

Source : visite du site, fond Google Earth

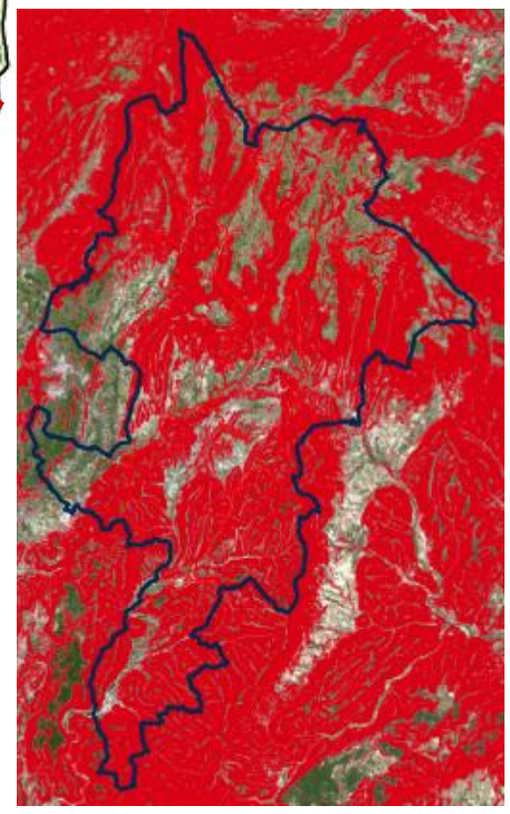
0 100 m N



Principaux espaces du périmètre élargi

Source : CLC 2018, RPG 2023

0 1,5 km N



Seuil de pente pour l'agriculture

Source : RGE ALTI 2018

Pente > 10%
Périmètre élargi

0 1 km N

AGRICULTURE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Conséquences et stratégies

Le changement climatique induit de multiples conséquences sur l'agriculture en Auvergne-Rhône-Alpes et en Ardèche : baisse des rendements en céréales, avancée de la phénologie des prairies, avancée du ban des vendanges de 10 jours en 50 ans, augmentation du risque de gelées tardives et du développement des parasites et champignons sur la vigne et les vergers.

Des stratégies d'adaptation et d'atténuation existent pour réduire les impacts du climat sur l'agriculture.

AURA, une région particulièrement sensible

La région s'est réchauffée de **+2°C** au cours des 50 dernières années.

La région Auvergne-Rhône-Alpes est particulièrement sensible aux effets du changement climatique pour deux raisons : d'une part, cela s'explique par ses caractéristiques géographiques puisque 67% de notre territoire est situé dans des plaines montagneuses et densément peuplées ; d'autre part, cela est lié à son économie, basée sur la valorisation des ressources naturelles et paysagères telles que le tourisme, la nature et l'agriculture. En conséquence, les changements du climat de la région sont visibles, il devient plus sec et se rapproche du climat Provençal.

oracle

Observatoire régional climat air énergie Auvergne-Rhône-Alpes



Changement climatique avéré depuis les années 60 en AURA

Source : ORCAE

Evolutions observées en agriculture

» **Baisse des rendements en céréales**

Dans les douze départements de la région Auvergne-Rhône-Alpes, les rendements du blé tendre ont été perturbés, un phénomène qui s'est manifesté au milieu des années 1990. Selon INRAE et Arvalis, cette stagnation des rendements est la conséquence du changement climatique. Ce dernier a accru les stress hydriques et thermiques en fin de cycle cultural, entraînant des accidents climatiques plus fréquents (sécheresse, canicule).

» **Avancée de la phénologie des prairies en région, pas de changement en Ardèche**

En ce qui concerne l'évolution de la phénologie des prairies, et plus largement représentant l'évolution phénologique des végétaux, on observe en région des progrès dans l'apparition de tous les stades de développement. Toutefois, en Ardèche, aucun changement significatif n'a été observé concernant la date de dernière gelée et la date de mise à l'herbe.

» **Conséquences de l'avancée phénologique pour les vignes et arbres fruitiers**

Pour la vigne, la station d'observation du Beaujolais (Gamay) est représentative de l'évolution des stades phénologiques de la région Auvergne-Rhône-Alpes. En particulier, on observe que le ban des vendanges a avancé de 10 jours entre 1970 et 2020. Pour l'instant, l'augmentation de la température profite à la qualité en sucre et en alcool des raisins.

Pour les arbres fruitiers comme pour la vigne, l'avancée phénologique augmente le risque de gelées tardives, dont la date d'apparition ne présente pas d'évolution marquée. En revanche, la diminution observée des jours de gel leur a été plutôt favorable. D'autre part, l'augmentation de la température favorise le développement des parasites et champignons. La période de jours très chaud entre le 3 et le 13 août peuvent impacter négativement la vigne et les arbres fruitiers.

Une ressource en eau plus rare

La hausse des températures a entraîné une sécheresse et donc un stress hydrique accru en région Auvergne-Rhône-Alpes. **A partir des années 1990, on observe une baisse du bilan hydrique climatique annuel dans l'ensemble des départements AURA, ainsi qu'une raréfaction de l'eau au printemps et en été.** Ces changements étaient principalement dus à une augmentation de l'évapotranspiration des plantes à cause des températures généralement plus chaudes.

Adaptation et atténuation

Face à l'accélération des phénomènes climatiques et à leurs conséquences préoccupantes, il apparaît nécessaire d'envisager des modifications de nos systèmes de production. De nombreuses réflexions ont tenté de repenser nos modes de culture selon une autre logique.

» **L'adaptation** vise à faciliter la transformation des systèmes agricoles. On imagine alors des stratégies de « contournement » des effets du changement climatique, par la réduction des effets des stress climatiques sur les plantes, animaux et plus globalement leurs systèmes de production ; ou encore des stratégies de « diversification » qui visent à répartir les risques sur différentes cultures ou animaux.

» **L'atténuation** envisage que l'agriculture puisse réduire son impact négatif sur le climat et même le rendre positif : il s'agit par exemple des « fermes bas carbone » qui cherchent à réduire leurs émissions de GES ou encore des méthodes culturales qui fournissent des compensations en produisant des énergies renouvelables telles que la méthanisation, l'agrivoltaïsme, la production de biomasse, etc.

INITIATIVES LOCALES DE SOUTIEN À L' AGRICULTURE

Les plans d'actions mis en place en Ardèche

Peu d'initiatives locales sont recensées à l'échelle intercommunale mais l'agriculture bénéficie de nombreuses démarches de soutien à l'échelle du département. La chambre d'agriculture a mis en place un projet stratégique complet pour accompagner l'agriculture dans ses transitions et une charte de gestion durable des territoires de l'Ardèche a été coconstruite avec les différents représentants de l'état. Des associations et fédérations comme les CIVAM 07 et l'initiative Seuil de Provence soutiennent également le secteur.

Projet stratégique 2019-2025 de la chambre d'agriculture

Les élus de la chambre d'agriculture de l'Ardèche ont élaboré un projet stratégique pour l'agriculture et la forêt. Il se décline en 4 axes stratégiques sous-divisés en plusieurs piliers :

- **Axe 1 | Accompagner l'agriculture dans ses transitions économiques, sociétales et climatiques :** La transmission, un accélérateur de l'installation; Adapter les exploitations au changement climatique pour des entreprises plus résilientes et multi-performantes; Vulgariser, transférer l'innovation et les nouvelles technologies; Être leader dans la formation continue; Développer/créer les services liés à l'emploi; Sécuriser les exploitations vis à vis de leur nnement réglementaire
- **Axe 2 | Créer plus de valeurs dans les territoires :** Promouvoir et identifier une agriculture «made in Ardèche» rentable et créatrice d'emplois; Développer et accompagner l'agriculture biologique; Accroître le revenu des exploitations en développant les circuits courts et l'agritourisme; Être acteur du développement forestier et agroforestier; Être un promoteur et un acteur des projets de territoire pour une ruralité vivante
- **Axe 3 | Faire dialoguer agriculture et société :** Dialoguer avec la société en dépassant les clivages
- **Axe 4 | S'engager et faire réseau : un réseau plus agile et plus efficient :** Être une Chambre visionnaire et innovante; Œuvrer pour l'intérêt général de l'agriculture et assurer la satisfaction de nos clients.

CIVAM 07

La Fédération Départementale des CIVAM de l'Ardèche, centre d'initiatives pour valoriser l'agriculture et le milieu rural, est une association de ruraux qui cherchent à construire un monde rural vivant, solidaire et porteur d'avenir. Des réseaux d'échanges se sont organisés notamment afin de dispenser des formations et de créer des liens avec la recherche (soins vétérinaires alternatifs par exemple).

Initiative Seuil de Provence

Depuis 2017, l'association travaille à la formalisation d'un parcours et d'outils spécifiques aux projets agricoles. Elle mobilise les acteurs du monde agricole pour qu'ils apportent leurs compétences dans les comités techniques et d'agréments. Le chambre d'agriculture de l'Ardèche s'est notamment associée à la démarche.

Le porteur de projet éligible peut prétendre à un prêt d'honneur. C'est un prêt personnel à taux 0, sans caution et sans garantie d'un montant de 2 000€ à 23 000€. Il doit être couplé avec un prêt bancaire dont le montant doit être supérieur au montant du prêt d'honneur. Il est possible de le rembourser sur des périodes de 2 à 5 ans avec une option de différé de remboursement de 12 mois. Cette aide peut financer du matériel, des plantations, des cheptels, des aménagements, du stock ou encore du BFR. Il est en revanche exclu le financement de foncier et d'immobilier.

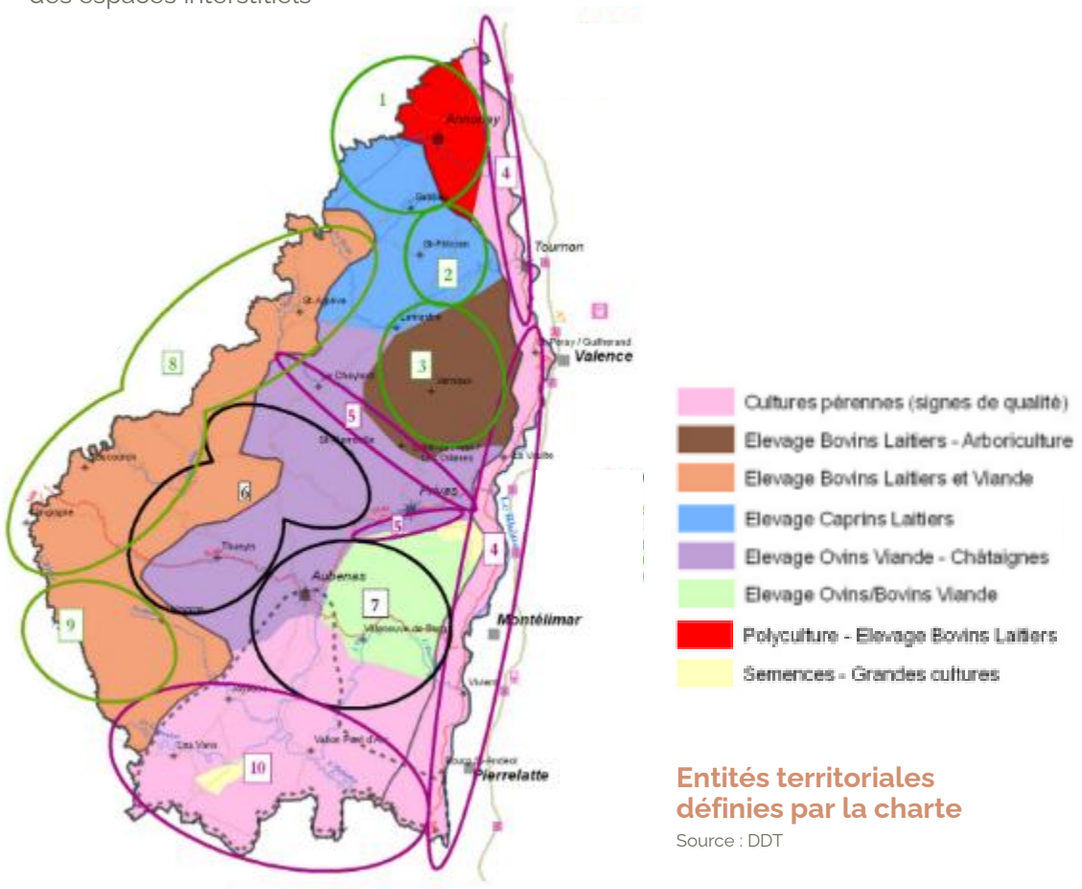
La charte de gestion durable des territoires de l'Ardèche

La charte de gestion durable des territoires a été signée en 2010 par les représentants de l'Etat, du conseil général, des associations des maires, du parc naturel régional des Monts d'Ardèche et de la chambre d'agriculture. Cette démarche, initiée à la demande du ministre de l'Agriculture en 2008, part du constat que l'agriculture représente un enjeu d'avenir en Ardèche, au regard de sa fonction économique majeure et des attentes sociétales pour les services rendus en termes d'aménités qui sont devenues un facteur reconnu d'attractivité et de développement des territoires ruraux (protection de la biodiversité, entretien des paysages, lutte contre les risques naturels, ...).

En ce sens, le sol est une ressource rare et non renouvelable qu'il est important de préserver. Or, la pression foncière sur ces espaces est de plus en plus prégnante en Ardèche et pèse plus particulièrement sur les terres à fort potentiel agricole. En effet, même si l'espace agricole occupe encore 22% du territoire départemental, 150 à 200 hectares de terres agricoles sont urbanisés chaque année.

Des enjeux par entités territoriales ont été identifiés en fonction des OTEX dominantes par secteur (voir carte ci-dessous). Voici les enjeux identifiés sur les zones à proximité du site d'étude :

- **Le plateau Annonéen :** Accompagner un développement urbain concerté avec les besoins et contraintes de l'activité agricole existante, préserver les sièges des exploitations du mitage urbain, valoriser les circuits courts de commercialisation
- **La Vallée du Rhône :** Protéger les zones sous appellation d'origine, maintenir les secteurs remembrés et équipés à fort potentiel économique, se préoccuper de l'avenir des espaces interstitiels



Entités territoriales définies par la charte

Source : DDT

SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

- Valeur ajoutée de l'économie agricole
- Synthèse et dynamiques de l'économie agricole

02b

VALEUR AJOUTÉE DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

L'économie des entreprises de la filière agricole

Le Décret n°2016-1190 du 31 août 2016 précise les critères d'évaluation de l'économie agricole définie comme : Productions primaires + Commercialisation + 1ère transformation

D'après l'organisation de la filière bovins viande valorisant le site d'étude, la méthodologie développée a pour objectif de calculer la valeur ajoutée de chaque maillon de la filière sur le périmètre d'étude concerné. Pour le maillon « Production », elle se base sur le cas-type le plus représentatif du périmètre. Pour les maillons « collecte » et « transformation », les données sont issues des comptes de résultats des entreprises agro-alimentaires locales et/ou des données ESANE.

40 ha de SAU sur le site d'étude
Valorisés en prairies permanentes et fourrages à destination de l'alimentation animale

Valeur ajoutée des filières de l'état initial

PRODUCTION

BOVINS VIANDE
Blonde d'Aquitaine

552,89 €/ha/an
de valeur ajoutée

COLLECTE et COMMERCIALISATION

BROUTARDS
Négociants privés

112,58 €/ha/an
de valeur ajoutée

TRANSFORMATION

VIANDE
Exportée

464,96 €/ha/an
de valeur ajoutée

Addition des valeurs de l'ensemble de la filière bovins allaitants (Aubrac)

1 130,43€/ha/an

Chaque année, l'économie agricole locale contribue à créer 1 130 € de valeur ajoutée à partir des productions, de la collecte et de 1ère transformation.

Valeur ajoutée de la production agricole (basée sur un cas-type)



Cas-type représentatif de la filière d'élevage du périmètre

Produit Brut Bovin viande	1 402 €
Sans les produits d'autres activités et sans les aides	
Charges opérationnelles (€/ha)	578,7
Charges de structure (€/ha)	270,4
dont *Matériel*	0,0
Bâtiments et installations	0,0
Autres charges	0,0
VA production viande (€/ha)	552,89 €

Source des données : Résultats économiques 2024 du cas-type "Grand Pastoral spécialisé en zone préalpine" établi par INOSYS

Valeur ajoutée de la 1ère commercialisation/collecte

VA de la collecte /ha	
Taux de valeur ajoutée	7,0%
CA collecte pour 1€ de céréales acheté	1,14 €
CA de la collecte/ha	1 599,45 €
VA de la collecte /ha	112,58 €

Source des données :
Utilisation des fiches Caractéristiques comptables, financières et d'emploi des entreprises - Compte de résultat au niveau groupe ; 462 Commerce de gros et produits agricoles bruts et d'animaux vivants ; ESANE 2021

Valeur ajoutée de la 1ère transformation

Transformation et conservation viande de boucherie	
Taux de valeur ajoutée	18,90%
Part de mat 1ere agricoles dans le CAind	53%
CA pour 1€ de mat première agricole	1,54
CA de la transformation/ha	2 460,11 €
VA de la transformation/ha	464,96 €

TOTAL VA des 3 maillons	1 130,43 €

Source des données :
Utilisation des données ESANE - Fiches secteur 1011Z Transformation et conservation viande de boucherie Moyenne 2019-2021

Détail des calculs

Sources : INOSYS IDELE, ESANE

SYNTHÈSE ET DYNAMIQUES DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

Les forces et faiblesses des filières agricoles sur le territoire

COMMENT LIRE LE SCHÉMA

Six caractéristiques ont été définies par CETIAC pour évaluer l'économie agricole locale, chacune représentée par un grand pétale encadrant.

Le territoire est positionné selon ses forces et faiblesses, symbolisées par des pétales pleins de tailles variables, et des flèches représentant ses dynamiques. Plus un pétale est proche du bord encadrant, plus la caractéristique est un atout pour le territoire. Inversement, un pétale plus petit traduit une faiblesse marquée.

Les enjeux du **périmètre élargi** sont présentés en premier et ceux du **site d'étude** en second.

Périmètre élargi

Site d'étude

Aide de lecture du graphique

Etat initial sur le territoire

Dynamique positive

Dynamique négative

Surfaces agricoles et fonctionnalité

Une SAU en diminution de 9% entre 2010 et 2020 et une fonctionnalité limitée par le relief mais des terres valorisées par l'élevage (adaptation de la fonctionnalité)

Le site d'étude présente des parcelles fonctionnelles et accessibles, entourées de pentes > 10% (non mécanisable)

Enjeux pour le territoire : maintien

Acteurs, filières agricoles et démarches qualités

Des filières d'élevage en déprise malgré les valorisations en démarches Qualité, labels et circuits courts

Pas de label mais une agriculture raisonnée (pas d'intrants chimiques) et une vente majoritairement en circuits courts

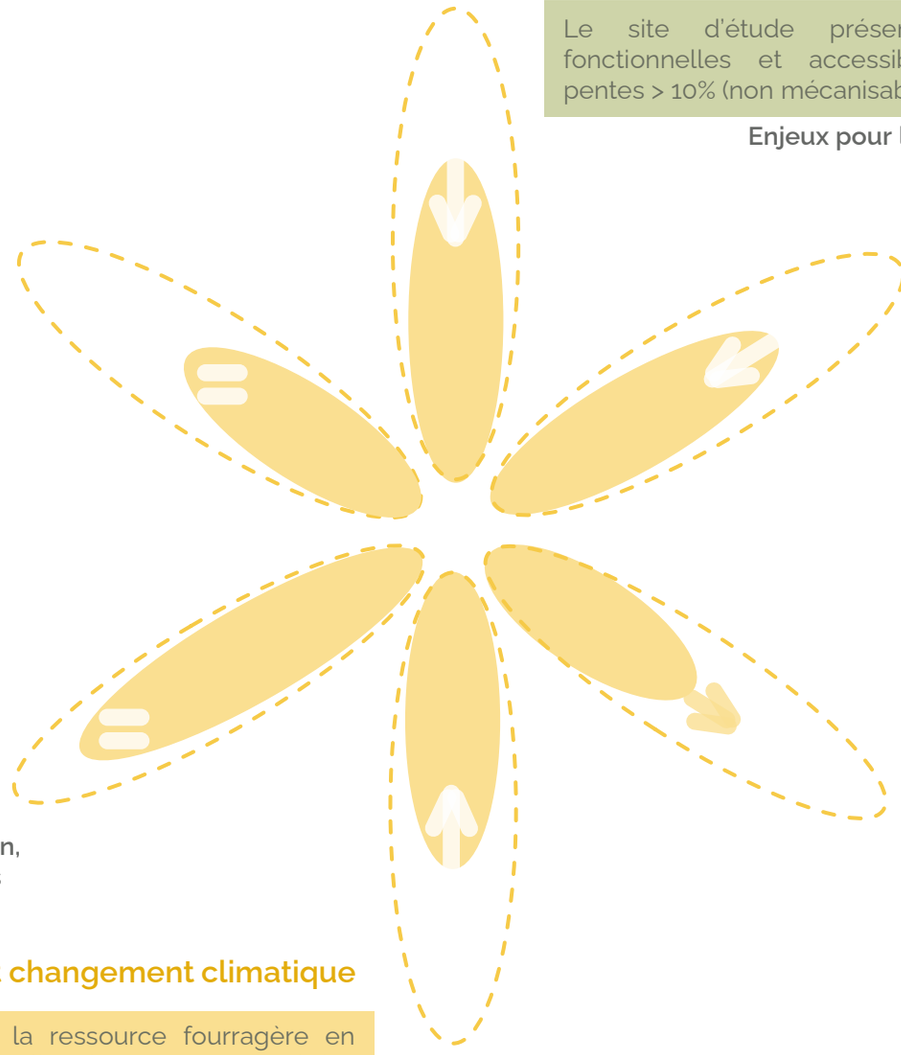
Enjeux pour le territoire : créer de la valeur ajoutée (démarches qualité, nouveaux modes de commercialisation…), soutenir les filières en déclin

Emplois agricoles

Une population vieillissante et peu de repreneurs identifiés, avec des exploitations qui arrivent à saturation et difficiles à transmettre

Le site d'étude concerne 2 exploitations agricoles

Enjeux pour le territoire : maintien de l'emploi agricole, soutenir les installations, accompagner les transmissions



Potentiel agronomique

Un potentiel agronomique limité par le climat et le relief mais propice aux surfaces en herbe avec des pâturages de qualité qui dominent largement l'assolement

Le site d'étude est représentatif du périmètre élargi

Enjeux pour le territoire : maintien du potentiel de production, voire amélioration (par ex : fourrages et prairies plus résilients face au changement climatique)

Production alimentaire et initiatives de soutien

Des filières animales répondant en théorie largement aux besoins de la population mais des manques pour certaines productions végétales. Une demande croissante des habitants pour des produits locaux de qualité

Le site d'étude est représentatif du périmètre élargi

Enjeux pour le territoire : diversification des productions en adéquation avec le bassin de consommation et augmentation de la part des circuits courts

nnement et changement climatique

Des difficultés à maintenir la ressource fourragère en raison de nombreux aléas climatiques. Des stratégies d'adaptation et d'atténuation à mettre en place.

Le site d'étude est représentatif du périmètre élargi

Enjeux pour le territoire : augmentation de la résilience des terres agricoles face au aléas climatiques et environnementaux

Synthèse des caractéristiques de l'activité agricole

Source : CETIAC

EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE

Ce premier diagnostic a permis de comprendre et approfondir les filières agricoles du territoire ainsi que leurs enjeux et dynamiques. La valeur ajoutée de référence, caractérisée à partir de la méthodologie CETIAC, a été estimée au regard des filières impactées. En connaissance de l'état initial, l'appréciation des impacts du projet permettra de caractériser la force des effets positifs et la gravité des effets négatifs suivants lesquels seront proposées des mesures de la séquence ERC : Eviter, Réduire ou Compenser.

Conformément à l'article D. 112-1-19 du code rural et de la pêche maritime, l'étude préalable comprend (…) L'étude des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole de ce territoire. Elle intègre une évaluation de l'impact sur l'emploi ainsi qu'une évaluation financière globale des impacts, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus ; Les mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet. L'étude établit que ces mesures ont été correctement étudiées. Elle indique, le cas échéant, les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues ou sont jugées insuffisantes. L'étude tient compte des bénéfices, pour l'économie agricole du territoire concerné, qui pourront résulter des procédures d'aménagement foncier mentionnées aux articles L. 121-1 et suivants du code rural et de la pêche maritime ; Le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire, l'évaluation de leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

Extrait du Code Rural, Article D112-1-19 créé par Décret n°2016-1190 du 31 août 2016 – art.1

03a Le projet agricole
03b Mesures pour éviter et réduire les effets négatifs
03c Incidences positives et négatives du projet
03d Mesures de compensation agricole collective



Photographie © CETIAC

01 DESCRIPTION DU PROJET ET DELIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ
02 ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE
03 EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE
04 MÉTHODOLOGIE, BIBLIOGRAPHIE & ANNEXES

03

LE PROJET AGRICOLE

- Genèse du projet
- Concertation avec les acteurs locaux
- Exploitation agricole engagée dans le projet
- Activité agricole projetée
- Présentation du projet agricole
- Engagements réciproques des parties prenantes

03a

GENÈSE DU PROJET AGRIVOLTAIQUE

Un projet agricole répondant aux besoins de plusieurs acteurs

La faisabilité d'un projet agrivoltaïque réside en tout premier lieu dans la volonté des exploitants agricoles en activité sur le site étudié à porter un tel projet.

UN EXPLOITANT PROPRIETAIRE DE LA MAJEURE PARTIE DES TERRES

L'exploitation A est propriétaire des 2/3 des parcelles du projet. Trois autres propriétaires, non exploitants agricoles, sont concernés. Leurs terres sont **louées en fermage aux exploitations A et B depuis de nombreuses années** ou **valorisées en fourrages vendus à ces mêmes exploitations** (vente sur pied).

Les propriétaires sont ouverts à **d'autres formes de valorisation** et intéressés par la coactivité agricole et solaire proposée dans ce projet à condition de **maintenir les activités agricoles** sous les panneaux.

RWE a pris contact avec l'ensemble des propriétaires. De nombreux échanges ont été réalisés pour expliquer les intérêts agricoles et financiers du projet solaire.

UNE EXPLOITATION EN RECHERCHE D'OMBRE ET DE PROTECTION POUR SON CHEPTEL BOVIN

L'éleveur de l'exploitation A est depuis longtemps convaincu de la solution photovoltaïque pour répondre à la demande croissante d'électricité. Il considère ce projet novateur, axé sur l'avenir, permettant l'exploitation des parcelles sans contraintes excessives ni pollution. Il nourrit plusieurs attentes sur ce projet :

- **Ombrage** pour **améliorer la pousse de l'herbe** en saison estivale et **soulager les animaux en cas de canicule**
- **Complément de revenu** : exploitation petite, charges fixes élevées par rapport au chiffre d'affaires. Le projet lui apporterait une plus grande sérénité

UN PORTEUR DE PROJET ENR SOUHAITANT CONSTRUIRE UN PROJET AGRIVOLTAIQUE

RWE souhaite développer un projet solaire combinant une production agricole avec une production d'électricité pour lequel le **projet agricole a une place centrale et constitue le point de départ** d'un projet de coactivité plus global.

L'objectif est de **créer des partenariats mutuellement bénéfiques pour des projets qui soient à la fois producteurs d'énergie et créateur de valeur ajoutée agricole**. Cela implique de répondre aux besoins des exploitants agricoles concernées et des filières agricoles locales.

En prospectant dans le secteur, RWE a identifié les parcelles de l'exploitation A comme potentiellement intéressantes pour un tel projet.

UNE 2ème EXPLOITATION FINALEMENT NON RETENUES POUR LE PROJET

En échangeant avec l'exploitation A, RWE a identifié d'autres parcelles agricoles exploitées par un GAEC et l'a ainsi contacté (exploitation B).

Les associés du GAEC étaient peu concernés par le projet initial : 1% de leur SAU, en fermage, et 1% de fourrages achetés sur pied à une 3ème exploitation. Le GAEC était ouvert à l'expérimentation sous réserve de l'accord des autres parties prenantes, y voyant plusieurs avantages : ombre et protection pour le cheptel, amélioration potentielle de la pousse de l'herbe (surtout en été), revenu complémentaire.

Cependant, après plusieurs échanges, RWE a préféré retirer les parcelles exploitées par le GAEC (exploitation B) du projet, en raison des enjeux environnementaux et paysagers du site.

Suivi

ORGANISMES AGRICOLES

Accompagnement, conseils et suivi technique de l'exploitation

Contractualisé sur la durée du projet

AUTOUR D'UN PROJET COMMUN

- Concertation sur le **choix des parcelles**
- **Loyer** pour le propriétaire via une promesse de bail emphytéotique signé en 2022 et **indemnités pour l'activité agricole maintenue dans le parc solaire,** encadrées par une contractualisation
- **Fourniture de services et d'équipements pour l'exploitation agricole :** ombre et protection du troupeau, revenu complémentaire, aménagements du parc solaire adaptés, financement du petit matériel (brosses, etc.)

Voir en suivant les étapes de co-construction du projet agrivoltaïque avec les parties prenantes

LES ÉTAPES DE CO-CONSTRUCTION DU PROJET

Des scénarios agrivoltaïques à la concrétisation du projet

Premiers contacts
Rencontre sur le terrain, échanges sur les attentes et les besoins des différentes parties prenantes
Services agrivoltaïques ciblés

→

Scénarios agrivoltaïques
Propositions de scénarios agrivoltaïques et validation du projet répondant aux attentes des différentes parties prenantes.

→

Co-construction du projet agrivoltaïque
Approfondissement du projet agricole, de la filière de valorisation, des opportunités locales ...

→

Adaptations de la structure agrivoltaïque
Dimensionnement du plan masse au projet agricole et aux besoins de l'exploitant agricole.

→ Acteurs du territoire →

Concertation avec les organismes locaux
Présentation du projet, sécurisation des débouchés, dimensionnement du suivi technique et agronomique

↓

Dimensionnement économique du projet agrivoltaïque

Co-construction du projet agrivoltaïque avec l'éleveur en place

Dès l'identification du site et les premiers échanges avec les éleveurs concernés par le projet, RWE a sollicité l'intervention de CETIAC afin d'accompagner la construction du projet agrivoltaïque et d'analyser la pertinence du projet agricole.

Les échanges entre les éleveurs, CETIAC et RWE ont été nombreux afin de co-construire le projet en fonction des contraintes de fonctionnement des exploitations. Ces échanges ont permis :

- D'adapter la structure agrivoltaïque au fonctionnement des cheptels : rehaussement et écartement des panneaux, réflexion sur la mise en place d'un pâturage tournant et le chargement possible tout au long de l'année, prévision de l'emplacement des équipements améliorant les conditions de vie des animaux, etc.
- De vérifier la pertinence technico-économique du projet sur le fonctionnement de l'exploitation : modélisation du fonctionnement et résultats économiques en prenant en compte l'augmentation des surfaces fourragères permises par le projet

En parallèle d'une concertation avec les acteurs du territoire

Le travail de concertation et de prise en compte des différents enjeux locaux a nécessité plusieurs aller-retours sur la durée. La concertation a débuté en **2023** et s'est déroulée auprès de plusieurs acteurs :

- Les services de l'Etat en particulier **la sous-préfecture et la DDT de l'Ardèche**
- **Les collectivités** notamment la **commune de Mirabel et la Communauté de communes de Berg et Coiron**
- **L'association de chasse de Mirabel**,
- Les élus et riverains : par des **outils de communication** (site internet, lettres d'information) et des **actions sur le terrain** (visite de site, permanence d'information)
- Un **comité de projet** a été mis en place en juin 2025

1. **Comprendre le territoire :**
2. **Expliquer et valoriser le projet :**
3. **Co-construire le projet :**

Objectif : **Communication transparente** à chaque étape du projet

Objectif : **Concertation mobilisatrice** pour **co-construire** le projet

Etapes de co-construction

Source : CETIAC

Mairie de Mirabel

EPCI
Berg & Coiron communauté de communes

RWE

Services de l'état
PRÉFET DE L'ARDÈCHE
Liberté Égalité Fraternité

EXPLOITANT AGRICOLE
Début 2023 avec RWE
Visite du site et entretiens avec CETIAC en mars 2023 et août 2024

Chambre d'Agriculture de l'Ardèche
AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE ARDÈCHE

Organismes concertés et parties prenantes

Source : CETIAC

Des courriers ont été envoyés à tous les habitants de Mirabel pour expliquer le projet, et un site internet a été mis en place : https://mirabel.parc-solaire.com/rwe/

Equipe interne RWE

- 4 personnes à la concertation
- 4 personnes à la communication

EXPLOITATION AGRICOLE ENGAGÉE DANS LE PROJET

L'exploitant agricole présent initialement sur le site du projet

Etat initial

Informations générales :
Reprise familiale en 2009, exploitation individuelle en production de bovins allaitants « de la naissance à l'assiette ». Parcelles agricoles majoritairement valorisées en prairies permanentes et landes pour l'alimentation du cheptel. L'éleveur possède également une activité de gîte à la ferme et a une production d'électricité solaire sur toitures.

Siège : commune de Mirabel

SAU : 97 ha

OTEX : bovin allaitant – race Blonde d'Aquitaine

ETP : 1 – âge exploitant : **< 40 ans** ➔ pas d'enjeu de transmission à court/moyen terme

Moyens de production :
Fonctionnalité : parcellaire bien regroupé, à proximité du siège de l'exploitation

Démarches qualité : agriculture raisonnée, élevage extensif avec un chargement de 0,64 UGB/ha (62 UGB)

Matériel :
- Pour les fourrages : matériel de fenaison en propre
- Pour le cheptel : bétaillère
- Épandeur à fumier : adhérent à la CUMA du Sud COIRON

Bâtiments :
- 1 laboratoire (80 m²) : salle de carcasse, salle de découpe, salle de stockage, salle produits finis (3 chambres froides)
- 2 stabulations dont 1 servant de stockage du foin année N
- 1 préau servant de stockage du foin année N+1

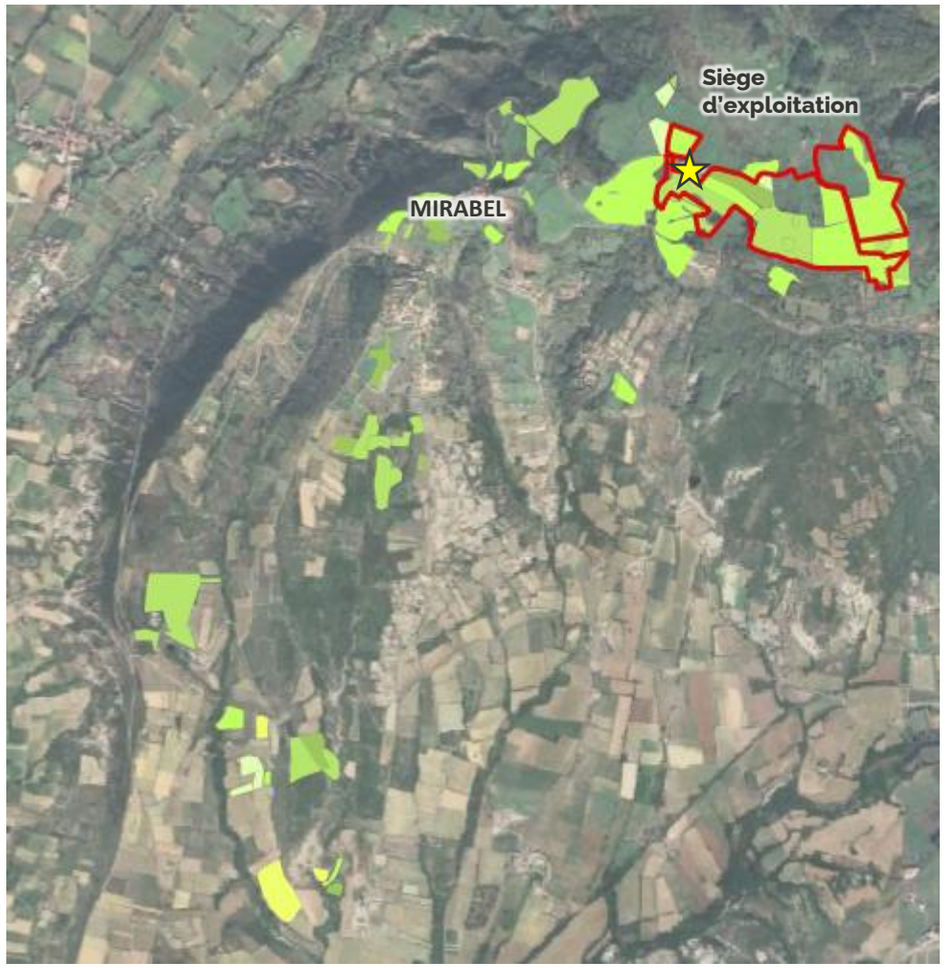
Productions / Commercialisation
Atelier naisseur-engraisseur bovin : 35 vaches mères. Production de :
- veau rosé : 7-10 mois, poids carcasse 150-210 kg, prix de vente 13,5€/kg
- bœuf : femelles ou mâles castrés, 30 mois, 350-500 kg, 12€/kg

vendus en direct (portefeuille clients, commandes par téléphone ou sms) et collectés directement à la ferme ou en points de livraison (4 dans la région)
Les vaches de réforme (5-6 ans) sont vendues à un négociant privé

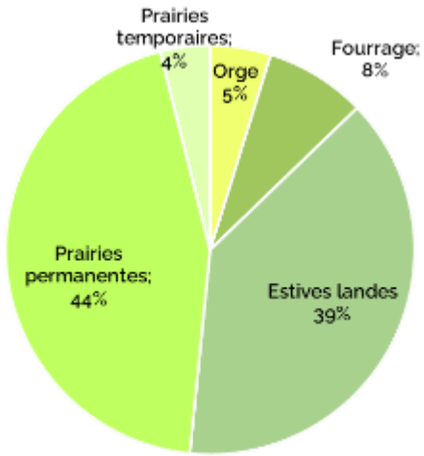
Atelier fourrages : **1 à 2 coupes /an** de foin, exclusivement auto-consommé par le troupeau. L'exploitant achète en plus 40 ha de foin sur pied pour être autonome en fourrages

Atelier grandes cultures : quelques céréales (orge principalement) auto-consommées par le troupeau

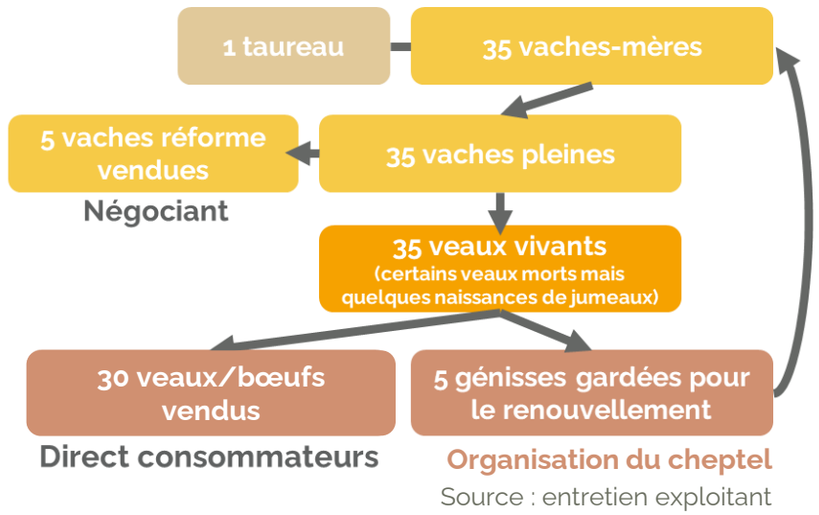
Projets de l'exploitation
2009 : projet de construction d'un bâtiment photovoltaïque de 1 500 m² abandonné car nouvellement installé, l'éleveur n'avait pas obtenu l'appui de la banque
2022 : construction d'un bâtiment de 600 m² équipé en photovoltaïque
Aujourd'hui : en réflexion sur une diversification des productions en volailles et porc afin de proposer à sa clientèle un large éventail de viande et ainsi les fidéliser



Parcellaire de l'exploitation
Sources : données exploitant, RPG 2023



Assolement exploitation
Source : RPG 2023



Organisation du cheptel
Source : entretien exploitant

EXPLOITATION AGRICOLE ENGAGÉE DANS LE PROJET

Conduite du troupeau de bovins allaitants et itinéraire technique

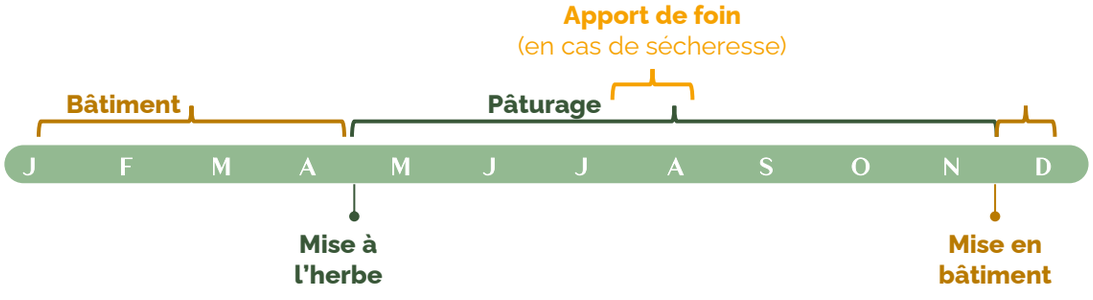
Cheptel
- Race Blonde d'Aquitaine : race à viande, très bonne aptitudes bouchères, facilité de vêlage
- Troupeau
  - **35 mères**, renouvellement de **15%** par an
  - 1 taureau inscrit, renouvellement tous les 5 ans

Conduite du troupeau
- **Séparation du troupeau en fonction de l'âge et des contraintes de l'exploitation**
  - Lot de vaches gestantes, jeunes génisses et bêtes destinées à l'engraissement : en bâtiment
  - Lot de génisses en extérieur, inséminées artificiellement
  - Lot de veaux/vaches /taureau en extérieur, (insémination naturelle)

  → **cette année, séparation des bêtes positives à la besnoitiose (> 50% du troupeau)**
- **Vêlages toute l'année** → **abattage de veaux tous les mois pour assurer une vente continue auprès de sa clientèle**
- **Mise à l'herbe** de mi-avril à mi-novembre, en bâtiment le reste de l'année
- **Chargement** : **0,64 UGB/ha** → **correspond à un chargement plutôt extensif (< 1 UGB/ha)**

Alimentation du cheptel
- **Troupeau nourri principalement d'herbe** au champs (pâturage) et de foin (produit des fauches)
- **Compléments en été** en cas de sècheresse (généralement de mi-juillet au 20 août)

Itinéraire technique des productions
- **Pâturage tournant** : le principe est de concentrer le troupeau sur une petite surface de pâture pour
  - Permettre un meilleur entretien de la prairie
  - Favoriser la diversité floristique
  - Éviter le gaspillage
- **Rotation du pâturage**
  - Dépend de la disponibilité en herbe, de la taille des lots et du temps de l'éleveur
  - Idéalement **2 à 3 jours/lot sur un paddock d'n 0,5 ha** (1 lot ≈ 25 vaches)
  - Meilleures parcelles : d'abord fauchées, puis pâturées
- **Cultures**
  - Sur les parcelles situées sous le plateau basaltique (céréales, légumineuse, Ray-Grass)
  - **Parcelles concernées par le projet solaire** : certaines uniquement pâturées, d'autres fauchées (1 coupe/an) puis pâturées
- **Épandage de fumier** sur toutes les cultures mécanisables et à l'implantation des cultures
- **Apport d'engrais au printemps** (20_6_6) 300 kg/ha sur toutes les cultures de fauche ou de pâture mécanisable



Itinéraire technique

Source : CETIAC (entretien exploitant)

Atouts de l'exploitation

- Chef d'exploitation jeune → pas d'enjeu de transmission à court et moyen terme
- Exploitation en rythme de croisière et maîtrise du système de production
- Parcellaire bien regroupé autour de l'exploitation
- Abattoir d'Aubenas à proximité (17 km)

Sur la ZIP du projet agrivoltaïque

- Parcellaire regroupé, parcelles attenantes au siège d'exploitation avec un point d'eau disponible en continu pour le troupeau

Contraintes de l'exploitation

- Parcelles non mécanisables
- Potentiel agronomique limité
- Parcelles exposées, absence d'ombre excepté près des haies → apport de foin en période estivale les années de sécheresse
- Non autonome en fourrage : 40 ha de foin sur pied achetés (30% de la production)
- Manque de main d'œuvre et manque de temps pour permettre une diversification → embauche d'un apprenti contraignant une adaptation de l'emploi du temps à celui de l'école (solution non durable)
- Parcelles régulièrement retournées par les sangliers, pouvant aussi causer des fuites du cheptel par peur

Sur la ZIP du projet agrivoltaïque

- Fonctionnalité : un agriculteur voisin accède actuellement à ses parcelles via celles de l'éleveur concerné en raison de l'absence de chemin d'accès
- Absence de points d'eau sur les parcelles les plus éloignées du siège

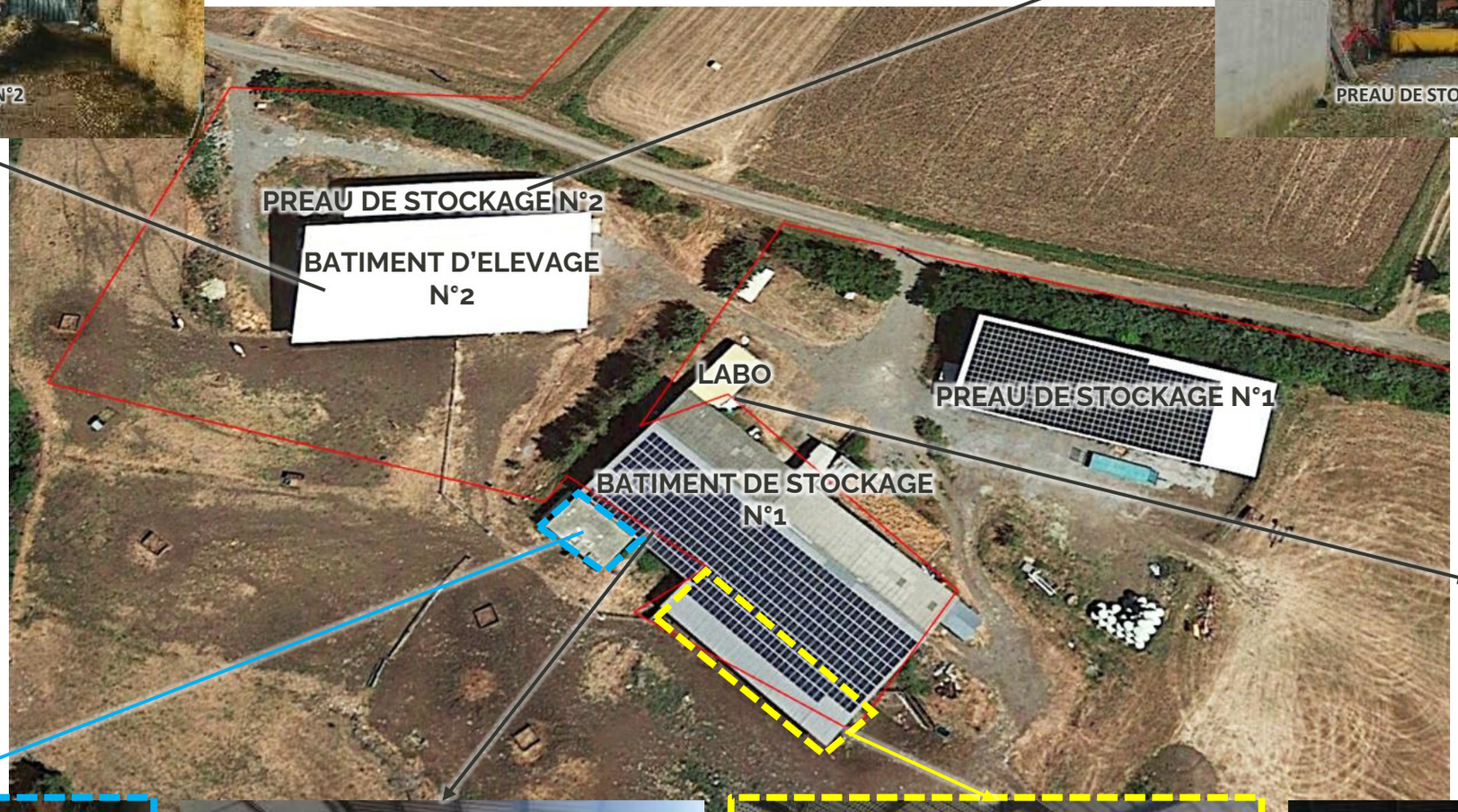
→ L'objectif du projet agrivoltaïque sera de proposer des solutions aux contraintes de l'exploitation sans compromettre ses atouts, voire en les renforçant

EXPLOITATION AGRICOLE ENGAGÉE DANS LE PROJET

Illustrations de l'exploitation







LABORATOIRE

80 m²

- ***Salle de découpe***
- ***Salle de carcasse***
- ***Salle de stockage***
- ***Salle produits finis***









ACTIVITÉ AGRICOLE PROJETÉE

Evolutions prévues de l'activité agricole

Le projet ne modifiera pas les activités agricoles de l'exploitation. La taille du troupeau et l'assolement agricole seront maintenus tels qu'actuellement.

L'ombre apportée par les panneaux solaires permettrait à l'éleveur de rapprocher son troupeau du siège de l'exploitation et d'optimiser la production d'herbe, notamment en été où les épisodes de sécheresse sont de plus en plus intenses.

*Les premiers résultats des expérimentations de coactivité prairie-centrale solaire tendent à montrer une diminution des températures sous panneaux en période estivale, une amélioration des conditions de vie des cheptels et une amélioration du rendement et de la qualité des prairies. Toutefois, ces données nécessitent d'être consolidées par la mise en place de suivis expérimentaux avant de pouvoir tirer des conclusions définitives.

EXPLOITATION ACTUELLE

EXPLOITATION INDIVIDUELLE

EXPLOITATION PRÉVUE

MÊME EXPLOITATION
(pas d'enjeu de transmission)

ACTIVITÉS DE L'EXPLOITATION ACTUELLEMENT

40 ha de fourrages et prairies pâturées pour un cheptel de bovins allaitants (35 vaches mères)

ÉVOLUTIONS PRÉVUES DE L'ACTIVITÉ DANS LE CADRE DU PROJET

Maintien des surfaces en prairies et fourrages

Maintien du cheptel bovin viande

FILIÈRES DE VALORISATION ACTUELLES

Auto-consommé par le cheptel

Ventes directes Négociants privés

ÉVOLUTIONS DES FILIERES DE VALORISATION

Auto-consommé

Mêmes débouchés

PRINCIPAUX ENJEUX ET BESOINS

Amélioration du bien-être animal et protection

Augmenter l'autonomie fourragère

Sécuriser les revenus agricoles

OPPORTUNITÉS DU PROJET ET POINTS DE VIGILANCE SOULEVÉS

Potentielle amélioration de la fonctionnalité globale de l'exploitation

Potentielle amélioration du bien-être animal*

Potentielle amélioration des rendements et de la qualité fourragère*

Risque de perte de production en phase travaux

ZIP du projet : 41 ha

PRINCIPALES MUTATIONS A RETENIR :

- Mise en place de points d'eau et d'équipements améliorant les conditions de vie des bovins
- Maintien de l'activité de pâturage des bovins et maintien de la taille du troupeau
- Maintien des activités de fauche sur les prés qui s'y prêtent
- Maintien de la même exploitation (et pas d'enjeu de transmission)

PRÉSENTATION DU PROJET AGRICOLE

Exploitation concernée – production viande bovine

RWE

Les prairies pâturées deviennent agrivoltaïques

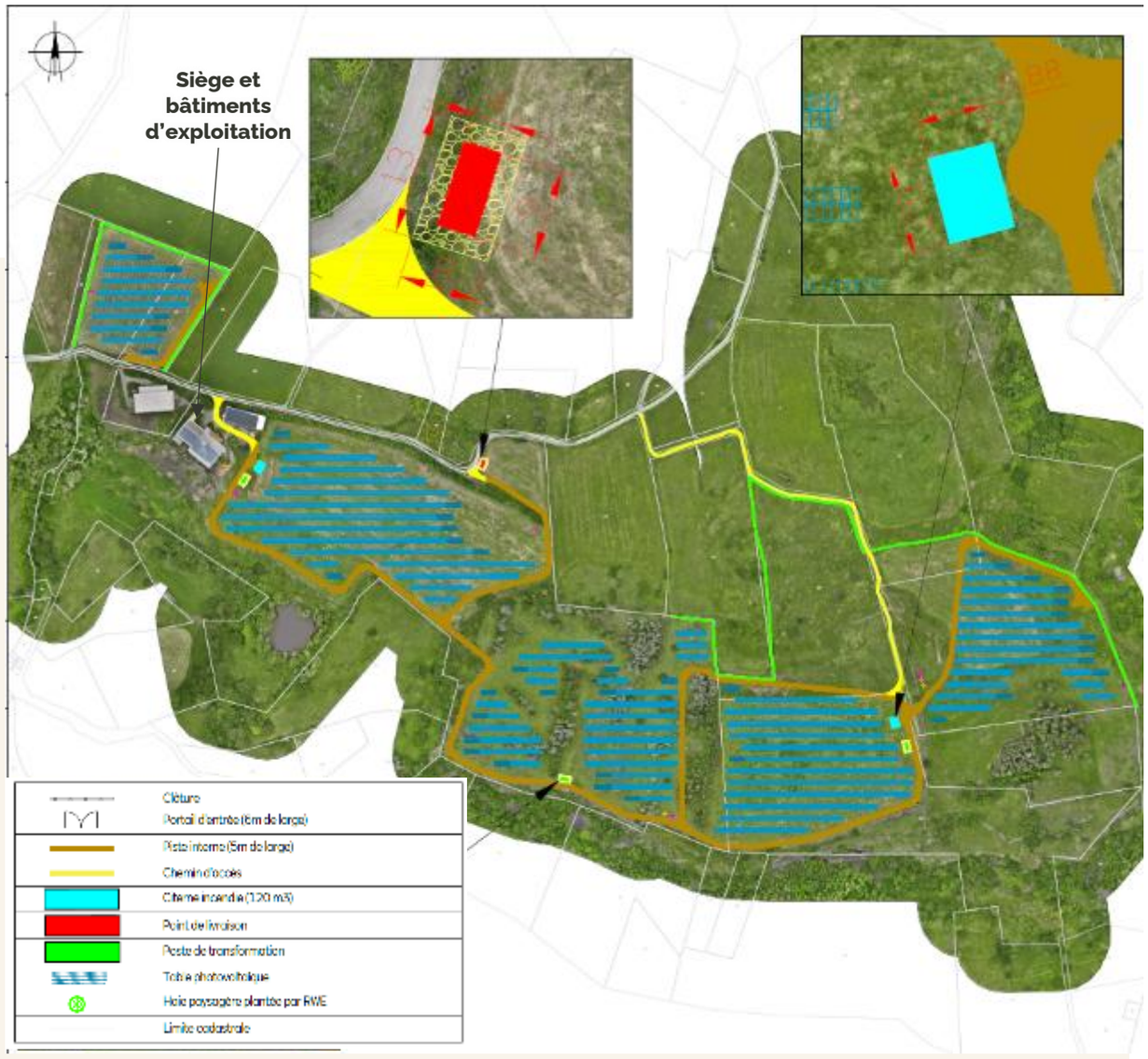
Description	**Mise en place d'un pâturage tournant sur prairies permanentes pour un troupeau de bovins allaitants** SAU totale de l'exploitation : 97 ha dont **20 ha** seront agrivoltaïques, soit **20% de la SAU totale** **L'assolement total de l'exploitation ne change pas.**
Type d'activité attendue	Maintien du cheptel bovin à 35 mères en rythme de croisière Pâturage du troupeau sur les parcelles les moins accessibles, les moins mécanisables / Fauchage + pâturage sur les autres parcelles
Aménagements du parc agrivoltaïque	» Installation d'abreuvoirs sur les parcelles du projet » Accès optimisés (chemin d'accès, tournières, etc.) » Matériel : l'exploitant possède déjà le matériel nécessaire à la conduite du troupeau. Le parc solaire est adapté à son utilisation » Contractualisation entre RWE et l'exploitant agricole
Acteurs impliqués	» **Débouchés** : mêmes débouchés qu'avant projet » **Accompagnement technique** : non prévu, l'agriculteur maîtrise ses productions » **Suivi** : suivi technico-économique, suivi du bien-être animal et suivi de la pousse de l'herbe à prévoir → organismes à identifier
Enjeux et effets du projet sur l'activité agricole	» **Maintien des productions céréalières et fourragères sur l'assolement total de l'exploitation** » **Maintien de la production de viande bovine** » **Pas d'enjeu de transmission** de l'exploitation (âge exploitant < 40 ans) » **Sécurisation d'un revenu supplémentaire grâce aux indemnités**
Maintien du potentiel agricole	» **Maintien du potentiel agricole** : **1 130€/ha/an** de VA pour la filière bovine allaitante

	Surface
Prairies permanentes	10 ha
STH peu productives*	10 ha

*STH (superficie toujours en herbe) : surface pastorale - herbe prédominante et ressources fourragères ligneuses présentes

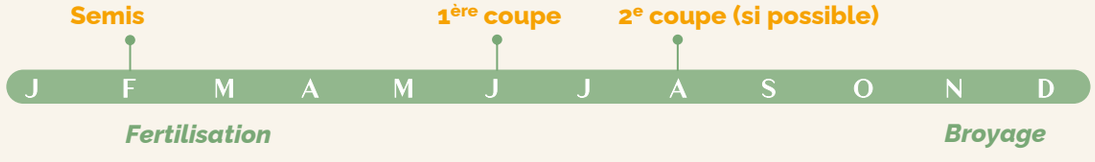
La production agricole est maintenue comme à l'état initial

Le projet de parc agrivoltaïque a été pensé précisément dans ce but. L'exploitant agricole maintiendra les effectifs de son cheptel bovin allaitant et par conséquence sa production de viande bovine à l'échelle de son exploitation.



Localisation des prairies agrivoltaïques après projet

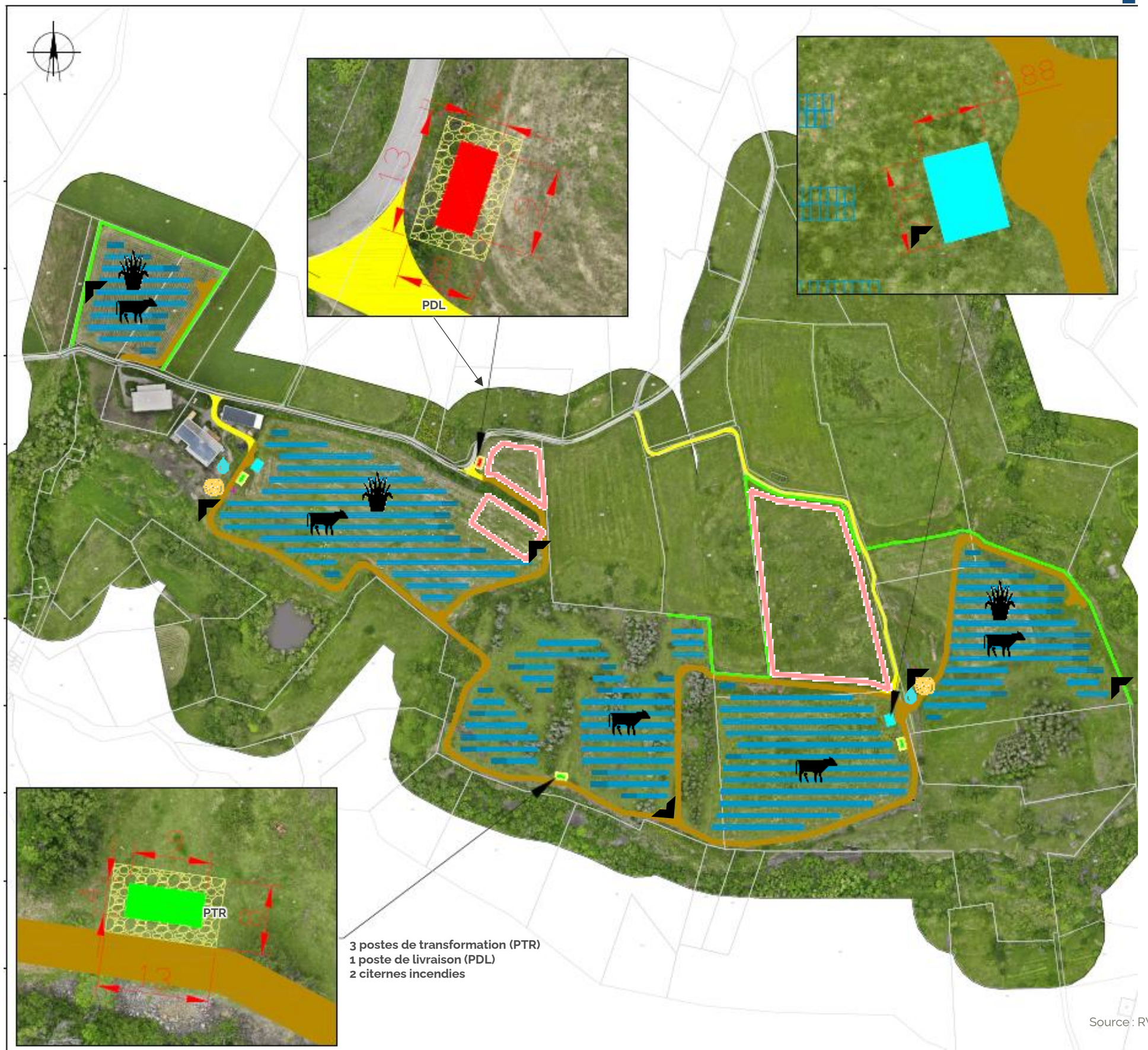
Source : Entretien exploitant



Itinéraire technique des surfaces prairiales et fourragères

Source : Entretien exploitant

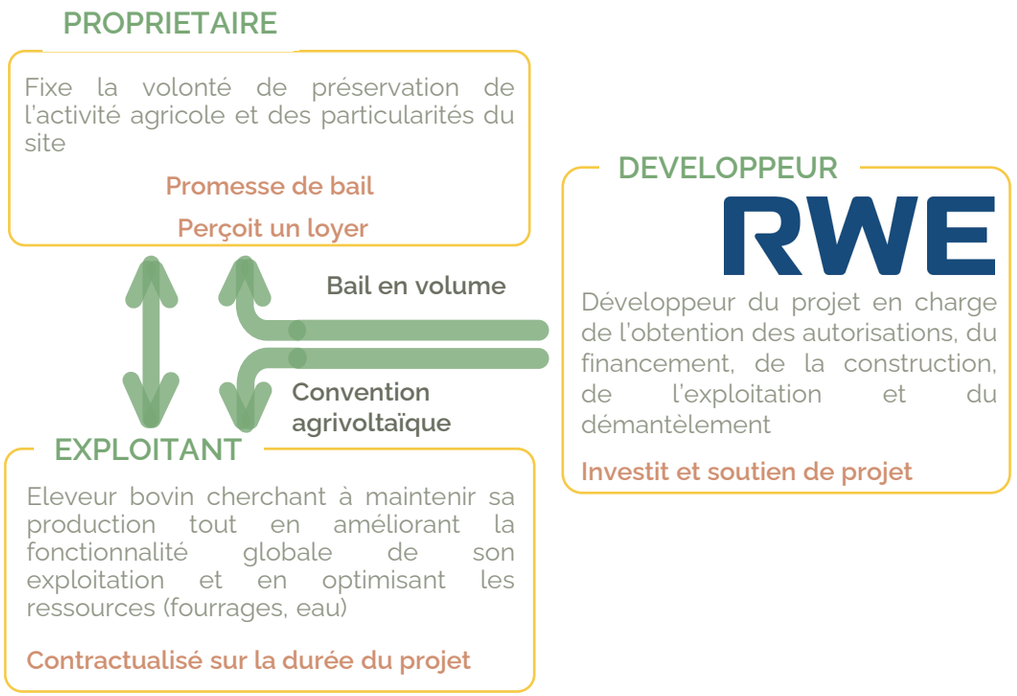
SCHÉMA D'IMPLANTATION PRÉVISIONNEL



Source : RWE

ENGAGEMENTS RÉCIPROQUES DES PARTIES PRENANTES

Un dimensionnement et un engagement tripartite



Les engagements sur la durée de vie du parc solaire (40 ans)

» **Responsabilités à la charge de RWE**

- Prise en charge des coûts de l'ensemencement et des équipements nécessaires
- Versement d'indemnités au propriétaire (loyer) et à l'exploitant (maintien de l'activité agricole et entretien (broyage des refus))
- Communication du plan de maintenance préventif et curatif, et prévention de l'éleveur lors de la maintenance du parc
- Entretien des haies mises en place par RWE

» **Responsabilités à la charge de l'éleveur**

- Respect du cahier des charges d'entretien (refus…)
- Maintien d'une activité agricole significative et principale

» **Responsabilité commune** : anticipation de la transmission de l'exploitation agricole engagée dans le projet

Le montage juridique

Dans le cadre d'un projet agrivoltaïque, les contrats suivants lient l'Eleveur, les Propriétaires et RWE :

1. Le bail « en volume » entre le propriétaire et RWE

Une convention de promesse de bail en volume a été conclue avec le propriétaire avec une division volumétrique entre le volume haut (assigné à RWE pour la production électrique), et le volume bas assigné à l'exploitant pour l'activité agricole. Ce bail en volume permet de conserver le bail rural entre le propriétaire et l'exploitant.

2. La convention d'exploitation agrivoltaïque entre l'éleveur et RWE

Dans cette convention seront précisés les engagements de l'exploitant dans son exercice, et le maintien d'une activité agricole significative sur le volume bas. RWE s'engage quant à lui à apporter via l'installation agrivoltaïque au moins l'un des services énumérés au II de l'article L.315-356 du code de l'énergie. La convention permet également de définir une zone témoin et l'organisation des suivis des rendements. Elle fixe également des conditions de durée, d'application et de résiliation.

Le suivi technique

Bien que non obligatoire étant donné les caractéristiques du projet, RWE a souhaité prévoir 3 zones témoin dans le projet (voir carte page précédente).

La zone la plus à l'est est de faible qualité agronomique, et pourra être comparée à la parcelle au sud. Les deux plus proches de l'exploitation sont plus intéressantes agronomiquement parlant, et pourront être comparées à la grande parcelle à côté du siège.

Les parcelles témoin devront être valorisées de la même manière (chargement), et au même moment (ex pour la fauche) que les parcelles qu'elles représentent.

Il serait intéressant sur les parcelles agrivoltaïques et les parcelles témoin associées d'effectuer :

- Un suivi de la température sous les panneaux
- Un suivi de la pousse de l'herbe (à réaliser par un technicien extérieur), et si possible de sa qualité (notamment teneur en azote)
- Un enregistrement du tonnage de foin récolté (pour les parcelles fauchées), et si possible une analyse de qualité
- Un suivi des jours-vaches de pâturage, via un carnet de pâturage
- Un suivi du comportement des animaux serait intéressant (l'éleveur est intéressé par des colliers de type Active Tag (https://activetag.datamars.com/fr/) pour connaître la localisation et les durées de stationnement des animaux, et repérer d'éventuels problèmes comportementaux.

MESURES POUR ÉVITER ET RÉDUIRE LES EFFETS NÉGATIFS

- La séquence Eviter, Réduire ou Compenser
- Justification du choix du site
- Mesures d'évitement
- Mesures de réduction
- Bilan des mesures Eviter et Réduire
- Mesures d'accompagnement

03b

LA SÉQUENCE EVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER

Les réflexions engagées dans le cadre du projet

Le projet a été développé en anticipation des enjeux agricoles. Il s'agit de limiter les effets négatifs du projet sur l'économie agricole en adoptant les étapes suivantes :

L'application de la séquence ERC

D' ABORD - EVITER :

Une mesure d'évitement modifie un projet afin de supprimer complètement un impact négatif identifié que ce projet engendrait. Autrement dit, l'état initial de l'économie agricole doit être maintenu dans son intégralité.

→ **X mesures d'évitement**

ENSUITE - RÉDUIRE :

Une mesure de réduction vise à réduire autant que possible la durée, l'intensité et/ou l'étendue des impacts d'un projet qui ne peuvent pas être complètement évités. Autrement dit une économie agricole doit être mise en place dans l'emprise du projet mais sous une nouvelle forme que celle de l'état initial

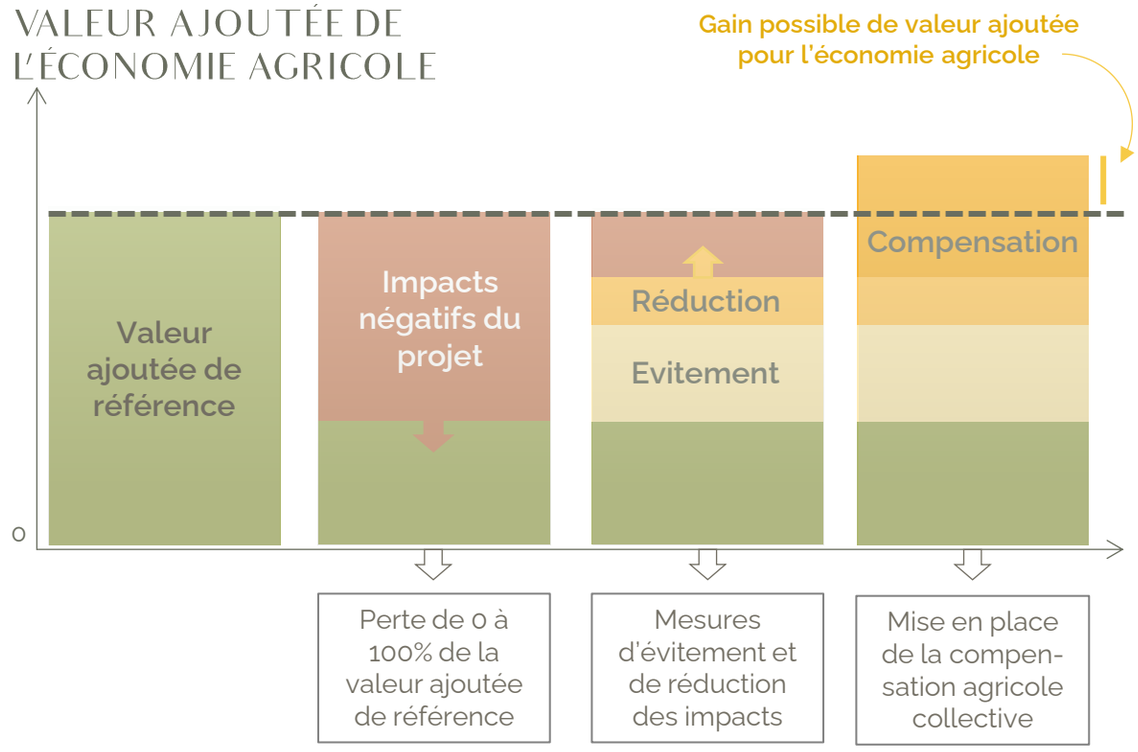
→ **X mesures de réduction**

SINON - COMPENSER COLLECTIVEMENT :

Une mesure de compensation a pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects de projet qui n'ont pas pu être évités ou suffisamment réduits. Autrement dit, lorsqu'il n'a pas été possible de générer une économie agricole dans le cadre du projet, des actions de soutien hors du site seront nécessaires.

→ **En fonction de la persistance d'un impact négatif sur l'économie agricole, des mesures de compensation pourront être nécessaires.**

La séquence ERC du projet construite progressivement, et des mesures d'accompagnement



Présentation de la séquence ERC

Rappel de l'économie agricole de référence de l'état initial

1 130 €/ha/an de produit brut pour la filière bovine allaitante

JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

Un projet construit en cohérence avec les enjeux locaux

Le développement du projet résulte d'une réflexion menée avec la collectivité, les services de l'Etat, les différents bureaux mandatés pour la réalisation des études et la société RWE. Cette réflexion a permis de concevoir un projet correspondant au meilleur compromis entre les différentes composantes, aussi bien techniques, agricoles, environnementales, paysagères, économiques que sociales.

Le choix du site

Le choix du site repose sur 3 grands critères :

» **1er critère : un site favorable pour l'activité solaire :**

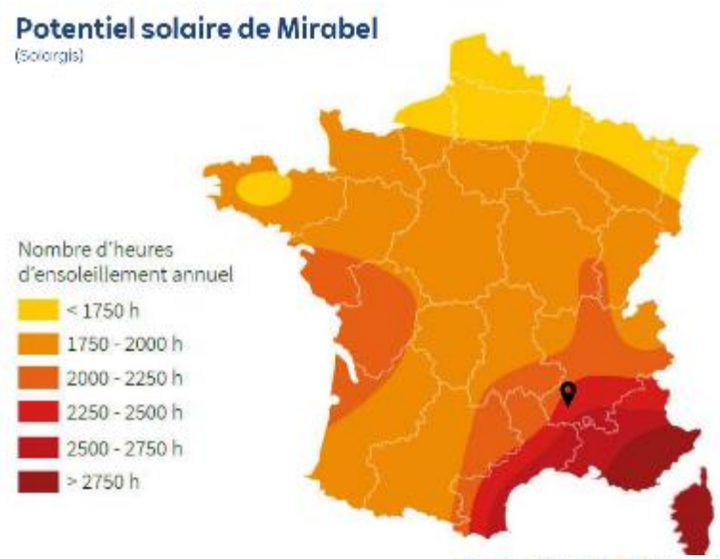
- Un gisement solaire suffisant
- A l'échelle du département, une bonne partie du territoire présente une forte pente. Le projet présente une topographie favorable pour implanter ce type de projet.

» **2ème critère : un site caractérisé par l'absence de contraintes environnementales, techniques (accessibilité, raccordement électrique…) ou réglementaires :**

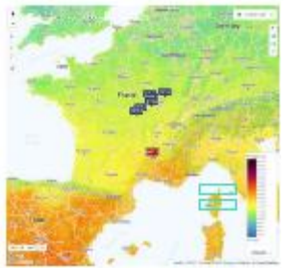
- Les contraintes environnementales : la ZIP du projet est située en dehors des principales zones de protection (ZNIEFF, Natura 2000, Parc naturel Régional, zones humides, contraintes hydrographiques et patrimoniales, etc.) ; le secteur se caractérise par des terres de potentiel agricole faible à moyen. Des études environnementales complémentaires ont été menées pour préciser l'emplacement du projet
- Les accès au site : la ZIP du projet est accessible depuis les routes départementales du secteur ;
- La distance au raccordement : le poste d'Aubenas, situé à 15 km de la zone du projet, dispose de **35,5 MW de capacités** (2 transformateurs totalisant 72 MW dont 20,5 MW de puissance utilisée par d'autres projets) permettant de raccorder la totalité de la puissance du parc solaire de Mirabel, avec un faible impact nnemental
- L'urbanisme : la carte communale de Mirabel autorise les installations nécessaires à des **équipements collectifs compatibles avec l'exercice d'une activité agricole**
- La concertation **:** des rencontres ainsi que des visites de sites, des permanences ont été menées avec les parties prenantes pour présenter le projet.

» **3ème critère : un site alliant activités agricole et solaire :**

- La vocation première des terrains sera conservée via la complémentarité entre des activités agricoles et la production d'électricité d'origine agrivoltaïque ;
- La proximité du siège d'exploitation : le siège d'exploitation et les bâtiments d'élevage sont attenants à la ZIP du projet
- Favoriser le développement de projets agrivoltaïques sur des zones d'élevage (les parcelles du site sont essentiellement déclarées en prairies permanentes et estives ou landes) ;
- Le projet agrivoltaïque a été construit en concertation avec les exploitants des terrains concernés. Il contribue ainsi à dynamiser l'agriculture sur ce secteur.
- Le site est soumis à des sécheresses de plus en plus intenses et rapprochées entraînant des baisses de rendement. L'implantation de panneaux agrivoltaïques permettrait, d'après les premières études de l'INRAe, de maintenir l'humidité du sol et ainsi d'améliorer la situation.



Evaluation de la production



Raccordement

Le poste d'Aubenas, situé à 15 km de la zone de projet, **dispose de 35,5 MW de capacités** permettant **de raccorder la totalité de la puissance** du parc solaire de Mirabel.



Grid Connection Costs

POSTE SOURCE : AUBENAS – 15 KM	POSTE SOURCE : VALS – 17 KM
≈ 3 510 K€ (150 K€/MW)	≈ 3 510 K€ (150 K€/MW)
≈ 1 279 K€ (215 K€/MW)	≈ 1 870 K€ (315 K€/MW)

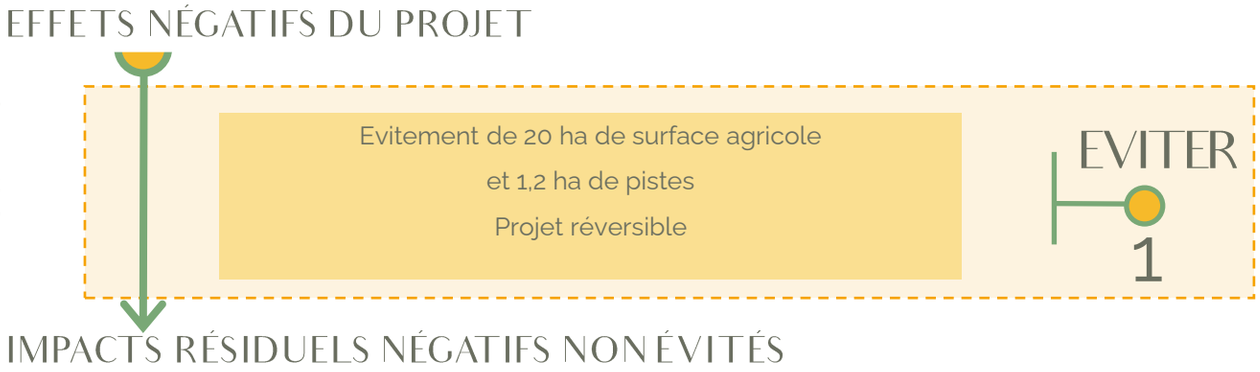
- Des travaux de renforcement des capacités de transit de la boucle 225kV Sud Ardèche sont prévus.

MESURES D'ÉVITEMENT

Anticiper et éviter les effets négatifs du projet sur l'économie agricole

Le maitre d'ouvrage doit s'assurer que le choix du site d'implantation est fait de manière à éviter au maximum la consommation des terres agricoles.

Les parcelles agricoles n'ont pas été évitées en totalité car le principe même du projet est d'être en adéquation avec une activité agricole et plus particulièrement avec le projet agricole de l'exploitation concernée.



ME 1 : Comparaison des variantes – Dimensionnement du projet au regard des enjeux locaux

- Projet initial 2023 : 41 ha, et 19,55 MWc : 7 transformateurs, 76 790 m2 de panneaux projetés au sol, et 26 662 m2 de pistes
- Variante intermédiaire : 6 transformateurs, 73 265 m2 de panneaux projetés au sol, et 26 662 m2 de pistes ; 18,32 MWc
- Projet final : 20 ha équipés avec 35 813 m2 de surface projetée de panneaux pour 9,13 MWc (voir page suivante), avec 3 transformateurs et 14 840 m2 de pistes enherbées et voies d'accès; la taille de la tournière a augmenté

PERTES EVITEES POUR L'ECONOMIE AGRICOLE :

Par rapport à l'emprise initiale étudiée, évitement de **20 ha** de surfaces agricoles.

ME 2 : Pistes intérieures enherbées

- 12 610 m2 de pistes intérieures maintenues enherbées au lieu de GNT → elles seront pâturables voire fauchables

PERTES ÉVITÉES POUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE

- 1,2 ha cumulés de pistes internes maintenues enherbées

ME 3 : Suppression des clôtures périphériques dans le projet

- L'ajout de clôtures en périphérie du site généraient des impacts négatifs sur la faune et la flore. Elles ont été supprimées du projet final. Cette suppression est également un bénéfice pour l'agriculture, elle évite la perte de surface à l'extérieur des clôtures, et facilite l'entretien et l'exploitation des parcs pour l'agriculteur

PERTES ÉVITÉES POUR L'ECONOMIE AGRICOLE

- Evitement d'une parcelle de 4,1 ha présentant le meilleur potentiel agronomique du site

ME 4 : Evitement des parcelles avec le meilleur potentiel agronomique du site

- Au nord est du site, une parcelle a été identifiée comme présentant un potentiel agronomique un peu meilleur que le reste du site, permettant notamment la production de fourrage pour le troupeau

PERTES EVITEES POUR L'ECONOMIE AGRICOLE :

Réversibilité du projet et impacts temporaires sur les surfaces agricoles

Pertes de surfaces permanentes évitées

Réversibilité du projet (mesure obligatoire)

Le projet est prévu pour 40 ans.

La société RWE s'engage à remettre en état le site à la fin de la durée d'exploitation. Les impacts du projet sur l'agriculture du territoire seront donc temporaires et réversibles. Le démantèlement est inclus dans le plan de financement. RWE est adhérent à la SOREN, éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés en France..

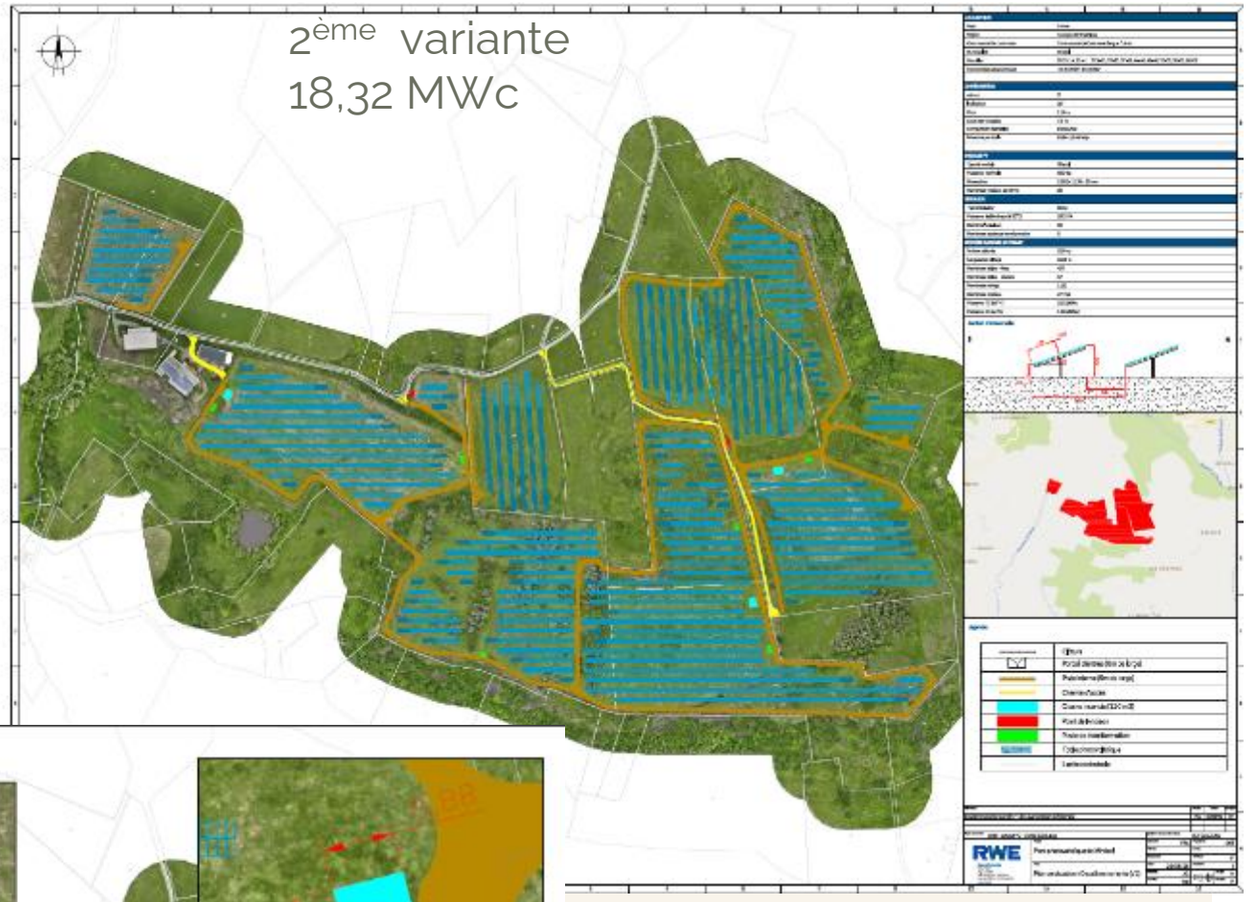
Les ancrages des pieux seront réalisés en micropieux forés (à valider avec études techniques), de dimension 15 à 25 cm de diamètre, avec une profondeur de 2 à 3 mètres

LES VARIANTES DU PROJET

1ère variante
19,55 MWc



2ème variante
18,32 MWc



Variante finale
9,13 MWc sur 20 ha → 20 ha agricoles évités



MESURES DE RÉDUCTION

Développement d'un projet agricole et adaptation du parc PV

A la suite de la mise en place de mesures d'évitement en amont de la conception du projet agrivoltaïque (et présentées précédemment), des impacts résiduels négatifs persistent.

Des mesures de réduction, dans le cadre du développement du projet, sont alors mises en œuvre pour diminuer ces impacts résiduels négatifs.



MR 1 : Développement d'un projet agrivoltaïque

Le projet est agrivoltaïque, il vise à maintenir l'activité agricole en place.

Il permet de répondre aux **souhaits des différents acteurs concernés** :

- Un **exploitant** en recherche de solutions pour répondre aux principaux enjeux suivants :
  - La protection du cheptel contre les sécheresses estivales, les aléas climatiques et les prédateurs
  - Le maintien d'une herbe appétente et nutritive pour les troupeaux plus longtemps après le 15 juin
  - La protection des parcelles, retournées par les sangliers
- Un **développeur** d'énergie renouvelable souhaitant mettre en place un projet agrivoltaïque

La construction du projet agrivoltaïque permet également de :

» **Apporter des services agrivoltaïques** : amélioration du bien-être animal (ombrage), amélioration du potentiel et de l'impact agronomique, adaptation au changement climatique. **Ces services sont des hypothèses qui seront à démontrer grâce aux différents suivis mis en place sur le parc solaire.**

» **Assurer un revenu complémentaire à l'exploitation agricole**

» **Produire de l'électricité** via des sources d'énergie renouvelable

PERTES RÉDUITES POUR L'ECONOMIE AGRICOLE

Maintien de la valorisation des prairies

Maintien de l'activité bovine allaitante

Optimisation de la fonctionnalité globale de l'exploitation

MR 2 : Adaptation de la centrale solaire aux activités agricoles projetées



C'est seulement **suite à la définition du projet agricole que le dimensionnement du parc solaire a été réalisé**.

L'architecture du parc s'est adaptée à l'activité agricole projetée au sein de l'emprise : pâturage d'un troupeau de bovins allaitants.

Le type de technologie de panneaux, l'écartement des rangées, la hauteur du point bas, et la largeur des bordures externes ont été **élaborés en concertation avec l'exploitant agricole concerné avec pour objectif de limiter au maximum l'impact sur la fonctionnalité agricole**. Ces paramètres ont été adaptés non seulement pour le troupeau mais également pour le passage des machines agricoles (tracteur, broyeur de refus…). Le dimensionnement permet ainsi une activité agricole même sous les rangées de panneaux photovoltaïques.

RWE prendra en charge les dépenses liées aux contraintes d'exploitation résultant de la présence de l'installation agrivoltaïque, à savoir le réensemencement de la prairie suite à la phase chantier, ainsi que de brosses rotatives pour les bovins, permettant une amélioration du bien-être animal..

Ces dimensions sont présentées dans les pages suivantes.

PERTES RÉDUITES POUR L'ECONOMIE AGRICOLE

Adaptations des technologies à l'activité agricole, notamment pour le pâturage du cheptel (hauteur, écartement inter-tables, tournières larges)

Maintien des accès aux parcelles

MESURE DE RÉDUCTION : LES ADAPTATIONS

Zoom sur les aménagements du parc solaire à l'activité agricole

Données fournies par RWE



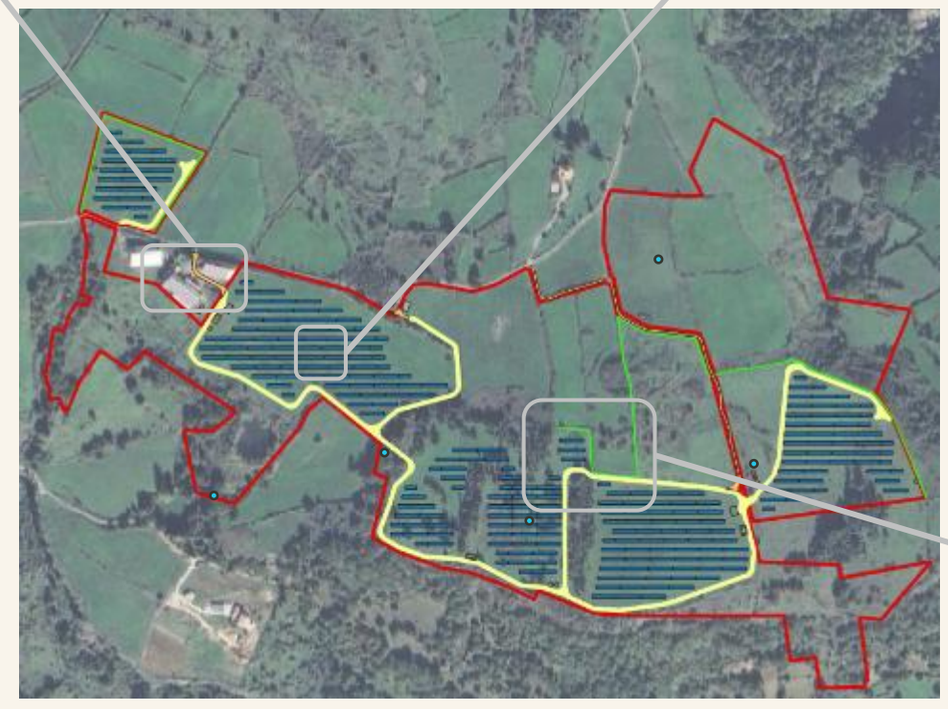
Le pâturage et la circulation des animaux sont maintenus

- La stabulation est accessible facilement par les pistes d'accès
- Les accès aux pâtures sont maintenus sans contraintes, car il n'y a pas de clôtures pour le parc agrivoltaïque. Les prés sont à 50 m des entrées des stabulations, permettant le maintien d'un accès facile aux prairies pour les animaux.
- Mise en place de clôtures internes afin de délimiter les paddocks permettant à l'éleveur de travailler facilement en pâturage tournant

Le confort du troupeau

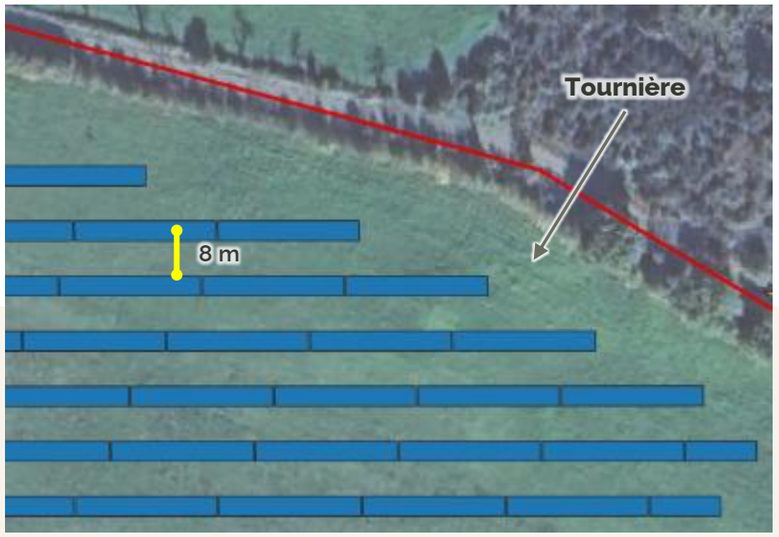
Implantation de

- 3 nouveaux abreuvoirs
- 2 nouveaux râteliers
- 6 brosses rotatives



Vue d'ensemble

0 100 m N



Le passage d'engins agricoles

- Distance « fin de table / clôture » à minima de 10 m et tournière en bout de chemin créé permettant aux engins agricoles de tourner facilement
- Espacement inter-rangées de 8 m panneau à panneau (12,5 m pieu à pieu) et rehaussement des bas de panneaux à 2,2 m facilitant le passage des machines et la bonne circulation des bovins



Préservation des haies et arbres

Les haies sont préservées et certaines renforcées.

Haies renforcées

MESURE DE RÉDUCTION : LES ADAPTATIONS

Dimensionnement des structures photovoltaïques à l'activité agricole

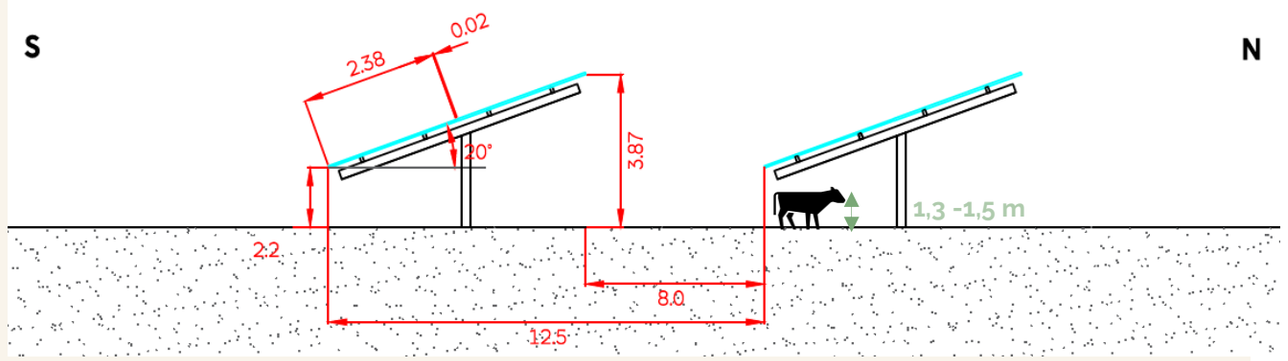
9,13 MWc sur 20 ha agricoles soit 0,45 MWc/ha

Résumé des adaptations des éléments de structures

Eléments	Projet agrivoltaïque de Mirabel
Type de table	Fixe
Hauteurs	**3,87 m** point haut **2,20 m** point bas
Écartements	**8 m** panneau à panneaux **12,50 m** pieux à pieux
Taux de couverture maximal	**39,8%**
Puissance/ha Productible/ha	**9,13 MWc** sur 20 ha de terrain agricole soit **0,45 MWc/ha**
Ancrage au sol des tables	Modules photovoltaïques fixés au sol grâce à des **micro-pieux forés** (2 à 3 m de profondeur)
Productions agricoles	Pâturage de bovins allaitants
Clôtures	Pas de clôtures externes

PROJET

Section transversale:



Section transversale

Source : RWE

Bilan des adaptations du projet avec l'activité agricole

Afin d'adapter la centrale solaire aux contraintes de l'activité agricole bovine, RWE a travaillé dès le début du projet en co-construction avec l'agriculteur concerné. Les ajustements réalisés incluent la sur-élévation des panneaux afin de pouvoir maintenir l'activité d'élevage bovin. Le choix de l'espacement de l'inter-rang a été effectué pour s'adapter au matériel agricole existant (broyage des refus, fauche).

De plus, la configuration des abreuvoirs, des brosses rotatives et de la circulation au sein du parc a été conçue en collaboration avec l'agriculteur pour que l'installation solaire maximise la fonctionnalité agricole. Chaque îlot a accès à au moins 1 point d'eau et 1 brosse rotative pour le confort du troupeau.

INCIDENCES POSITIVES ET NÉGATIVES DU PROJET

- Effets cumulés avec d'autres projets
- Analyse des incidences sur l'économie agricole
- Bilan des impacts du projet

03 C

EFFETS CUMULÉS AVEC D' AUTRES PROJETS

Projets susceptibles de consommer de l'espace agricole

Règlementation

L'article R122-5 du Code l'Environnement (modifié par le décret n°2021-837 du 29 juin 2021) stipule dans son alinéa 5°-e) que l'étude des incidences du projet sur l'environnement doit comprendre une analyse « du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- » ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
- » ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

Dans la notion d'effet cumulé, le terme « cumulé » fait référence à l'interaction des effets d'au moins deux projets différents. Le cumul de ces effets est donc supérieur en valeur à leur simple addition, l'ensemble créant de nouveaux impacts. En revanche, si le projet ne dispose d'aucun effet particulier, ce dernier ne pourra avoir d'effet cumulé avec un autre projet voisin.

Eléments généraux sur les effets cumulés

Les projets de type **parcs agrivoltaïques**, **parcs éoliens**, **zones d'activités** ou encore **carrières**, s'ils sont développés sur des terres portant une activité agricole, sont **soumis à Etude Préalables Agricoles** (s'ils dépassent le seuil de 1 ha en Ardèche).

Ainsi, les **impacts seront analysés** et la **séquence éviter et réduire sera élaborée**. Cela devrait limiter les effets résiduels négatifs persistants et donc les effets cumulés entre les projets.

Par ailleurs, des **compensations agricoles collectives** seront mis en place dans le cas où les mesures d'évitement et de réduction n'auraient pas réussi à contrebalancer l'ensemble des impacts. Ces mesures de compensations doivent permettre de retrouver la valeur ajoutée de l'économie agricole perdue à l'échelle du territoire. Les effets cumulés seront là aussi limités.

Dans le cas des projets agrivoltaïques, il n'y a pas d'artificialisation pure des terrains et les porteurs de projets sont dans l'obligation de **maintenir une activité agricole** au sein du parc solaire.

Au regard de ces différents éléments, les effets cumulés entre le présent projet et d'autres projets développés dans le secteur semblent limités.

Projets connus pris en compte dans l'analyse des effets cumulés

- Peu de projets ont fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale à proximité du site d'étude (distance retenue : 20 km). Il est possible que certains avis n'aient pas encore été publiés.

  En développement (d'après le site internet de la Communauté de Communes du Bassin d'Aubenas)
  - ZAE du Bourdary (Aubenas, à 19 km de Mirabel)
  - ZAE Lucien Auzas (Lavilledieu, à 10 km de Mirabel)

  Avis de la mission régionale d'autorité environnementale Auvergne Rhône-Alpes entre 2020 et 2025
  - Parc **photovoltaïque** au sol sur la commune de **Freyssenet**, à 12 km de Mirabel – RP Global – 18,8 ha et 9,6 MWC - Avis du 1er août 2023 (dossier à représenter) – MRAE
  - Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Villeneuve-de-Berg, à 8 km de Miradel – Urba-376 – Avis du 24 janvier 2023 (absence d'avis) – MRAE
  - Eolienne sur la commune de **Freyssenet,** à 12 km de Mirabel – Société Tourrenergies – 1 éolienne, 2,3 MW– Avis du 27 octobre 2020 - MRAE

Site de la DDT 07 – Avis de la Préfecture de l'Ardèche sur une demande de permis de construire ou d'ICPE
- Un projet photovoltaïque à **Lanas**, à 17 km au sud-est de Mirabel– Dhamma Energy - ,25 ha– **terrain non agricole** (aérodrome) – **2023 –** Avis du Préfet de l'Ardèche sur Permis de Construire
- Projet d'extension d'un site de collecte à **Lavilledieu** à 10 km de Mirabel - Société Plancher – 2023 – **Site non agricole** – Avis du Préfet de l'Ardèche sur autorisation ICPE

Le **Scot Centre Ardèche**, approuvé en 2022 préconise le développement d'une zone d'activité stratégique d'intérêt sur le pôle urbain Privadois, à proximité de **la ZAE du Lac** (25 km de Mirabel).

Le PLU de Privas (25 km prévoit deux orientations d'aménagement et de programmation pour des zones d'activité :
- Secteur Cheynet nord : 2,2 ha (terrain agricole)
- Secteur Chamaras : 2 ha (terrain agricole)

→ Sous réserve de l'existence d'autres projets non identifiés sur le site de la Préfecture de l'Ardèche, les effets cumulés sur les espaces agricoles avec d'autres projets récemment réalisés, en cours d'autorisation ou à venir sont négligeables.

ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET AGRICULTURE

Le site présente des enjeux forts pour quelques espèces de faune et de flore, et pour des pelouses semi-sèches. Après séquence Eviter/Réduire, il reste des impacts sur la pie grièche écorcheur, la pie grièche à tête rousse, la couleuvre de Montpellier, et les pelouses semi-sèches. Des mesures de compensation écologique sont nécessaires, de type réouverture de milieux embroussaillés. Ces mesures n'auront pas d'impact négatif sur l'activité agricole, elles pourront même permettre de revaloriser des espaces à potentiel agricole.

Une activité agricole qui préserve des habitats d'intérêt

Le projet ne se situe pas sur des corridors écologiques ou réservoirs de biodiversité de la trame verte et bleue à l'échelle régionale. Le site est compris au sein d'une ZNIEFF de type II (Plateau et contreforts du Coiron). Le site Natura 2000 le plus proche correspond à celui de la Moyenne vallée de l'Ardèche, pelouses du plateau des Gras à 3,7 km à l'ouest.

Les principaux habitats concernés par le projet sont les pâturages, les **pelouses semi-sèches** et les **chênaies ouvertes** sur prairies. **Les enjeux sont faibles pour les habitats** hormis les pelouses semi-sèches (enjeu modéré à localement fort).

Concernant la **flore**, une espèce protégée rare, protégée et quasi-menacée en Rhône-Alpes a été recensée sur le site : la **Pulsatille rouge** (enjeu très fort). **La station est évitée par le projet.**

Concernant **l'avifaune**, 39 espèces jugées patrimoniales et 64 jugées protégées ont été contactées sur le site. Un enjeu très fort est attribué pour la zone bocagère, les haies bocagères et ronciers et pour la Pie-Grièche à tête rousse et la Bécassine des Marais. Un enjeu fort est attribué pour les autres milieux ouverts à semi-ouverts et écotones favorables aux passereaux nicheurs, rapaces en chasse et migrateurs en halte, et pour 7 espèces.

Concernant les **chiroptères**, la richesse spécifique sur ce site est considérée comme modéré. Un enjeu fort est attribué aux zones de gîtes et de chasse préférentielle.

Pour **la faune terrestre** et **aquatique**, un **enjeu fort** est évalué au niveau des **boisements** qui peuvent comporter des gîtes sénescents favorables au Grand Capricorne.

Enfin pour les **amphibiens et reptiles**, les haies, pierriers, murets et ronciers, soient les habitats des reptiles et notamment de la **Couleuvre de Montpellier (espèce patrimoniale** protégée) sont qualifiés **à enjeu fort.**

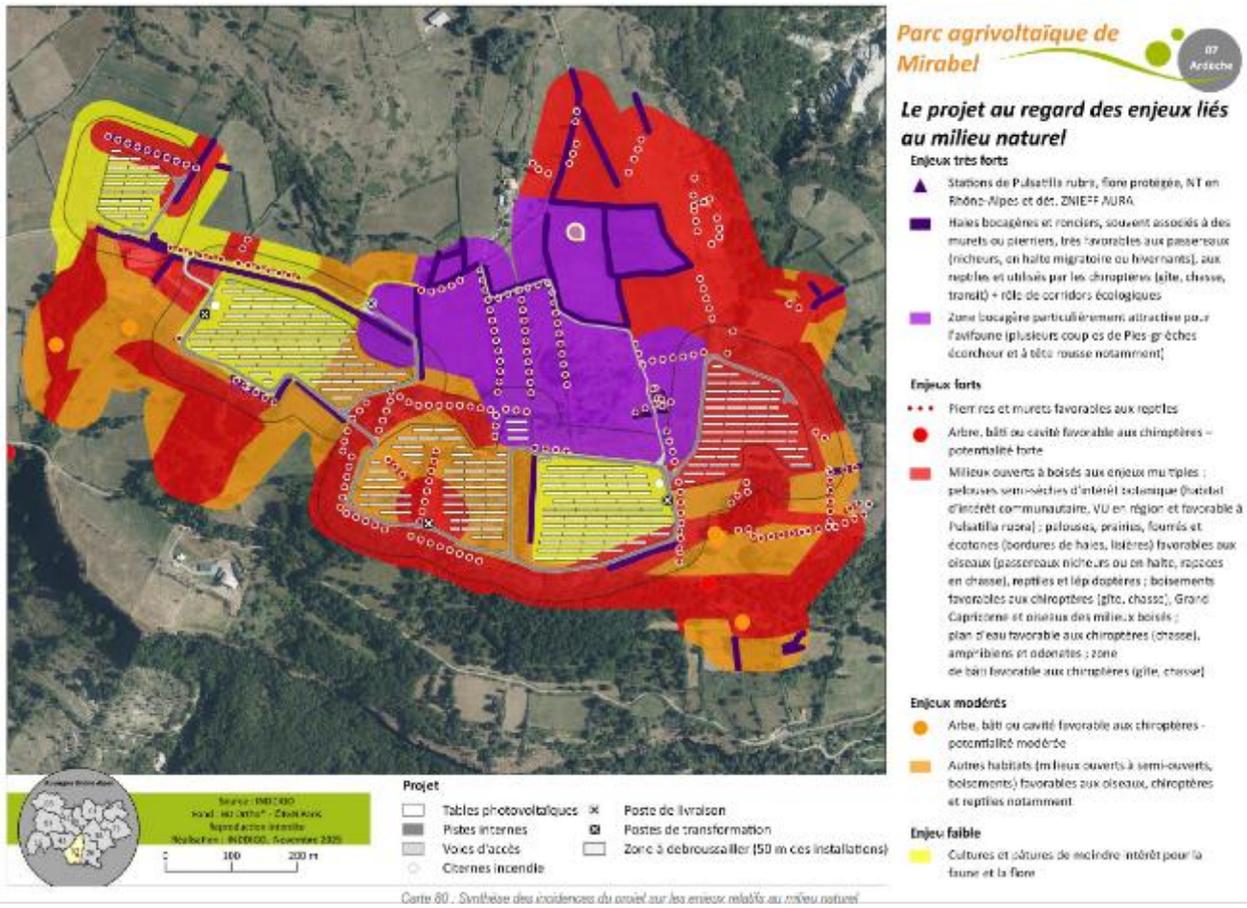
Source : Etat initial de l'environnement du projet et Incidences notables du projet sur l'environnement, rédigé par Indiggo

Les incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel

Suite à la mise en place de la séquence Eviter, Réduire et Compenser sur le milieu naturel, les incidences résiduelles du projet sont évaluées comme globalement nulles/négligeables à faibles pour l'ensemble des thématiques (incluant les espèces protégées).

Il subsiste néanmoins une incidence résiduelle modérée pour la Pie-Grièche écorcheur, la Pie-Grièche à tête rousse, et pour les pelouses semi-sèches.

Une **mesure compensatoire est à prévoir**. Cette mesure vise à augmenter la surface de milieux ouverts à semi-ouverts favorables à ces espèces, à les préserver et les entretenir.



Les enjeux relatifs aux milieux naturels du projet de Mirabel– source : Incidences notables du projet sur l'environnement- Inddigo



La pie-grièche écorcheur

Source : Life Bats &Birds



La pie-grièche à tête rousse

Source : oiseaux.net

Les incidences résiduelles sur l'agriculture

La mesure compensatoire sur ces espèces et les pelouses semi-sèches ne devrait pas générer d'impact sur l'activité agricole, car elle sera située sur des milieux en cours de fermeture. Au contraire, cette réouverture permettra potentiellement de regagner des parcelles pour le pâturage.

La gestion de la réouverture de ces milieux pourra être effectuée par des exploitants agricoles locaux.

SURFACES AGRICOLES INEXPLOITABLES POUR LE PROJET

Synthèse des surfaces agricoles non disponibles

Les surfaces agricoles incluses dans la zone de projet représentent 40 ha :

- Les parcelles agrivoltaïques (au droit des îlots de panneaux) couvrent en cumulé : 8,58 ha agricoles, en 5 îlots
- Les zones témoins représentent 2,6 ha en 3 îlots disposés en continuité des parcelles équipées en panneaux
- Les impacts sur l'agriculture sont limités aux postes sources et de livraison, aux citernes incendies, aux pistes d'accès extérieures, ainsi qu'aux haies paysagères

Total des surfaces agricoles perdues : 5055 m²

soit 1,2 % de la ZIP et 2,4 % des surfaces agricoles concernées

Les surfaces agricoles impactées au sein du projet

Surfaces agricoles non exploitables au sein de l'emprise du parc agrivoltaïque	
Voies d'accès externes sur terres agricoles (GNT 40/80)	1 566 m²
Postes de transformation et de livraison	416 m²
Citernes	208 m²
Surface des pieux photovoltaïques en comptant 25 cm de diamètre	193 m²
Haies implantées sur les parcelles agricoles	2 672 m²
Total	**5 055 m²**

L'activité agricole sera maintenue quasiment à l'identique. Les impacts surfaciques négatifs du projet sont limités aux équipements électriques et de sécurité incendie, aux pieux et à l'implantation de haies végétales.

Les surfaces agricoles compensant des impacts environnementaux

D'après l'étude d'impact environnementale, les espaces enfrichés ou en cours d'enfrichement seront privilégiés pour la mise en œuvre des mesures compensatoires, donc sans impact négatif sur l'activité agricole.



ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ACTIVITÉ AGRICOLE

- Note : nous considérons que les tranchées réalisées pour raccorder les tables aux postes de transformation n'ont pas d'impact durable sur l'activité agricole (impact uniquement durant la phase travaux, la terre végétale est remise à sa place ensuite), et ne sont donc pas considérés comme des impacts pour la présente étude.
- Les principaux impacts à l'agriculture sont liés aux emprises des équipements électriques, à l'implantation de haies, et aux voies d'accès externes.
- Les pistes internes étant maintenues enherbées ne devraient pas générer d'impact trop important (elles sont pâturables voire fauchables)
- La perte de surface agricole liée aux pieux n'a pas été comptabilisée ici dans chaque zoom, mais elle est comptabilisée à l'échelle du projet dans son entier

ILOT 1



- Surface agricole : 16 460 m2
- Surface îlot agriPV: 7671 m2
- Surface projetée panneaux : 3045 m2 (taux couv. 39,69%)
- Terrain à potentiel agronomique moyen
- Implantation d'une **haie** sur toute la périphérie de 2 m de large et 3 m de haut, soit 405,73 m linéaires soit 811,5 m2 déduits de l'activité agricole
- Mise en place d'une piste interne inexistante jusqu'ici de 148 m linéaire x 5m de large, soit 740 m2
- Maintien d'une activité de pâturage sous et autour des **panneaux** → impacts liés à la haie et à la piste (mais enherbée)

ILOT 2 et zones témoins



- Surface agricole : 5,2 ha agricoles (partie en bleu + zone témoin au-dessus)
- Surface îlot agriPV: 25 448 m2
- Surface projetée panneaux : 10 178 m2 (taux couv. 39,6%)
- 2 tranchées en phase travaux, mais qui ne devraient pas impacter l'activité agricole à terme
- Implantation d'un **poste de transformation et d'une citerne**, 312 m2 d'emprise cumulée (avec plateforme pour le poste)
- Terrain à potentiel agronomique moyen, mais fonctionnel
- La partie au sud des bâtiments d'exploitation a peu de valeur agricole, et n'est pas impactée par le projet
- Mise en place d'une piste interne inexistante jusqu'ici sur 657 m linéaires x 5 m de large, soit 3285 m2
- + Aménagement de 140 m2 pour une voie d'accès depuis le chemin de Carneyron au nord
- Maintien d'une activité de pâturage et de fauche sous et autour des **panneaux** → le seul **impact est lié à la piste, mais qui devrait être enherbée, donc pâturable voire fauchable (en fonction de la fréquentation)**

ILOT 3



- Surface agricole : 6,0 ha incluant des boisements, la surface utile est plus faible)
- Surface îlot agriPV: 18 734 m2
- Surface projetée des panneaux : 7465 m2 (taux couv. 39,86%)
- Terrains à faible potentiel agronomique
- Implantation d'un poste de transformation : 104 m2 avec plateforme
- Maintien d'une activité de pâturage → pas d'impact sur l'agriculture, voire reconquête d'une surface en cours d'embroussaillement au milieu de la parcelle (qui sera débroussaillée)
- Mise en place d'une piste interne inexistante jusqu'ici de 621,2 m linéaires x5 m de large, soit 3106 m2 d'impact

ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ACTIVITÉ AGRICOLE

- Note : nous considérons que les tranchées réalisées pour raccorder les tables aux postes de transformation n'ont pas d'impact durable sur l'activité agricole (impact uniquement durant la phase travaux, la terre végétale est remise à sa place ensuite), et ne sont donc pas considérés comme des impacts pour la présente étude.
- Pour les 3 premiers îlots : pas d'impacts autres que les emprises des équipements électriques et des citernes, et maintien de l'activité agricole.

ILOT4 et zone témoin



- Surface agricole : 4,4 ha
- Surface îlot agriPV: 22 545 m2
- Surface projetée des panneaux : 8 700 m2 (taux couv. 38,59%)
- Terrain à potentiel agronomique faible
- Implantation d'une citerne et d'un poste de transformation, soit 208 m2 d'emprise
- Maintien d'une activité de pâturage sous et autour des **panneaux** → pas d'impact pour l'agriculture
- Identification d'un grand secteur témoin de 2,1 ha pour y déterminer la zone la plus représentative pendant les suivis
- Implantation d'une **haie autour de la zone témoin** sur 540 m linéaires et 2 m de large, soit 1080 m2 soustraits à l'activité agricole
- Mise en place d'une piste interne inexistante jusqu'ici de 591 m linéaires x 5 m de large, soit 2955 m2
- Mise en place d'une voie d'accès depuis le chemin de Carneyron de 522 m x3 m de large soit 1566 m2

ILOT 5



- Surface agricole : 4,12 ha (zone entourée en bleu)
- Surface îlot agriPV: 16 648 m2
- Surface projetée des panneaux : 6 525 m2 (taux couv. 39,19%)
- Implantation d'une **haie au nord et à l'est de l'îlot 5** 390 m linéaires et 2 m de large, soit 780 m2 soustraits à l'activité agricole
- Terrain à potentiel agronomique faible
- Maintien d'une activité de pâturage sous et autour des **panneaux → pas d'impact pour l'agriculture**
- Mise en place d'une piste interne inexistante jusqu'ici de 373 m linéaires x 5 m de large, soit 1965 m2

BILAN DES IMPACTS DU PROJET

Synthèse des différentes incidences sur l'économie agricole

0,5 ha de perte de SAU
565 €/an de perte de VA

Incidences sur les surfaces agricoles	Force de l'incidence
Surfaces consommées	Négligeable
Surface agricole temporairement occupées	Faible (tranchées)
Circulations agricoles	Création de pistes internes dans l'enceinte du parc solaire facilitant la circulation
Mitage et morcellement	Pas de morcellement des parcelles agricoles concernées
Fonctionnalité	Peu de changement
Pression foncière	Aucune, parcelles risquant l'enfrichement

Incidences sur l' exploitation	Force de l'incidence
Nombre d'exploitations concernées	Une exploitation
Emplois sur la filière	Pas de changement
Incidences sur les dynamiques d'installation/transmission	Pas d'enjeu de transmission à moyen terme
Services rendus par le PV	Incidence positive sur les revenus de l'exploitation agricole

Incidences sur la production alimentaire locale	Force de l'incidence
Produit alimentaire	Potentiel gain sur la pousse de l'herbe sous les panneaux en période sèche
Autonomie alimentaire du territoire	Pas de changement
Productions commercialisées en circuits courts	Maintien de la production en vente directe

Incidences sur la durabilité	Force de l'incidence	
Surfaces AB/HVE perdues	Non concerné	
Suppression de haies, boisements, SIE	Suppression d'une zone enfrichée pour la mise en place des panneaux sur l'ilot 3	Création et renforcement des haies dans le cadre du projet
Incidence sur la ressource en eau	Pas d'effet attendu	
Risques de pollutions des ressources	Pas de risque de pollution	
Changement climatique et résilience territoriale	L'apport d'ombre pourrait améliorer le bien-être des animaux et la croissance de l'herbe en été	

Incidences sur le potentiel de production	Force de l'incidence
Perte de surfaces aux bonnes aptitudes agronomiques	Les sols du site sont de qualité faible à moyenne,
Perte de surfaces irriguées ou drainées	Non concerné
Perturbation des assolements et/ou mutation du système de production	Pas de changement
Modification des capacités d'évolution, de développement	Maintien du cheptel

Incidences sur la valeur ajoutée	Force de l'incidence
Valeur ajoutée sur les filières agricoles	Pas de changement
Productions labellisées	Non concerné
Fragilisation d'un opérateur de la filière	Pas de changement
Incidences sur les activités agro-touristiques	Non concerné
Freins aux investissements agricoles	Apport financier supplémentaire grâce au projet pouvant être réinvesti dans l'exploitation

Impact positif	Impact nul	Impact faible	Impact moyen	Impact fort

Le projet agrivoltaïque a très peu d'effets sur le fonctionnement actuel de l'exploitation du point de vue agricole, et a été pensé de façon à permettre une activité agricole normale. Au vu des faibles impacts, et du caractère agrivoltaïque du projet, aucune mesure de compensation ne semble nécessaire

MÉTHODOLOGIE, BIBLIOGRAPHIE & ANNEXES

- CETIAC conseil en compensation agricole
- Méthodologie CETIAC
- Bibliographie & Glossaire
- Annexes, dont résultats des analyses de sols AUREA



Photographie © CETIAC

01 DESCRIPTION DU PROJET ET DELIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ

02 ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE

03 EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE

04 MÉTHODOLOGIE, BIBLIOGRAPHIE & ANNEXES

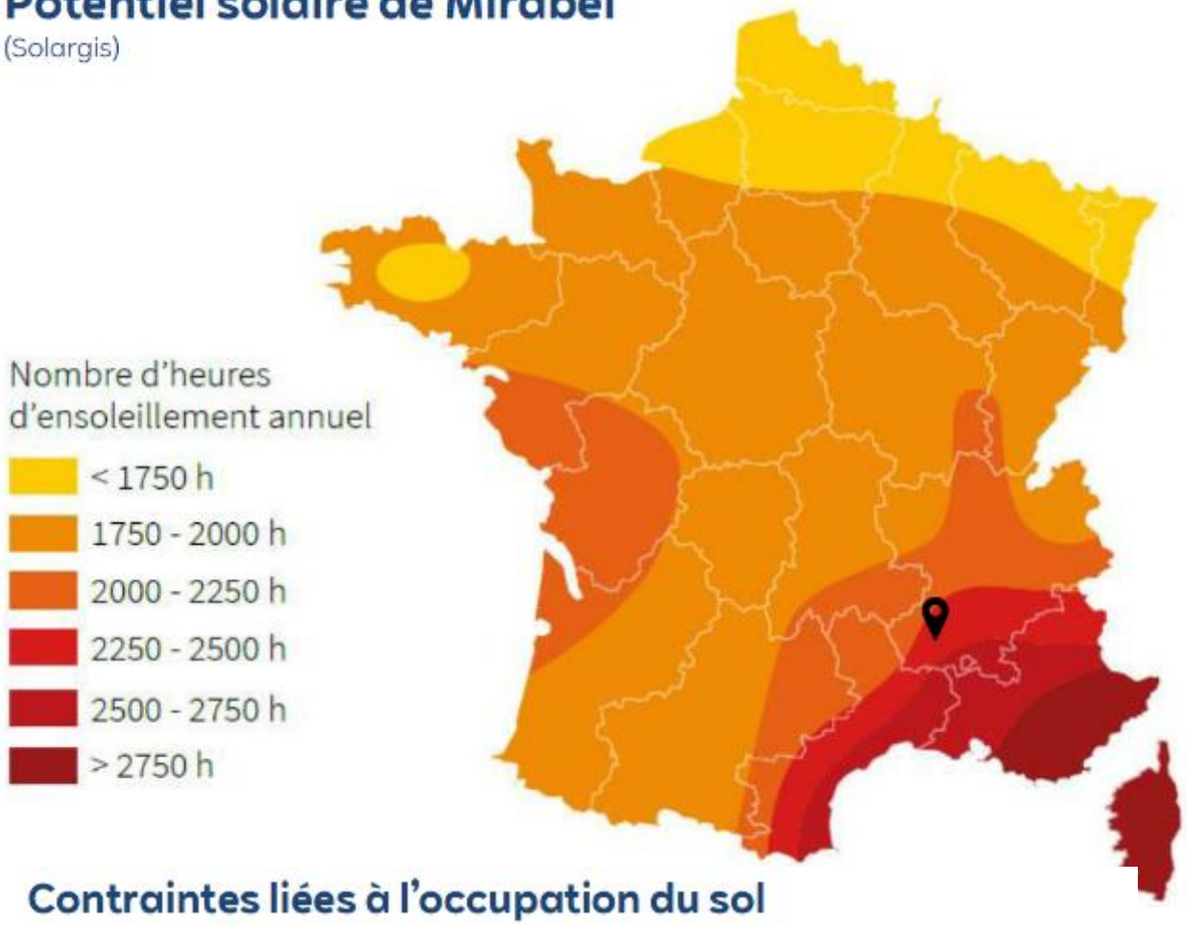
04

ANNEXES

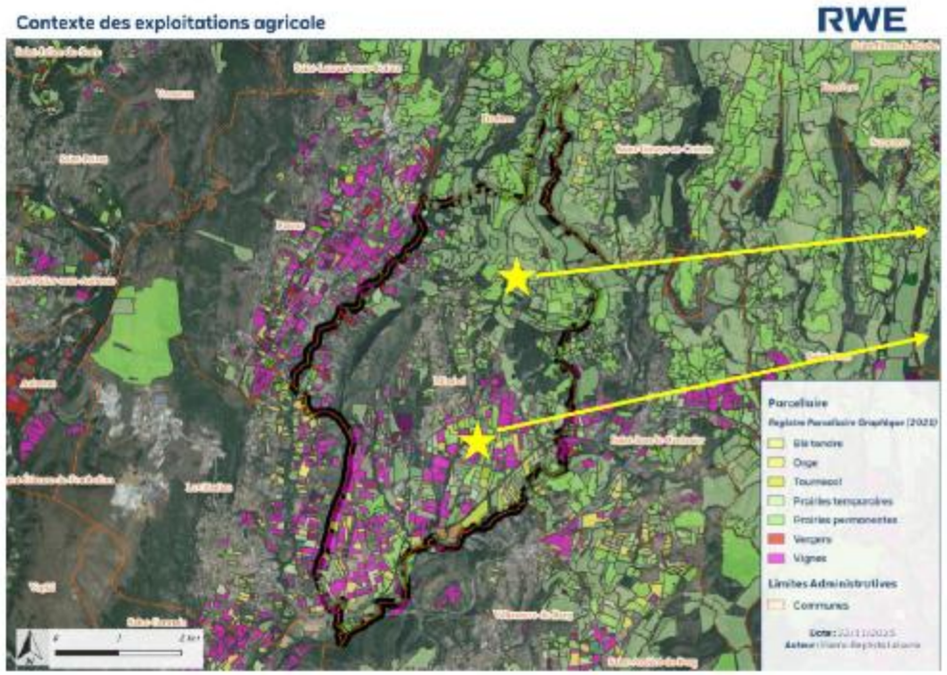
Précisions sur les critères retenus pour le choix du site

Potentiel solaire de Mirabel

(Solargis)



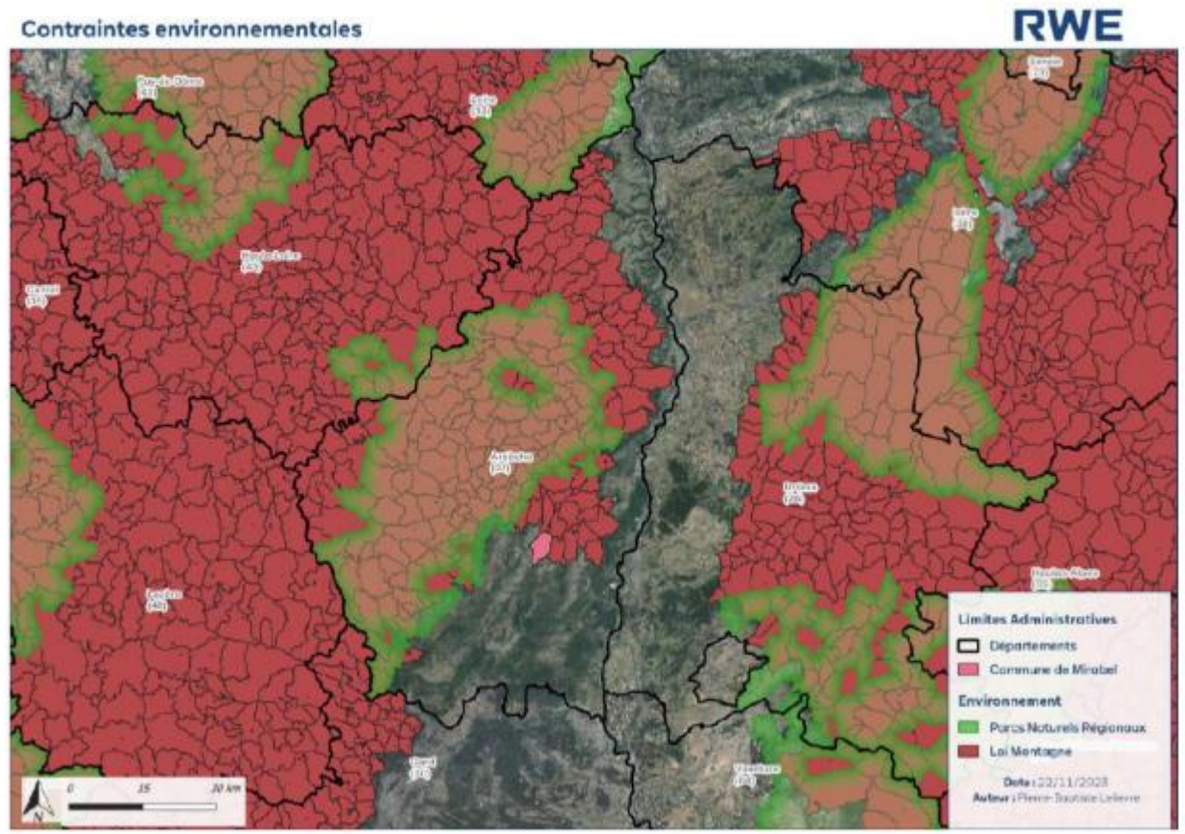
Contraintes liées à l'occupation du sol



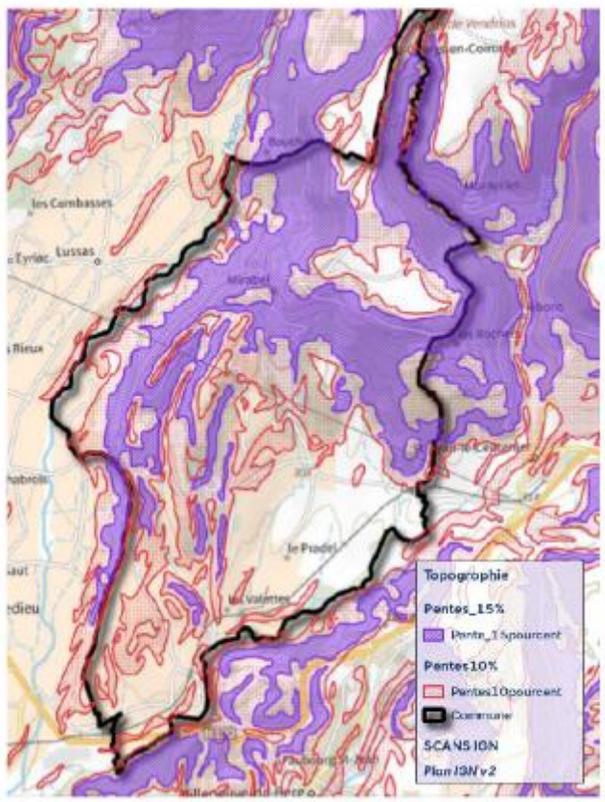
500m d'altitude

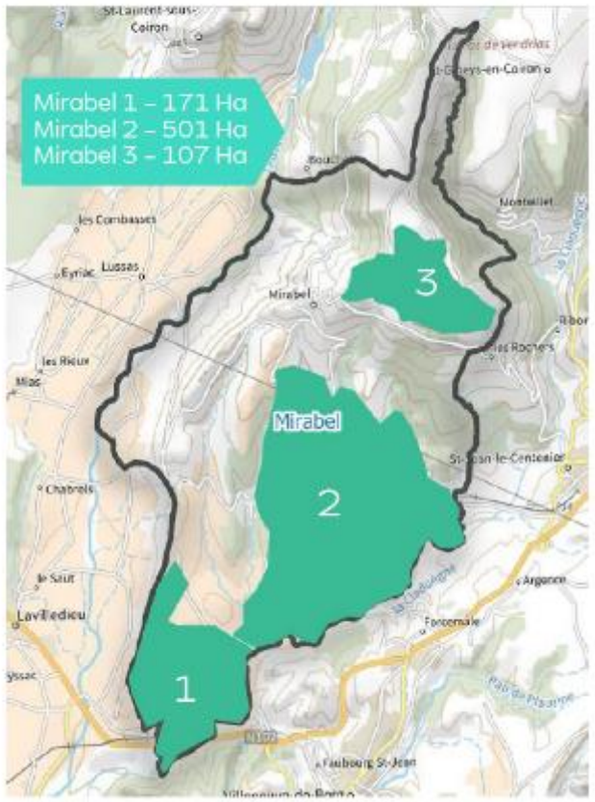
300m d'altitude

Contraintes topographiques et parcs naturels



Contraintes topographiques et zones potentielles





ANNEXES

Les retombées fiscales estimées

Projet de parc solaire	
Commune	Mirabel
Superficie totale (ha)	16
Puissance totale (MWc)	9,13

Option 1 : Chiffres non arrondis en €

	Retombées fiscales	Commune	Communauté de Communes	Département	Région	Total
Unique	Taxe d'aménagement (versement unique)	17 907 €	0 €	8 953 €	0 €	26 860 €
	Taxe d'archéologie préventive (versement unique)				24 353 €	24 353 €
TOTAL						51 213 €
Annuelles 20 premières années	Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB)	1 868 €	342 €	0 €	0 €	2 210 €
	Cotisation Foncière des Entreprises (CFE)	0 €	0 €	0 €	2 866 €	2 866 €
	Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE)	0 €	66 €	59 €	0 €	125 €
	Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER) (20 premières années)	5 250 €	13 125 €	7 875 €	0 €	26 251 €
TOTAL		7 118 €	13 533 €	7 934 €	2 866 €	31 451 €
TOTAL N		25 025 €	13 533 €	16 887 €	27 219 €	82 664 €
Annuelles A partir de l'année 20	Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB)	1 868 €	342 €	0 €	0 €	2 210 €
	Cotisation Foncière des Entreprises (CFE)	0 €	0 €	0 €	2 866 €	2 866 €
	Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE)	0 €	66 €	59 €	0 €	125 €
	Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER) (20 premières années)	12 616 €	31 540 €	18 924 €	0 €	63 080 €
TOTAL		14 484 €	31 948 €	18 983 €	2 866 €	68 281 €
TOTAL sur 40 ans		412 589 €	901 464 €	546 112 €	138 989 €	1 999 155 €

RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOL SUR LE SITE

Cabinet AUREA – Prélèvement 1

aurea AgroSciences

Analyse de terre

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
MIRABEL (07)
07170 MIRABEL

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SAS RWE RENOUVELABLES FRANCE
50, rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

TECHNICIEN : **Pierre-Baptiste LELIEVRE**
ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
29/05/2024	03/06/2024	01/10/2024

PARCELLE : **PRÉLÈVEMENT N°1**
N° laboratoire : **27244712** Surface : 299 ha Prof. prél. : 25 cm Commune : MIRABEL

LATITUDE : 6391153.51465
LONGITUDE : 819897.20372

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	33.2						
Ca / CEC (%)	62.9	96.9					
K / CEC (%)	1.3	1.3					
Mg / CEC (%)	35.2	1.8					
Na / CEC (%)							
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	99.6						

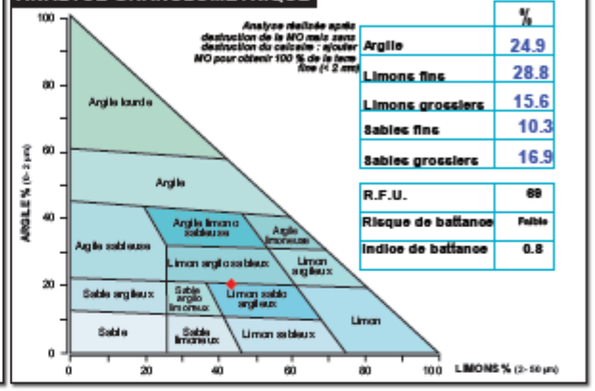
TYPE DE SOL
(voir le triangle de texture)
Terre Fine : 3100T/ha, Profondeur : 60 cm, Sol non caillouteux (<10%)

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Analyse réalisée après destruction de la MO mais sans destruction du calcaire : ajouter MO pour obtenir 100 % de la terre fine (< 2 mm)

	%
Argile	24.9
Limons fins	28.8
Limons grossiers	15.6
Sables fins	10.3
Sables grossiers	16.9

R.F.U.	69
Risque de battance	Faible
Indice de battance	0.8



ANALYSE CHIMIQUE

pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)
7.3	6.5	<0.1	5853

ÉLÉMENTS MAJEURS

	P_2O_5	K_2O	MgO	Na_2O
RÉSULTATS (Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs)	67	204	2344	
NORMES	50	200	120	
T RENF. (P, K, Mg)	80	270	160	
T IMPASSE (sur P, K, Mg)				

OLIGO-ÉLÉMENTS

Zn	Mn	Cu	Fe	B
2.3	137.7	4.6	154.6	0.08
2.8	11	2	13.5	0.4

EXCESSIF / TRÈS ÉLEVÉ / ÉLEVÉ / SATISFAISANT / UN PEU FAIBLE / FAIBLE / TRÈS FAIBLE

pH-CaO: pH neutre très favorable à une bonne solubilité des éléments nutritifs et à l'activité des micro-organismes. Etat calcique satisfaisant.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	3.5	2.30					
Carbone %	2.04	1.3					
Azote Total N %	0.20	0.20					
C/N	10.4	10					
K2 %	0.6%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)	10						

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES

*Limite fixée par la réglementation

	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite* (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

*Valeur limite

AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable	Al total	Se total	Arsenic total	Ca Actif		Cobalt	Mo total	Fer total	Mn total	Bore total	N NH_4	
Résultats													

PARCELLE — PRÉLÈVEMENT N°1 (299 ha)

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent	ORGE D'HIVER FOURRAGER	60	Ramassés	NON	NON	NON
Précédent	COLZA D'HIVER	40	Enfouis	NON	NON	NON

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P 2 K 2

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : faible moyenne élevée

1ère CULTURE (*) BLE 70 Qx — Résidus : Ramassés

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■	■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	20	150		
	T impasse	70	200		
Exportations (kg / ha) (1)		45	35	10	5
Coefficient multiplicateur (2)		1	1		
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		45	35	---	---
Apport minéral complémentaire					

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

Manganèse : apport foliaire conseillé en cas de printemps sec, sol soufflé ...

2ème CULTURE (*) ORGE D'HIVER FOURRAGER 60 Qx — Résidus : Ramassés

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■ ■	■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	50	150		
	T impasse	80	200		
Exportations (kg / ha) (1)		40	35	10	5
Coefficient multiplicateur (2)		1	0		
Report des pailles du précédent		8	55	4	
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		50	---	---	---
Apport minéral complémentaire					

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ						
QUANTITÉ Kg / ha						

Manganèse : apport foliaire conseillé en cas de printemps sec, sol soufflé ...

Conseil K : Le report des pailles n'est pas pris en compte car le résultat est supérieur à T impasse.

3ème CULTURE (*) COLZA D'HIVER 40 Qx — Résidus : Enfouis

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■ ■ ■	■ ■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	50	200		
	T impasse	80	270		
Exportations (kg / ha) (1)		50	35	15	25
Coefficient multiplicateur (2)		1.5	1.4		
Report des pailles du précédent		4	58	3	
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		80	105	---	---
Apport minéral complémentaire					

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ					■	
QUANTITÉ Kg / ha					2	

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)	135	105	35	35
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)	1.3	1.3	0.0	
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)	170	140	-	-
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)	+ 35	+ 35	- 35	
CONSEIL MOYEN ANNUEL	53	28	0	0

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T Impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107). CEC Metson (NF X 31.130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). $CaCO_3$ TOTAL (NF ISO 10693). Calcaire échangeables Ca^{++}, K^+, Na^+,Mg^{++}, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263, méthode Dyer (NF X 31-160)). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 02.47.67.47.67 service-clients@aurea.eu

CETIAC – RWE – Projet de parc agrivoltaïque – Commune de Mirabel (07)

RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOL SUR LE SITE

Cabinet AUREA – Prélèvement 2

aurea AgroSciences

Analyse de terre

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
MIRABEL (07)
07170 MIRABEL

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SAS RWE RENOUVELABLES FRANCE
50, rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

TECHNICIEN : Pierre-Baptiste LELIEVRE
ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
29/05/2024	03/06/2024	01/10/2024

PARCELLE : PRÉLÈVEMENT N°2
N° laboratoire : 27244708 Surface : 299 ha Prof. prél : 20 cm Commune : MIRABEL

LATITUDE : 6391116.70342
LONGITUDE : 820231.47617

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	37.9						
Ca / CEC (%)	66.5	62.3					
K / CEC (%)	0.5	1.1					
Mg / CEC (%)	27.3	1.6					
Na / CEC (%)							
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	94.5	>85					

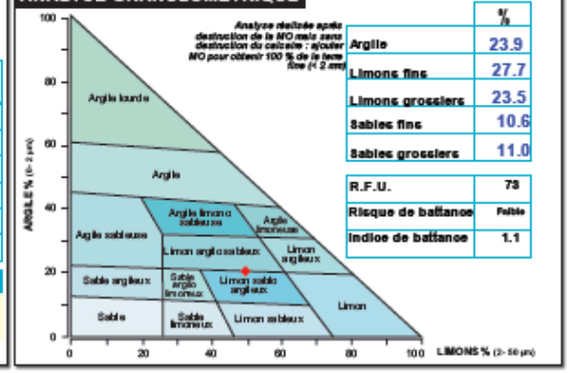
TYPE DE SOL
(voir le triangle de texture)
Terre Fine : 2600T/ha, Profondeur : 60 cm

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

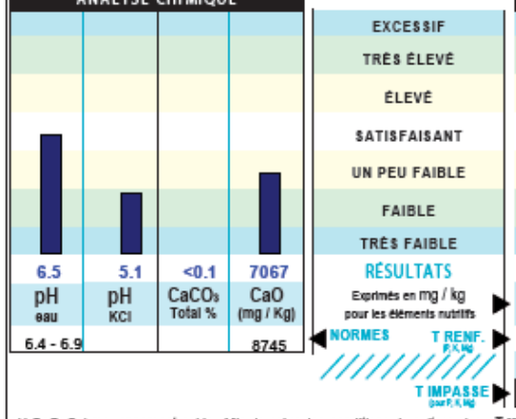
Analyse réalisée après destruction de la MO mais sans destruction du calcaire : ajouter MO pour obtenir 100 % de la terre fine (< 2 mm)

	%
Argile	23.9
Limons fins	27.7
Limons grossiers	23.5
Sables fins	10.6
Sables grossiers	11.0

R.F.U.	73
Risque de battance	Faible
Indice de battance	1.1



ANALYSE CHIMIQUE



pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)
6.5	5.1	<0.1	7067
6.4 - 6.9			8745

ÉLÉMENTS MAJEURS

P_2O_5 Olsen	K_2O	MgO	Na_2O Sodium
62	98	2073	
50	200	120	
80	270	160	

OLIGO-ÉLÉMENTS

Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore
3.3	16.9	2.1	60.2	0.19
2.4	13	2	18	0.4

pH-CaO: Sol moyennement acide. Afin de créer des conditions de culture plus favorables, un chaulage est fortement recommandé.

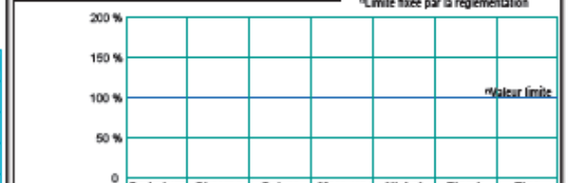
T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	3.2	2.40					
Carbone %	1.88	1.4					
Azote Total N %	0.17	0.19					
C/N	11.0	10					
K2 %	0.5%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel (hors apport organique) (kg humus / ha / an)	240						

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES

*Limite fixée par la réglementation



	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite* (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable	Al total	Se total	Arsenic total	Ca Actif		Cobalt	Mo total	Fer total	Mn total	Bore total	N NH_4	
Résultats													

PARCELLE : PRÉLÈVEMENT N°2 (299 ha)

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent	ORGE D'HIVER FOURRAGER	60	Ramassés	NON	NON	NON
Précédent	COLZA D'HIVER	40	Enfouis	NON	NON	NON

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P 2 K 2

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère CULTURE (*) BLE 70 Qx Résidus : Ramassés

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■	■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	20	150		
	T impasse	70	200		
Exportations (kg / ha) (1)		45	35	10	5
Coefficient multiplicateur (2)		1.2	1.2		
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		55	40	---	3800
Apport minéral complémentaire					

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE						
MOYENNE		■	■			
FAIBLE	■			■	■	■
APPORT CONSEILLÉ			■			
QUANTITÉ Kg / ha						

Manganèse : apport foliaire conseillé en cas de printemps sec, sol souffié ...

2ème CULTURE (*) ORGE D'HIVER FOURRAGER 60 Qx Résidus : Ramassés

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■ ■	■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	50	150		
	T impasse	80	200		
Exportations (kg / ha) (1)		40	35	10	5
Coefficient multiplicateur (2)		1	1.2		
Report des pailles du précédent		8	55	4	
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		50	95	---	850
Apport minéral complémentaire					

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE		■				
MOYENNE				■	■	■
FAIBLE	■		■			
APPORT CONSEILLÉ			■			
QUANTITÉ Kg / ha						

Manganèse : apport foliaire conseillé en cas de printemps sec, sol souffié ...

3ème CULTURE (*) COLZA D'HIVER 40 Qx Résidus : Enfouis

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■ ■ ■	■ ■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	50	200		
	T impasse	80	270		
Exportations (kg / ha) (1)		50	35	15	25
Coefficient multiplicateur (2)		1.5	1.6		
Report des pailles du précédent		4	58	3	
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		80	110	---	150
Apport minéral complémentaire					

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
ÉLEVÉE					■	
MOYENNE		■				
FAIBLE	■		■	■		■
APPORT CONSEILLÉ					■	
QUANTITÉ Kg / ha					1	

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)	135	105	35	35
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)	1.3	2.3	0.0	
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)	180	245	-	4800
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)	+ 45	+ 140	- 35	
CONSEIL MOYEN ANNUEL	57	45	0	1600

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

"Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107), CEC Metson (NF X 31.130), Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235), N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878), pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390), CaCO3 TOTAL (NF ISO 10693), Cations échangeables Ca^{++}, K^+, Na^+,Mg^{++}, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108), Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263), méthode Dyer (NF X 31-160), Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120), Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122), Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 02.47.67.47.67 service-clients@aurea.eu

© Compte rendu AUREA - Reproduction de ce document sans autorisation écrite préalable interdite.

CETIAC – RWE – Projet de parc agrivoltaïque – Commune de Mirabel (07)

RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOL SUR LE SITE

Cabinet AUREA – Prélèvement 3

aurea AgroSciences

Analyse de terre

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
MIRABEL (07)
07170 MIRABEL

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SAS RWE RENOUVELABLES FRANCE
50, rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

TECHNICIEN : Pierre-Baptiste LELIEVRE
ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
29/05/2024	03/06/2024	01/10/2024

PARCELLE : PRÉLÈVEMENT N°3
N° laboratoire : 27244704 Surface : 299 ha Prof. prél. : 20 cm Commune : MIRABEL

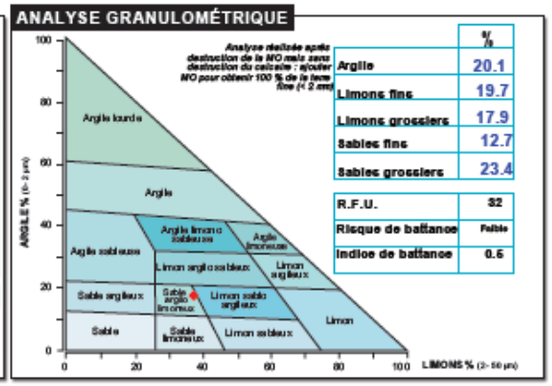
LATITUDE : 6391042.94572
LONGITUDE : 820440.35269

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	28.1						
Ca / CEC (%)	53.2	71.4					
K / CEC (%)	0.8	1.5					
Mg / CEC (%)	31.0	2.1					
Na / CEC (%)							
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	85.2	>75					

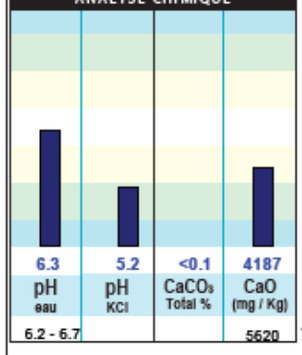
TYPE DE SOL
(voir le triangle de texture)
Terre Fine : 2300T/ha, Profondeur : 30 cm, Sol peu caillouteux (10 à 20%)

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



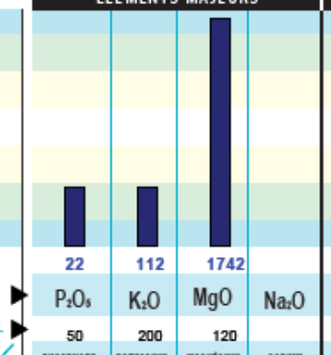
	%
Argile	20.1
Limons fins	19.7
Limons grossiers	17.9
Sables fins	12.7
Sables grossiers	23.4
R.F.U.	82
Risque de battance	Faible
Indice de battance	0.6

ANALYSE CHIMIQUE

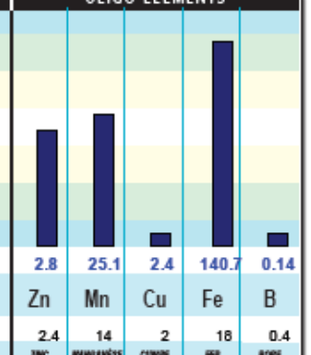




ÉLÉMENTS MAJEURS



OLIGO-ÉLÉMENTS



pH-CaO: Sol moyennement acide. Afin de créer des conditions de culture plus favorables, un chaulage est fortement recommandé.

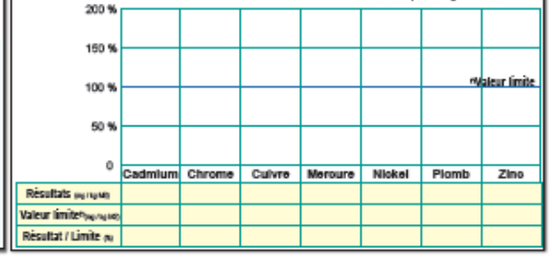
T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	6.1	2.30					
Carbone %	3.55	1.3					
Azote Total N %	0.31	0.35					
C/N	11.3	10					
K2 %	0.6%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)	-180						

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES

*Limite fixée par la réglementation



Résultats (mg / kg MS)
Valeur limite* (mg / kg MS)
Résultat / Limite (%)

AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (g / kg sec)		Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH_4 (mg / kg sec)	
Résultats													

PARCELLE : PRÉLÈVEMENT N°3 (299 ha)

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent	ORGE D'HIVER FOURRAGER	60	Ramassés	NON	NON	NON
Précédent	COLZA D'HIVER	40	Enfouis	NON	NON	NON

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P 2 K 2

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère CULTURE (*) BLE 70 Qx Résidus : Ramassés

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■	■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	20	150		
	T impasse	70	200		
Exportations (kg / ha) (1)		45	35	10	5
Coefficient multiplicateur (2)		1.2	1.2		
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		55	40	---	2800
Apport minéral complémentaire					

	Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
SENSIBILITÉ DE LA CULTURE : ÉLEVÉE		■	■			
MOYENNE		■	■			
FAIBLE	■	■	■	■	■	■
APPORT CONSEILLÉ			■			
QUANTITÉ Kg / ha						

Manganèse : apport foliaire conseillé en cas de printemps sec, sol soufflé ...

2ème CULTURE (*) ORGE D'HIVER FOURRAGER 60 Qx Résidus : Ramassés

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■ ■	■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	50	150		
	T impasse	80	200		
Exportations (kg / ha) (1)		40	35	10	5
Coefficient multiplicateur (2)		1.6	1.2		
Report des pailles du précédent		8	55	4	
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		70	95	---	800
Apport minéral complémentaire					

	Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
SENSIBILITÉ DE LA CULTURE : ÉLEVÉE		■	■			
MOYENNE		■	■			
FAIBLE	■	■	■	■	■	■
APPORT CONSEILLÉ			■			
QUANTITÉ Kg / ha						

Manganèse : apport foliaire conseillé en cas de printemps sec, sol soufflé ...

3ème CULTURE (*) COLZA D'HIVER 40 Qx Résidus : Enfouis

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■ ■ ■	■ ■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	50	200		
	T impasse	80	270		
Exportations (kg / ha) (1)		50	35	15	25
Coefficient multiplicateur (2)		2.2	1.6		
Report des pailles du précédent		4	58	3	
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		115	110	---	150
Apport minéral complémentaire					

	Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
SENSIBILITÉ DE LA CULTURE : ÉLEVÉE					■	■
MOYENNE		■			■	■
FAIBLE	■	■	■	■	■	■
APPORT CONSEILLÉ					■	
QUANTITÉ Kg / ha					1	

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)	135	105	35	35
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)	1.8	2.3	0.0	
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)	240	245	-	3750
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)	+ 105	+ 140	- 35	
CONSEIL MOYEN ANNUEL	75	45	0	1250

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107). CEC Metson (NF X 31.130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). CaCO3 TOTAL (NF ISO 10693). Cations échangeables Ca++, K+, Na+,Mg++, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263), méthode Dyer (NF X 31-160). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 02.47.67.47.67 service-clients@aurea.eu

© Copyright AUREA - reproduction interdite sans autorisation préalable

CETIAC – RWE – Projet de parc agrivoltaïque – Commune de Mirabel (07)

RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOL SUR LE SITE

Cabinet AUREA – Prélèvement 4

aurea AgroSciences

Analyse de terre

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
MIRABEL (07)
07170 MIRABEL

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SAS RWE RENOUVELABLES FRANCE
50, rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

TECHNICIEN : Pierre-Baptiste LELIEVRE
ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
29/05/2024	03/06/2024	01/10/2024

PARCELLE : PRÉLÈVEMENT N°4
N° laboratoire : 27244700 Surface : 299 ha Prof. prél. : 20 cm Commune : MIRABEL

LATITUDE : 6390982.00552
LONGITUDE : 820639.46356

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	30.7						
Ca / CEC (%)	42.9	71.7					
K / CEC (%)	1.3	1.4					
Mg / CEC (%)	16.6	2.0					
Na / CEC (%)							
H/ CEC (%)							
Taux de saturation (%)	60.8	>75					

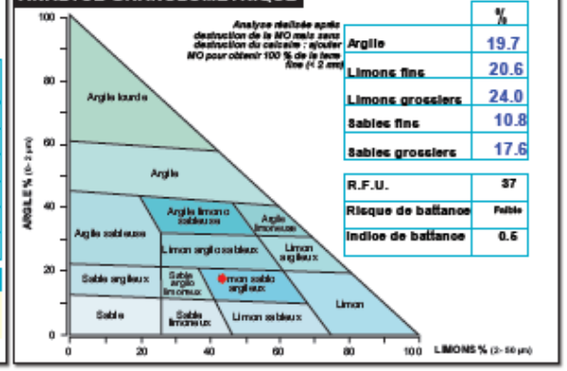
TYPE DE SOL
(voir le triangle de texture)
Terre Fine : 2500T/ha, Profondeur : 30 cm, Sol non caillouteux (<10%)

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Analyse réalisée après destruction de la MO mais sans destruction du calcaire : ajouter MO pour obtenir 100 % de la terre fine (< 2 mm)

	%
Argile	19.7
Limons fins	20.6
Limons grossiers	24.0
Sables fins	10.8
Sables grossiers	17.6

R.F.U.	37
Risque de battance	Faible
Indice de battance	0.6



ANALYSE CHIMIQUE

pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)
6.0	5.0	<0.1	3688
6.2			6160

EXCESSIF / TRÈS ÉLEVÉ / ÉLEVÉ / SATISFAISANT / UN PEU FAIBLE / FAIBLE / TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS
Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

NORMES — T RENF. (P, K, Mg) — T IMPASSE (pour P, K, Mg)

ÉLÉMENTS MAJEURS

	P_2O_5	K_2O	MgO	Na_2O
	26	185	1017	
	50	200	120	
	80	270	160	
	PHOSPHORE Olsen	POTASSIUM	MAGNÉSIUM	SODIUM

OLIGO-ÉLÉMENTS

Zn	Mn	Cu	Fe	B
3	9.2	2.2	167.2	0.20
2	14	2	22.5	0.4
ZINC	MANGANÈSE	CUIVRE	FER	BORE

pH-CaO: Sol acide. Conditions défavorables au développement des plantes et à l'évolution de la matière organique. Etat calcique insuffisant: un chaulage est indispensable.

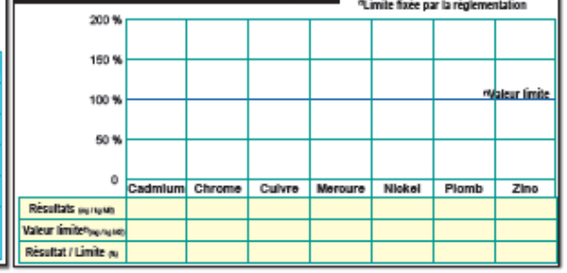
T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	7.2	2.40					
Carbone %	4.22	1.4					
Azote Total N %	0.48	0.42					
C/N	8.7	10					
K2 %	0.5%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)	-240						

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES

*Limite fixée par la réglementation



	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite* (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Be total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (% sec)		Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH_4 (mg / kg sec)	
Résultats													

PARCELLE : PRÉLÈVEMENT N°4 (299 ha)

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent	ORGE D'HIVER FOURRAGER	60	Ramassés	NON	NON	NON
Précédent	COLZA D'HIVER	40	Enfouis	NON	NON	NON

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P 2 K 2

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère CULTURE (*) BLE 70 Qx Résidus : Ramassés

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■	■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	20	150		
	T impasse	70	200		
Exportations (kg / ha) (1)		45	35	10	5
Coefficient multiplicateur (2)		1.2	1		
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		55	35	---	3050
Apport minéral complémentaire					

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn (Zinc)	Mn (Manganèse)	Cu (Cuivre)	Fe (Fer)	B (Bore)	Mo (Molybdène)
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ		■	■			
QUANTITÉ Kg / ha						

Manganèse : apport foliaire conseillé en cas de printemps sec, sol ouffié ...

2ème CULTURE (*) ORGE D'HIVER FOURRAGER 60 Qx Résidus : Ramassés

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■ ■	■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	50	150		
	T impasse	80	200		
Exportations (kg / ha) (1)		40	35	10	5
Coefficient multiplicateur (2)		1.6	1		
Report des pailles du précédent		8	55	4	
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		70	90	---	3050
Apport minéral complémentaire					

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn (Zinc)	Mn (Manganèse)	Cu (Cuivre)	Fe (Fer)	B (Bore)	Mo (Molybdène)
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ		■	■			
QUANTITÉ Kg / ha						

Manganèse : apport foliaire conseillé en cas de printemps sec, sol ouffié ...

3ème CULTURE (*) COLZA D'HIVER 40 Qx Résidus : Enfouis

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■ ■ ■	■ ■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	50	200		
	T impasse	80	270		
Exportations (kg / ha) (1)		50	35	15	25
Coefficient multiplicateur (2)		2.2	1.6		
Report des pailles du précédent		4	58	3	
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		115	110	---	490
Apport minéral complémentaire					

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn (Zinc)	Mn (Manganèse)	Cu (Cuivre)	Fe (Fer)	B (Bore)	Mo (Molybdène)
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ					■	
QUANTITÉ Kg / ha					1	

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)	135	105	35	35
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)	1.6	2.2	0.0	
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)	240	235	-	6590
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)	+ 105	+ 130	- 35	
CONSEIL MOYEN ANNUEL	75	42	0	2197

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N_1 on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107). CEC Metson (NF X 31.130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). CaCO3 TOTAL (NF ISO 10693). Cations échangeables Ca++, K+, Na+,Mg++, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263, méthode Dyer (NF X 31-160)). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon TEL 02.47.87.47.87 service-clients@aurea.eu

© Copyright AUREA - interdit de plus 5 années. Toute reproduction ou mise en circulation, même partielle interdite.

CETIAC – RWE – Projet de parc agrivoltaïque – Commune de Mirabel (07)

RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOL SUR LE SITE

Cabinet AUREA – Prélèvement 5

aurea AgroSciences

Analyse de terre

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
MIRABEL (07)
07170 MIRABEL

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SAS RWE RENOUVELABLES FRANCE
50, rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

TECHNICIEN : **Pierre-Baptiste LELIEVRE**
ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
29/05/2024	03/06/2024	01/10/2024

PARCELLE : PRÉLÈVEMENT N°5
N° laboratoire : 27244692 Surface : 299 ha Prof. prél. : 20 cm Commune : MIRABEL

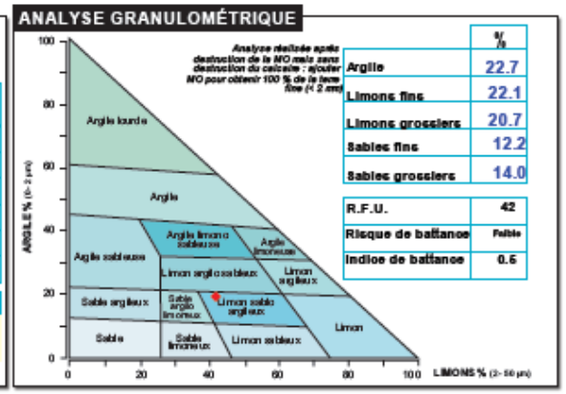
LATITUDE : 6390923.82688
LONGITUDE : 820213.74893

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	38.1						
Ca / CEC (%)	47.6	72.3					
K / CEC (%)	1.8	1.1					
Mg / CEC (%)	25.2	1.6					
Na / CEC (%)							
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	74.7	>75					

TYPE DE SOL
(voir le triangle de texture)
Terre Fine : 2600T/ha, Profondeur : 30 cm

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

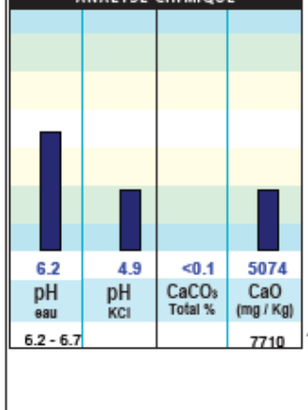


Analyse réalisée après destruction de la MO mais sans destruction du calcaire : ajouter MO pour obtenir 100 % de la terre fine (< 2 mm)

	%
Argile	22.7
Limons fins	22.1
Limons grossiers	20.7
Sables fins	12.2
Sables grossiers	14.0

R.F.U.	42
Risque de battance	Faible
Indice de battance	0.6

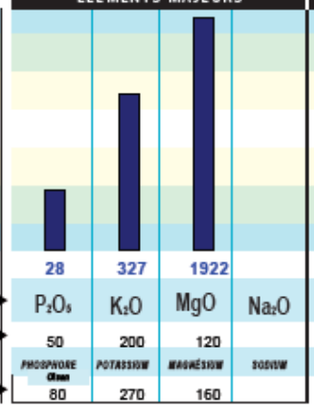
ANALYSE CHIMIQUE



6.2	4.9	<0.1	5074	
pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)	RÉSULTATS Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs
6.2 - 6.7			7710	NORMES
				T RENF. P K Mg
				T IMPASSE (sauf P, K, Mg)

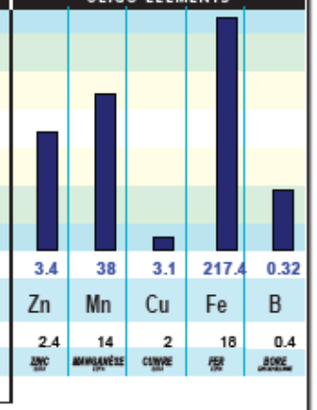
pH-CaO: Sol moyennement acide. Afin de créer des conditions de culture plus favorables, un chaulage est fortement recommandé.

ÉLÉMENTS MAJEURS



28	327	1922	
P_2O_5	K_2O	MgO	Na_2O
50	200	120	
PHOSPHORE Olsen	POTASSIUM	MAGNESIUM	SODIUM
80	270	160	

OLIGO-ÉLÉMENTS



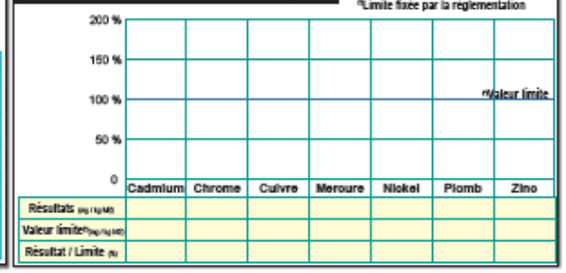
3.4	38	3.1	217.4	0.32
Zn	Mn	Cu	Fe	B
2.4	14	2	18	0.4
ZINC	MANGANÈSE	CUIVRE	FER	BORE

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	8.2	2.40					
Carbone %	4.80	1.4					
Azote Total N %	0.32	0.48					
C/N	14.8	10					
K2 %	0.5%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)	-410						

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite* (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca échangeable (mg / kg sec)		Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH_4 (mg / kg sec)	
Résultats													

PARCELLE : PRÉLÈVEMENT N°5 (299 ha)

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent	ORGE D'HIVER FOURRAGER	60	Ramassés	NON	NON	NON
Précédent	COLZA D'HIVER	40	Enfouis	NON	NON	NON

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P 2 K 2

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère CULTURE (*) BLE 70 Qx Résidus : Ramassés

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■	■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	20	150		
	T impasse	70	200		
Exportations (kg / ha) (1)		45	35	10	5
Coefficient multiplicateur (2)		1.2	1		
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		55	35	---	3800
Apport minéral complémentaire					

	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
SENSIBILITÉ DE LA CULTURE ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ			■			
QUANTITÉ Kg / ha						

Manganèse : apport foliaire conseillé en cas de printemps sec, sol soufflé ...

2ème CULTURE (*) ORGE D'HIVER FOURRAGER 60 Qx Résidus : Ramassés

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■ ■	■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	50	150		
	T impasse	80	200		
Exportations (kg / ha) (1)		40	35	10	5
Coefficient multiplicateur (2)		1.6	0		
Report des pailles du précédent		8	55	4	
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		70	---	---	3350
Apport minéral complémentaire					

	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
SENSIBILITÉ DE LA CULTURE ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ			■			
QUANTITÉ Kg / ha						

Manganèse : apport foliaire conseillé en cas de printemps sec, sol soufflé ...

Conseil K : Le report des pailles n'est pas pris en compte car le résultat est supérieur à T impasse.

3ème CULTURE (*) COLZA D'HIVER 40 Qx Résidus : Enfouis

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■ ■ ■	■ ■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	50	200		
	T impasse	80	270		
Exportations (kg / ha) (1)		50	35	15	25
Coefficient multiplicateur (2)		2.2	0.5		
Report des pailles du précédent		4	58	3	
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		115	15	---	150
Apport minéral complémentaire					

	Zn Zinc	Mn Manganèse	Cu Cuivre	Fe Fer	B Bore	Mo Molybdène
SENSIBILITÉ DE LA CULTURE ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ					■	
QUANTITÉ Kg / ha					1	

Conseil K : Le report des pailles n'est pas pris en compte car le résultat est supérieur à T impasse.

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)	135	105	35	35
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)	1.8	0.5	0.0	
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)	240	50	-	7300
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)	+ 105	- 55	- 35	
CONSEIL MOYEN ANNUEL	75	17	0	2433

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T Impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107), CEC Metson (NF X 31.130), Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235), N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878), pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390), $CaCO_3$ TOTAL (NF ISO 10693), Cations échangeables Ca^{++}, K^+, Na^+ Mg^{++}, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108), Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263), méthode Dyer (NF X 31-160). Oligo : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 02.47.07.47.97 service-clients@aurea.eu

© Copyright AUREA - validité du mail 3 mois. Nous ne prendrons aucune responsabilité pour le transfert, la conservation ou la destruction par le destinataire.

CETIAC – RWE – Projet de parc agrivoltaïque – Commune de Mirabel (07)

RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOL SUR LE SITE

Cabinet AUREA – Prélèvement 6

aurea AgroSciences

Analyse de terre

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
MIRABEL (07)
07170 MIRABEL

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SAS RWE RENOUVELABLES FRANCE
50, rue Madame de Sanzillon
92110 CLICHY

TECHNICIEN : Pierre-Baptiste LELIEVRE
ZONE :

Prélevé le :	Arrivée labo :	Sortie labo :
29/05/2024	03/06/2024	01/10/2024

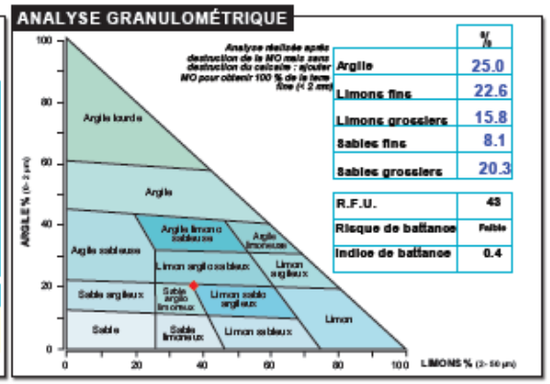
PARCELLE : PRÉLÈVEMENT N°6
N° laboratoire : 27244696 Surface : 299 ha Prof. prél. : 20 cm Commune : MIRABEL
LATITUDE : 6390860.96778
LONGITUDE : 820457.89941

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g)	37.6						
Ca / CEC (%)	45.2	72.3					
K / CEC (%)	1.7	1.1					
Mg / CEC (%)	23.7	1.6					
Na / CEC (%)							
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	70.7	>75					

TYPE DE SOL
(voir le triangle de texture)
Terre Fine : 2600T/ha, Profondeur : 30 cm

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



Analyse réalisée après destruction de la MO mais sans destruction du calcaire : ajouter MO pour obtenir 100 % de la terre fine (< 2 mm)

	%
Argile	25.0
Limons fins	22.6
Limons grossiers	15.8
Sables fins	8.1
Sables grossiers	20.3

R.F.U.	43
Risque de battance	Faible
Indice de battance	0.4

ANALYSE CHIMIQUE

pH eau	pH KCl	$CaCO_3$ Total %	CaO (mg / Kg)
6.3	5.1	<0.1	4756
6.2 - 6.7			7615

EXCESSIF
TRÈS ÉLEVÉ
ÉLEVÉ
SATISFAISANT
UN PEU FAIBLE
FAIBLE
TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS
Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

ÉLÉMENTS MAJEURS

	P_2O_5	K_2O	MgO	Na_2O
RÉSULTATS	26	301	1780	
NORMES	50	200	120	
T IMPASSE	80	270	160	

OLIGO-ÉLÉMENTS

	Zn	Mn	Cu	Fe	B
RÉSULTATS	4.3	28.2	3.2	224.4	0.21
NORMES	2.4	14	2	18	0.4

pH-CaO: Sol moyennement acide. Afin de créer des conditions de culture plus favorables, un chaulage est fortement recommandé.

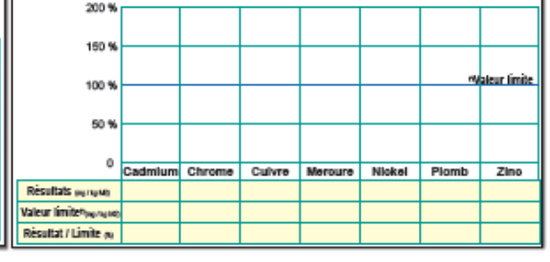
T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues.
Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	8.2	2.40					
Carbone %	4.77	1.4					
Azote Total N %	0.46	0.48					
C/N	10.4	10					
K2 %	0.5%	>1.5%					
Bilan Humique prévisionnel (sans apport organique) (kg humus / ha / an)	-400						

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES

*Limite fixée par la réglementation



	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
Résultats (mg / kg MS)							
Valeur limite (mg / kg MS)							
Résultat / Limite (%)							

AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (% sec)		Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH_4 (mg / kg sec)	
Résultats													

PARCELLE : PRÉLÈVEMENT N°6 (299 ha)

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral P_2O_5	Apport Minéral K_2O	Apport Organique
Antéprécédent	ORGE D'HIVER FOURRAGER	60	Ramassés	NON	NON	NON
Précédent	COLZA D'HIVER	40	Enfouis	NON	NON	NON

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P 2 K 2

AGRÉMENT

AUREA, agréé pour l 'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1,T2,T3,T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P_2O_5, K_2O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère CULTURE (*) BLE 70 Qx Résidus : Ramassés

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■	■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	20	150		
	T impasse	70	200		
Exportations (kg / ha) (1)		45	35	10	5
Coefficient multiplicateur (2)		1.2	1		
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		55	35	---	3750
Apport minéral complémentaire					

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn (Zinc)	Mn (Manganèse)	Cu (Cuivre)	Fe (Fer)	B (Bore)	Mo (Molybdène)
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ			■			
QUANTITÉ Kg / ha						

Manganèse : apport foliaire conseillé en cas de printemps sec, sol souffié ...

2ème CULTURE (*) ORGE D'HIVER FOURRAGER 60 Qx Résidus : Ramassés

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■ ■	■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	50	150		
	T impasse	80	200		
Exportations (kg / ha) (1)		40	35	10	5
Coefficient multiplicateur (2)		1.6	0		
Report des pailles du précédent		8	55	4	
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		70	---	---	3750
Apport minéral complémentaire					

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn (Zinc)	Mn (Manganèse)	Cu (Cuivre)	Fe (Fer)	B (Bore)	Mo (Molybdène)
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ			■			
QUANTITÉ Kg / ha						

Manganèse : apport foliaire conseillé en cas de printemps sec, sol souffié ...

Conseil K : Le report des pailles n'est pas pris en compte car le résultat est supérieur à T Impasse.

3ème CULTURE (*) COLZA D'HIVER 40 Qx Résidus : Enfouis

		PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
EXIGENCE CULTURE		■ ■ ■	■ ■	■	■ ■
Normes d'interprétation	T renforcement	50	200		
	T impasse	80	270		
Exportations (kg / ha) (1)		50	35	15	25
Coefficient multiplicateur (2)		2.2	0.5		
Report des pailles du précédent		4	58	3	
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)		115	15	---	150
Apport minéral complémentaire					

SENSIBILITÉ DE LA CULTURE	Zn (Zinc)	Mn (Manganèse)	Cu (Cuivre)	Fe (Fer)	B (Bore)	Mo (Molybdène)
ÉLEVÉE						
MOYENNE						
FAIBLE						
APPORT CONSEILLÉ					■	
QUANTITÉ Kg / ha					1	

Conseil K : Le report des pailles n'est pas pris en compte car le résultat est supérieur à T Impasse.

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P_2O_5	POTASSE K_2O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)	135	105	35	35
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)	1.8	0.5	0.0	
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)	240	50	-	7650
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)	+ 105	- 55	- 35	
CONSEIL MOYEN ANNUEL	75	17	0	2550

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N_n on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture $N+1$, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T Impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107). CEC Metson (NF X 31.130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). CaCO3 TOTAL (NF ISO 10693). Cations échangeables Ca², K⁺, Na⁺,Mg²⁺, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263), méthode Dyer (NF X 31-160). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). Eléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique) , T2 (granulométrie + T1) ,T3 (oligo-éléments + T1) , T4 (éléments traces + T1) , T5 (reliquats azotés).

AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 02.47.87.47.87 service-clients@aurea.eu

© Copyright AUREA – Interdit de tout usage à but commercial. Toute reproduction ou extraction même partielle interdite.

CETIAC – RWE – Projet de parc agrivoltaïque – Commune de Mirabel (07)

CETIAC, CONSEIL EN COMPENSATION AGRICOLE COLLECTIVE

Etudes préalables agricoles, accompagnement à la construction des projets agricoles, suivi –

Depuis 2017, CETIAC vous propose une expertise pour la réalisation d'études préalables agricoles liées à la compensation agricole collective, qui nécessitent des compétences particulières : connaissance de l'économie agricole, compréhension des contextes locaux, connaissance des acteurs de l'agriculture.

CETIAC a développé une expertise spécifique sur l'accompagnement à la construction des projets agricoles au sein des parcs solaires.

L'équipe CETIAC

L'équipe de CETIAC est constituée d'ingénieurs agronomes capables d'apporter une expertise répondant aux enjeux de compensation agricole collective adaptée au territoire, aux ressources du territoire, aux usagers et à ces acteurs économiques.

Plus de 750 missions ont été réalisées/sont en cours en 8 ans d'existence, sur tout le territoire national, dont plus de 50% pour des projets de parc photovoltaïque au sol.


Julie Seegers
Gérante


Katiane Viollin
Consultante


Baptiste Gervaise
Consultant


Florian Bonetto
Consultant


Emeline Ferrari
Consultante


Margot Vanrenterghem
Consultante


Thérèse Jacquet
Consultante


Juliette Gandon
Consultante


Kilian Geffroy
Consultant


Clara Brunet
Consultante

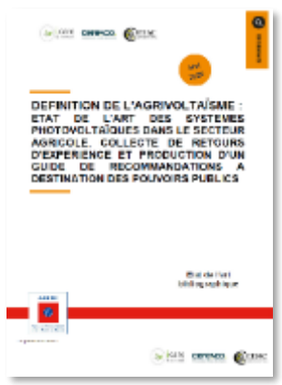
Un accompagnement sur mesure au dimensionnement des projets agricoles

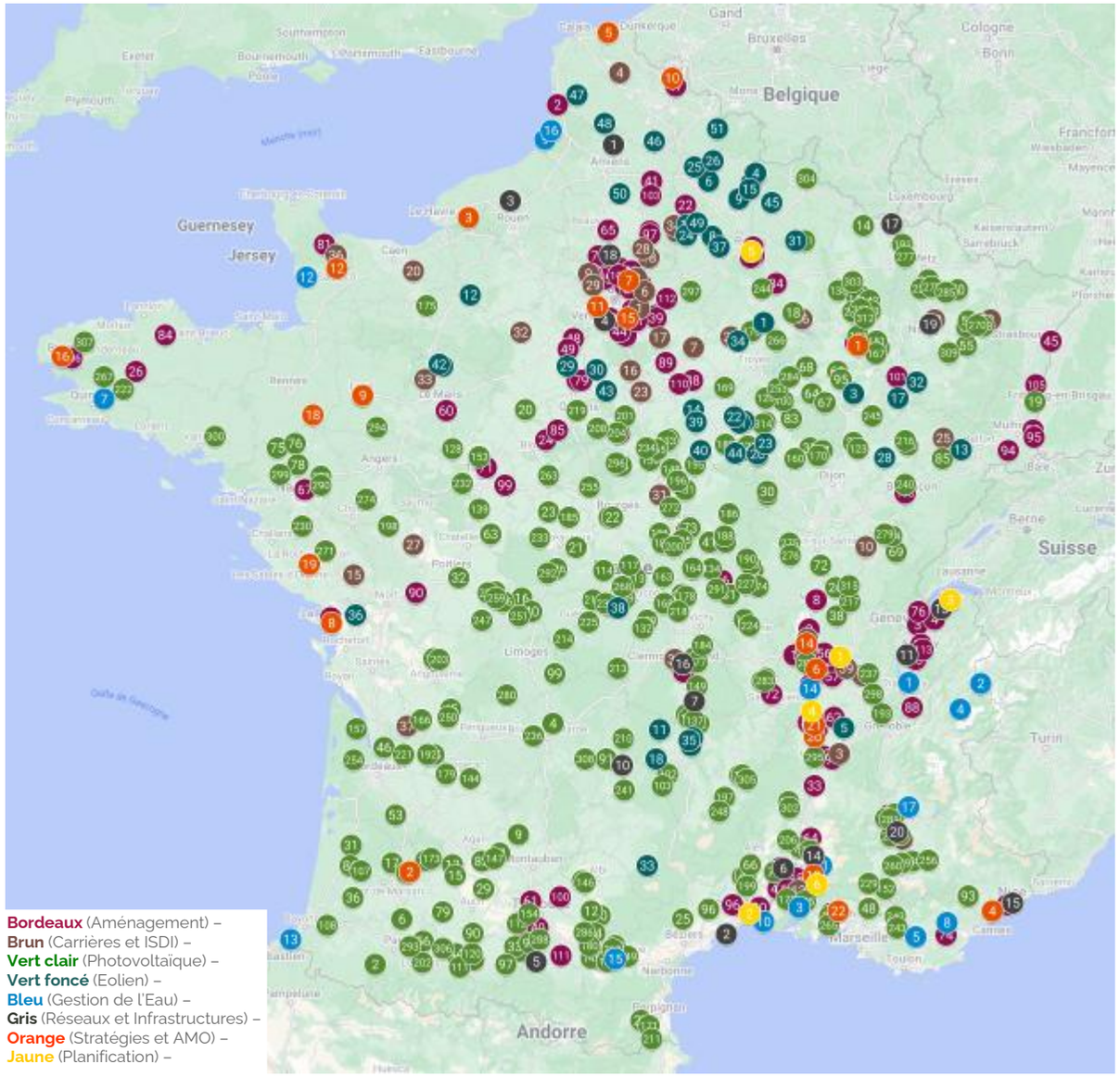
En parallèle du volet réglementaire, CETIAC propose un accompagnement à la mise en place des projets agricoles sous panneaux photovoltaïques. Ce travail réalisé très en amont de l'instruction, permet d'étudier les possibles activités compatibles.

Chez CETIAC nous pensons qu'il n'y a pas d'agriculture sans agriculteur. Nous faisons donc le maximum pour mettre en relation et travailler avec les agriculteurs du secteur pour retenir et construire le projet agricole le plus pertinent pour le territoire comme pour les filières agricoles.

Mais aussi aux suivis de la mise en œuvre et sur le long terme

Une fois les autorisations accordées, le temps est alors à la mise en place effective et la concrétisation du projet agricole suivant les étapes proposées. CETIAC intervient sur les étapes de préparation de l'arrivée de l'agriculteur sur le secteur, afin de bien vérifier qu'aucun point bloquant ne vient contraindre le déroulé prévu et à adapter autant que nécessaire. Ce travail de mise en œuvre permet aussi de rendre les premiers comptes aux services instructeurs.


DEFINITION DE L'AGRIVOLTAÏSME : ETAT DE L'ART DES SYSTEMES PHOTOVOLTAÏQUES DANS LE SECTEUR AGRICOLE. COLLECTE DE RETOURS D'EXPERIENCE ET PRODUCTION D'UN GUIDE DE RECOMMANDATIONS A DESTINATION DES POUVOIRS PUBLICS



Bordeaux (Aménagement) –
Brun (Carrières et ISDI) –
Vert clair (Photovoltaïque) –
Vert foncé (Eolien) –
Bleu (Gestion de l'Eau) –
Gris (Réseaux et Infrastructures) –
Orange (Stratégies et AMO) –
Jaune (Planification) –

Août 2024

Interventions de CETIAC

Chiffres clés de CETIAC

750 missions

Réalisées ou en cours de réalisation sur tout le territoire national

9 consultants spécialisés

une présence sur toutes les régions

MÉTHODOLOGIE CETIAC

Une approche par la Valeur ajoutée de l'économie agricole

Pour estimer les impacts d'un projet, CETIAC a mis en place une méthodologie permettant de caractériser l'économie agricole initiale et d'analyser la perte ou le gain de cette valeur ajoutée de référence dans le cadre de la mise en place du projet. Le chiffrage est donc réalisé en plusieurs étapes.

Ces dernières sont présentées ici

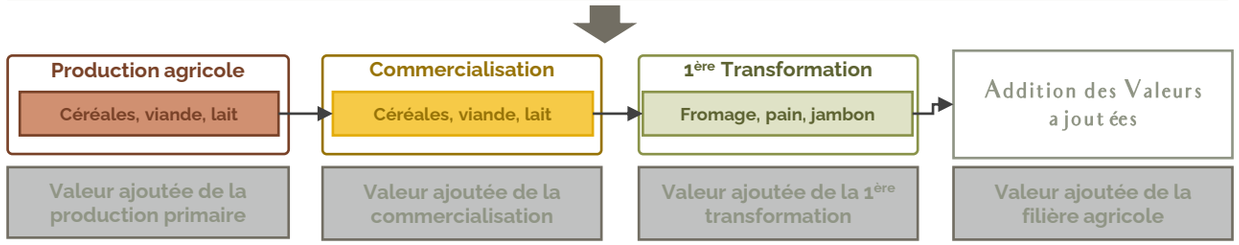
ECONOMIE AGRICOLE : d'après le décret n°2016-1190 du 31 août 2016, l'économie agricole est définie comme la valorisation des ressources par des entreprises de production agricole primaire, de commercialisation et de première transformation.

Méthodologie de chiffrage : la valeur ajoutée de référence

CETIAC a mis en place sa méthodologie de chiffrage des impacts du projet sur l'économie agricole d'après l'approche suivante :

- Caractérisation bibliographique des filières et des opérateurs concernés, de leurs enjeux.
- L'analyse de la production primaire est réalisée à partir des données de télédéclaration PAC (RPG) croisées par les données locales fournies par les agriculteurs (rendements) et des données de productions et de comptabilité des entreprises les plus locales possibles (RICA, instituts techniques et Chambres d'Agriculture)
- Les opérateurs des filières concernées (commercialisation et 1ère transformation) sont recensés via une enquête locale et l'analyse des codes NAF. Les performances économiques sont recoupées à partir des enquêtes locales ainsi que des données ESANE, FranceAgriMer et de l'Observatoire de la formation des prix et des marges des produits alimentaires .

La valeur ajoutée de chaque maillon des filières agricoles concernées est calculée de façon à obtenir une valeur ajoutée de référence englobant l'ensemble de l'économie agricole.



La valeur ajoutée de la filière agricole est annuelle. Elle correspond à la valeur créée chaque année par l'ensemble des entreprises du secteur agricole.

LA VALEUR AJOUTÉE PERMET DE CALCULER LA RICHESSE CRÉÉE :



Elle est différente du chiffre d'affaire puisqu'elle soustrait le coût des achats nécessaires pour produire (consommations intermédiaires). **La Valeur Ajoutée est la différence entre le Chiffre d'Affaires et les consommables (marchandises, matières premières,...) et les autres achats externes (sous-traitance).**

Intérêt de la valeur ajoutée : il est possible de calculer la valeur ajoutée de chaque maillon de la filière agricole et de les additionner pour chiffrer la richesse créée par l'ensemble des entreprises de l'économie agricole.

Détails du calcul	Données économiques
Chiffre d'Affaires commercial (HT) +/- Stocks c	→ Marge commerciale ①
Chiffre d'Affaires productif (HT) +/- Stocks p	→ Production ②
① + ② – Autres achats consommés	→ **VA Valeur ajoutée ③**
③ – Frais de personnel, impôt et taxes (hors impôt sur le bénéfice)	→ EBE Excédent Brut d'Exploitation ④
④ +/- Autres produits et/ou Charges d'exploitations (frais divers, amortissements…)	→ RBE Résultat Brut d'Exploitation ⑤
Produits – Charges financiers	→ RF Résultat financier ⑥
⑤ +/- ⑥	→ RC Résultat Courant avant Impôts ⑦
Produits – Charges exceptionnels	→ RE Résultat Exceptionnel ⑧
⑦ +/- ⑧ - Impôt sur le bénéfice	→ RN Résultat Net ⑨

Méthode CETIAC

Source : CETIAC

BIBLIOGRAPHIE DE L'ÉTUDE

Base de données économiques

AGRESTE : statistique, l'évaluation et la prospective agricole (données régionales voire départementales)

DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes : études des filières agricoles régionales et/ou départementales

ESANE : Élaboration de la Statistique ANnuelle d'Entreprise. Dispositif multisources élaboré par l'Insee sur les entreprises appartenant au système productif. Il s'appuie sur l'enquête Esa et les sources administratives BIC (bénéfices industriels et commerciaux), BNC (bénéfices non commerciaux), BA (bénéfices agricoles) et les DADS (Déclarations Annuelles de Données Sociales).

FranceAgriMer : Chiffres clés et conjectures des marchés des différentes filières agricoles

INAO : Institut national de l'origine et de la qualité pour la caractérisation des produits sous labels et des chiffres-clés des filières.

IPAMP : indice des prix d'achat des moyens de production agricole (calculé par l'Insee avec le concours du SSP).

Observatoire de la formation des prix et des marges des produits alimentaires : compte des industries et commercialisation des produits alimentaires

RICA (moyenne sur 5 ans) : Réseau d'information comptable agricole. Le Rica est une enquête réalisée dans les États membres de l'Union européenne selon des règles et des principes communs. Le Rica recueille des informations comptables et techniques auprès d'un échantillon d'exploitations représentatif des unités moyennes ou grandes selon la classification par la production brute standard pour la France métropolitaine.

Réseau des Chambres d'Agriculture : Bilan des conjonctures des filières agricoles et diagnostics agricoles locaux (lorsqu'ils existent)

Résultats des contrôles laitiers : Données économiques sur les productions laitières de France

CERESCO COMPALIM :

Le taux de couverture surfacique théorique correspond aux surfaces disponibles théoriquement pour couvrir les besoins alimentaires de la population du territoire (c'est-à-dire du périmètre élargi). Le nombre de j/an correspond au nombre de jours où les besoins alimentaires de la population du périmètre élargi pourraient être fournis par les productions du périmètre élargi.

Le taux de couverture des surfaces végétales pour l'alimentation humaine correspond aux capacités du périmètre élargi de disposer des surfaces en productions végétales pour couvrir les besoins alimentaires de la population du périmètre élargi.

Le taux de couverture des surfaces végétales pour l'alimentation du cheptel correspond aux capacités du périmètre élargi de disposer des surfaces en productions végétales pour couvrir assurer l'autonomie alimentaire des animaux devant être élevés sur le périmètre élargi pour répondre aux besoins de l'alimentation humaine. Attention, il ne s'agit pas des besoins du cheptel existant aujourd'hui sur le périmètre

Le taux de couverture du cheptel correspond aux capacités du périmètre élargi de disposer des animaux élevés pour couvrir les besoins alimentaires de la population du périmètre élargi

GLOSSAIRE

Principaux sigles utilisés dans l'étude préalable agricole

ADEAR	Associations pour le Développement de l'Emploi Agricole et Rural
AFAF	Aménagement Foncier Agricole et Forestier
AFES	Association Française de l'Étude des Sols : harmonisation des études de sol au niveau national. Denis Baize (ancien président AFES) a publié référentiel pédologique
AOP	Appellation d'Origine Contrôlée
APCA	Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture
BA	Bénéfices Agricoles
BDNI	Base de Données Nationale d'Identification (cheptel)
BIC	Bénéfices Industriels et Commerciaux
BNC	Bénéfices Non Commericaux
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CA	Chiffre d'Affaires
CA	Communauté d'Agglomération
CAPEX (Io)	Capital Expenditure : dépenses d'investissement
CC	Communauté de Communes
CCh	Capacité au champ = RU + eau inutilisable
CDCEA	Commission Départementale de la Consommation des Espaces Agricoles (avis changement PLU si pas de SCoT)
CDEX	Classe de Dimension Economique
CDOA	Commission Départementales d'Orientation Agricole
CDPENAF	Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels Agricoles et Forestiers
CEC	Capacité d'Échange Cationique : mesure de la capacité du CAH (Complexe Argilo-Humique) à fixer des cations <=> taille du réservoir en éléments nutritifs
CIVAM	Centre d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu Rural
CIVE	Culture Intermédiaire à Vocation environnementale
CLC	Corine Land Cover
COP	Céréales et Oléo-Protéagineux
CRE	Commission de Régulation de l'Energie (tarif)
CRPM	Code Rural et de la Pêche Maritime
CTIFL	Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes
CUMA	Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole
DADS	Déclaration Annuelle de Données Sociales
DDT	Direction Départementale des Territoires
DIA	Déclaration d'Intention d'Aliéner (SAFER)
DJA	Dotation Jeunes Agriculteurs
DOO	Document d'Orientation et d'Objectifs (SCoT)
DPB	Droit au Paiement de Base > versé en fonction des surfaces détenues par les agricultures (anc. DPU : Droit au Paiement Unique)
DRAAF	Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt
DREAL	Direction Régionale de l'environnement, de l'Aménagement et du Logement
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
EARL	Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée (1≤ pers. physique ≤10, majeur, responsabilité limitée à l'apport)
EBE	Excédent Brut d'Exploitation
EMP	Effectif Moyen Présent
ENS	Espaces Naturels Sensibles
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
ESANE	Elaboration de la Statistique Annuelle d'Entreprise
ETA	Entreprise de Travaux Agricoles
ETP	Equivalent Temps Plein
FADEAR	Fédération Association pour le Développement de l'Emploi Agricole et Rural
FDSEA	Fédération Départementale des Syndicats d'Exploitants Agricoles
FEADER	Fonds Européen Agricole de Développement Rural <=> 23% aides PAC
FEAGA	Fonds Européen Agricole de Garantie <=> 77% aides PAC
FNE	France Nature nnement
GAB	Groupement d'Agriculture Biologique
GAEC	Groupement Agricole d'Exploitation en commun (activité agricole, 2 ≤ pers. physique ≤10, majeur, ≤ 1500€, participation aux activités agri, responsabilité max de 2 fois leur capital)
GIP	Groupement d'Intérêt Public
GIS	Groupement d'Intérêt Scientifique
GUFA	Groupement d'Utilisation de Financement Agricole
IAA	Industrie Agro-Alimentaire
ICHN	Indemnités Compensatoires de Handicaps Naturels
IGP	Indication Géographique Protégée
INAO	Institut National de l'Origine et de la Qualité
INRAAE	Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'environnement
IPAMP	Indice des Prix d'Achat des Moyens de Production agricole
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
JA	Jeune Agriculteur
LAAAF	Loi d'Avenir sur l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt
LTECV	Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte > atteindre 40% de production d'électricité renouvelable en 2030
MAEC	Mesures Agro-environnementales et Climatiques
MIN	Marché d'Intérêt National
MOS	Mode d'Occupation de Sol (IdF)
NPK	Azote (N) Phosphore (P) Potassium (K) (engrais minéraux)
ONCEA	Observatoire National de la Consommation des Espaces Agricoles
ONVAR	Organisme National à Vocation Agricole et Rurale
OTEX	Orientation Technico-économique des Exploitations agricoles
PAC	Politique Agricole Commune
PAD	Projet Agricole Départemental
PADD	Projet d'Aménagement et de Développement Durable
PAT	Projet Alimentaire Territorial
PBS	Production Brute Standard
PCAET	Plan Climat-Air-Energie Territorial
PETR	Pôle d'Equilibre Territorial et Rural
pF	Force de succion de la plante <=> force avec laquelle l'eau est retenue dans le sol + pF augmente, - la plante arrive à pomper
PLU(i)	Plan Local d'Urbanisme (intercommunal)
PNR	Parc Naturel Régional : charte + plan (occupation des sols) revus tous les 12 ans
POS	Plan d'Occupation des Sols (ancien nom du PLU, caduque le 01/01/2020 -> RNU
PPAM	Protéagineux et Plantes Aromatiques, Médicinales et à parfum
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'Energie
PPEANP	Périmètre de Protection des Espaces Agricoles et Naturels Périurbains
PPRI	Plan de Prévention des Risques d'Inondation
PRA	Petite Région Agricole
PRAD	Plan Régional d'Agriculture Durable
RBE	Résultat Brut d'Exploitation
RCAI	Résultat Courant Avant Impôts
RE	Résultat Exceptionnel
RF	Résultat Financier
RFU	Réserve Facilement Utilisable par la plante (mm/cm)
RGA	Recensement Général Agricole
RICA	Réseau d'Information Comptable Agricole
RNU	Règlement National d'Urbanisme
RPG	Registre Parcellaire Graphique
SAFER	Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural
SAU	Surface Agricole Utile
SCEA	Société Civile d'Exploitation Agricole
SCOP	Société Coopérative de Production
SCoT	Schéma de Cohérence Territoriale
SIQO	Signes d'Identification de Qualité et d'Origine
SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Ecologique
STH	Surface Toujours en Herbe
TCR	Taillis à Courtes Rotations
tMS	Tonnes de Matière Sèche
TVB	Trame Verte et Bleue
UGB	Unité Gros Bétail/Bovin
UMO	Unité de Main d'Œuvre
UTA	Unité de Travail Annuel
UTCATF	Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et la Forêt > calcul Mt CO_2 éq total (émissions de Cultures, ZU, autres et absorption de Prairies, Forêts)
UTH	Unité de Travail Humain
ZAC	Zone d'Activité Concertée ou Commerciale ou Economique (ZAE)
ZAP	Zone Agricole Protégée
ZIP	Zone d'Implantation Potentielle
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZNT	Zones de Non Traitement (distance de sécurité à respecter vis-à-vis des éléments nnants (habitations, cours d'eau, etc.)
ZPENAF	Zone de Protection des Espaces Naturels Agricoles et Forestiers

CETIAC

Conseil en compensation agricole

nous sommes joignables au
04 81 13 19 50 et via contact@cetiac.fr

18 RUE PASTEUR 69 007 LYON
www.compensation-agricole.fr

6. ANNEXE 6 :ETUDE GÉOTECHNIQUE



Agence d'AVIGNON

231 route de Morières]

ZA Saint Montange

84 270 VEDENE

☎ 04 32 70 17 57

avignon@groupefondasol.com

RWE Renouvelables France SAS

RWE

Projet Agri Photovoltaïque MIRABEL (07)

Etude géotechnique G1 + G2-AVP

PR.84GT.24.0192 - 001

Rév.	*Date*	*Nb pages*	*Modifications*	*Rédacteur*	*Contrôleur*
-	19/12/24	30	1ère diffusion	T. FIORI	E. GAUTHIER
A	31/01/25	35	Indice A : Analyses en laboratoire	T. FIORI	E. GAUTHIER
B					
C					

SOMMAIRE

A. Présentation de notre mission ____ 4

A.1. Eléments du contrat ____ 4

A.2. Mission selon la norme NF P94-500 ____ 4

A.3. Documents à notre disposition pour cette étude ____ 5

A.4. Description du projet ____ 5

A.5. Programme d'investigations ____ 7

B. Caractéristiques générales du site ____ 10

B.1. Description générale ____ 10

B.2. Résultats de l'enquête documentaire ____ 13

C. Résultats des investigations ____ 16

C.1. Lithologie ____ 16

C.2. Données géomécaniques ____ 20

C.3. Essais et analyses en laboratoire ____ 20

C.4. Données hydrogéologiques : Niveaux d'eau ____ 20

D. Principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques ____ 24

D.1. Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques ____ 24

D.2. Données liées au risque sismique ____ 24

D.3. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet ____ 25

D.4. Dispositions vis-à-vis des eaux de ruissellement ____ 26

D.5. Modes de fondations envisageables ____ 26

D.6. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) ____ 27

E. Étude des fondations profondes par pieux/micropieux ____ 28

E.1. Type et caractéristiques de pieux ____ 28

E.2. Modèle et hypothèses géotechniques ____ 28

E.3. Ebauche dimensionnelle ____ 29

E.4. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution ____ 30

F. Suites à donner ____ 31

F.1. Projet des ouvrages géotechniques phase AVP et aléas identifiés ____ 31

F.2. Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 PRO ____ 31

F.3. Enchainement des missions normalisées ____ 32

ANNEXES

1. **Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500) – 1 page**
2. **Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) – 1 page**
3. **Résultats des investigations in situ – 69 pages**
4. **Résultats des essais de laboratoire – 1 page**
5. **Risques naturels – 3 pages**

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

A.1. Eléments du contrat

Maître d'Ouvrage : RWE Renouvelables France SAS

Devis : SQ.84GT.10.005 – INDA du 04/10/2024

Commande n° 4300035956-S1-R50 datée du 21/10/2024

A.2. Mission selon la norme NF P94-500

Etude géotechnique G1 + G2 AVP selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013), en vue de la construction d'un parc agri-photovoltaïques.

Le présent rapport comprend :

- L'étude préliminaire du site,
- Le suivi et l'analyse des résultats des investigations,
- La synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l'analyse de son influence sur le projet,
- L'approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG),
- Les principes d'adaptation au site,
- Les hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages géotechniques,
- L'ébauche dimensionnelle géotechnique des éléments de fondation.

Notre mission ne comprend pas, notamment :

- L'ébauche dimensionnelle des ouvrages de soutènement,
- L'ébauche dimensionnelle des structures de chaussées,
- L'étude détaillée du risque de liquéfaction des sols du site sous séisme,
- D'avis sur la faisabilité d'ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Remarques importantes :

- Cette étude géotechnique ne concerne pas les aspects géothermiques ; des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, doivent être menées pour en définir les potentialités et analyser les aléas particuliers qui pourraient y être liés (notamment risque de mise en communication de nappes, d'artésianisme, de sols gonflants, etc.). Le département Hydrogéologie de FONDASOL peut prendre en charge ces prestations sur la base d'une offre de service spécifique.

- L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d'évacuation des déblais.

A.3. Documents à notre disposition pour cette étude

A.3.1. Documents préalables

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

N°	Document	Émetteur	Référence	Ind	Date Emission
[1]	Dossier d'étude d'impact sur l'environnement (chapitre III uniquement)	Inddigo	-	-	-
[2]	Plan de calepinage	RWE	-	-	-

A.3.2. Autres sources d'information

Notre étude s'est également basée sur les sources d'information suivantes :

- La carte IGN du secteur,
- Les données du BRGM,
- La carte géologique du secteur,
- Les données publiées sur le site georisques.gouv.fr,
- Les vues aériennes du secteur disponibles sur remonterletemps.ign.fr,

A.3.3. Données manquantes

Les éléments suivants ne nous ont pas été fournis :

- Estimation des descentes de charges verticales et horizontales,
- Tassements absolus et différentiels admissibles,
- Catégorie d'importance du projet vis-à-vis du risque sismique.

A.4. Description du projet

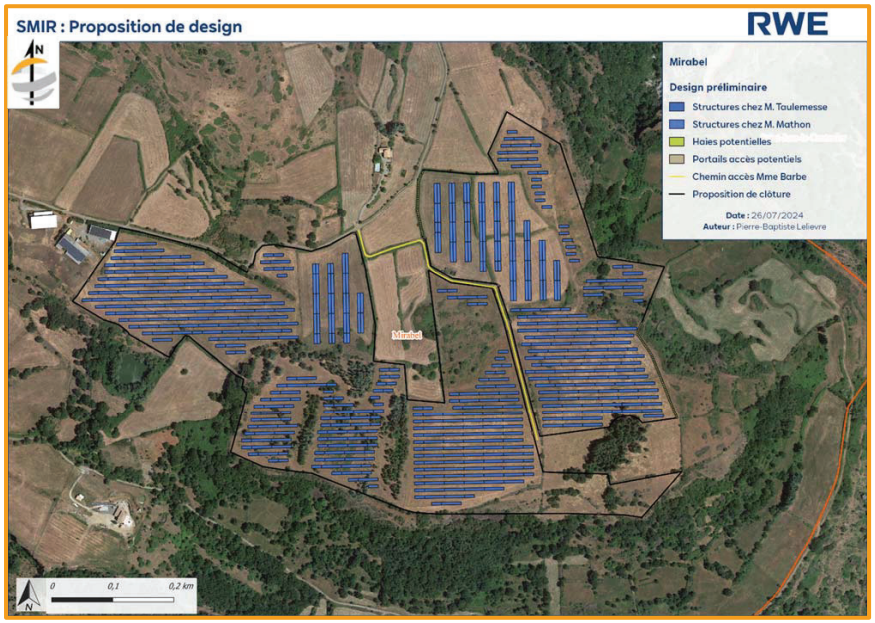
A.4.1. Caractéristiques générales du projet et des ouvrages

Le projet prévoit la création d'un parc agri-photovoltaïque sur un plateau, à l'Est du centre-ville de la commune de Mirabel.

L'emprise globale au sol de la centrale sera de l'ordre de 250 000 m².

Il sera réalisé quelques ouvrages annexes (poste transformateur, …), mais nous n'avons aucune information les concernant.

Les caractéristiques structurelles des panneaux ne nous ont pas été communiquées.



Plan de calepinage extrait de [2]

A.4.2. Catégorie géotechnique et de durée d'utilisation du projet des ouvrages

En l'absence d'indication, nous avons considéré, conformément à l'Eurocode 0 et à l'Eurocode 7, les hypothèses suivantes :

- Catégorie géotechnique du projet : 2
- Classe de conséquence des ouvrages : CC2
- Catégorie de durée d'utilisation des ouvrages définitifs : 4 (50 ans)

Ces hypothèses seront à confirmer par le Maître d'ouvrage.

A.4.3. Catégorie d'importance vis-à-vis du risque sismique

La catégorie d'importance d'ouvrage considérée par hypothèse dans la suite du rapport (hypothèse restant à confirmer par le maître d'ouvrage) est : II

A.5. Programme d'investigations

A.5.1. Investigations in-situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Sondages	SP1	SP2	SP3	SP4
Type	Pressiométrique	Pressiométrique	Pressiométrique	Pressiométrique
Profondeur (m)	5.0	5.0	5.0	5.0
Essais	4	4	4	4
Nivellement (NGF)	597.1	611.1	611.0	610.2

Sondages	SP5	SP6	SP7	SP8
Type	Pressiométrique	Pressiométrique	Destructif	Pressiométrique
Profondeur (m)	5.0	5.0	0.5	5.0
Essais	4	4	0	4
Nivellement (NGF)	607.2	605.7	587.0	598.9

Nous avons réalisé des sondages complémentaires dans la zone Est du site, car le sondage SP7 a rencontré le refus prématurément. Pour accéder à cette zone, nous avons du utiliser une machine moins puissante. Les sondages réalisés sont les suivants :

Sondages	SP7 N	SP7 E	SP7 O	SP7 S
Type	Pressiométrique	Destructif	Destructif	Destructif
Profondeur (m)	3.8	2.1	2.4	1.4
Essais	3	0	0	0
Nivellement (NGF)	586.6	586.9	587.2	587.6

Les sondages SP7, SP7 E, SP7 O, SP7 N, SP7 S, SD6 et SD6 bis ont été descendus jusqu'au refus.

Les essais pressiométriques ont été réalisés au droit du sondage SP7 N.

Sondages	LF1	LF2	LF3	LF4
Type	Destructif	Destructif	Destructif	Destructif
Profondeur (m)	3.0	3.0	3.0	5.6
Essais	Nasberg	Nasberg	Nasberg	Nasberg
Nivellement (NGF)	612.0	610.2	613.2	586.9

Sondages	SD1	SD2	SD3	SD4
Type	Destructif	Destructif	Destructif	Destructif
Profondeur (m)	7.5	5.0	5.0	5.0
Nivellement (NGF)	605.7	612.9	611.6	609.7

Sondages	SD5	SD6	SD6 bis
Type	Destructif	Destructif	Destructif
Profondeur (m)	5.0	1.5	2.0
Nivellement (NGF)	605.6	596.4	≈ 596.4

Sondages	DPT1	DPT2	DPT3	DPT4
Type	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique
Profondeur (m)	2.9	3.1	6.0	4.6
Critère d'arrêt	Refus	Refus	Volontaire	Refus
Nivellement (NGF)	603.4	608.9	612.7	611.6

Sondages	DPT5	DPT6	DPT7	DPT8
Type	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique
Profondeur (m)	1.1	0.3	0.9	0.3
Critère d'arrêt	Refus	Refus	Refus	Refus
Nivellement (NGF)	614.1	615.3	611.9	610.5

Sondages	DPT9	DPT10	DPT11	DPT12
Type	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique
Profondeur (m)	1.0	0.6	0.6	5.1
Critère d'arrêt	Refus	Refus	Refus	Refus
Nivellement (NGF)	611.6	612.9	606.6	607.1

Sondages	DPT13	DPT14	DPT15 (proche SD1)
Type	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique	Pénétromètre dynamique
Profondeur (m)	2.7	5.1	2.8
Critère d'arrêt	Refus	Refus	Refus
Nivellement (NGF)	605.6	603.5	605.7

Nous avons réalisé un essai pénétrométrique supplémentaire à côté du sondage SD1 (essai DPT15), qui présentait une anomalie (surprofondeur du toit du substratum).
Le seul essai pénétrométrique à ne pas avoir rencontré de refus de pénétration est l'essai DPT3.

Sondages	PM1	PM2	PM3	PM4
Type	Pelle mécanique	Pelle mécanique	Pelle mécanique	Pelle mécanique
Profondeur (m)	1.5	1.1	1.4	1.2
Critère d'arrêt	Refus	Refus	Refus	Refus
Nivellement (NGF)	602.6	601.6	609.1	612.1

Sondages	PM5	PM6	PM7	PM8
Type	Pelle mécanique	Pelle mécanique	Pelle mécanique	Pelle mécanique
Profondeur (m)	0.4	0.4	0.7	1.1
Critère d'arrêt	Refus	Refus	Refus	Refus
Nivellement (NGF)	613.3	611.8	619.8	609.2

Sondages	PM9	PM10	PM11	PM12
Type	Pelle mécanique	Pelle mécanique	Pelle mécanique	Pelle mécanique
Profondeur (m)	0.2	0.5	0.5	0.8
Critère d'arrêt	Refus	Refus	Refus	Refus
Nivellement (NGF)	610.8	604.2	615.3	600.3

Le nivellement des sondages a été réalisé à l'aide d'un GPS.

Seul le sondage SD6 bis n'a pas été nivelé (mais sa cote altimétrique de tête est très proche de celle du sondage SD6).

A.5.2. Essais en laboratoire

Des essais ont été réalisé au laboratoire, dans le but de :

- Identifier les sols suivant la norme EN ISO 14688,
- Évaluer la plasticité des matériaux et leur sensibilité vis-à-vis des risques de retrait-gonflement,
- Déterminer la classe d'arase des matériaux et leur classification selon la norme NF P11-300 et les recommandations GTR,
- Evaluer l'aptitude des sols à un traitement à la chaux seule,

Il a également été réaliser des analyses d'agressivité des sols vis-à-vis du béton et des analyses d'agressivité des sols vis-à-vis des aciers. Il était prévu de réaliser des analyses d'agressivité de l'eau vis-à-vis du béton, mais il n'a pas été rencontré d'eau lors de notre campagne de sondages.

Enfin, Il a été réaliser des mesures de conductivité thermique (prestations en laboratoire).

L'ensemble des résultats des essais et analyses en laboratoire fera l'objet d'un nouvel indice du présent rapport.

A.5.3. Autres investigations

Il a également été réalisé des mesures de résistivité électrique par méthode géophysique in-situ (méthode Wenner).

L'intégralité des résultats des investigations in situ et en laboratoire réalisées par FONDASOL est donnée en annexe du présent rapport.

B. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

B.1. Description générale

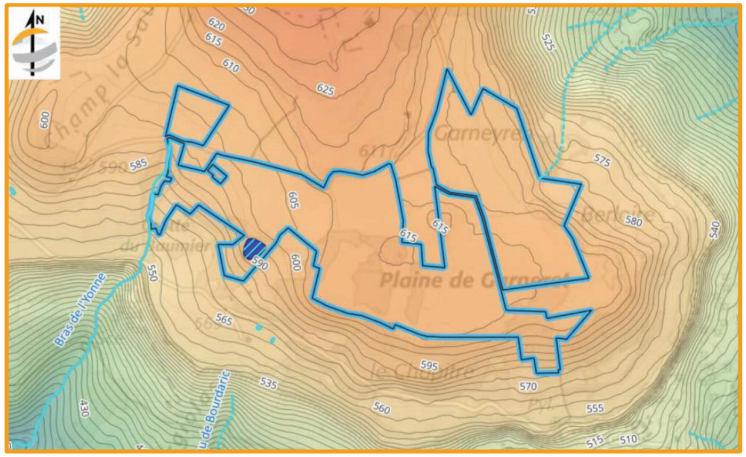
B.1.1. Situation et topographie

Situation du terrain :

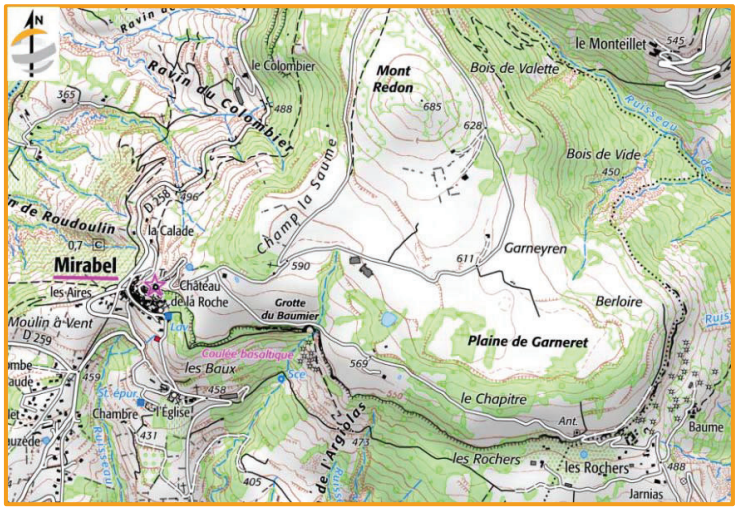
- Adresse du site : Chemin de Garneyren, 07170 Mirabel
- Parcelle cadastrale : Section ZC, parcelles 70p, 49, 69, 68, 8, 9, 10 (liste probablement non exhaustive)

Topographie :

- Altitude du site selon la carte IGN du secteur : environ 615.0 à 585.0 m NGF
- Au droit de l'emprise du projet, l'altimétrie de nos points de sondage varie entre les cotes 586.6 NGF (partie extrême Est) et 615.3 NGF (partie centrale), soit un dénivelé de 28.7m.
- Le site correspond à un plateau (plaine de Ganeret). En partie centrale, la topographie est de l'ordre 605 à 615 m NGF. En périphérie Ouest, Sud et Est du site, le terrain est en pente plus ou moins forte, les cotes altimétriques descendent à moins de 600m NGF. En partie Nord, Le terrain est plus haut (continuité de la montagne, mont Redon).



Plan de topographie du secteur, extrait du document [1]



Extrait de la carte IGN (extraite de geoportail.gouv.fr)

B.1.2. Le site et son environnement

Lors de notre intervention, le terrain était vierge de toute construction apparente. Il correspond en grande majorité à des champs et terrains agricoles.

Il était couvert d'une faible végétation et de quelques arbres.

Il existe un chemin rural qui traverse le site du Nord au Sud, qui longe les terrains agricoles.



Photographie aérienne du site (Géoportail ©)



Vues du site (visite du 20/11/2024)

Le terrain montre des trace d'hydromorphisme localement (en parie Est par exemple). Il semble exister de forte circulation d'eau ponctuelles sur le terrain :



Photos de la zone humide (partie Est du site) datées du 07/11/2024

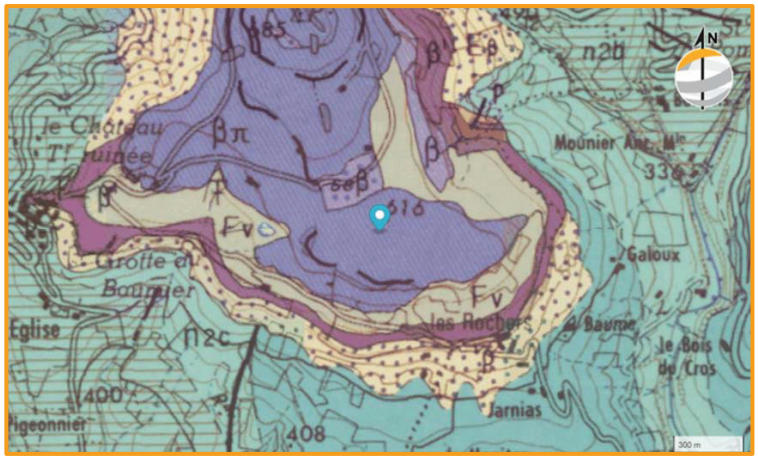
B.2. Résultats de l'enquête documentaire

B.2.1. Contexte géologique général

D'après la carte géologique d'AUBENAS et sa notice associée, les terrains du site seraient constitués de roches volcaniques, type basalte. Au-dessus de cette formation, il peut être rencontré des formation « colluvionaires », ou des épandages de pente, type éboulis à matrice argileuse et/ou limoneuse.

Il a été observé de nombreux blocs de différentes dimensions sur le terrain (observations géomorphologiques), ainsi que des affleurements rocheux.

Il peut également être rencontré des alluvions anciennes en bordure du site.



Extrait de la carte géologique d'AUBENAS (source : BRGM ©)

B.2.2. Risques naturels connus

B.2.2.1. Synthèse des risques recensés

Risque	Aléa / sensibilité	Document réglementaire et date de prescription
Inondations	La commune de Mirabel n'est pas soumise à un PPRI	/
Remontées de nappe	Terrain a priori situé hors zone potentiellement sujette aux débordements de nappe ou aux inondations de caves (fiabilité forte)	/
Retrait-gonflement des sols argileux	Aléa moyen (en périphérie) à nul (en partie centrale)	Arrêté du 22 juillet 2020
Cavités	Une cavité est recensée à l'Ouest du site, à environ 200m (grotte du Baumier)	/
Mouvements de terrain	Des mouvements de terrains type glissements et éboulement sont recensés en périphérie du site, à 200/500m environ.	/
Séisme	Zone de sismicité 3 (modérée)	Décret n°2010-1254 Décret n°2010-1255 Arrêté du 22/10/10 modifié par l'arrêté du 19/07/11 et par celui du 15/09/14
Rayonnements ionisants – Radon	Non situé dans un département prioritaire - potentiel faible (catégorie 1)	Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002

Cette liste n'est pas exhaustive. Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet tient compte des prescriptions liées à l'ensemble des risques, y compris non géotechniques.

Pour plus de détails, le lecteur pourra se reporter aux extraits des cartes en Annexes.

B.2.2.2. Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle publiés pour la commune

Code National CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le journal officiel du	Risque	Commune
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982	Inondations et/ou Coulées de Boue	MIRABEL
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982	Tempête	MIRABEL
INTE9400171A	06/01/1994	11/01/1994	12/04/1994	29/04/1994	Inondations et/ou Coulées de Boue	MIRABEL
INTE9500748A	04/10/1995	05/10/1995	08/01/1996	28/01/1996	Inondations et/ou Coulées de Boue	MIRABEL
IOCE0826373A	03/09/2008	03/09/2008	05/11/2008	07/11/2008	Inondations et/ou Coulées de Boue	MIRABEL
INTE1817090A	01/07/2017	30/09/2017	27/06/2018	05/07/2018	Sécheresse	MIRABEL
INTE1935645A	01/01/2018	31/03/2018	13/12/2019	19/12/2019	Sécheresse	MIRABEL
INTE2005870A	11/11/2019	11/11/2019	02/03/2020	13/03/2020	Secousse Sismique	MIRABEL
INTE2014522A	01/04/2019	30/09/2019	17/06/2020	10/07/2020	Sécheresse	MIRABEL
IOME2308745A	31/12/2021	29/09/2022	02/04/2023	02/05/2023	Sécheresse	MIRABEL
IOME2330890A	22/10/2023	22/10/2023	19/11/2023	09/12/2023	Inondations et/ou Coulées de Boue	MIRABEL

Liste des arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle (source : Georisques)

B.2.3. Eléments d'historique et autres risques

L'analyse des photographies aériennes et historiques ne révèle la présence d'aucun ouvrage antérieur sur le site qui soit visible sur les clichés.

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

C.1. Lithologie

Les sondages ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

- **Formation 1 : Terrain de recouvrements : limons caillouteux à graveleux et limons et argiles** marron**,**

  On notera la présence d'une couverture organique/végétalisée en tête (sur environ 0.1m d'épaisseur).

  Nous n'avons pas observé de tourbe à proprement parler, mais l'exploitant nous a informés de la possible présence de formation organique en partie Ouest du site (ancienne tourbière).

- **Formation 2 : Blocs argileux et/ou limoneux gris/marron/noirs.**

  Il s'agit de la formation « colluvionnaires » ou des « épandages de pente » au-dessus du substratum rocheux du site. Il est vraisemblablement issu de l'érosion et de l'altération de la roche mère sous-jacente, également présente plus en amont du site (en partie Nord). Il pourrait également, au moins en partie, correspondre aux alluvions anciennes recensées sur la carte géologique présentée précédemment.

  Cette formation est d'épaisseur variable, et présente des caractéristiques géomécaniques hétérogènes. Elle peut être très blocailleuse, comme très argileuse au droit de certains sondages.

  Localement elle n'a pas été observée, mais quand elle est observée, elle est quasiment toujours d'une épaisseur supérieure à 2.0m.

  Il ne semble pas exister de localisation prédominante pour les surépaisseurs de cette formation. Elles ont été observées autant dans les parties hautes que dans les parties basses du site. Certains sondages, très proches les uns des autres, présentent des épaisseurs très différentes de cette couche de blocs et d'argile.

  Dans les tableaux qui suivent, nous marquons en rouge les sondages au droit desquels les épaisseurs mesurées pour cette formation sont supérieures à 2m.

- **Formation 3 : Roche volcanique basaltique +/- altérée en tête,** grises/noires

  Il s'agit du substratum rocheux du secteur.

Nos sondages ont presque tous rencontrés le refus, obtenus soit au toit du substratum rocheux, soit sur un bloc de la formation 2.

Nous récapitulons le toit et la base des formations au droit de chaque sondage dans le tableau ci-dessous :

N°	Sol	Sondage	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6
1	Terrain de recouvrement	Prof. (m)	0.0 à 0.5	0.0 à 0.5	0.0 à 0.6	0.0 à 0.7	0.0 à 1.1	0.0 à 0.3
		Cote de tête	597.1	611.1	611.0	610.2	607.2	605.7
		Cote de base	596.6	610.6	610.4	609.5	606.1	605.4
2	Blocs argileux et/ou limoneux	Prof. (m)	-	0.5 à 2.5	-	0.7 à 2.5	1.1 à 2.7	-
		Cote de tête		610.6		609.5	606.1	
		Cote de base		608.6		607.7	604.5	
3	Roches volcaniques	Prof. (m)	0.5 à >5.0	2.5 à >5.0	0.6 à >5.0	2.5 à >5.0	2.7 à >5.0	0.3 à >5.0
		Cote de tête	596.6	608.6	610.4	607.7	604.5	605.4
		Cote de base	< 592.1	< 606.1	< 606.0	< 605.2	< 602.2	< 600.7

(*) : Profondeur d'arrêt du sondage
(**) : Profondeur du refus

N°	Sol	Sondage	SP7	SP7 N	SP7 S	SP7 E	SP7 O	SP8
1	Terrain de recouvrement	Prof. (m)	0.0 à 0.4	0.0 à 0.3	0.0 à 0.3	0.0 à 0.3	0.0 à 0.3	0.0 à 0.9
		Cote de tête	587.0	586.6	587.6	586.9	587.2	598.9
		Cote de base	586.6	586.3	587.3	586.6	586.9	598.0
2	Blocs argileux et/ou limoneux	Prof. (m)	-	0.3 à 3.7	0.3 à 1.3	0.3 à 2.0	0.3 à 2.3	-
		Cote de tête		586.3	587.3	586.6	586.9	
		Cote de base		582.9	586.3	584.9	584.9	
3	Roches volcaniques	Prof. (m)	0.4 à 0.5**	3.7 à 3.8**	1.3 à 1.4**	2.0 à 2.1**	2.3 à 2.4**	0.9 à >5.0
		Cote de tête	586.6	582.9	586.3	584.9	584.9	598.0
		Cote de base	< 586.5	< 582.8	< 586.2	< 584.8	< 584.8	< 593.9

(*) : Profondeur d'arrêt du sondage
(**) : Profondeur du refus

N°	Sol	Sondage	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5
1	Terrain de recouvrement	Prof. (m)	0.0 à 1.2	0.0 à 0.5	0.0 à 0.4	0.0 à 0.3	0.0 à 0.5
		Cote de tête	605.7	612.9	611.6	609.7	605.6
		Cote de base	604.5	612.4	611.2	609.4	605.1
2	Blocs argileux et/ou limoneux	Prof. (m)	1.2 à >7.5	-	0.4 à 3.0	-	0.5 à 2.8
		Cote de tête	604.5		611.2		605.1
		Cote de base	598.2		608.6		602.8
3	Roches volcaniques	Prof. (m)	-	0.5 à >5.0	3.0 à >5.0	0.3 à >5.0	2.8 à >5.0
		Cote de tête		612.4	608.6	609.4	602.8
		Cote de base		< 607.9	606.6	< 604.7	600.6

(*) : Profondeur d'arrêt du sondage
(**) : Profondeur du refus

Nous n'avons pas observé le substratum rocheux au droit du sondage SD1.

N°	Sol	Sondage	SD6	SD6 bis	LF1	LF2	LF3	LF4
1	Terrain de recouvrement	Prof. (m)	0.0 à 0.4	0.0 à 0.4	0.0 à 0.8	0.0 à 0.6	0.0 à 0.5	0.0 à 0.3
		Cote de tête	596.4	596.4	612.0	610.2	613.2	586.9
		Cote de base	596.0	596.0	611.2	609.6	612.7	586.6
2	Blocs argileux et/ou limoneux	Prof. (m)	0.4 à 0.8	0.4 à 1.5	-	0.6 à 2.5		0.3 à 5.5
		Cote de tête	596.0	596.0		609.6		586.6
		Cote de base	595.6	594.9		607.7		581.4
3	Roches volcaniques	Prof. (m)	0.8 à 1.5**	1.5 à 2.0**	0.8 à >3.0	2.5 à >4.0	0.5 à >3.0	5.5 à 5.6**
		Cote de tête	595.6	594.9	611.2	607.7	612.7	581.4
		Cote de base	< 594.9	< 594.4	< 609.0	< 606.2	< 610.2	< 581.3

(*) : Profondeur d'arrêt du sondage
(**) : Profondeur du refus

Rappelons que le sondage SD6 a été doublé à cause d'un refus à faible profondeur.

N°	Sol	Sondage	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6
1	Terrain de recouvrement	Prof. (m)	0.0 à 1.5**	0.0 à 1.1**	0.0 à 0.4	0.0 à 0.3	0.0 à 0.4**	0.0 à 0.4**
		Cote de tête	602.6	601.6	609.1	612.1	613.3	611.8
		Cote de base	< 601.1	< 600.5	608.7	611.8	< 612.9	< 611.4
2	Blocs argileux et/ou limoneux	Prof. (m)		-	0.4 à 1.4**	0.3 à 1.2**	-	-
		Cote de tête			608.7	611.8		
		Cote de base			< 607.7	610.9		
3	Roches volcaniques	Prof. (m)	-	-	-	-	-	-
		Cote de tête						
		Cote de base						

(*) : Profondeur d'arrêt du sondage
(**) : Profondeur du refus

N°	Sol	Sondage	PM7	PM8	PM9	PM10	PM11	PM12
1	Terrain de recouvrement	Prof. (m)	0.0 à 0.1	0.0 à 0.5	0.0 à 0.2**	0.0 à 0.4	0.0 à 0.1	0.0 à 0.8**
		Cote de tête	609.8	609.2	610.8	604.2	615.3	600.3
		Cote de base	609.7	608.7	< 610.6	603.8	615.2	< 599.5
2	Blocs argileux et/ou limoneux	Prof. (m)	0.1 à 0.7**	0.5 à 1.1**	-	0.4 à 0.5**	0.1 à 0.5**	-
		Cote de tête	609.7	608.7		603.8	615.2	
		Cote de base	< 609.1	< 608.1		< 603.7	< 614.8	
3	Roches volcaniques	Prof. (m)	-	-	-	-	-	-
		Cote de tête						
		Cote de base						

(*) : Profondeur d'arrêt du sondage
(**) : Profondeur du refus

Les sondages de reconnaissances à la pelle mécanique ont tous étaient descendus au refus, obtenus soit sur un bloc de grande dimension présent dans le faciès n°2, soit au toit du substratum rocheux du secteur (faciès n°3).

N°	Sol	Sondage	DPT1	DPT2	DPT3	DPT4	DPT5
1	Terrain de recouvrement	Prof. (m)	0.0 à 0.3	0.0 à 0.6	0.0 à 0.3	0.0 à 0.3	0.0 à 0.2
		Cote de tête	603.4	608.9	612.7	611.6	614.1
		Cote de base	603.1	608.3	612.4	611.3	613.9
2	Blocs argileux et/ou limoneux	Prof. (m)	0.3 à 2.5	0.6 à 3.0	0.3 à >6.0*	0.3 à 4.3	0.2 à 1.0
		Cote de tête	603.1	608.3	612.4	611.3	613.9
		Cote de base	600.9	605.9	606.7	607.3	613.1
3	Roches volcaniques	Prof. (m)	2.5 à 2.9**	3.0 à 3.0**	-	4.3 à 4.6**	1.0 à 1.1**
		Cote de tête	600.9	605.9		607.3	613.1
		Cote de base	< 600.5	< 605.8		< 607.0	< 613.0

(*) : Profondeur d'arrêt du sondage
(**) : Profondeur du refus

Nous n'avons pas rencontré le substratum rocheux au droit du sondage DPT3. Il n'est pas impossible que la base du sondage corresponde à une frange très altérée du toit du substratum, mais cela reste difficile à vérifier.

N°	Sol	Sondage	DPT6	DPT7	DPT8	DPT9	DPT10
1	Terrain de recouvrement	Prof. (m)	0.0 à 0.2	0.0 à 0.4	0.0 à 0.1	0.0 à 0.3	0.0 à 0.5
		Cote de tête	615.3	611.9	610.5	611.9	612.9
		Cote de base	615.1	611.5	610.4	611.6	612.4
2	Blocs argileux et/ou limoneux	Prof. (m)	-	0.4 à 0.8	-	0.3 à 0.9	-
		Cote de tête		611.5		611.6	
		Cote de base		611.1		611.0	
3	Roches volcaniques	Prof. (m)	0.2 à 0.3**	0.8 à 0.9**	0.1 à 0.3**	0.9 à 1.0**	0.5 à 0.6**
		Cote de tête	615.1	611.1	610.4	611.0	614.4
		Cote de base	< 615.0	< 611.0	< 610.2	< 610.9	< 614.3

(*) : Profondeur d'arrêt du sondage
(**) : Profondeur du refus

N°	Sol	Sondage	DPT11	DPT12	DPT13	DPT14	DPT15
1	Terrain de recouvrement	Prof. (m)	0.0 à 0.4	0.0 à 0.3	0.0 à 0.5	0.0 à 2.1	0.0 à 0.4
		Cote de tête	606.6	607.1	605.6	603.5	605.7
		Cote de base	606.3	606.8	605.1	601.4	605.3
2	Blocs argileux et/ou limoneux	Prof. (m)	-	0.3 à 5.0	0.5 à 2.4	2.1 à 5.0	0.4 à 2.7
		Cote de tête		606.8	605.1	601.4	605.3
		Cote de base		602.1	603.2	598.5	603.0
3	Roches volcaniques	Prof. (m)	0.4 à 0.6**	5.0 à 5.1**	2.4 à 2.7**	5.0 à 5.1**	2.7 à 2.8**
		Cote de tête	606.3	602.1	603.2	598.5	603.0
		Cote de base	< 606.0	< 602.0	< 602.9	< 598.4	< 602.9

(*) : Profondeur d'arrêt du sondages
(**) : Profondeur du refus

Les terrains de couverture découverts au droit du sondage DPT14 sont très mous.

Le sondage DPT15, réalisé à côté du sondage SD1, a rencontré le refus vers 2.8m de profondeur, probablement sur un bloc plutôt que sur le substratum rocheux.

NOTAS :

La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif ou au pénétromètre dynamique (grande incertitude sur la nature des sols). En outre, elle ne permet pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers (blocs, …).
L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes.
Les essais au pénétromètre de permettent pas de déterminer la lithologie des formations traversées. Cette méthode permet de mesurer la résistance à la pénétration des terrains en fonction de la profondeur. Les variations de résistances observées permettent de déduire les limites des couches, mais l'information déduite reste indicative et se base sur les observations des sondages pressiométriques et destructifs réalisés.

C.2. Données géomécaniques

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été mesurées in situ à partir des essais pressiométriques et pénétrométriques. Elles sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

		Essais pressiométriques					Pénétromètre dynamique
N°	Formation	Pression limite nette p_{LM}* (MPa)		Module pressiométrique E_M (MPa)		Nb valeurs	Résistance de pointe q_d (MPa)
		Min	Max	Min	Max		
1	Terrains de recouvrement	-		-		-	0.5< qd < 3.0
2	Blocs argileux /limoneux	0.33	> 5.0	1.5	175.7	9	5 < qd < 30
3	Roches volcaniques	> 5.0		176.6	> 500	22	qd > 50MPa

(*) Moyenne arithmétique

Les caractéristiques géomécaniques mesurées au droit du sondage SP7 N sont très faibles dans la formation n°2, très inférieures à ce que l'on a mesuré au droit des autres sondages. C'est également vrai en DPT14 jusqu'à 2.1m de profondeur.

Les valeurs minimales présentées dans le tableau ci avant correspondent à ce qui a été mesuré au droit ce forage. Ailleurs sur le site, les valeurs de Pl_M* sont supérieures à 2.0MPa et les valeurs de E_M sont supérieures à 30 MPa dans les blocs argileux, plus en adéquation avec les valeurs mesurées.

C.3. Essais et analyses en laboratoire

C.3.1. Essais géotechniques

Nous avons réalisé des essais en laboratoire (analyses GTR) sur les terrains de recouvrement (limons caillouteux à graveleux, limons et argiles) et les terrains de recouvrement et les blocs argileux de tête prélevés au droit des sondages PM2, PM3, PM8, PM12. Les résultats sont présentés ci-après.

Sondage	Profondeur prélèvement (m)	Nature sols testés	Teneur en eau (%)	Analyse granulométrique	Limites d'Atterberg	VBS	PROCTOR		Classe selon le GTR
							W_{OPN}	ρ_{OPN} Mg/m³	
PM2	0.75	Argiles limono-graveleuses	29.5	Dmax < 68 mm Passant à 80 µm = 49.9 %	W_L = 90 % W_P = 51 % I_P = 40 %	3.12	26.0%	1.54	A3
PM3	0.90	Graves argileuses	39.3	Dmax < 85 mm Passant à 80 µm = 15.6 % Passant à 2 µm = 6.5 %	-	1.62			B5
PM8	0.35	Limons argilo-graveleux	29.5	Dmax < 47 mm Passant à 80 µm = 44.9 %	W_L = 57 % W_P = 38 % I_P = 20 %	1.16	23.8%	1.59	A2
PM12	0.65	Argiles grises/bleues	39.8	Dmax < 150 mm Passant à 80 µm = 78.3 % Passant à 2 µm = 53.2 %	-	6.77			A3

Les analyses en laboratoire viennent confirmer l'aspect hétérogène de formations superficielles du site. Bien que les fractions graveleuses, limoneuses et argileuses varient d'un point à l'autre du site, la fraction argileuse est de classe A2 à A3. Ces sols sont donc très plastiques, au moins localement.

Les sols de classe A2 correspondent à des sols argileux moyennement plastiques. Il s'agit de sols fins sensibles à l'eau dont les performances mécaniques et traficabilité chutent rapidement en présence d'eau. Les sols de classe A3 sont quant à eux très plastique. **Les sols de classe A2 et A3 du site sont très sensibles au phénomène de retrait et de gonflement sous variation hydrique.**

Les sols de classe B5 contiennent une fraction grossière (graves et petits blocs) ainsi qu'une fraction de matériaux de classe A2 ou A3 (pour ce site). Ils restent donc sensibles à l'eau.

Nous avons par ailleurs réalisé des essais d'aptitude au traitement à la chaux sur des échantillons prélevés dans les sols superficiels.

Sondage	Nature	Profondeur moyenne de prélèvement (m)	Traitement	Aptitude au traitement	
				Gv (%)	Aptitude
PM1	Limons argileux	0.7	1.5% CaO	2.51	Adapté
PM4	Limons argileux	0.2	1.5% CaO	2.68	Adapté

Les terrains de recouvrements prélevés en PM1 et PM4 réagissent correctement à un traitement à la chaux seule. Pour définir leur pérennité après traitement, il conviendrait de réaliser des analyses en laboratoire complémentaires (IPI et ICBRi sur sol traités à la chaux, idéalement un essai Proctor sur sol traité).

C.3.2. Analyses de corrosion vis-à-vis des aciers

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire EUROFINS, sur des échantillons de sol prélevés au droit des sondages SP8 et SD3.

La synthèse des résultats est présentée dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Profondeur prélèvement (m)	Matière sèche 105°C (%)	Teneur en sulfure (mg/kg MS)	Conductivité solide (µS /cm)	Teneur en Sulfate (mmol/kg MS)	pH
SP8	0.0 à 0.9	66.5	< 5.0	46	10	6.3
SP8	0.9 à 5.0	98.2	< 5.0	35	0.2	8.8
SD3	0.0 à 0.3	94.7	< 5.0	36	12	5.5
SD3	0.3 à 5.0	97.0	< 5.0	10	0.42	7.7

Pour plus de détails, les analyses complètes figurent en annexe à la fin du rapport.

C.3.3. Analyses d'agressivité vis-à-vis des bétons

L'agressivité des sols et des eaux vis-à-vis du béton doit être évaluée selon la norme NF EN 206 (2014).

Rappelons que nous n'avons pas trouvé d'eau dans les sondages réalisés.

Des échantillons de sols ont été prélevés au droit des sondages SP1 et SP4 et des analyses de l'agressivité du sol vis-à-vis du béton ont été réalisées par le laboratoire EUROFINS.

Les résultats complets figurent en annexe.

Les essais réalisés permettent de définir une classe d'agressivité chimique :

- <XA1 pour le sol soit un environnement peu vis-à-vis des bétons,

Pour la définition des formulations des bétons constitutifs des ouvrages enterrés du projet, nous retiendrons donc une classe d'agressivité chimique <XA1.

Dans le cadre de notre étude, nous nous limiterons à l'évaluation de la classe d'agressivité chimique XAi. Les autres classes d'exposition (XCi, XSi, XDi, XFi) seront à évaluer par le maitre d'œuvre.

C.3.4. Mesures de résistivité thermique en laboratoire

Les résultats détaillés des mesures de résistivités thermiques figurent en annexe à la fin du rapport.

C.4. Données hydrogéologiques : Niveaux d'eau

Lors de notre intervention, nous n'avons pas observé d'eau dans nos sondages.

Il a été observé un niveau d'eau uniquement au droit du sondage SD1. Il ne s'agit probablement pas d'un niveau de nappe à proprement parler, mais de circulations d'eau ponctuelles (circulation de versant). Ce sondage étant une « anomalie », l'eau a pu s'y accumuler (le substratum rocheux n'a pas été observé au droit de ce sondage).

Il ne semble pas exister de nappe phréatique dans ce secteur (à vérifier dans les études hydrogéologiques). Il peut toutefois exister de fortes circulations d'eau à différentes profondeurs étant donné la topographie du secteur. Les circulations peuvent se produire en surface mais également à différentes profondeurs, et notamment au toit du substratum rocheux qui sera très peu perméable.

On notera que certaines zones en surface étaient très humides, et montraient des traces de circulations d'eau (en partie Est notamment).

L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

DONNEES SUR LA PERMEABILITE DES SOLS

Nous avons effectué 4 essais en forage de type NASBERG (hors nappe), conformes à la norme NF EN ISO 22282-2. Ces essais permettent d'évaluer une perméabilité locale du sol.

Sondage	**LF1**	**LF2**
Type (Nasberg / Lefranc)	NASBERG	
Profondeur de l'essai (m)	1.0 à 2.0 m	1.0 à 2.0 m
Perméabilité k (m/s)	< 1.0×10^{-7}	2.0×10^{-5}
Nature du sol testé	Roche volcaniques	Blocs argileux

Sondage	**LF3**	**LF4**
Type (Nasberg / Lefranc)	NASBERG	
Profondeur de l'essai (m)	1.0 à 2.0 m	1.0 à 2.0 m
Perméabilité k (m/s)	< 1.0×10^{-7}	1.1×10^{-6}

Nature du sol testé	Roche volcaniques	Blocs argileux

La perméabilité très faible mesurée dans le substratum rocheux est en accord avec la nature rocheuse des formations observées au droit des essais LF1 et LF3. La formation 3 est à considérer comme presque imperméable.

Les coefficients de perméabilité mesurés au droit des sondages LF2 et LF4, sont égaux à 1.0 x 10^{-5} et 1.1 x 10^{-6} m/s. La perméabilité de ces horizons dépendra de le proportion de blocs et de matériaux fins dans ce faciès. En effet, le coefficient de perméabilité sera plus élevé dans un sol très blocailleux et sera plus faible dans un sol très argileux. Il faut donc tenir compte de l'hétérogénéité de cet horizon pour définir le coefficient de perméabilité à retenir pour le milieu, et retenir des valeurs prudentes.

Nous attirons toutefois l'attention sur le fait que les essais caractérisent les terrains très localement (c'est-à-dire au droit des sondages et à la profondeur de l'essai) du fait des dimensions limitées des cavités d'essais. Les valeurs de perméabilité peuvent varier dans de larges limites à l'échelle du projet, notamment selon les variations de la granularité des terrains.

De plus, ces valeurs ponctuelles peuvent s'écarter de la valeur de la perméabilité à grande échelle.

Nous conseillons donc à l'équipe de conception de tenir compte des risques d'hétérogénéité et de retenir des valeurs prudentes par type de sol, dans un souci de sécurité vis-à-vis du dimensionnement des ouvrages.

C.5. Investigations géophysiques

Nous avons réalisé six profils Wenner sur le terrain (en faisant varier AB/3 entre 1m et 10m). Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

		Résistivité (ohm.m)					
N°	Profondeur (m) – AB/3	W1	W2	W3	W4	W5	W6
1	1	41.3	283.1	176.3	93.9	36.7	41.8
2	3	81.9	526.3	259.0	141.7	50.1	84.6
3	5	110	617.1	323.6	205.8	54.5	134.9
4	10	177.8	683.5	493.2	345.1	68.8	262.2

Les résultats complets figurent en annexe à la fin du rapport.

D. PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

D.1. Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques

Des contraintes spécifiques liées au projet et au site ont été mises en évidence :

- Le site correspond à un plateau : il est en pente moyenne dans sa partie haute et forte dans les parties Sud et Est ; il pourrait s'agir d'une ancienne coulée de lave basaltique
- Il semble exister de fortes circulations d'eau à différentes profondeurs et notamment en périodes météorologiques défavorables,
- Le toit du substratum rocheux se situe à différentes profondeurs, entre 0.2m et plus de 7.5m de profondeur sur l'emprise du projet, sans réel zonage préférentiel. La profondeur réelle du toit du rocher est parfois difficile à apprécier dans nos sondages de petit diamètre, et certains sondages ont pu rencontrer le refus sur des blocs plutôt qu'au toit du substratum. Les sondages mettent globalement en évidence une couverture de limons et argiles peu épaisse (sauf anomalies locales) puis des blocs et argiles sur des épaisseurs très variables et enfin le substratum rocheux (localement très proches de la surface).

D.2. Données liées au risque sismique

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- Décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- Arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

Compte-tenu de la catégorie d'importance des ouvrages et de la zone de sismicité, l'effet d'un séisme sera à considérer pour le dimensionnement structurel des ouvrages et l'analyse du risque de liquéfaction sera à réaliser.

D.2.1. Classe de sol sismique

La classe de sol a été déterminée à partir :

- De notre connaissance du contexte géotechnique,
- Des résultats des essais pressiométriques, en utilisant des corrélations entre les vitesses sismiques et les modules pressiométriques.

La classe de sol retenue est la **Classe A**

D.2.2. Paramètres de calcul liés au séisme

Zone de sismicité :	3	D'où l'accélération maximale au rocher : a_{gr} =	1.1
Catégorie d'importance du bâtiment :	II	D'où le coefficient d'importance : γI =	1
Classe de sol :	A	D'où le paramètre de sol : S =	1

D'où **$a_{max} = a_{gr} \times \gamma I \times S =$ 1.1 m/s²**

L'hypothèse de catégorie d'importance, qui influence les paramètres de calculs structurels, doit être confirmée par le Maître d'ouvrage.

D.2.3. Evaluation du risque de liquéfaction en cas de séisme

Compte tenu de la nature rocheuse des sols du site, ou la présence de blocs argileux et de l'absence de nappe phréatique, il n'y a pas de risque de liquéfaction en cas de séisme.

D.3. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet

D.3.1. Déboisage et création d'accès

Les travaux de déboisage pourront impacter le projet ; notamment en ce qui concerne la traficabilité, l'assise des plateformes et les problématiques de rétention d'eau.

Il faudra relever l'implantation des arbres dont le dessouchage remaniera les sols superficiels sur des profondeurs sub-métriques au moins, et dont il faudra tenir compte pour la conception et l'exécution des fondations.

L'accès à la zone de travaux présente des contraintes spécifiques dont il faudra tenir compte pour le choix des techniques d'exécution des ouvrages géotechniques, notamment vis-à-vis des pentes qui peuvent ponctuellement être importantes.

D.3.2. Conditions générales de terrassements

D'une façon générale, l'entreprise devra adapter sa méthodologie d'exécution des travaux (terrassement, compactage, …) afin d'assurer l'assainissement et la portance des plateformes et d'éviter de générer des désordres dans les avoisinants pouvant être influencés par les travaux.

Il n'est pas prévu de réaliser des terrassements importants a priori. Les panneaux photovoltaïques et les ouvrages annexes seront réalisés sans modification importante de la topographie actuelle. Il s'agira principalement de purger l'ensemble des parties végétalisées de l'emprise des ouvrages prévus, et d'aménager des rampes et des plateformes de travail.

Toutefois, des difficultés de circulation des engins de chantier sont à prévoir en période de pluie notamment. Une amélioration de la plate-forme par cloutage et/ou la réalisation d'une couche (de forme) granulaire pourra être nécessaire à la traficabilité. Certaines zones sont actuellement difficiles d'accès (zone en contre bas à l'Est du site notamment).

Les terrassements seront exécutés en dehors des périodes de pluie.

Les terrassements de surface pourront être majoritairement réalisés à la pelle mécanique, mais les parties argileuses avec blocs puis rocheuses nécessiteront des moyens de fortes puissances seront nécessaires (BRH, fraise hydraulique, …). Nous rappelons que nous avons rencontré des

refus au droit de nos reconnaissances à la pelle mécanique une fois qu'ont été atteints des gros blocs ou les roches volcaniques. Dans les roches volcaniques, l'utilisation du BRH est à prévoir.

En cas d'évacuation de matériaux hors du site, il conviendra de définir le type de filière adapté, à partir d'une étude environnementale spécifique.

D.4. Dispositions vis-à-vis des eaux de ruissellement

Compte tenu de la topographie du site, il sera nécessaire de prévoir une bonne gestion des eaux avec des pentes de plateformes adaptées, et des fossés drainants par exemple. Ces dispositifs sont à étudier en phase PRO de la mission G2.

La présence de matériaux « fins » et peu perméables ne permettra pas une bonne infiltration de ces eaux naturellement dans les sols en place en fond de forme.

Afin de se prémunir d'un éventuel effet <<piscine>> en phase chantier, l'entreprise se tiendra informée des prévisions météorologiques au jour le jour de façon à faire en sorte, avant l'arrivée de la pluie, que toutes les surfaces soient bien fermées et réglées pour permettre le ruissellement de l'eau (drainage de la pleine masse). On vérifiera également qu'il n'y a pas de points d'accumulation d'eau dans l'emprise du chantier, que les fossés et drains provisoires sont en état de fonctionnement ainsi que leurs exutoires.

Rappelons qu'il est très important d'éviter toute stagnation d'eau sur les plateformes de travail.

Nous n'avons pas encore les résultats des analyses en laboratoire, mais il est très probable que les sols les plus argileux soient sensibles aux variations hydriques. Il est impératif d'éloigner toutes les eaux des ouvrages.

D.5. Modes de fondations envisageables

Les panneaux photovoltaïques sont des ouvrages généralement fondés sur des petits « pieux », métalliques, battus ou vissés.

Ce type de fondations n'est pas normalisé, et nous ne les étudierons donc pas de façon détaillée.

Ces solutions semblent quoi qu'il en soit très mal adaptées au contexte, très hétérogène et impossible à modéliser (fortes variations entre points proches) :

- Dans les zones où les faciès 2 (blocs argileux) est observé sur plus de 2.0m de profondeur (sondages marqués en rouge sur les tableaux lithologiques), les sols sont très hétérogènes et localement très mous (SP7N, DPT14).

  De plus, les solutions de battages ou de vissages seront dans de nombreux cas impossibles du fait de la présence de blocs, qui généreront des refus prématurés (rappelons que nous avons obtenus de refus de pénétration au droit des essais au pénétromètre dynamique et des reconnaissances à la pelle).

  Il sera surtout impossible d'anticiper quel pieux rencontrera un refus prématuré et quel pieu pourrait être battu ou vissé.

- Dans les zones où le substratum plus ou moins rocheux est rencontré à plus faible profondeur, et localement à moins de 1m de profondeur, on ne pourra pas battre les pieux, car on rencontrera le refus. Il serait alors nécessaire de prévoir un préforage (soit un préforage de petit diamètre dans lequel on vient visser les pieux d'un diamètre un peu plus gros ensuite, soit généralement un préforage avec un coulis de ciment dans lequel on vient ensuite descendre le profilé métallique). Ce sont des méthodologies expérimentales, qui nécessitent donc un protocole de réalisation et des planches d'essais pour s'assurer qu'elles peuvent bien être envisagées.

Une solution « massifs » en béton ancrés dans les horizons compacts pourrait être envisagée. Néanmoins cette solution n'est généralement pas préférentielle pour le maître d'ouvrage qui souhaite limiter le volume de béton pour des raisons environnementales.

Des solutions de longrines ou massifs hors sol paraissent mal adaptées compte-tenu des très faibles caractéristiques mécaniques mesurées localement dans les terrains de recouvrement et des fortes circulations d'eau et forts ruissellements qui existeront à différentes périodes de l'années. D'autre parts, les terrains superficiels limoneux et argileux sont très sensibles au phénomène de retrait et de gonflement sous variation hydrique.

Nous préconisons la réalisation de pieux court avec scellement, type micropieux ou pieux classiques, en béton armé (cette solution nous paraît mieux adaptée que les autres, sur l'ensemble du site), ancrés indifféremment dans les blocs argileux ou les roches volcaniques, en retenant des valeurs de q_s (frottements latéraux le long des pieux) correspondant au blocs argileux.

Il n'est pas possible, sauf à réaliser des sondages au droit chaque pieux du projet, de considérer des valeurs de q_s des roches volcaniques pour les pieux qui y seraient ancrés.

Remarques importantes :

Pour ce type de projet, les efforts horizontaux et les moments réels pourront être dimensionnants. Cet aspect devra être étudié dans le cadre de la mission G2 PRO.

Les solutions de fondations seront potentiellement adaptables/optimisables en fonction des charges réelles à attendre pour le projet. Ces aspects seront à étudier en phase PRO de la mission G2. Il pourra notamment être réalisé des essais conformité et de contrôle (sur des pieux/micropieux sacrificiels et sur des pieux/micropieux du projet) en quantité suffisante et correctement répartis sur le site pour optimiser la maquette de calcul pour les fondations (à définir également en phase PRO de la mission G2).

Les ouvrages annexes seront étudiés ultérieurement, lorsque le projet sera mieux défini (en G2 PRO si nécessaire).

D.6. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

La ZIG est le volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain, et l'environnement. La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

Au stade AVP actuel, il s'agit d'une délimitation en première approche, dans le but notamment de définir si des ouvrages existants à proximité du projet peuvent être impactés.

La Zone d'Influence Géotechnique définie en première approche s'étend sur une distance horizontale de 5 m autour des ouvrages et aménagement projetés en l'absence de terrassements significatifs.

La définition des dispositions particulières pour garantir la stabilité des avoisinants relève de la phase PRO.

Ces points impliquent notamment :

- Un levé topographique de l'intégralité de la ZIG,
- Les reconnaissances et description précises des structures et fondations des ouvrages situés dans l'emprise de la ZIG, ainsi que leur diagnostic structurel (descentes de charges, déplacements limites admissibles, sensibilité aux vibrations, …) ;

Ces éléments devront être disponibles pour la réalisation de la mission G2 PRO.

E. ÉTUDE DES FONDATIONS PROFONDES PAR PIEUX/MICROPIEUX

E.1. Type et caractéristiques de pieux

PIEUX :

On propose la réalisation de pieux de type forés tubés, tubes récupérés, FTR (de classe 1 et de catégorie 4 selon la norme NF P94-262) dans les terrains de recouvrement et les blocs argileux, puis forés boues ensuite une fois les roches volcaniques atteintes (classe 1 catégorie 2).

MICROPIEUX :

On propose la réalisation de micropieux de type II (de classe 1bis et de catégorie 18 selon la norme NF P94-262).

La longueur des pieux/micropieux dépendra des charges à reprendre.

Néanmoins, quelles que soient les descentes de charges, **la longueur de pieux/micropieux ne devra pas être inférieure à 5m par rapport au terrain actuel,** que les roches volcaniques soient rencontrées à faible profondeur ou non. On doit également s'assurer d'une longueur d'ancrage minimum de 3 diamètres dans la couche d'ancrage pour des pieux, et de 2m minimum pour des micropieux.

Nous attirons l'attention sur les fluctuations observées du toit de la couche d'ancrage à l'échelle du terrain du projet. Il faut notamment s'assurer que les pieux/micropieux soient bien descendus dans les blocs argileux ou les roches volcaniques.

Nous ne connaissons pas les niveaux des plateformes de travail, mais elles seront a priori proches des niveaux actuels.

Remarque importante

En considérant les profondeurs ci avant, la couche de blocs argileux très molle découverte en partie aval Est du site (SP7 N) devra être traversée et cela nécessitera d'approfondir les pieux/micropieux concernés.

E.2. Modèle et hypothèses géotechniques

La détermination d'un modèle géotechnique est assez délicate étant donné les observations faites sur le site, avec des grandes variations des épaisseurs des couches superficielles.

En ce sens, nous proposons de retenir, le long des pieux ou des micropieux, à partir de 1.2m de profondeur (hauteur négligée), dans les sols blocailleux moyennement compacts ou le rocher, et donc hors anomalie importante, les paramètres géotechniques suivants :

P_{LM}* = 1.2 MPa

P_{IM}* = 0.8 MPa

E_M = 10 MPa

α (coefficient rhéologique) = 1/2

Pieux (FTR) : kpmax = 1.15 : qs = 53 kPa

Micropieux (type II) : qs = 53 kPa.

Des campagnes de pieux d'essais sont à prévoir pour vérifier les hypothèses qu'il est possible de retenir.

E.3. Ebauche dimensionnelle

E.3.1. Prise en compte d'efforts particuliers

Compte tenu de la zone sismique, de la catégorie d'importance de l'ouvrage et de la classe sismique de sol, le dimensionnement structurel des ouvrages géotechniques devra considérer l'effet de sollicitations inertielles uniquement ;

La prise en compte de ces efforts particuliers s'effectuera, si nécessaire, en phase PRO de la mission G2.

E.3.2. Reprise des efforts axiaux

On utilise la procédure « modèle de terrain » et la méthode pressiométrique.

Au stade de l'ébauche dimensionnelle, nous présentons ci-après, les valeurs de capacité portante (en compression) pour quelques dimensions de pieux, à titre d'exemple.

Pour des pieux de 300mm de diamètre de longueur de 5m à 8m (ancrés indifféremment dans les blocs argileux ou dans les roches volcaniques), on obtient, en compression :

Longueur théorique indicative du pieu (m) / actuel	D (m)=	5.0	6.0	7.0	8.0

ELS	Caractéristiques	**$R_{c;cr;d}$ (kN) =**	166	196	227	258
	Quasi-permanents	**$R_{c;cr;d}$ (kN) =**	136	161	186	211
ELU	Fondamentaux	**$R_{c;d}$ (kN) =**	214	250	285	321
	Sismiques	**$R_{c;d}$ (kN) =**	214	250	285	321
	Accidentels	**$R_{c;d}$ (kN) =**	235	275	314	354

Pour des micropieux de 150mm de diamètre de longueur de 8m à 12m (ancrés indifféremment dans les blocs argileux ou dans les roches volcaniques), on obtient, en compression :

Longueur théorique indicative du micropieu (m) / terrain actuel	D (m)=	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0

ELS	Caractéristiques	**$R_{c;cr;d}$ (kN) =**	88	101	114	126	139
	Quasi-permanents	**$R_{c;cr;d}$ (kN) =**	72	83	93	103	114
ELU	Fondamentaux	**$R_{c;d}$ (kN) =**	103	118	133	147	162
	Sismiques	**$R_{c;d}$ (kN) =**	103	118	133	147	162
	Accidentels	**$R_{c;d}$ (kN) =**	114	130	146	162	178

Si une distance (entraxe) supérieure à trois fois le diamètre de pieu utilisé n'est pas respectée, un effet de groupe sera à prendre en compte dans le dimensionnement des pieux/micropieux.

On attire l'attention sur le fait que, conformément à l'amendement 1 (NF P94-262/A1) de la norme NF P94-262, la réalisation d'essais de conformité et/ou de contrôle doivent être réalisés dans le contexte du projet.

La justification des armatures sera à établir en G2 PRO en intégrant notamment les vérifications au flambement.

NOTA :

Compte tenu du contexte du projet (et notamment de la zone sismique et de la catégorie d'importance de l'ouvrage), des efforts transversaux sont à prendre en considération.

L'étude des micropieux vis-à-vis des efforts transversaux (efforts horizontaux et/ou moments) sera réalisée en phase PRO de la mission G2. Néanmoins, à ce stade, on attire l'attention sur le fait que les micropieux ne pourront pas reprendre d'efforts horizontaux significatifs.

E.4. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de l'étude géotechnique de conception G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la phase AVP à lister les principes généraux.

Il faudra retenir un béton adapté à l'agressivité du sol (<XA1).

L'entreprise devra mettre en œuvre les moyens nécessaires et suffisants pour réaliser les pieux permettant de répondre aux objectifs du projet. On tiendra compte notamment des points suivants :

- La présence d'éléments grossiers de grandes dimensions (cailloux, blocs) qui peuvent être très durs et très abrasifs, notamment dans les blocs argileux ;
- La présence de roches volcaniques +/-saines et donc très dures ;
- La présence de limons et/ou argiles décomprimées en tête, et très probablement sensibles aux variations hydriques, sur des épaisseurs très variables
- La présence de circulations d'eau erratiques à différentes profondeurs suivant les conditions météorologiques

La longueur réelle des pieux ou des micropieux devra être adaptée lors de l'exécution en fonction des variations des horizons, notamment en fonction de la profondeur du toit de la couche d'ancrage, de manière à respecter les critères d'ancrage minimum retenus dans les calculs.

Il sera judicieux de réaliser des essais de conformité et/ou de contrôle dans le contexte du projet et du site, pour adapter les longueur et diamètres des pieux/micropieux en conséquence.

Il faudra probablement chemiser les pieux/micropieux sur la hauteur des sols de recouvrement (qui sont très sensibles au phénomène de retrait et de gonflement).

F. SUITES A DONNER

F.1. Projet des ouvrages géotechniques phase AVP et aléas identifiés

Le site se caractérise sous des terrains de recouvrement très mous (limons végétalisés, possible tourbes ?), par des blocs argileux d'épaisseurs variables (localement absents et ailleurs sur de fortes épaisseurs) de caractéristiques géomécaniques majoritairement élevées, et ponctuellement très faibles (comme en partie Est au droit du sondage SP7N), puis par des roches volcaniques, type basalte, de compacité très élevée (roche +/- saine).

Pour permettre la réalisation du projet, il est proposé de fonder les panneaux photovoltaïques sur des fondations profondes de type pieux ou micropieux, ancrés indifféremment dans les blocs argileux et dans les roches volcaniques, en retenant les paramètres de calcul des blocs argileux. Il s'agit de la solution la plus pérenne à ce stade.

En fonction des efforts réels du projet, il n'est pas exclu d'optimiser les solutions de fondations, elles seront à étudier en phase PRO de la mission G2 le cas échéant.

En partie Est, à l'aval du site (et partout où l'on rencontrerait de telles anomalies), les fondations devront être ancrées dans les roches volcaniques après avoir traversé la couche molle.

L'étude des ouvrages annexe devra être réalisée en phase PRO de la mission G2, lorsque le projet sera mieux défini.

F.2. Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 PRO

Devrons-nous être transmis avec l'ordre de service de démarrage de la mission G2 PRO :

- Mise à jour des plans du projet,
- Confirmation des catégories géotechniques suivant l'Eurocode 7 et des catégories d'importance vis-à-vis du risque sismique,
- Combinaisons suivant les Eurocodes des descentes de charges aux états limites,
- Hypothèses structurelles spécifiques nécessaires aux justifications des ouvrages géotechniques sous séisme,
- Seuils de déformations admissibles,
- Levés topographiques complémentaires,

F.3. Enchainement des missions normalisées

Le présent rapport conclut la phase AVP de la mission d'étude géotechnique de conception G2 confiée à Fondasol.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et **ne constituent pas un dimensionnement du projet.**

Selon la norme NF P94-500, cette phase est insuffisante pour consulter les entreprises ; elle doit être suivie des phases PRO de prédimensionnement des ouvrages géotechniques, et DCE/ACT visant notamment à vérifier avant l'envoi du DCE aux entreprises, que les préconisations de l'étude G2 sont bien prises en compte dans les paragraphes du CCTP relatifs aux ouvrages géotechniques.

Il conviendra également de missionner un géotechnicien pour la supervision d'exécution des travaux géotechniques dans le cadre d'une mission G4. L'étude et le suivi d'exécution de ces travaux est à confier à l'entreprise dans le cadre d'une mission G3.

FONDASOL est à la disposition du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre pour réaliser les missions d'étude G2 phases PRO et DCE/ACT et la mission G4.



ANNEXES

1. ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P94-500) – 1 PAGE

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchainement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		**Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)**		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	**Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	**Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)**		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	PRO	**Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)**		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	DCE/ACT	**Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT**		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	**Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude** (*en interaction avec la phase suivi*)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase supervision du suivi*)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (*réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience*)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	**Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi** (*en interaction avec la Phase Étude*)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase Supervision de l'étude*)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	**Diagnostic géotechnique (G5)**		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

2. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500) – 1 PAGE

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

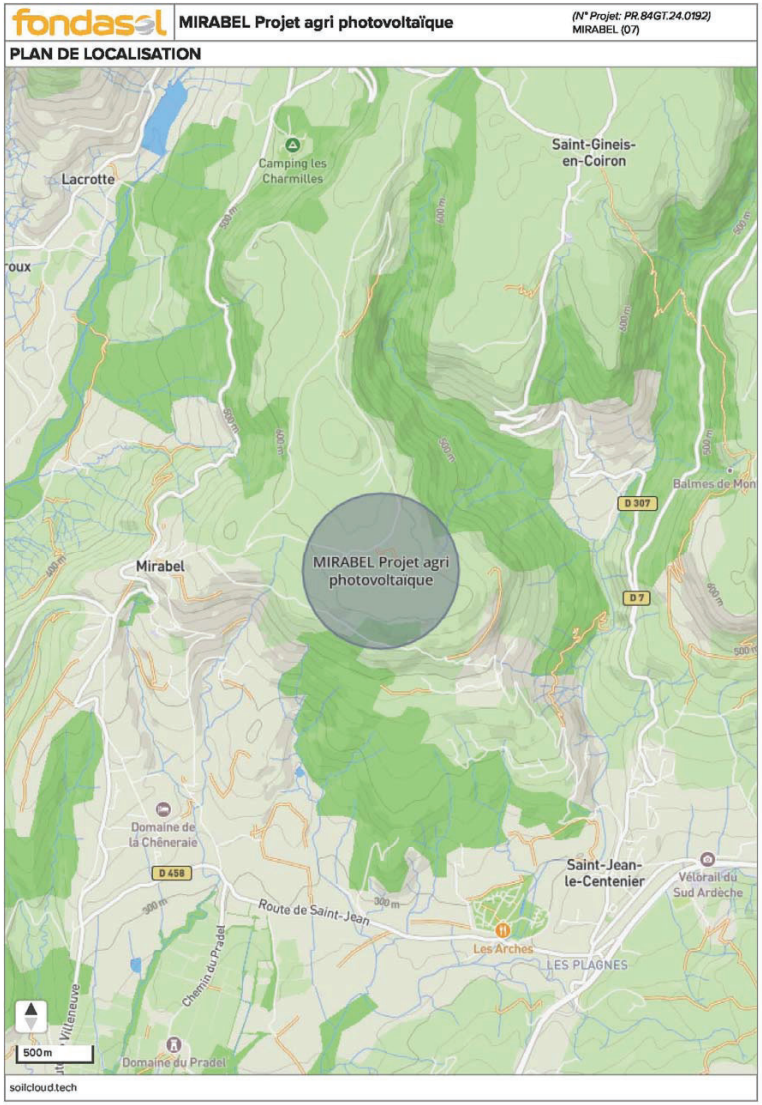
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

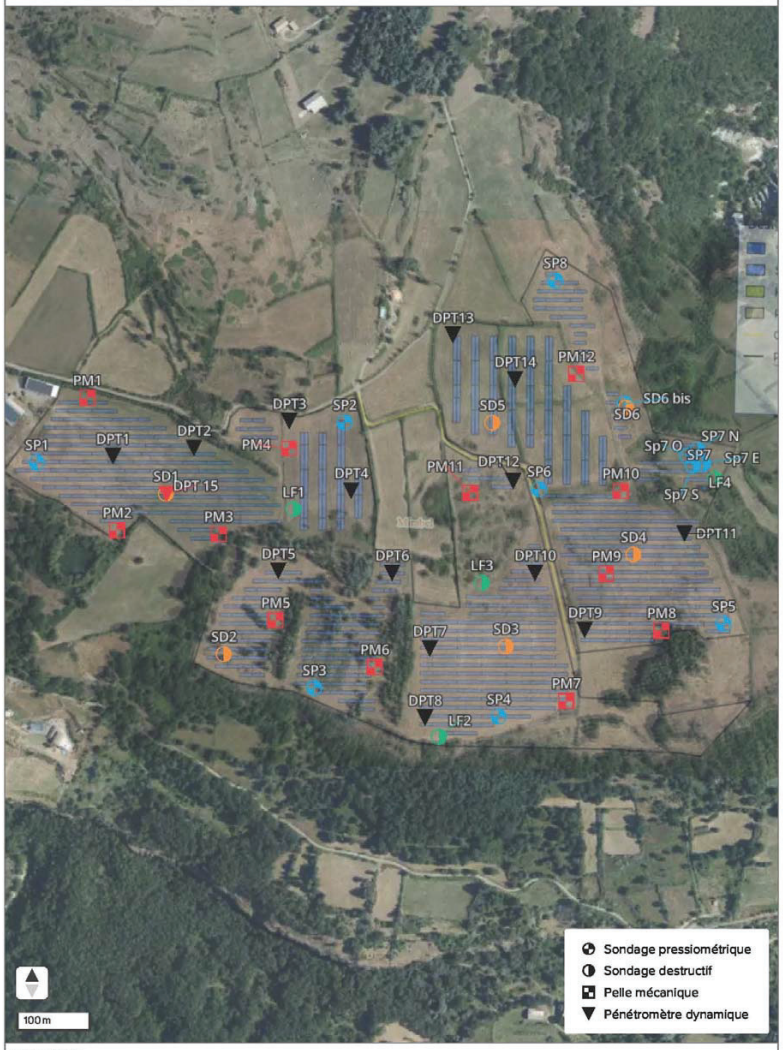
Février 2014

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU – 75 PAGES



fondasol | MIRABEL Projet agri photovoltaïque | *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PLAN D'IMPLANTATION



soilcloud.tech

fondasol | MIRABEL Projet agri photovoltaïque | *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Non renseigné	Non
Système de coordonnées du projet	**Nivellement**
WGS 84	NGF

	WGS 84		
Nom	**Longitude**	**Latitude**	**Élévation** [m]
LF1	4,514591183	44,60845954	612,0
LF2	4,517025322	44,60574919	610,2
LF3	4,517743578	44,60757879	613,2
LF4	4,521655092	44,60882557	586,9
PM1	4,511138858	44,60978887	602,6
PM10	4,520068069	44,60867953	604,2
PM11	4,517548157	44,60866058	615,3
PM12	4,519326385	44,61007282	600,3
PM2	4,511635013	44,60820365	601,6
PM3	4,513335032	44,60815658	609,1
PM4	4,514516194	44,60918524	612,1
PM5	4,514290901	44,60713267	613,3
PM6	4,515951246	44,60657622	611,8
PM7	4,519157456	44,6061728	609,8
PM8	4,520752441	44,60701151	609,2
PM9	4,519828274	44,60768636	610,8
SD1	4,51245442	44,60864923	605,7
SD2	4,513422371	44,60672995	612,9
SD3	4,518148656	44,60682106	611,6
SD4	4,520282386	44,6079139	609,7
SD5	4,517919845	44,60949233	605,6
SD6	4,520159948	44,60967609	596,4
SD6 bis	4,5201346	44,609719	Non renseigné
SP7	4,521326795	44,60908455	587,0
Sp7 E	4,521453097	44,60901097	586,9
Sp7 O	4,521184116	44,60909928	587,2
Sp7 S	4,521279012	44,6089863	587,6
SP1	4,510292445	44,60902097	597,1
SP2	4,515447263	44,60949757	611,1
SP3	4,514938986	44,60632908	611,0
SP4	4,518026325	44,60598613	610,2
SP5	4,521793887	44,60709173	607,2
SP6	4,518703063	44,60870436	605,7
SP7 N	4,521357349	44,60917123	586,6
SP8	4,518974564	44,61118333	598,9
DPT 15	4,512464505	44,608644438	605,7
DPT1	4,511567271	44,60909289	603,4
DPT10	4,518636601	44,60769484	612,9
DPT11	4,521139585	44,6081625	606,6
DPT12	4,518268764	44,60879558	607,1
DPT13	4,517259754	44,61053347	605,6
DPT14	4,518301578	44,6100068	603,5
DPT2	4,512922184	44,60919149	608,9
DPT3	4,514520664	44,60950995	612,7
DPT4	4,515557491	44,60868434	611,6
DPT5	4,514337111	44,60771558	614,1

soilcloud.tech

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Non renseigné	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
WGS 84	NGF

	WGS 84		
Nom	Longitude	Latitude	Élévation [m]
DPT6	4,516241856	44,60769423	615,3
DPT7	4,516872076	44,60679337	611,9
DPT8	4,516793379	44,60597084	610,5
DPT9	4,519470101	44,60701632	611,6

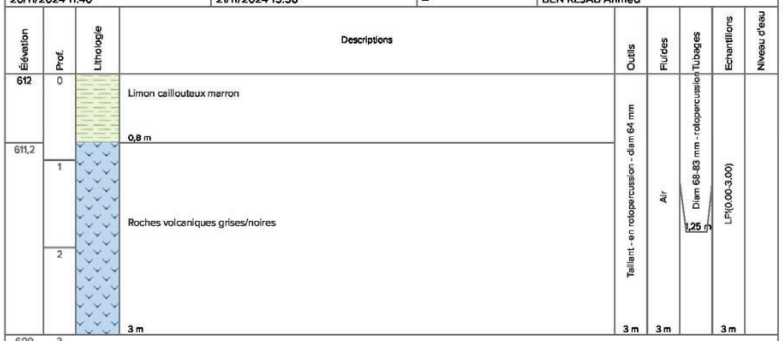
soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

LF1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
4,514591183	44,608459540	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	Prof. atteinte	Angle / Azimut / Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
+612,0 m	3,0 m	0,0° / - / NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024 11:40	21/11/2024 15:58	–	BEN REJAB Ahmed



soilcloud.tech

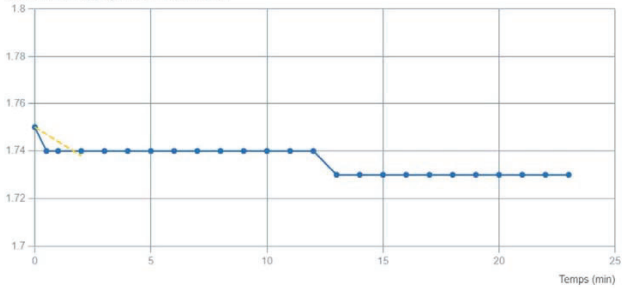
FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

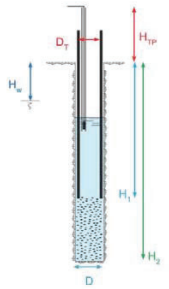
PYXIS

Test de perméabilité en forage ouvert réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2

RÉFÉRENCE :	PR.84GT.24.0192	TYPE DE L'ESSAI :	Essai hors nappe	LONGUEUR DE LA CAVITÉ D'ESSAI :	L = 1,00 m
NOM DU CALCUL :	LF1	DIAMÈTRE INTÉRIEUR DU TUBE :	45 mm	DIAMÈTRE DE LA CAVITÉ D'ESSAI :	D = 0,080 m
PROJET :	Mirabel	PROFONDEUR ESSAI :	de 1,00 à 2,00 m	ÉLANCEMENT DE LA CAVITÉ :	L/D = 12,5
OUTIL :	Lefranc / Nasberg v1.2			DIAMÈTRE DE LA SPHÈRE ÉQUIVALENTE :	m = F/D = 0,3
SONDAGE N° :	LF1			PROFONDEUR DE LA NAPPE :	Ho = 999,00 m
DATE :	21/11/2024, 11h03				

Variation de la charge hydraulique h durant l'essai





Phase 2 : retour à l'équilibre

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : $K_L < 1,10^{-7}$ m/s

DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m	DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
0,0	1,75	17,0	1,73
0,5	1,74	18,0	1,73
1,0	1,74	19,0	1,73
2,0	1,74	20,0	1,73
3,0	1,74	21,0	1,73
4,0	1,74	22,0	1,73
5,0	1,74	23,0	1,73
6,0	1,74		
7,0	1,74		
8,0	1,74		
9,0	1,74		
10,0	1,74		
11,0	1,74		
12,0	1,74		
13,0	1,73		
14,0	1,73		
15,0	1,73		
16,0	1,73		

fondasol

MIRABEL Projet agri photovoltaïque

(N° Projet: PR.84GT.24.0192)
MIRABEL (07)

LF2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
	4,517025322	44,605749190	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
	+610,2 m	3,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
19/11/2024 10:45	19/11/2024 19:48	–	BEN REJAB Ahmed



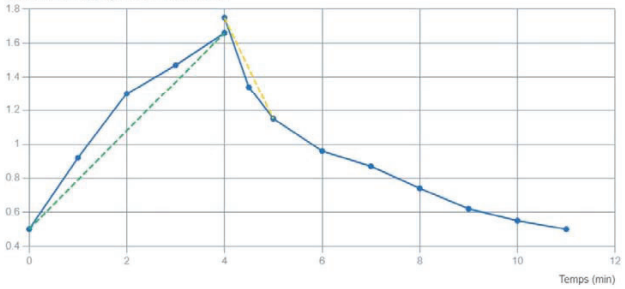
soilcloud.tech

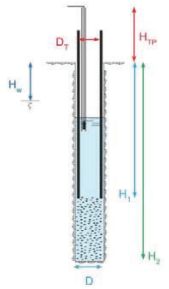
PYXIS
par fondasol

Test de perméabilité en forage ouvert réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2

RÉFÉRENCE :	PR.84GT.24.0192	TYPE DE L'ESSAI :	Essai hors nappe	LONGUEUR DE LA CAVITÉ D'ESSAI :	L = 1,00 m
NOM DU CALCUL :	LF2	DÉBIT DE L'ESSAI :	3,6 l/min6,00E-5 m³/s	DIAMÈTRE DE LA CAVITÉ D'ESSAI :	D = 0,080 m
PROJET :	Mirabel	DIAMETRE INTÉRIEUR DU TUBE :	68 mm	ÉLANCEMENT DE LA CAVITÉ :	L/D = 12,5
OUTIL :	Lefranc / Nasberg v1.2	PROFONDEUR ESSAI :	de 1,00 à 2,00 m	DIAMÈTRE DE LA SPHÈRE ÉQUIVALENTE :	m = F/D = 0,3
SONDAGE N° :	LF2			PROFONDEUR DE LA NAPPE :	Hg = 999,00 m
DATE :	21/11/2024, 11h03				

Variation de la charge hydraulique h durant l'essai





Phase 1 : débit

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : K_L = 2,3E-5 m/s
(approximation du régime transitoire)

DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
0,0	0,50
1,0	0,92
2,0	1,30
3,0	1,47
4,0	1,66

Phase 2 : retour à l'équilibre

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : K_L = 1,8E-5 m/s

DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
0,0	1,75
0,5	1,34
1,0	1,15
2,0	0,96
3,0	0,87
4,0	0,74
5,0	0,62
6,0	0,55
7,0	0,50

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

LF3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
	4,517743578	44,607578790	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
	+613,2 m	3,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024 09:22	21/11/2024 08:50	–	BEN REJAB Ahmed

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Niveau d'eau
613,2	0		Limon caillouteux marron					
			0,5 m					
612,7								
	1		Roches volcaniques grises/noires	Taillant - en rotopercussion - diam 64 mm	Air	Diam 68-83 mm - rotopercussion	LF3(0.00-3.00)	
						1,25 m		
	2							
			3 m	3 m	3 m		3 m	
610,2	3							

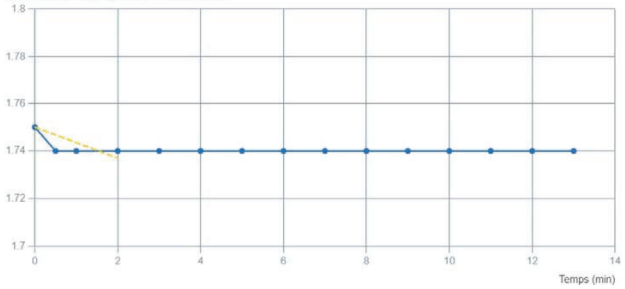
soilcloud.tech

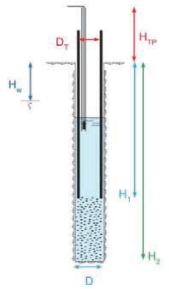
PYXIS
par fondasol

Test de perméabilité en forage ouvert réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2

RÉFÉRENCE :	PR.84GT.24.0192	TYPE DE L'ESSAI :	Essai hors nappe	LONGUEUR DE LA CAVITÉ D'ESSAI :	L = 1,00 m
NOM DU CALCUL :	LF3	DIAMÈTRE INTÉRIEUR DU TUBE :	45 mm	DIAMÈTRE DE LA CAVITÉ D'ESSAI :	D = 0,080 m
PROJET :	Mirabel	PROFONDEUR ESSAI :	de 1,00 à 2,00 m	ÉLANCEMENT DE LA CAVITÉ :	L/D = 12,5
OUTIL :	Lefranc / Nasberg v1.2			DIAMÈTRE DE LA SPHÈRE ÉQUIVALENTE :	m = F/D = 0,3
SONDAGE N° :	LF3			PROFONDEUR DE LA NAPPE :	Ho = 999,00 m
DATE :	21/11/2024, 07h53				

Variation de la charge hydraulique h durant l'essai





Phase 2 : retour à l'équilibre

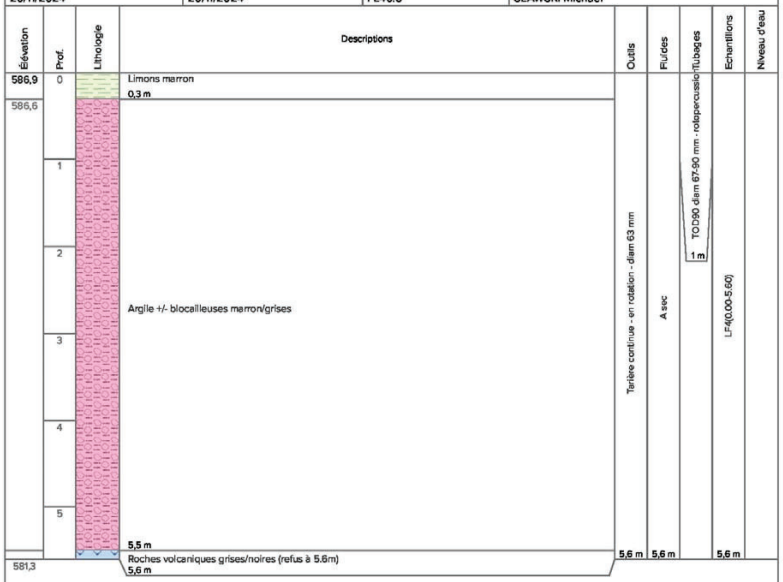
COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : $K_L < 1.10^{-7}$ m/s

DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
0,0	1,75
0,5	1,74
1,0	1,74
2,0	1,74
3,0	1,74
4,0	1,74
5,0	1,74
6,0	1,74
7,0	1,74
8,0	1,74
9,0	1,74
10,0	1,74
11,0	1,74
12,0	1,74
13,0	1,74

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

LF4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
	4,521655092	44,608825570	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☐ En cours de forage
	+586,9 m	5,6 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël



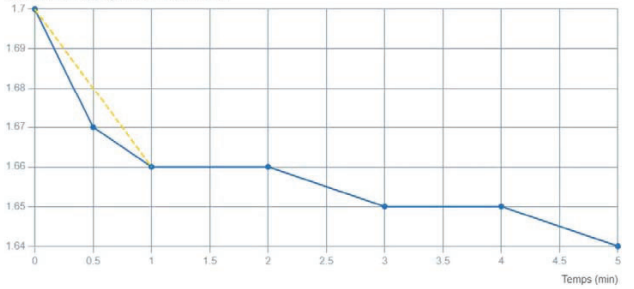
soilcloud.tech

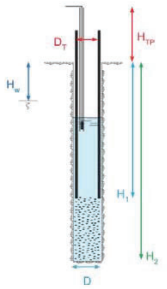
PYXIS
by fondasol

Test de perméabilité en forage ouvert réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2

RÉFÉRENCE :	PR.84GT.24.0192	TYPE DE L'ESSAI :	Essai hors nappe	LONGUEUR DE LA CAVITÉ D'ESSAI :	L = 1,00 m
NOM DU CALCUL :	LF4	DIAMÈTRE INTÉRIEUR DU TUBE :	67 mm	DIAMÈTRE DE LA CAVITÉ D'ESSAI :	D = 0,063 m
PROJET :	Mirabel	PROFONDEUR ESSAI :	de 1,00 à 2,00 m	ÉLANCEMENT DE LA CAVITÉ :	L/D = 15,9
OUTIL :	Lefranc / Nasberg v1.2			DIAMÈTRE DE LA SPHÈRE ÉQUIVALENTE :	m = F/D = 0,3
SONDAGE N° :	LF4			PROFONDEUR DE LA NAPPE :	Ho = 999,00 m
DATE :	21/11/2024, 11h39				

Variation de la charge hydraulique h durant l'essai





Phase 2 : retour à l'équilibre

COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ : K_L = 1,1E-6 m/s

DURÉE CORRIGÉE min	CHARGE HYDRAULIQUE h m
0,0	1,70
0,5	1,67
1,0	1,66
2,0	1,66
3,0	1,65
4,0	1,65
5,0	1,64

fondasol

MIRABEL Projet agri photovoltaïque

(N° Projet: PR.84GT.24.0192)
MIRABEL (07)

PM1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
4,511138858	44,609788870	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle** / **Azimut** / **Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
+602,6 m	1,5 m	0,0° / - / NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	--	Maxime CANDELA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
602,5	0		Sol organique mou marron (Limons végétalisés) 0,1 m	Mini pelle - à godet - 30 cm	0,2 m		
	1		Limon argileux mou marron - légèrement argileux . Consistance ferme à partir de 1.0m Refus en fond de fouille sur basalte noir		PM1(0,20-1,50)	Base jamais atteinte des parois	
601,1			1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m	

soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM1	Autre	+602,6 m NGF	1,5 m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PM2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
4,511635013	44,608203650	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle** / **Azimut** / **Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+601,6 m	1,1 m	0,0° / - / NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	--	Maxime CANDELA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
601,5	0		Sol organique mou marron (limons végétalisés) 0,1 m Limon mou marron	Mini pelle - à godet - 30 cm	0,1 m		
601,2			0,4 m Argile limoneuse ferme marron clair Refus sur roche volcanique altérée noir (Dmax=500mm)		PMT (0,4 m)		
	1		1,1 m	1,1 m	0,4 m	Barrière blanche sur des parois	
600,5					1,1 m		

soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM2	Autre	+601,6 m NGF	1,1 m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PM3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
4,513335032	44,608156580	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle** / **Azimut** / **Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+609,1 m	0,4 m	0,0° / - / NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	--	Maxime CANDELA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
609,1	0		Sol organique mou marron (limons végétalisés) 0,2 m	Mini pelle - à godet - 30 cm	0,2 m		
608,9			Limon mou marron 0,4 m		PMM(30;20-0;40) 0,4 m		
608,7	1		Limon graveleux ferme marron orangé - Limon gravelo-sableux à graviers de basalte très altérés consistance ferme à dur (Dmax=40mm) Refus en fond de fouille sur roche basaltique 1,4 m		Pénéto 1,0 m	Barrière sableuse brune des parois 0,2 m	
607,7				1,4 m		1,4 m	

soilcloud.tech

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM3	Autre	+609,1 m NGF	0,4 m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PM4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
4,514516194	44,609185240	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle** / **Azimut** / **Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
+612,1 m	1,2 m	0,0° / - / NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	--	Maxime CANDELA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
612	0		Sol organique mou marron (limons végétalisés) 0,1 m				
611,8			Limon mou marron 0,3 m		0,4 m		
			Limon graveleux ferme marron / ferme à dur Refus en fond de fouille sur bloc roche volcanique (Dmax=50mm)	Mini pelle - à godet - 30 cm	PM4(0,40-1,20)	Paroi stable lors de la fouille	
	1		1,2 m	1,2 m	1,2 m	Bonne tenue des parois	
610,9							

soilcloud.tech

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM4	Autre	+612,1 m NGF	1,2 m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PM5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
4,514290901	44,607132670	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle** / **Azimut** / **Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+613,3 m	0,4 m	0,0° / - / NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	--	Maxime CANDELA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
613,2	0		Sol organique mou marron (Limons végétalisés) 0,1 m	Mini pelle - à godet - 30 cm	0,1 m PM5(0.1-0.4) 0,4 m	Bonne tenue des parois	
612,9			Limon caillouteux mou marron - quelques cailloux (Dmax=150mm) Refus en fond de fouille sur roche volcanique altérée noir (Dmax=500mm) 0,4 m	0,4 m		Bonne tenue des parois 0,1 m 0,4 m	

soilcloud.tech

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM5	Autre	+613,3 m NGF	0,4 m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PM6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
4,515951246	44,606576220	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle** / **Azimut** / **Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+611,8 m	0,4 m	0,0° / - / NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	--	Maxime CANDELA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
611,7	0		Sol organique mou marron (limons végétalisés) 0,1 m	Mini pelle - à godet - 30 cm	0,1 m PM6(0.0-0.40)	Borne tenue des parois	
611,4			Limon caillouteux mou marron (Dmax=200mm) Refus sur roche volcanique fracturée noir (Dmax=500mm) 0,4 m	0,4 m	0,4 m	0,1 m 0,4 m Borne tenue des parois	

soilcloud.tech

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM6	Autre	+611,8 m NGF	0,4 m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PM7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
4,519157456	44,606172800	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+609,8 m	0,7 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	--	Maxime CANDELA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
609,7	0		Sol organique mou marron (limons végétalisés) - quelques cailloux (Dmax=50mm) 0,1 m Cailloux / Blocs limoneux lâche marron - cailloux 80% (Dmax=150mm) Refus en fond de fouille sur blocs de roche volcanique noir (Dmax=500mm) 0,7 m	Mini pelle - à godet - 30 cm	0,1 m PM7(0,10-0,70) 0,7 m	Moyen Bon tenue des parois 0,7 m	
609,1				0,7 m			

soilcloud.tech

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol | MIRABEL Projet agri photovoltaïque | *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM7	Autre	+609,8 m NGF	0,7 m



soilcloud.tech

fondasol | MIRABEL Projet agri photovoltaïque | *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PM8

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
4,520752441	44,607011510	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
+609,2 m	1,05 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	--	Maxime CANDELA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
609,2	0		Sol organique mou marron (limons végétalisés)		0,2 m		
609			0,2 m Limon mou marron - quelques graviers dmax 20mm (Dmax=20mm)				
608,7			0,5 m Graves et cailloux limoneux dense marron orangé (Dmax=40mm) Refus sur bloc de roche volcanique altérés				
608,15	1		1,05 m	Mini pelle - à godet - 30 cm	PMHB (SPW680_20-0.50)	Bonne tenue latérale bonne tenue des parois	

soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM8	Autre	+609,2 m NGF	1,05 m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PM9

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
4,519828274	44,607686360	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle** / **Azimut** / **Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+610,8 m	0,2 m	0,0° / - / NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	--	Maxime CANDELA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
610,8	0		Sol organique mou marron (limons végétalisés), présence de nombreux cailloux	Mini pelle - à godet - 30 cm	PM9(0.00-0.20)	Benne prise des parois	
610,6			Refus sur bloc de roche volcaniques sains (Dmax=500mm)	0,2 m	0,2 m	0,2 m	
	0,2 m			0,2 m			

soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM9	Autre	+610,8 m NGF	0,2 m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PM10

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
4,520068069	44,608679530	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré

Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
+604,2 m	0,5 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	--	Maxime CANDELA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
604,2	0		Sol organique mou marron (Limons végétalisés) 0,25 m				
			Limon mou marron (Dmax=10mm) 0,35 m		0,35 m		
603,7			Cailloux / Blocs limoneux très dense marron (Dmax=150mm) Refus sur roche volcanique saine noir - basalte 0,5 m	Mini pelle - à godet - 30 cm 0,5 m	PM1(00.35-0.50) 0,5 m	Bonne tenue des parois - Bonne tenue des parois 0,5 m 0,5 m 0,5 m	

soilcloud.tech

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol | MIRABEL Projet agri photovoltaïque | *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM10	Autre	+604,2 m NGF	0,5 m



soilcloud.tech

fondasol | MIRABEL Projet agri photovoltaïque | *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PM11

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
4,517548157	44,608660580	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+615,3 m	0,5 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	--	Maxime CANDELA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes	Niveau d'eau
615,2	0		Sol organique mou marron (limons végétalisés) 0,1 m Roche volcanique altérée marron grisâtre (Refus) - basalte altéré à très altéré fracturés avec limon entre les blocs. Extraction à la pelle de forte puissance/dent de deroctage possible (Dmax=150mm) Refus en fond de fouille sur roche basaltique 0,5 m	Mini pelle - à godet - 30 cm 0,5 m	0,1 m PM11(0.10-0.50) 0,5 m	Bonne tenue des parois 0,5 m	
614,8							

soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM11	Autre	+615,3 m NGF	0,5 m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

PM12

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
4,519326385	44,610072820	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle** / **Azimut** / **Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+600,3 m	0,8 m	0,0° / - / NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	--	Maxime CANDELA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
600,3	0		Sol organique mou marron (limons végétalisés)
600,1			0,2 m Limon mou marron - quelques graviers d=40mm maxi
599,8			0,5 m Argile ferme marron grisâtre - argile plastique collante
599,5			Refus sur roche volcanique saine noir 0,8 m

Outils: Mini pelle - à godet - 30 cm — 0,8 m
Echantillons: 0,2 m — Pénétromètre dynamique (0,80 m/120 20-0,50) — 0,8 m
Notes: Barrette bimue des parois — 0,2 m — 0,2 m — 0,6 m
Niveau d'eau

soilcloud.tech

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM12	Autre	+600,3 m NGF	0,8 m



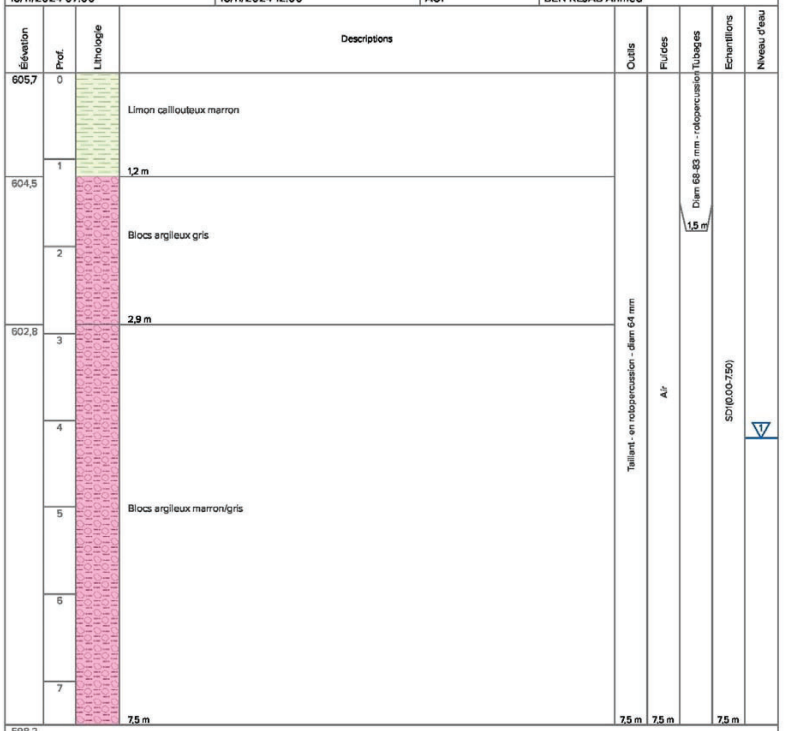
soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

SD1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Précision des relevés	Niveau d'eau
4,512454420	44,608649230	WGS 84	Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle** / **Azimut** / **Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+605,7 m	7,5 m	0,0° / - / NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☑ Non stabilisé ☐ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
18/11/2024 07:00	18/11/2024 12:00	AC1	BEN REJAB Ahmed



1 18/11/2024 - Niveau d'eau fin de forage 4,2m

soilcloud.tech

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

SD2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
	4,513422371	44,606729950	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☐ En cours de forage
	+612,9 m	5,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
19/11/2024 08:39	19/11/2024 08:41	–	BEN REJAB Ahmed

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Niveau d'eau
612,9	0		Limon caillouteux marron					
			0,5 m					
612,4								
	1							
	2		Roches volcaniques grises/noires					
	3							
	4							
			5 m	Tailant - en rotopercussion - diam 64 mm 5 m	Air 5 m	Diam 68-83 mm - rotopercusion 5 m	SD2(0.00-5.00) 5 m	
607,9	5							

soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

SD3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
	4,518148656	44,606821060	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☐ En cours de forage
	+611,6 m	5,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
19/11/2024 13:58	19/11/2024 14:01	–	BEN REJAB Ahmed

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Niveau d'eau
611,6	0		Limon caillouteux marron					
			0,4 m					
611,2								
	1		Blocs argileux marron/gris					
	2							
			3 m					
608,6	3							
	4		Roches volcaniques grises/noires					
			5 m	Tailant - en rotopercussion - diam 64 mm 5 m	Air 5 m	Diam 68-83 mm - rotopercusion 0,5 m 5 m	SD3(0.00-5.00) 5 m	
606,6	5							

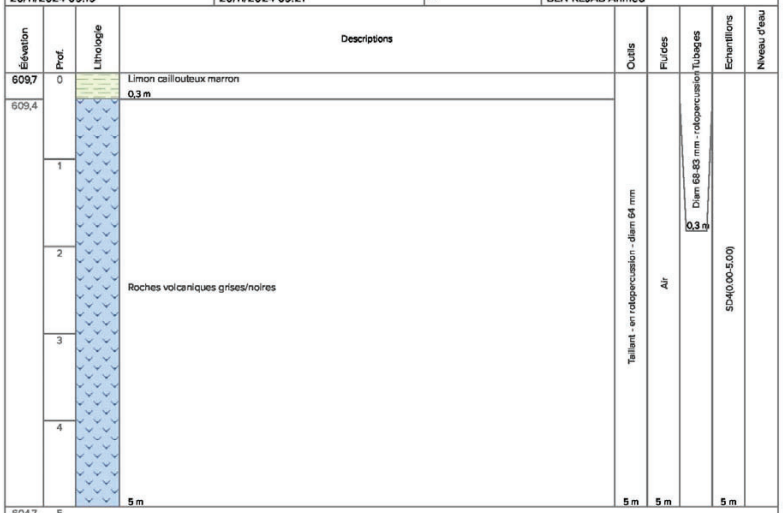
soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

SD4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
4,520282386	44,607913900	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+609,7 m	5,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024 09:19	20/11/2024 09:21	–	BEN REJAB Ahmed



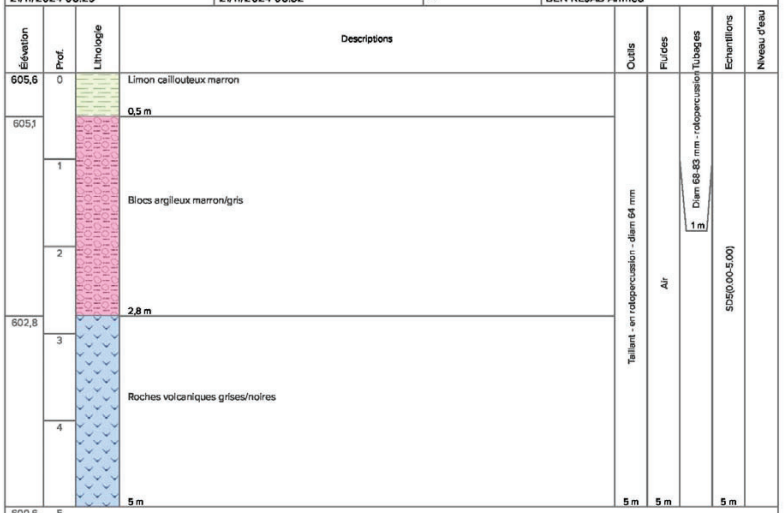
soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

SD5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
4,517919845	44,609492330	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
+605,6 m	5,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
21/11/2024 08:29	21/11/2024 08:32	–	BEN REJAB Ahmed



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

SD6	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
	4,520159948	44,609676090	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☐ En cours de forage
	+596,4 m	1,5 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
19/11/2024	19/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	Niveau d'eau
596,4	0		Limon argileux marron 0,4 m	Tarière continue - en rotation - diam 63 mm	A sec	SD6[0,00-1,50]	
596			Blocs argileux gris/noirs 0,8 m				
595,6	1		Roches volcaniques grises/noires 1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m	
594,9							

soilcloud.tech

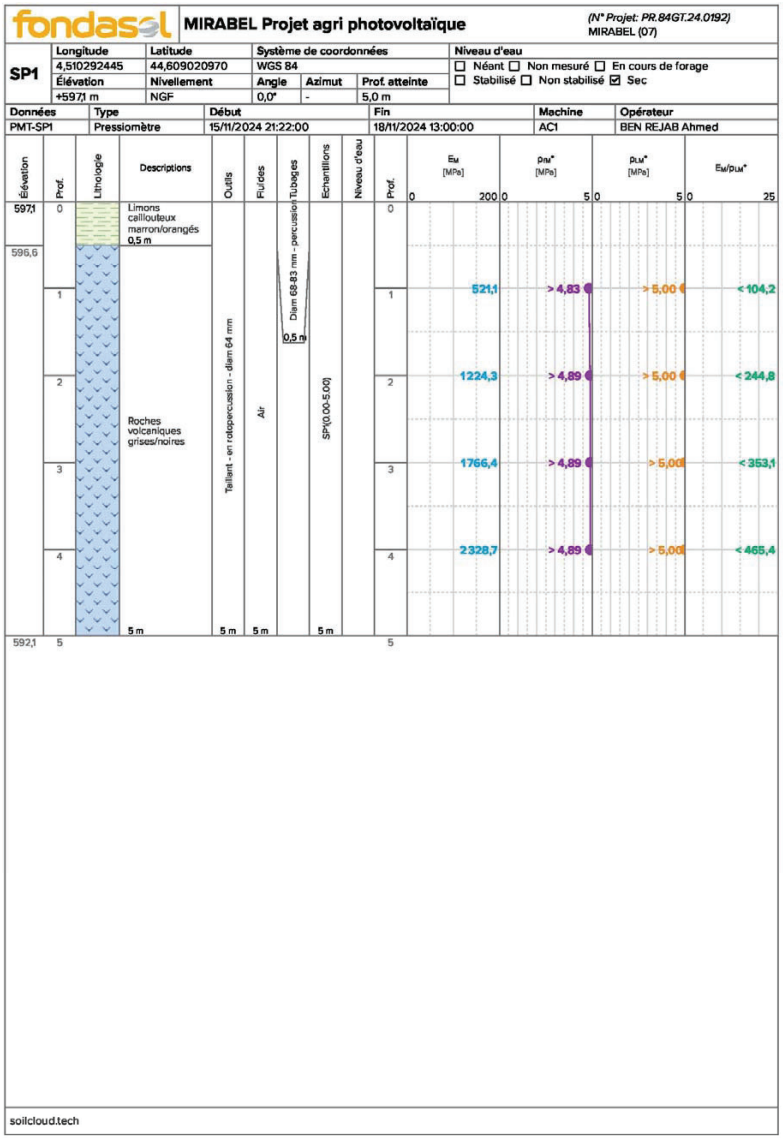
fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

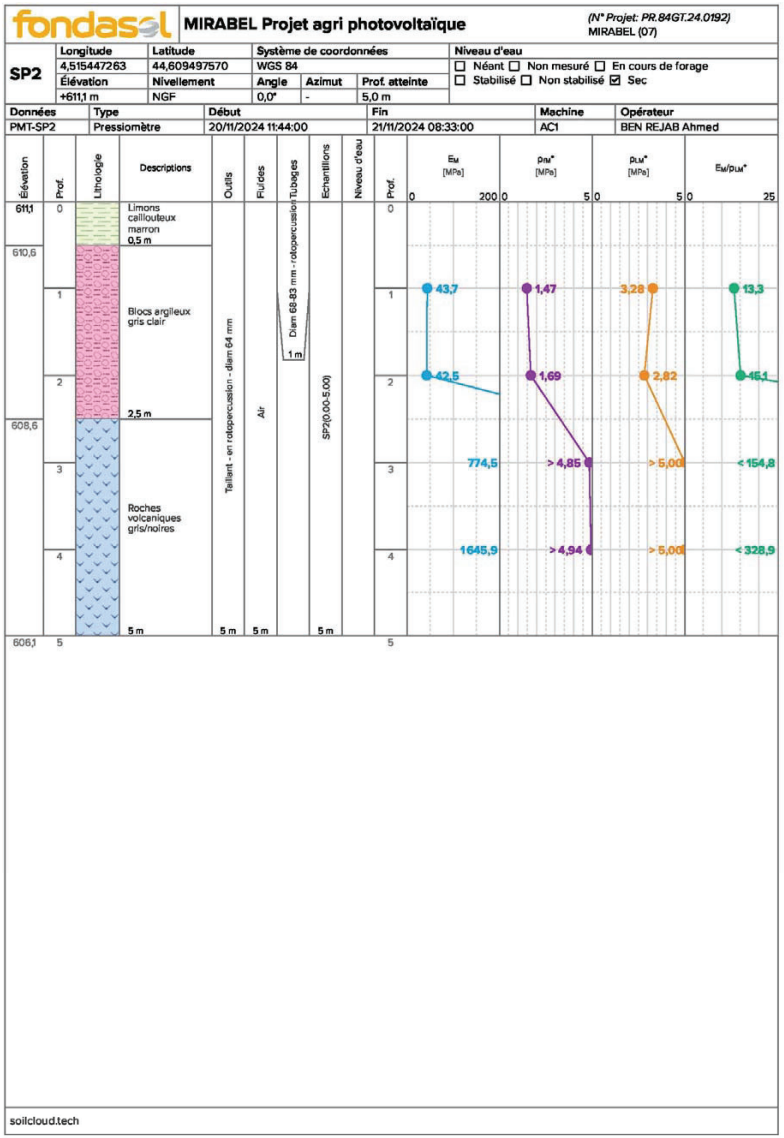
SD6 BIS	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
	4,520134600	44,609719000	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☐ En cours de forage
	Non renseigné	2,0 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
19/11/2024	19/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	Niveau d'eau
0		Limon argileux marron 0,4 m	Tarière continue - en rotation - diam 63 mm	A sec	SD6 bis[0,00-2,00]	
		Blocs argileux gris/noirs				
1		1,5 m Roches volcaniques grises/noires				
		2 m	2 m	2 m	2 m	
2						

soilcloud.tech



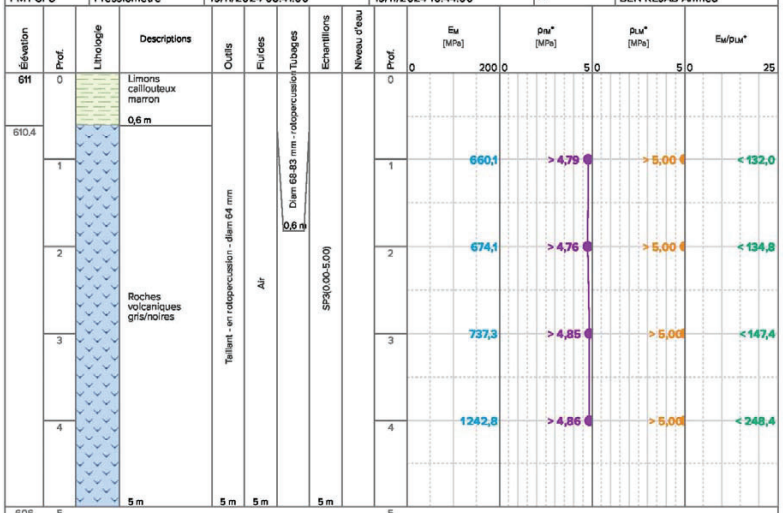


FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

SP3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
	4,514938986	44,606329080	WGS 84			☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	
	+611,0 m	NGF	0,0°	-	5,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP3	Pressiomètre	19/11/2024 08:41:00	19/11/2024 10:44:00	–	BEN REJAB Ahmed

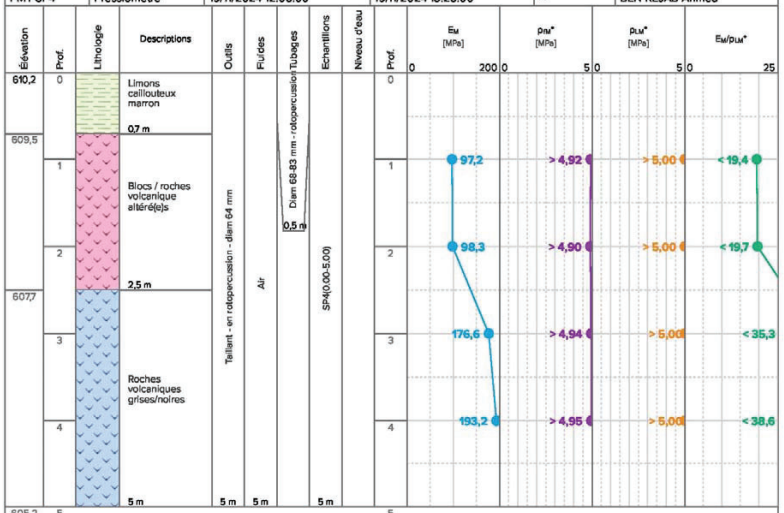


soilcloud.tech

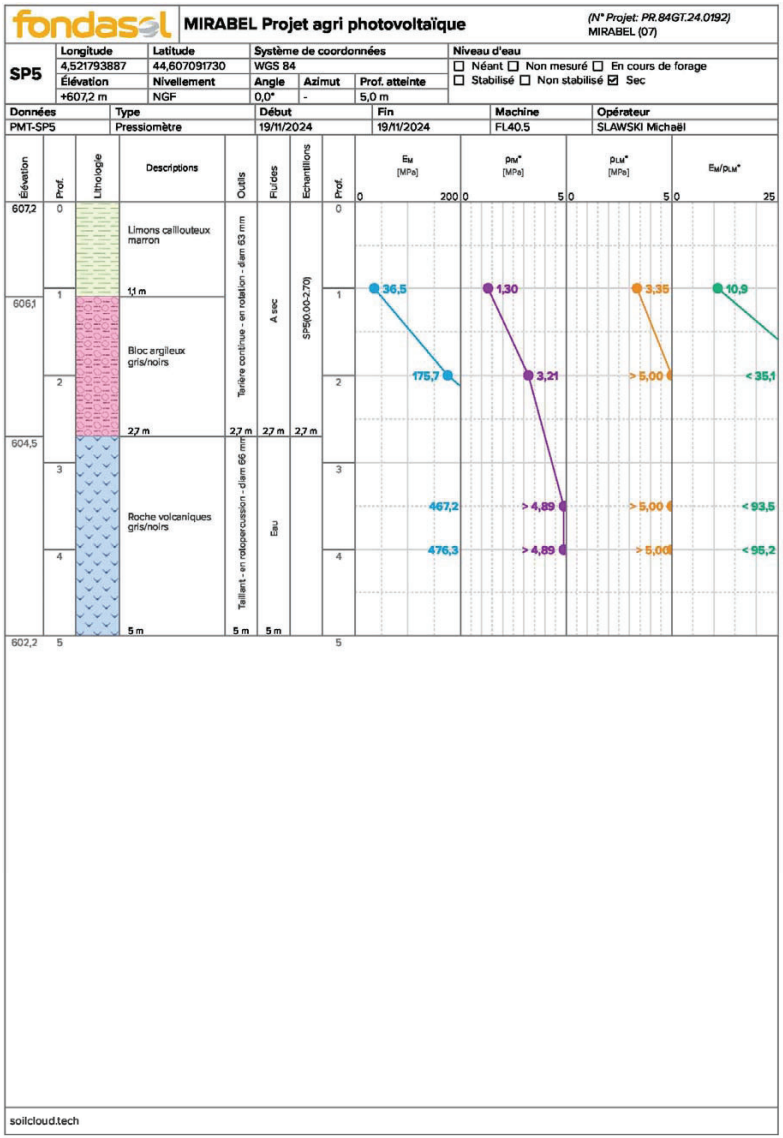
fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

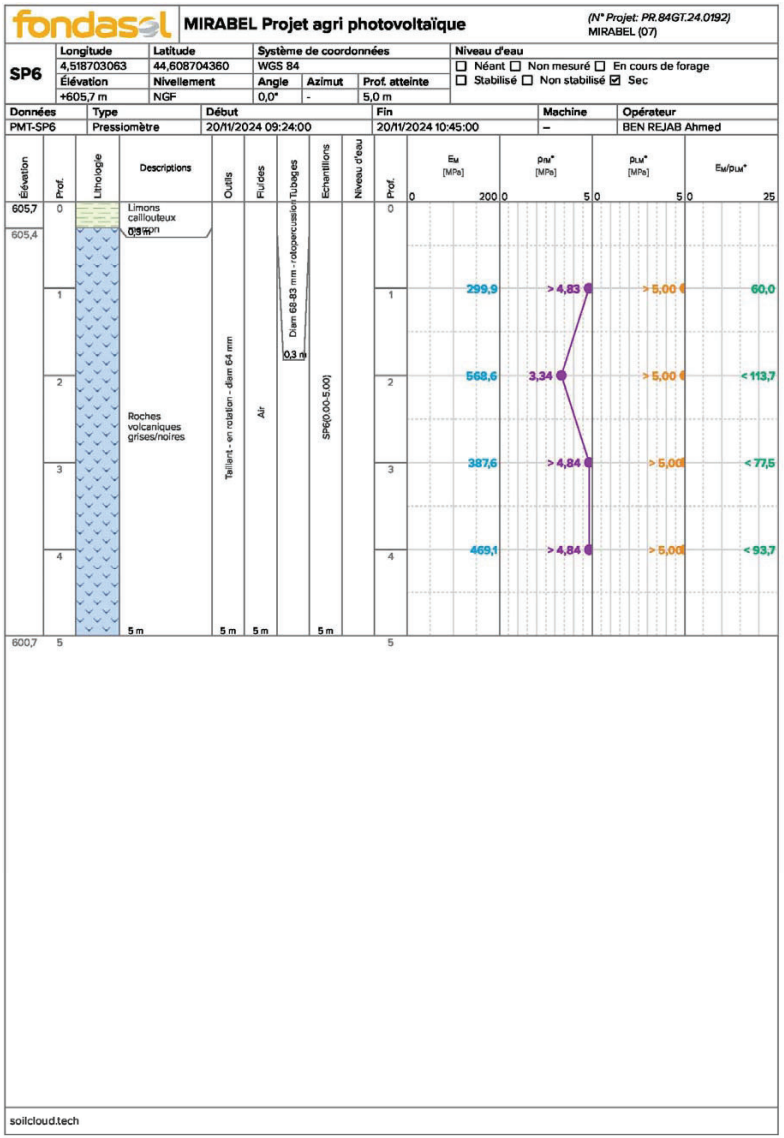
SP4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
	4,518026325	44,605986130	WGS 84			☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	
	+610,2 m	NGF	0,0°	-	5,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP4	Pressiomètre	19/11/2024 12:08:00	19/11/2024 13:25:00	–	BEN REJAB Ahmed

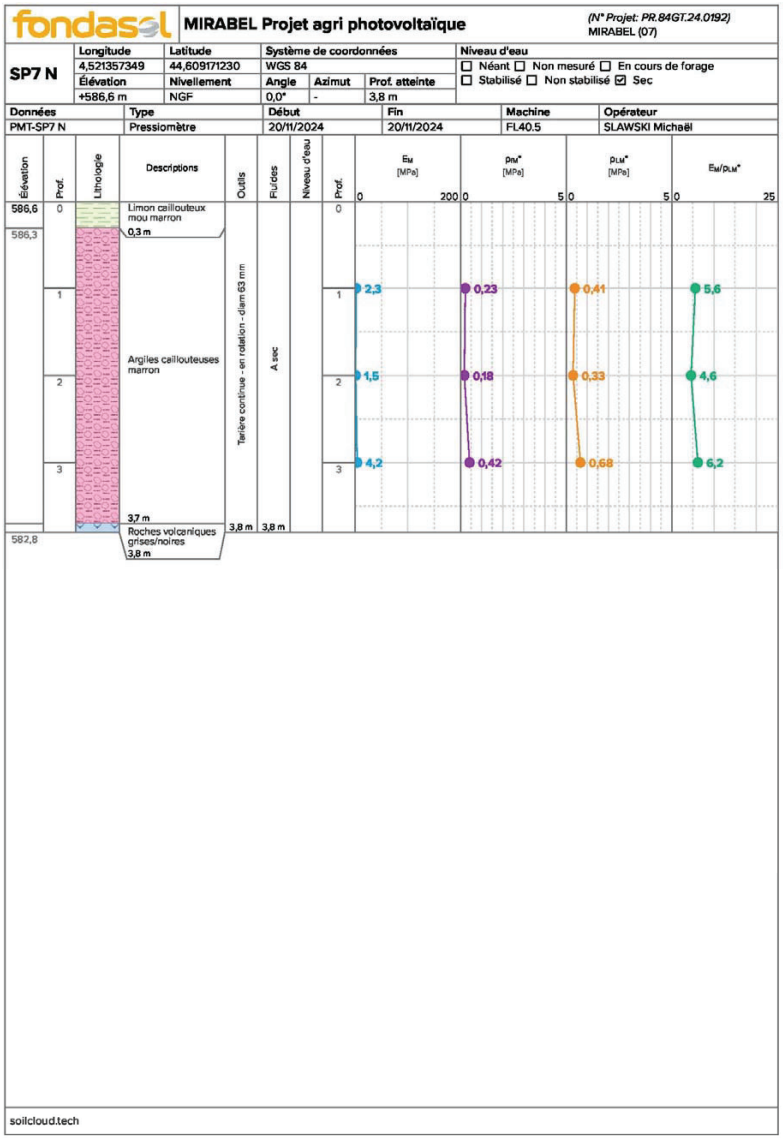


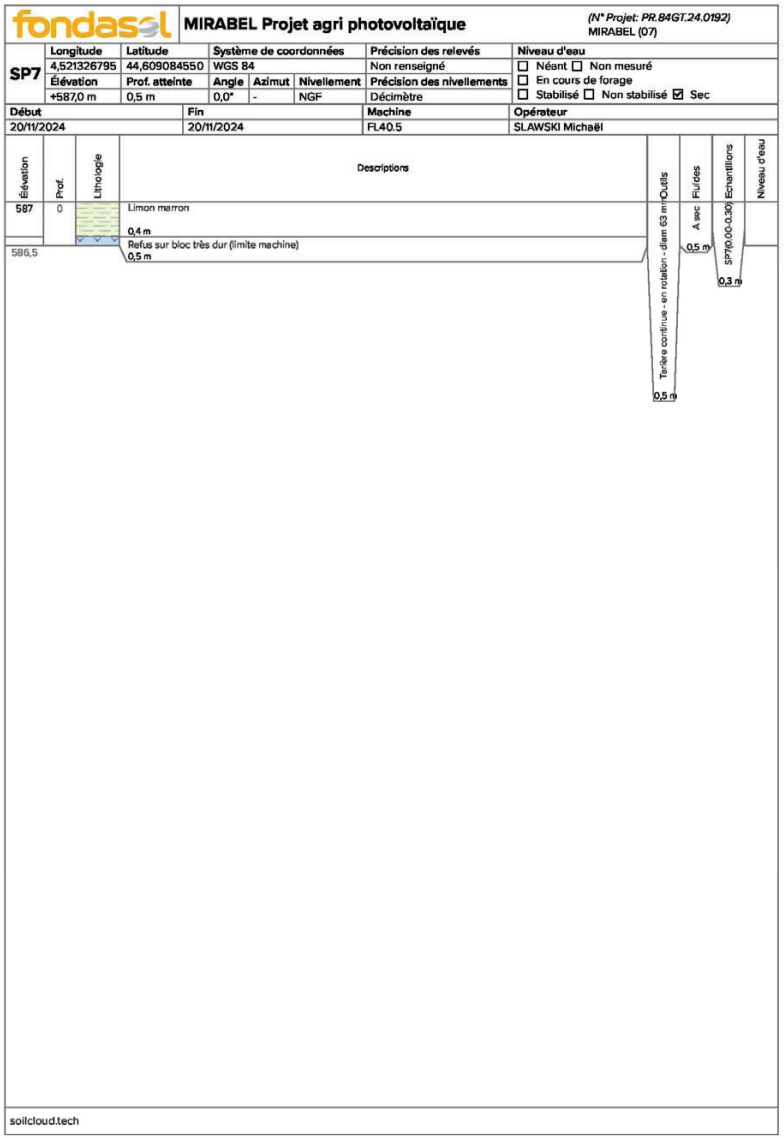
soilcloud.tech





FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP





FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

SP7 E	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
	4,521453097	44,609010970	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
	Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
	+586,9 m	2,1 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Niveau d'eau
586,9	0		Limon caillouteux marron 0,3 m	Tarière continue - en rotation - diam 63 mm 2,1 m	A sec 2,1 m	
586,6	1		Argile caillouteuse marron (Refus) 2 m			
584,8	2		Roches volcaniques grises/noires 2,1 m			

soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

SP7 O	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
	4,521184116	44,609099280	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
	Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Azimut**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	☐ En cours de forage
	+587,2 m	2,4 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

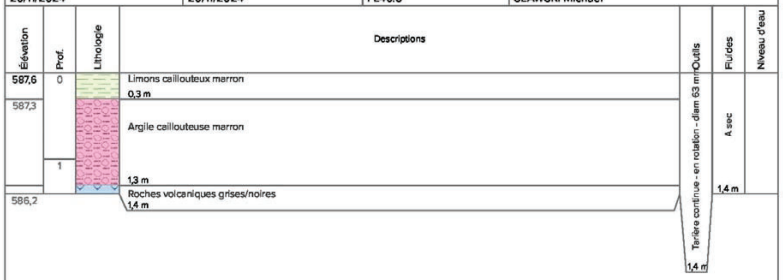
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Niveau d'eau
587,2	0		Limons caillouteux marron 0,3 m	Tarière continue - en rotation - diam 63 mm 2,4 m	A sec 2,4 m	
586,9	1		Argiles caillouteuses marron 2,3 m			
584,8	2		Roche volcaniques grises/noires 2,4 m			

soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

SP7 S	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Précision des relevés	Niveau d'eau
	4,521279012	44,608986300	WGS 84			Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	☐ En cours de forage
	+587,6 m	1,4 m	0,0°	-	NGF	Décimètre	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec

Début	Fin	Machine	Opérateur
20/11/2024	20/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

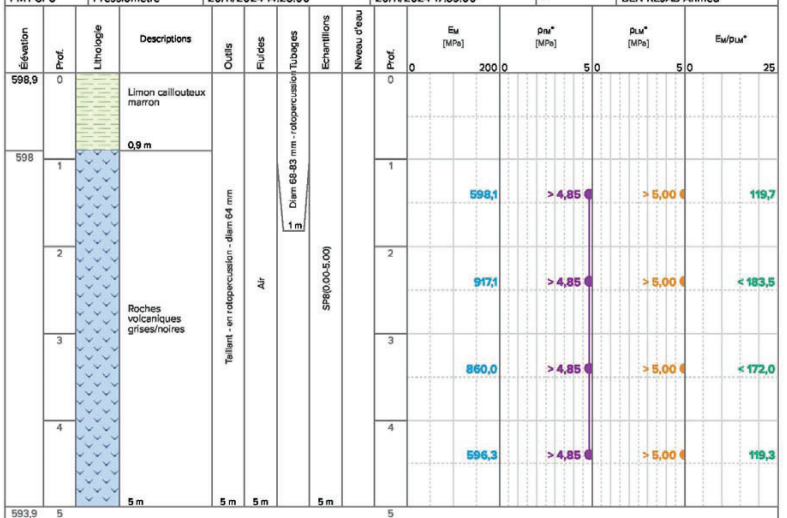


soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

SP8	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau
	4,5189745 64	44,611183330	WGS 84			☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☑ Sec
	+598,9 m	NGF	0,0°	-	5,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP8	Pressiomètre	20/11/2024 14:25:00	20/11/2024 17:39:00	–	BEN REJAB Ahmed



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

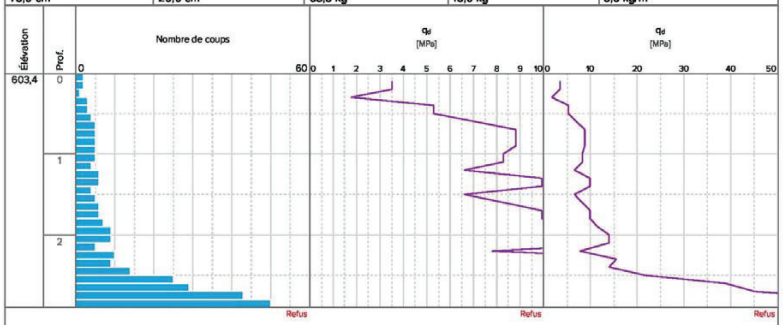
DPT1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
4,511567271	44,609092890	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+603,4 m	NGF	0,0°	-	2,9 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT1_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	18/11/2024	18/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

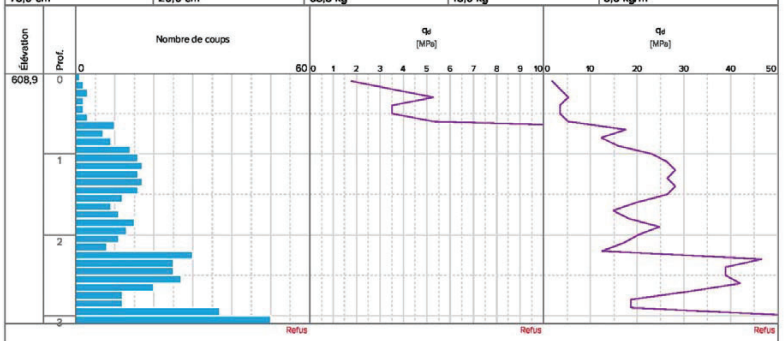
DPT2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
4,512922184	44,609191490	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+608,9 m	NGF	0,0°	-	3,1 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT2_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	18/11/2024	18/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

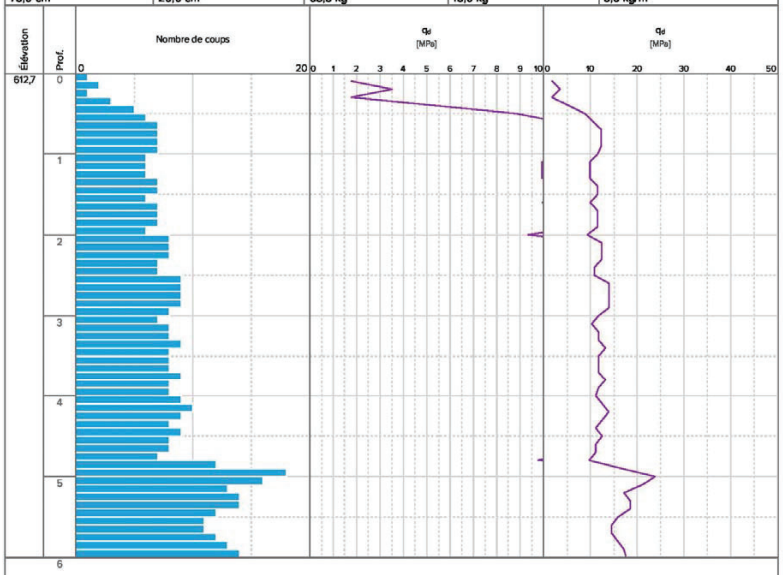
DPT3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
4,514520664	44,609509950	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+612,7 m	NGF	0,0°	-	6,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT3_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	18/11/2024	18/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

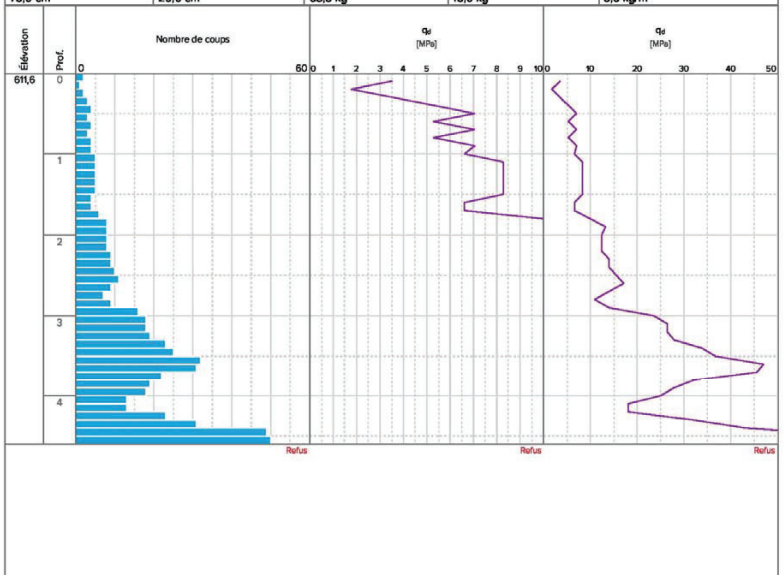
DPT4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
4,515557491	44,608684340	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+611,6 m	NGF	0,0°	-	4,6 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT4_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	18/11/2024	18/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

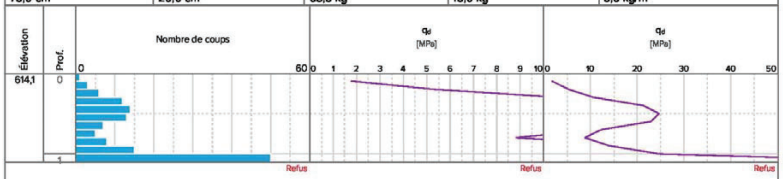
fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

DPT5	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
	4,514337111	44,607715580	WGS 84		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+614,1 m	NGF	0,0°	-	1,1 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT5_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	18/11/2024	18/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

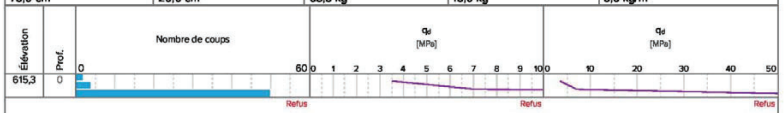
fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

DPT6	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
	4,516241856	44,607694230	WGS 84		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+615,3 m	NGF	0,0°	-	0,3 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT6_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	18/11/2024	18/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

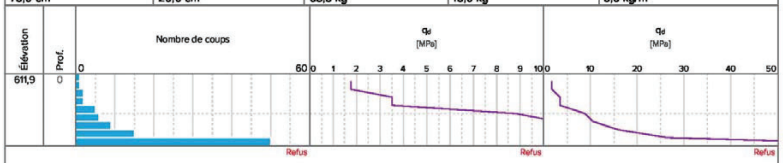
DPT7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
4,516872076	44,606793370	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+611,9 m	NGF	0,0°	-	0,9 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT7_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	18/11/2024	18/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

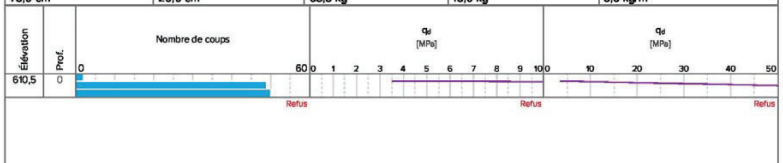
DPT8

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
4,516793379	44,605970840	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+610,5 m	NGF	0,0°	-	0,3 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT8_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	18/11/2024	18/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

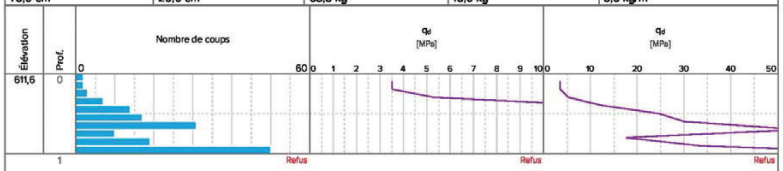
DPT9

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
4,519470101	44,607016320	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+611,6 m	NGF	0,0°	-	1,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT9_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	18/11/2024	18/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

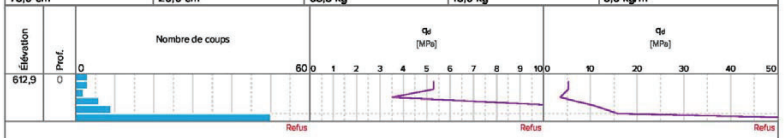
DPT10

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
4,518636601	44,607694840	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+612,9 m	NGF	0,0°	-	0,6 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT10_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	18/11/2024	18/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

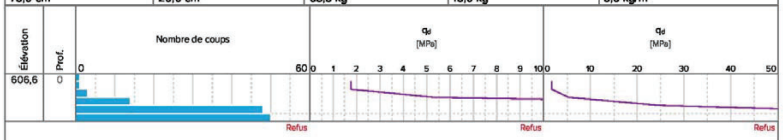
DPT11

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			
4,521139585	44,608162500	WGS 84			
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**	
+606,6 m	NGF	0,0°	-	0,6 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT11_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	18/11/2024	18/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

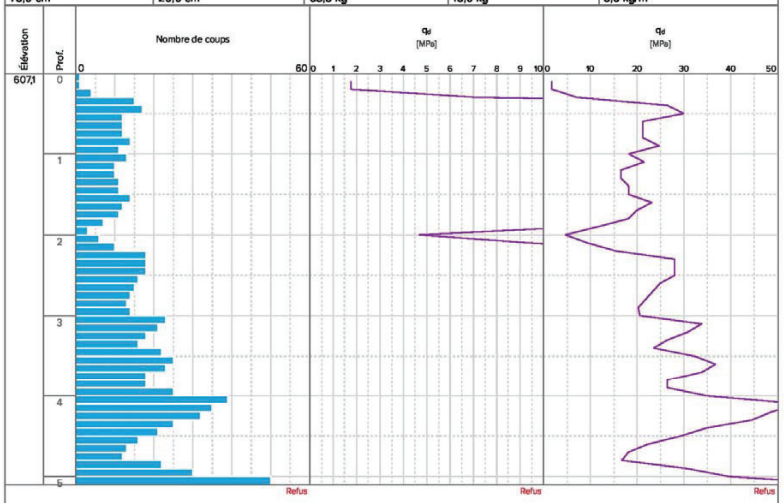
DPT12

Longitude	Latitude	Système de coordonnées			
4,518268764	44,608795580	WGS 84			
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**	
+607,1 m	NGF	0,0°	-	5,1 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT12_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	19/11/2024	19/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

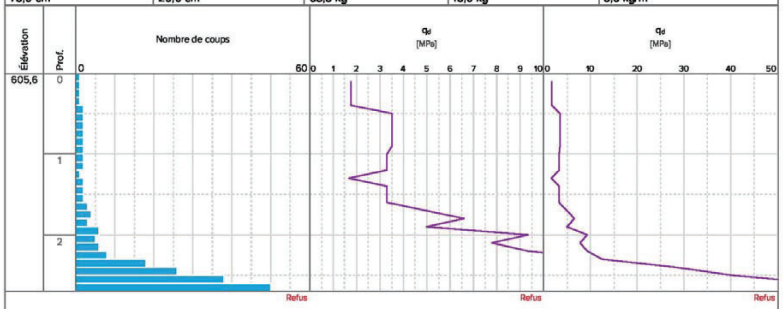
DPT13

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
4,517259754	44,610533470	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+605,6 m	NGF	0,0°	-	2,7 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT13_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	21/11/2024	21/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)* MIRABEL (07)

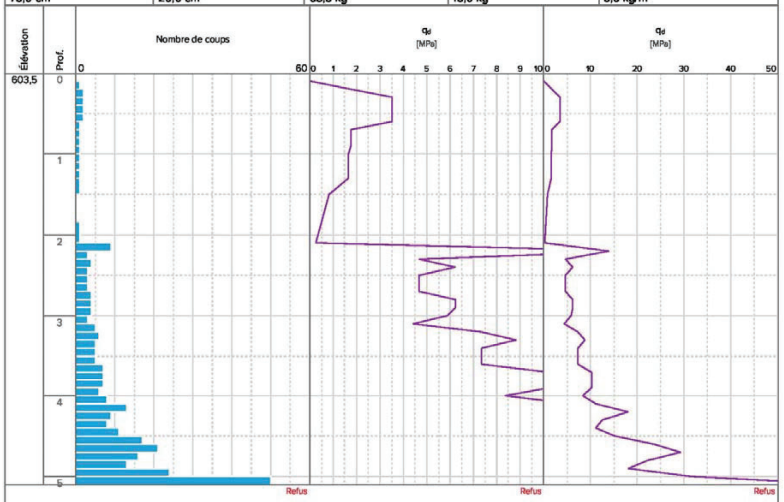
DPT14

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
4,518301578	44,610006800	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+603,5 m	NGF	0,0°	-	5,1 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT14_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	19/11/2024	19/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech

fondasol **MIRABEL Projet agri photovoltaïque** *(N° Projet: PR.84GT.24.0192)*
MIRABEL (07)

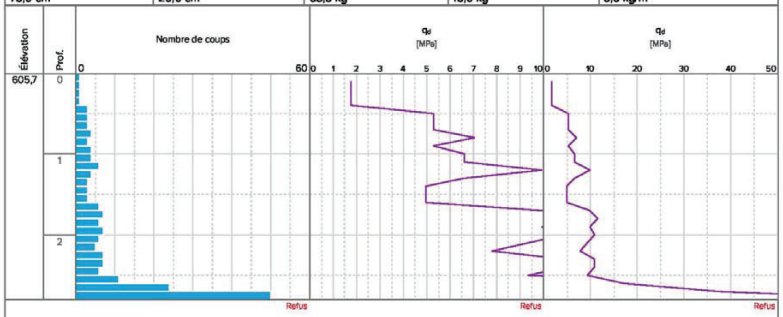
DPT 15

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
4,512464505	44,608644438	WGS 84		
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
+605,7 m	NGF	0,0°	-	2,8 m

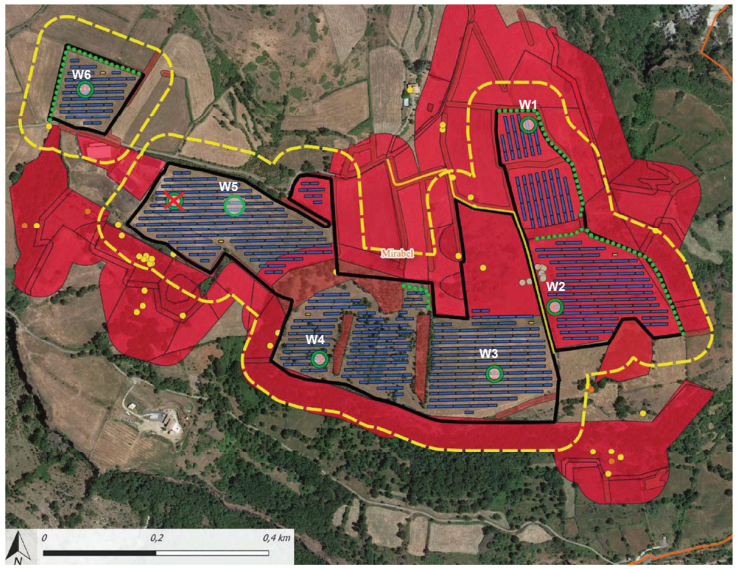
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT 15_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	21/11/2024	21/11/2024	FL40.5	SLAWSKI Michaël

Type de pénétromètre	Facteur de correction
DPSH-B	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm^2	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



soilcloud.tech



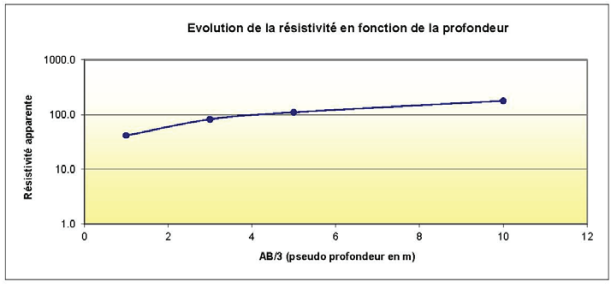
FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

MESURES DE PRISE DE TERRE

Affaire: Projet Agri Photovoltaïque - MIRABEL
N° d'affaire: PR.84GT.24.0192
Point de mesure: W1
Appareil de mesure: Syscal Pro
Date: 23/01/2025

Calcul de résistivité : dispositif Wenner

N° du point	deltaV (mV)	delta I (mA)	AB/3 = a (m)	2*Pi*a	ρ (ohm.m)
1	109.6	16.7	1	6.28	41.3
2	64.7	14.9	3	18.85	81.9
3	49.3	14.1	5	31.42	110.0
4	44.1	15.6	10	62.83	177.8
5					
6					
7					
8					



Remarques: *ρa = résistivité apparente exprimée en ohm.m*

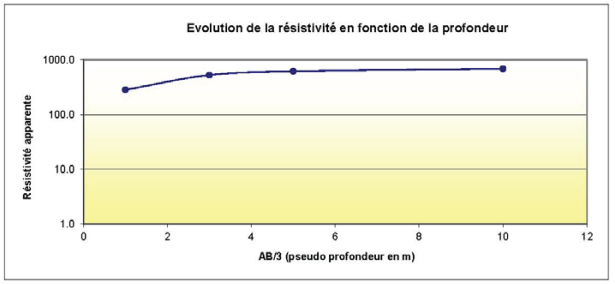
a= AB/3 avec AB distance entre les électrodes A et B exprimée en m.
(en terrain homogène on admet que la profondeur d'investigation est égale à a)
(en terrain hétérogène on admet que la profondeur d'investigation est égale à 0.75Xa)

MESURES DE PRISE DE TERRE

Affaire: Projet Agri Photovoltaïque - MIRABEL
N° d'affaire: PR.84GT.24.0192
Point de mesure: W2
Appareil de mesure: Syscal Pro
Date: 23/01/2025

Calcul de résistivité : dispositif Wenner

N° du point	deltaV (mV)	delta I (mA)	AB/3 = a (m)	2*Pi*a	ρ (ohm.m)
1	159.5	3.5	1	6.28	283.1
2	121.7	4.4	3	18.85	526.3
3	68.8	3.5	5	31.42	617.1
4	47.5	4.4	10	62.83	683.5
5					
6					
7					
8					



Remarques: *ρa = résistivité apparente exprimée en ohm.m*

a= AB/3 avec AB distance entre les électrodes A et B exprimée en m.
(en terrain homogène on admet que la profondeur d'investigation est égale à a)
(en terrain hétérogène on admet que la profondeur d'investigation est égale à 0.75Xa)

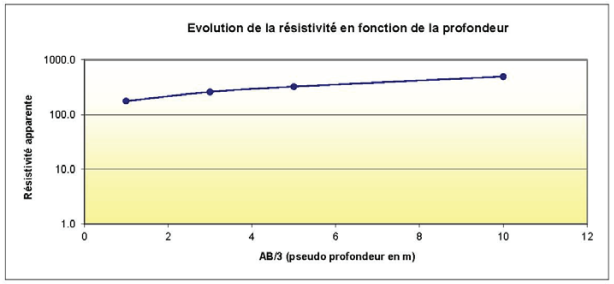
FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

MESURES DE PRISE DE TERRE

Affaire: Projet Agri Photovoltaïque - MIRABEL
N° d'affaire: PR.84GT.24.0192
Point de mesure: W3
Appareil de mesure: Syscal Pro
Date: 23/01/2025

Calcul de résistivité : dispositif Wenner

N° du point	deltaV (mV)	delta I (mA)	AB/3 = a (m)	2*PI*a	ρ (ohm.m)
1	158.5	5.7	1	6.28	176.3
2	70.8	5.2	3	18.85	259.0
3	77.6	7.5	5	31.42	323.6
4	57.8	7.4	10	62.83	493.2
5					
6					
7					
8					



Remarques: *ρa = résistivité apparente exprimée en ohm.m*

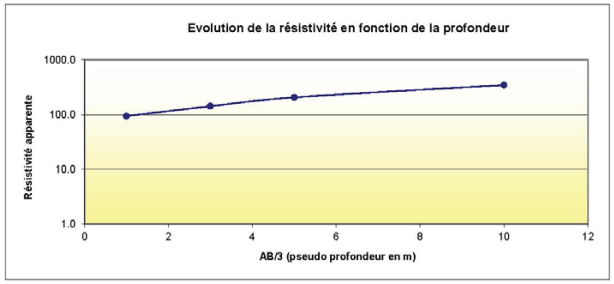
a= AB/3 avec AB distance entre les électrodes A et B exprimée en m.
(en terrain homogène on admet que la profondeur d'investigation est égale à a)
(en terrain hétérogène on admet que la profondeur d'investigation est égale à 0.75Xa)

MESURES DE PRISE DE TERRE

Affaire: Projet Agri Photovoltaïque - MIRABEL
N° d'affaire: PR.84GT.24.0192
Point de mesure: W4
Appareil de mesure: Syscal Pro
Date: 23/01/2025

Calcul de résistivité : dispositif Wenner

N° du point	deltaV (mV)	delta I (mA)	AB/3 = a (m)	2*PI*a	ρ (ohm.m)
1	50.2	3.4	1	6.28	93.9
2	52.6	7.0	3	18.85	141.7
3	44.9	6.9	5	31.42	205.8
4	51.0	9.3	10	62.83	345.1
5					
6					
7					
8					



Remarques: *ρa = résistivité apparente exprimée en ohm.m*

a= AB/3 avec AB distance entre les électrodes A et B exprimée en m.
(en terrain homogène on admet que la profondeur d'investigation est égale à a)
(en terrain hétérogène on admet que la profondeur d'investigation est égale à 0.75Xa)

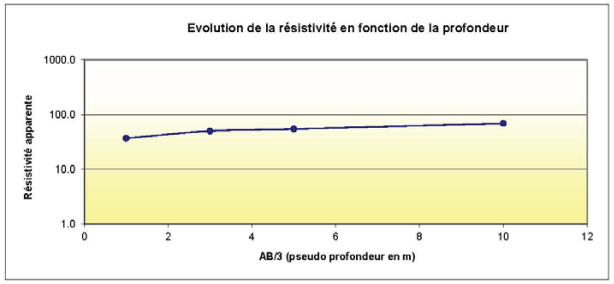
FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

MESURES DE PRISE DE TERRE

Affaire: Projet Agri Photovoltaïque - MIRABEL
N° d'affaire: PR.84GT.24.0192
Point de mesure: W5
Appareil de mesure: Syscal Pro
Date: 23/01/2025

Calcul de résistivité : dispositif Wenner

N° du point	deltaV (mV)	delta I (mA)	AB/3 = a (m)	2*PI*a	ρ (ohm.m)
1	144.2	24.7	1	6.28	36.7
2	53.6	20.2	3	18.85	50.1
3	43.4	25.1	5	31.42	54.5
4	49.1	44.9	10	62.83	68.8
5					
6					
7					
8					



Remarques: *ρa = résistivité apparente exprimée en ohm.m*

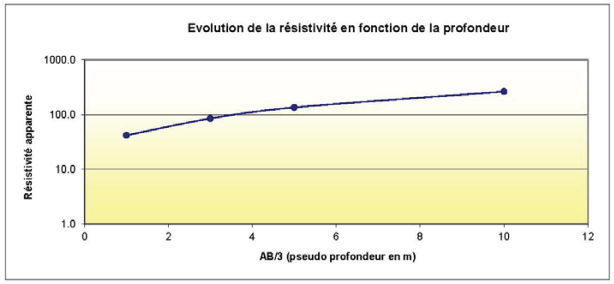
a= AB/3 avec AB distance entre les électrodes A et B exprimée en m.
(en terrain homogène on admet que la profondeur d'investigation est égale à a)
(en terrain hétérogène on admet que la profondeur d'investigation est égale à 0.75Xa)

MESURES DE PRISE DE TERRE

Affaire: Projet Agri Photovoltaïque - MIRABEL
N° d'affaire: PR.84GT.24.0192
Point de mesure: W6
Appareil de mesure: Syscal Pro
Date: 23/01/2025

Calcul de résistivité : dispositif Wenner

N° du point	deltaV (mV)	delta I (mA)	AB/3 = a (m)	2*PI*a	ρ (ohm.m)
1	90.9	13.7	1	6.28	41.8
2	59.0	13.2	3	18.85	84.6
3	55.4	12.9	5	31.42	134.9
4	69.0	16.5	10	62.83	262.2
5					
6					
7					
8					



Remarques: *ρa = résistivité apparente exprimée en ohm.m*

a= AB/3 avec AB distance entre les électrodes A et B exprimée en m.
(en terrain homogène on admet que la profondeur d'investigation est égale à a)
(en terrain hétérogène on admet que la profondeur d'investigation est égale à 0.75Xa)

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

4. RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE – 52 PAGES

FTQ 243

fondasol

RÉCAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Projet N° :	Nom du projet :	Demandeur :	Responsable laboratoire :	Date :
84GT.24.0192	Agri Veltaique - Mirabel	T.FIORI	BOUTON Florian	27/12/2024

Sondage	Prof. moyenne (m)	Nature	Traitement	w %	w sans liant %	w avec liant %	ρ Mg/m³	ρ_d Mg/m³	ρ_s Mg/m³	w_L %	w_P %	I_P -	V_{BS} -	Ca CO_3 %	D_{max} mm	C_U -	Passant à 63 mm 0/D %	Passant à 50 mm 0/D %	Passant à 2 mm 0/D %	Passant à 80 µm 0/D %	Passant à 63 µm 0/D %	Passant à 2 µm 0/D %	Proctor Normal W_{opn} %	Proctor Normal ρ_{dopn} Mg/m³	IPI %	ICBR immersion %	G %	R_c MPa	Gv %	Aptitude traitement	Classification GTR 2000	Classification GTR 2025
Remarques :																																
Nombre d'essais				4						2	2	2	4		4		4	4	4	4	4	2	2	2					2				
PM1	0.25	Limon argileux noirâtre	1.5% CaO	28.5						50	32	18	4.12		68		91.8	95.5	56.9	39.9	29.7	6.5	19.0	1.54					2.51	Adaptée	A2	VI,p,en
PM2	0.70	Argile limono graveleuse marron		28.5						85							96.7	91.2	53.1	35.0	25.6	15.1									E5	VC2d
PM3	0.90	Graves argileuses marron orangés		19.3																												
PM4		Limon argileux noirâtre	1.5% CaO																											2.68	Adaptée		
PM8	0.35	Limon argile graveleux lie de vin		29.5						57	38	20	1.16		47		100.0	100.0	75.2	64.9	48.7	53.2	23.8	1.59							A2	F2h
PM12	0.65	Argile grise bleuâtre		39.8						30			6.77		10		100.0	100.0	84.9	78.3	77.0										A3	F3

FTQ 243

fondasol

RÉCAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Projet N° :	Nom du projet :	Demandeur :	Responsable laboratoire :	Date :
84GT.24.0192	MIRABEL	T.FIORI	SELY Junior	20/01/2025

Sondage	Prof. moyenne (m)	Nature	w %	ρ Mg/m³	ρ_d Mg/m³	ρ_s Mg/m³	w_L %	w_P %	I_P -	V_{BS} -	λ W.m⁻¹.K⁻¹	Ca CO_3 %	D_{max} mm	Passant à 63 mm 0/D %	Passant à 50 mm 0/D %	Passant à 2 mm 0/D %	Passant à 80 µm 0/D %	Passant à 63 µm 0/D %	Passant à 2 µm 0/D %	Passant à 2 mm 0/63 %	Passant à 63 µm 0/63 %	IPI %	Proctor W_{opn} %	Proctor ρ_{dopn} Mg/m³	Cisaillement CD ϕ' °	Cisaillement CD c' kPa	Triax CU+u ϕ' °	Triax CU+u c' kPa	Oedomètre C_c -	Oedomètre C_s -	Classification GTR 2000	Classification GTR 2025
Remarques :																																
Nombre d'essais			4								4																					
PM6	0.70	argile limono sableuse marron	16.2								0.273																					
PM9	0.30	argile limoneuse marron	28.1								0.028																					
PM11	0.30	argile limoneuse marron	16.0								0.086																					
PM12	0.65	argile marron	40.1								0.987																					

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 11/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM12
Profondeur : 0.50 à 0.80 m
Profondeur moyenne : 0.65 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : Argile grise bleutée

Quantité de matériau normalisée : Oui
D_{max} : 30 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	39.8	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 13/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM2
Profondeur : 0.40 à 1.10 m
Profondeur moyenne : 0.75 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : Argile limono graveleuse marron

Quantité de matériau normalisée : Oui
D_{max} : 68 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	29.5	%

Observations

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 11/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM3
Profondeur : 0.40 à 1.40 m
Profondeur moyenne : 0.90 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : Graves argileuses marron orangés

Quantité de matériau normalisée : Oui
D_{max} : 85 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	39.3	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 13/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM8
Profondeur : 0.20 à 0.50 m
Profondeur moyenne : 0.35 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : Limon argilo graveleux lie de vin

Quantité de matériau normalisée : Oui
D_{max} : 47 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	29.5	%

Observations

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN 17542-3
Terrassements
Essais géotechniques en laboratoire
Partie 3 : Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 11/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM12
Profondeur : 0.50 à 0.80 m
Profondeur moyenne : 0.65 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : teneur en eau fraction 0/5 mm

Description : Argile grise bleutée

D_{max} : 30 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau de la fraction 0/5 mm:

w =	0.0	%

Essai réalisé à partir d'un matériau séché

Résultats d'essai : valeur de bleu

Masse humide soumise à l'essai :	m_{h2}=	35.8	g
Masse sèche soumise à l'essai :	M_1 =	35.8	g
Volume de solution de bleu injecté :	V =	270.0	cm^3
Masse de bleu injectée :	B =	2.7	g
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec :	C =	89.9	%

V_{BS} =	6.77	g de bleu pour 100 g de sol sec

Observations

Essai conforme à la norme NF P94-068

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN 17542-3
Terrassements
Essais géotechniques en laboratoire
Partie 3 : Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 13/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM2
Profondeur : 0.40 à 1.10 m
Profondeur moyenne : 0.75 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : teneur en eau fraction 0/5 mm

Description : Argile limono graveleuse marron

D_{max} : 68 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau de la fraction 0/5 mm:

w =	0.0	%

Essai réalisé à partir d'un matériau séché

Résultats d'essai : valeur de bleu

Masse humide soumise à l'essai :	m_{h2}=	41.7	g
Masse sèche soumise à l'essai :	M_1 =	41.7	g
Volume de solution de bleu injecté :	V =	180.0	cm^3
Masse de bleu injectée :	B =	1.8	g
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec :	C =	72.2	%

V_{BS} =	3.12	g de bleu pour 100 g de sol sec

Observations

Essai conforme à la norme NF P94-068

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN 17542-3
Terrassements
Essais géotechniques en laboratoire
Partie 3 : Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 11/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM3
Profondeur : 0.40 à 1.40 m
Profondeur moyenne : 0.90 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : teneur en eau fraction 0/5 mm

Description : Graves argileuses marron orangés

D_{max} : 85 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau de la fraction 0/5 mm:

w =	41.6	%

Résultats d'essai : valeur de bleu

Masse humide soumise à l'essai :	m_{h2}=	78.0	g
Masse sèche soumise à l'essai :	M_1 =	55.1	g
Volume de solution de bleu injecté :	V =	190.0	cm^3
Masse de bleu injectée :	B =	1.9	g
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec :	C =	47.1	%

V_{BS} =	1.62	g de bleu pour 100 g de sol sec

Observations

Essai conforme à la norme NF P94-068

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-103

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN 17542-3
Terrassements
Essais géotechniques en laboratoire
Partie 3 : Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 13/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM8
Profondeur : 0.20 à 0.50 m
Profondeur moyenne : 0.35 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : teneur en eau fraction 0/5 mm

Description : Limon argilo graveleux lie de vin

D_{max} : 47 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau de la fraction 0/5 mm:

w =	0.0	%

Essai réalisé à partir d'un matériau séché

Résultats d'essai : valeur de bleu

Masse humide soumise à l'essai :	m_{h2}=	54.9	g
Masse sèche soumise à l'essai :	M_1 =	54.9	g
Volume de solution de bleu injecté :	V =	80.0	cm^3
Masse de bleu injectée :	B =	0.8	g
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec :	C =	79.9	%

V_{BS} =	1.16	g de bleu pour 100 g de sol sec

Observations

Essai conforme à la norme NF P94-068

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-12
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
FTQ 243-104 *Partie 12 : Détermination des limites de liquidité et de plasticité*

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE
Date : 13/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM2
Profondeur : 0.40 à 1.10 m
Profondeur moyenne : 0.75 m
Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

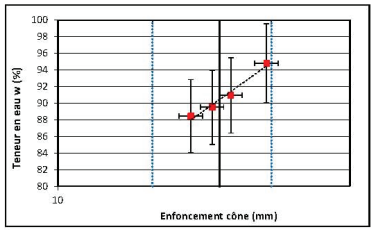
Préparation du matériau

Description : Argile limono graveleuse marron
Matériau testé, type d'écrêtage : Tamisage par voie humide à 0.4 mm
Type de fluide : Eau déminéralisée
Proportion de matériau < 0.4 mm : K = - %
Teneur en eau après écrêtage : w(<0.4) = - %
Teneur en eau avant essai : w = 29.5 %

Résultats d'essai : limite de liquidité

Méthode utilisée : Cône de pénétration
Type de cône : 80g / 30°
Méthode, Nombre de point : 4 points
Variation de la teneur en eau pendant l'essai : Croissante

Mesure N°	Enfoncement (mm)	w (%)
1	17.7	88.4
2	19.4	89.5
3	21	90.9
4	24.5	94.8
5		



Résultats d'essai : limite de plasticité

Mesure N°	1	2	3	
w (%)	51.8	50.2	50.2	

Synthèse des résultats

Résultats :

Limite de liquidité :	w_L =	90 %
Limite de plasticité :	w_P =	51 %
Indice de plasticité :	I_P =	40

Paramètres d'état :

Indice de liquidité :	I_L =	-0.5
Indice de consistance :	I_C =	-

Observations

Limite de liquidité à l'enfoncement modifiée à 20 mm au lieu de 17 mm entre normes NF EN ISO 17892-12 et NF P94-052-1

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-12
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
FTQ 243-104 *Partie 12 : Détermination des limites de liquidité et de plasticité*

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE
Date : 13/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM8
Profondeur : 0.20 à 0.50 m
Profondeur moyenne : 0.35 m
Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

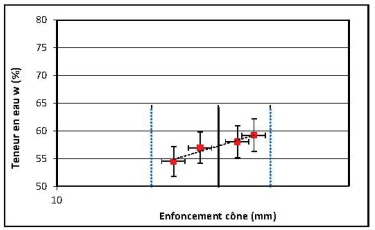
Préparation du matériau

Description : Limon argilo graveleux lie de vin
Matériau testé, type d'écrêtage : Tamisage par voie humide à 0.4 mm
Type de fluide : Eau déminéralisée
Proportion de matériau < 0.4 mm : K = - %
Teneur en eau après écrêtage : w(<0.4) = - %
Teneur en eau avant essai : w = 29.5 %

Résultats d'essai : limite de liquidité

Méthode utilisée : Cône de pénétration
Type de cône : 80g / 30°
Méthode, Nombre de point : 4 points
Variation de la teneur en eau pendant l'essai : Croissante

Mesure N°	Enfoncement (mm)	w (%)
1	16.5	54.5
2	18.5	56.9
3	21.7	58.0
4	23.3	59.2
5		



Résultats d'essai : limite de plasticité

Mesure N°	1	2	3	
w (%)	37.0	38.3	37.8	

Synthèse des résultats

Résultats :

Limite de liquidité :	w_L =	57 %
Limite de plasticité :	w_P =	38 %
Indice de plasticité :	I_P =	20

Paramètres d'état :

Indice de liquidité :	I_L =	-0.4
Indice de consistance :	I_C =	-

Observations

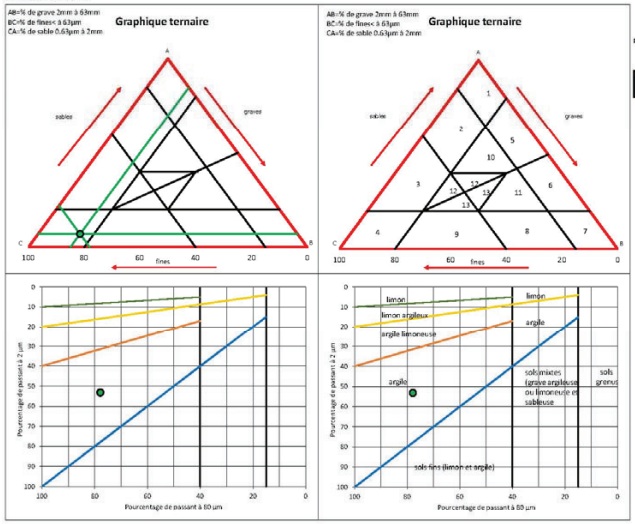
Limite de liquidité à l'enfoncement modifiée à 20 mm au lieu de 17 mm entre normes NF EN ISO 17892-12 et NF P94-052-1

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol
Granulometrie_Sedimentometrie v1.1

Détermination de la granulométrie et de la sédimentométrie - Classification d'après principes NF EN ISO 14688-2
Conforme à la NF EN ISO 17892-4 - Reconnaissance et essais géotechniques - Essais de laboratoire sur les sols - Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192



Sondage : PM12
Profondeur : 0.50 à 0.80 m
Echantillonnage : à m
Profondeur moyenne : 0.65 m

4.4	inconnu

1.0 Sable
2.1 Sable limoneux
2.2 Sable argileux
3.1 Limon sableux
3.2 Limon argilo sableux
3.3 Argile limono sableuse
3.4 Argile sableuse
4.1 Limon
4.2 Limon argileux
4.3 Argile limoneuse
4.4 Argile
5.0 Sable graveleux
6.0 Grave sableuse
7.0 Grave
8.1 Grave limoneuse
8.2 Grave argileuse
9.1 Limon graveleux
9.2 Limon argilo graveleux
9.3 Argile limono graveleuse
9.4 Argile graveleuse
10.1 Sable limono graveleux
10.2 Sable argilo graveleux
11.1 Grave limono sableuse
11.2 Grave argilo sableuse
12.1 Limon sablo graveleux
12.2 Limon argileux sablo graveleux
12.3 Argile limoneuse sablo graveleuse
12.4 Argile sablo graveleuse
13.1 Limon gravelo sableux
13.2 Limon argileux gravelo sableux
13.3 Argile limoneuse gravelo sableuse
13.4 Argile gravelo sableuse

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-4
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

FTQ 243-106

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 11/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM12
Profondeur : 0.50 à 0.80 m
Profondeur moyenne : 0.65 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : données générales

Description : Argile grise bleutée
D_{max} : 30 mm
Coupure du matériau : 20 mm
Type de matériau : Anguleux

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C
Densité des grains, ρ_s : 2.70 Mg/m^3 estimée

Résultats d'essai : granulométrie et sédimentométrie

Quantité de matériau Normalisée : Non
Classification selon la granularité : Argile grise bleutée

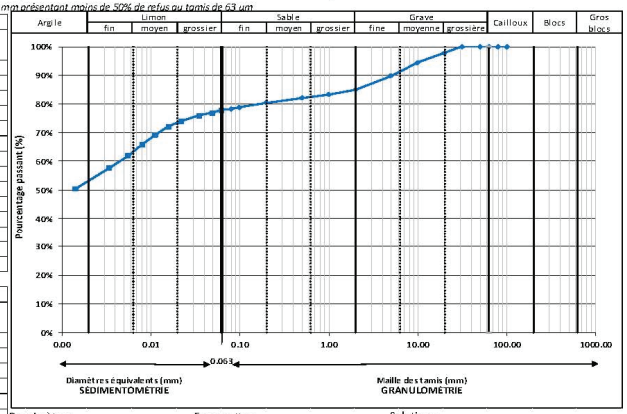
Maille maximum utilisée d_m : 31.5 mm

% de	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 µm	63 µm	2 µm
passant à	100.0	100.0	97.9	89.9	84.9	78.3	77.9	53.2

Facteur d'uniformité Cu : Impossible à déterminer
Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer
**Cu, Cc avec passant à 63 mm présentant moins de 50% de refus au tamis de 63 µm*

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	97.9
10	94.4
5	89.9
2	84.9
1	83.3
0.5	82.1
0.2	80.4
0.1	78.9
0.08	78.3
0.063	77.9

SEDIMENTOMETRIE	
ø équiv (mm)	Passant K_c (%)
0.049	76.9
0.035	76.0
0.022	74.0
0.016	72.1
0.011	69.2
0.008	65.8
0.006	61.9
0.003	57.6
0.001	50.3



Densimètre :
h = 155.34 mm
V_h = 63.4 ml
N = 25.96 mm

Eprouvette :
L = 315.00 mm
C_m = 0.20

Solution :
R'_0 = 1.50

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-106

PROCES VERBAL D'ESSAI

Conforme à la NF EN ISO 17892-4

Reconnaissance et essais géotechniques

Essais de laboratoire sur les sols

Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 13/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM2
Profondeur : 0.40 à 1.10 m
Profondeur moyenne : 0.75 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : données générales

Description : Argile limono graveleuse marron
D_{max} : 68 mm
Coupure du matériau : 20 mm
Type de matériau : Anguleux

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C
Densité des grains, ρ_s : 2.70 Mg/m³ estimée

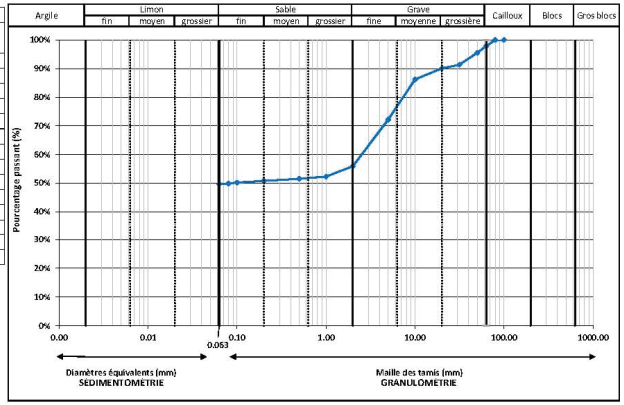
Résultats d'essai : granulométrie

Quantité de matériau Normalisée : Non
Maille maximum utilisée d_m : 80 mm
Classification selon la granularité : Argile limono graveleuse marron

% de	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 µm	63 µm
passant à	97.8	95.5	90.1	72.2	55.9	49.9	49.7

Facteur d'uniformité Cu : Impossible à déterminer
Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	97.8
50	95.5
31.5	91.3
20	90.1
10	86.2
5	72.2
2	55.9
1	52.3
0.5	51.5
0.2	50.8
0.1	50.2
0.08	49.9
0.063	49.7



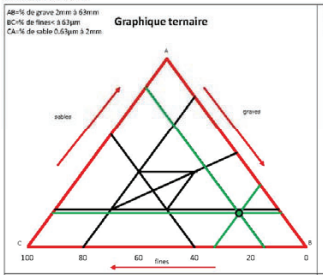
Observations

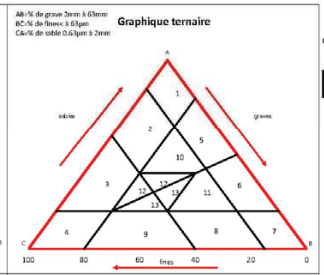
fondasol

Détermination de la granulométrie et de la sédimentométrie - Classification d'après principes NF EN ISO 14688-2

Conforme à la NF EN ISO 17892-4 - Reconnaissance et essais géotechniques - Essais de laboratoire sur les sols -
Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192

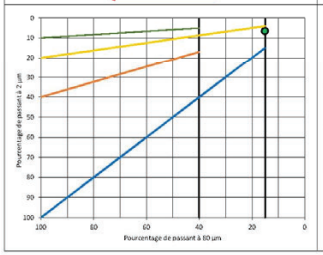


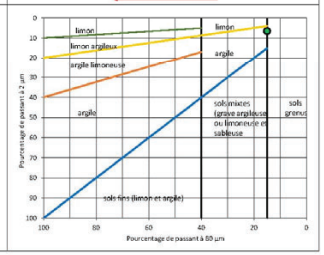


Sondage : PM2
Profondeur : 0.40 à 1.40 m
Echantillonnage : à m
Profondeur moyenne : 0.90 m

8.2	Grave argileuse

1.0 Sable
2.1 Sable limoneux
2.2 Sable argileux
3.1 Limon sableux
3.2 Limon argilo-sableux
3.3 Argile limono sableuse
3.4 Argile sableuse
4.1 Limon
4.2 Limon argileux
4.3 Argile limoneuse
4.4 Argile
5.0 Sable graveleux
6.0 Grave sableuse
7.0 Grave
8.1 Grave limoneuse
8.2 Grave argileuse
9.1 Limon graveleux
9.2 Limon argilo graveleux
9.3 Argile limono graveleuse
9.4 Argile graveleuse
10.1 Sable limono graveleux
10.2 Sable argilo graveleux
11.1 Grave limono sableuse
11.2 Grave argilo sableuse
12.1 Limon sablo graveleux
12.2 Limon argileux sablo graveleux
12.3 Argile limoneuse sablo graveleuse
12.4 Argile sablo graveleuse
13.1 Limon gravelo sableux
13.2 Limon argileux gravelo sableux
13.3 Argile limoneuse gravelo sableuse
13.4 Argile gravelo sableuse





FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-106

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-4
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 11/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM3
Profondeur : 0.40 à 1.40 m
Profondeur moyenne : 0.90 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : données générales

Description : Graves argileuses marron orangés
D_{max} : 85 mm
Coupure du matériau : 20 mm
Type de matériau : Anguleux

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C
Densité des grains, ρ_s : 2.70 Mg/m^3 estimée

Résultats d'essai : granulométrie et sédimentométrie

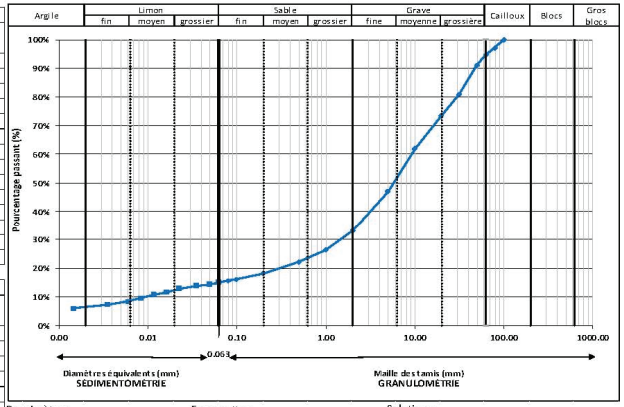
Quantité de matériau Normalisée : Non
Maille maximum utilisée d_m : 85 mm
Classification selon la granularité : Grave argileuse

% de	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 µm	63 µm	2 µm
passant à	94.7	91.2	73.6	47.1	33.1	15.6	15.1	6.5

Facteur d'uniformité Cu : 974.1 *
Facteur de courbure Cc : 26.5 *

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	97.2
63	94.7
50	91.2
31.5	80.9
20	73.6
10	61.9
5	47.1
2	33.1
1	26.3
0.5	22.1
0.2	18.1
0.1	16.1
0.08	15.6
0.063	15.1

SEDIMENTOMETRIE	
ø équiv (mm)	Passant K_c (%)
0.049	14.3
0.035	13.8
0.023	12.8
0.016	11.7
0.012	10.7
0.008	9.6
0.006	8.4
0.004	7.3
0.001	6.0



Densimètre :
h = 155.34 mm
V_h = 63.4 ml
Nl = 25.96 mm

Eprouvette :
L = 309.00 mm
C_m = 0.20

Solution :
R'_0 = 1.50

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-106

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-4
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrique des particules

Informations générales

Projet : Agri voltaique - Mirabel
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : TOULOUSE

Date : 13/12/2024
Opérateur : BONOTTO Loic
Approbateur : BOUTON Florian

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM8
Profondeur : 0.20 à 0.50 m
Profondeur moyenne : 0.35 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 28/11/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : données générales

Description : Limon argilo graveleux lie de vin
D_{max} : 47 mm
Coupure du matériau : 20 mm
Type de matériau : Anguleux

Température de la salle d'essai : 20 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C
Densité des grains, ρ_s : 2.70 Mg/m^3 estimée

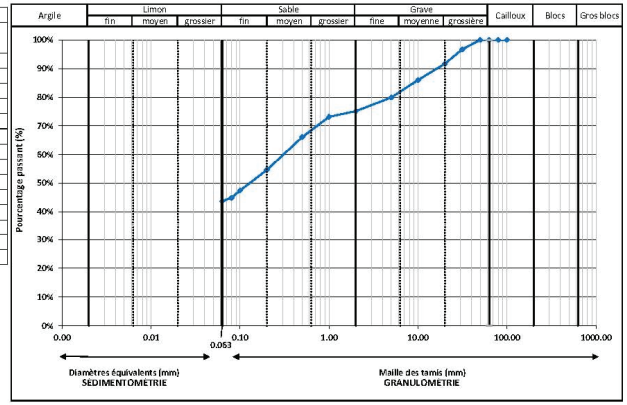
Résultats d'essai : granulométrie

Quantité de matériau Normalisée : Non
Maille maximum utilisée d_m : 50 mm
Classification selon la granularité : Limon argilo graveleux lie de vin

% de	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	80 µm	63 µm
passant à	100.0	100.0	91.7	79.9	75.2	44.9	43.7

Facteur d'uniformité Cu : Impossible à déterminer
Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

GRANULOMETRIE	
Maille (mm)	Passant (%)
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	96.8
20	91.7
10	86.0
5	79.9
2	75.2
1	73.2
0.5	66.1
0.2	54.6
0.1	47.4
0.08	44.9
0.063	43.7



Observations

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol — LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-202
V6 du 29/6/2021

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

ESSAI PROCTOR NORMAL ET MODIFIÉ - IPI, I.CBR IMMEDIAT, I.CBR IMMERSION

(réalisé selon les normes NF P 94-093 & NF P 94-078)

Nom de l'affaire : Agri voltaique - Mirabel — **Laboratoire :** TOULOUSE

N° d'affaire : 84GT.24.0192

Sondage(s) : PM2
Profondeur : 0.40 à 1.10
Cote : à
Profondeur moyenne : 0.75 m

Date de prélèvement : NC
Date d'essai : 19/12/2024
Date de réception : 28/11/2024

Caractéristiques de l'essai :

Énergie : normale [X] modifiée [ ] — Moule : Proctor [ ] CBR [X]

Méthode de détermination des teneurs en eau : NF P 94-050

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Argile limono graveleuse marron

Classification du sol :

Paramètres :

ρ_s = Valeur estimée

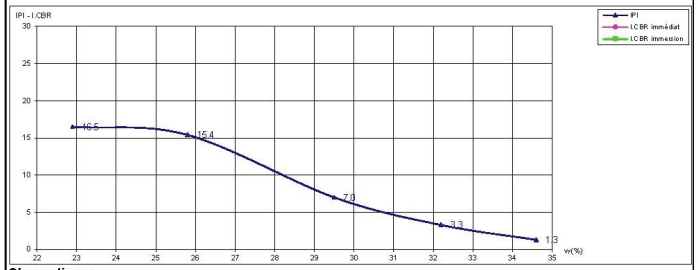
ρ_s = 2.7 t/m³

Refus à 20mm = 9.9 %

Proctor et IPI			Proctor et I.CBR Immédiat				Proctor et I.CBR Immersion					
w (%)	ρ_d (t/m³)	IPI (%)	w (%)	ρ_d (t/m³)	w + liants (%)	I.CBR$_{immédiat}$ (%)	w (%)	ρ_d (t/m³)	w + liants (%)	I.CBR$_{immersion}$ (%)	w $_{après\ immersion}$ (%)	G (%)
22.9	1.49	17										
25.8	1.54	15										
29.5	1.49	7										
32.2	1.44	3										
34.6	1.39	1										
wOPN = 26.0 %			wOPN = %				wOPN = %					
ρdOPN = 1.54 t/m³			ρdOPN = t/m³				ρdOPN = t/m³					
w'OPN = 23.4 %												
ρd'OPN = 1.61 t/m3												

Graphiques :





Observations :

fondasol — LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-202
V6 du 29/6/2021

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

ESSAI PROCTOR NORMAL ET MODIFIÉ - IPI, I.CBR IMMEDIAT, I.CBR IMMERSION

(réalisé selon les normes NF P 94-093 & NF P 94-078)

Nom de l'affaire : Agri voltaique - Mirabel — Laboratoire : TOULOUSE

N° d'affaire : 84GT.24.0192

Sondage(s) : PM8
Profondeur : 0.20 à 0.50
Cote : à
Profondeur moyenne : 0.35 m

Date de prélèvement : NC
Date d'essai : 19/12/2024
Date de réception : 28/11/2024

Caractéristiques de l'essai :

Énergie : normale [X] modifiée [ ] — Moule : Proctor [ ] CBR [X]

Méthode de détermination des teneurs en eau : NF P 94-050

Température d'étuvage : 105°C

Nature du sol : Limon argilo graveleux lie de vin

Classification du sol :

Paramètres :

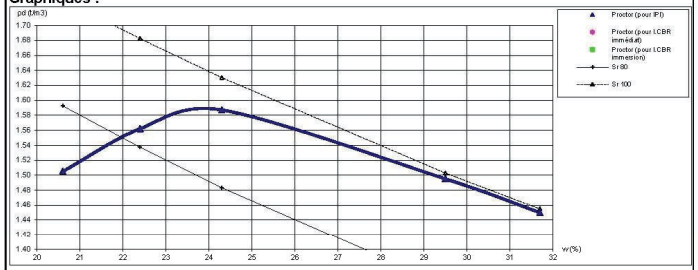
ρ_s = Valeur estimée

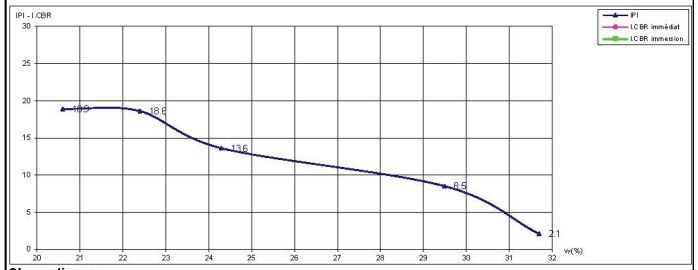
ρ_s = 2.7 t/m³

Refus à 20mm = 8.3 %

Proctor et IPI			Proctor et I.CBR Immédiat				Proctor et I.CBR Immersion					
w (%)	ρ_d (t/m³)	IPI (%)	w (%)	ρ_d (t/m³)	w + liants (%)	I.CBR$_{immédiat}$ (%)	w (%)	ρ_d (t/m³)	w + liants (%)	I.CBR$_{immersion}$ (%)	w $_{après\ immersion}$ (%)	G (%)
20.6	1.51	19										
22.4	1.56	19										
24.3	1.59	14										
29.5	1.50	9										
31.7	1.45	2										
wOPN = 23.8 %			wOPN = %				wOPN = %					
ρdOPN = 1.59 t/m³			ρdOPN = t/m³				ρdOPN = t/m³					
w'OPN = 21.8 %												
ρd'OPN = 1.65 t/m3												

Graphiques :





Observations :

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

FTQ 243-502

V4 du 30/11/2018

MATÉRIAUX TRAITÉS À LA CHAUX ET/OU AUX LIANTS HYDRAULIQUES : Essai d'évaluation de l'aptitude d'un sol au traitement

(réalisé selon les normes NF P 94-100 et NF P 98-846-49 (EN 13286-49))

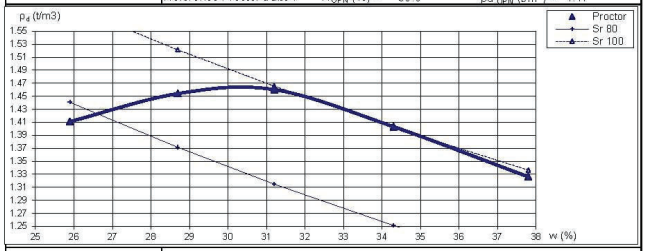
Nom de l'affaire :	**Agri Voltaique - Mirabel**	**Laboratoire :**	TOULOUSE
N° d'affaire :	**84GT.24.0192**		

Nature : Limon argileux noirâtre
Lieu de prélèvement : PM1
Profondeur (m) : 0.10 à 1.50

Date de début d'essai : 17/12/2024
Date de fin d'essai : 27/12/2024

Matériau testé

Classification (NF P 11-300) :
Teneur en eau (%) : 31.2
Provenance :
N° échantillon :
Référence Proctor traité : W_{OPN} (%) = 30.5 ρd_{OPN} (t/m^3) = 1.47



Mélange

Teneur en eau$_{avant\ traitement}$: %
Masse volumique humide : 1.93 t/m^3
Traitement : 1.5% CaO
Fraction utilisée : 0 / 5 mm [ ] 0 / 6.3mm [X]
Modalité alternative complémentaire : [ ] Temps de cure : 3 JOURS

Confection des éprouvettes à 96% ph $_{OPN}$

	Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3
Teneur en eau$_{après\ traitement}$ (%)	31.18	31.18	31.18
Masse volumique (t/m^3)	1.86	1.86	1.86
Masse éprouvette (g)	182.11	182.11	182.11

Gonflement volumique

	Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3	Moyenne (%)
Après 7j d'immersion (%)	2.16	2.78	2.58	2.51

Caractéristiques mécaniques

	Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3	Moyenne (%)
Résistance en compression diamétrale - Rtb (MPa)				
Module de déformation - E				

Aptitude au traitement

Gonflement volumique	Gv 7j %	Rtb (MPa)
Adapté	≤ 5	≥ 0.2
Douteux	5 ≤ Gv 7j ≤ 10	0.1 ≤ Rtb ≤ 0.2
Inadapté	≥ 10	≤ 0.1

Conclusion : Matériau adapté à ce type de traitement

Observations :

Le responsable du laboratoire :
F.BOUTON

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

FTQ 243-502

V4 du 30/11/2018

MATÉRIAUX TRAITÉS À LA CHAUX ET/OU AUX LIANTS HYDRAULIQUES : Essai d'évaluation de l'aptitude d'un sol au traitement

(réalisé selon les normes NF P 94-100 et NF P 98-846-49 (EN 13286-49))

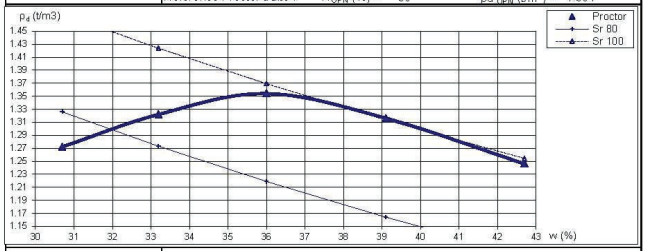
Nom de l'affaire :	**Agri Voltaique - Mirabel**	**Laboratoire :**	TOULOUSE
N° d'affaire :	**84GT.24.0192**		

Nature : Limon argileux noirâtre
Lieu de prélèvement : PM4
Profondeur (m) : 0.10 à 0.30

Date de début d'essai : 17/12/2024
Date de fin d'essai : 27/12/2024

Matériau testé

Classification (NF P 11-300) :
Teneur en eau (%) : 36.0
Provenance :
N° échantillon :
Référence Proctor traité : W_{OPN} (%) = 36 ρd_{OPN} (t/m^3) = 1.354



Mélange

Teneur en eau$_{avant\ traitement}$: %
Masse volumique humide : 1.84 t/m^3
Traitement : 1.5% CaO
Fraction utilisée : 0 / 5 mm [ ] 0 / 6.3mm [X]
Modalité alternative complémentaire : [ ] Temps de cure : 3 JOURS

Confection des éprouvettes à 96% ph $_{OPN}$

	Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3
Teneur en eau$_{après\ traitement}$ (%)	36.02	36.02	36.02
Masse volumique (t/m^3)	1.77	1.77	1.77
Masse éprouvette (g)	173.59	173.59	173.59

Gonflement volumique

	Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3	Moyenne (%)
Après 7j d'immersion (%)	3.10	2.58	2.37	2.68

Caractéristiques mécaniques

	Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3	Moyenne (%)
Résistance en compression diamétrale - Rtb (MPa)				
Module de déformation - E				

Aptitude au traitement

Gonflement volumique	Gv 7j %	Rtb (MPa)
Adapté	≤ 5	≥ 0.2
Douteux	5 ≤ Gv 7j ≤ 10	0.1 ≤ Rtb ≤ 0.2
Inadapté	≥ 10	≤ 0.1

Conclusion : Matériau adapté à ce type de traitement

Observations :

Le responsable du laboratoire :
F.BOUTON

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet : MIRABEL
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : AVIGNON

Date : 17/01/2025
Opérateur : BIDET Jean-Marc
Approbateur : SELY Junist

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM4
Profondeur : 0.20 à 1.20 m
Profondeur moyenne : 0.70 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 16/12/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : argile limono sableuse marron

Quantité de matériau normalisée : Oui
D_{max} : 19 mm
Coupure : 5 mm

Température de la salle d'essai : 24 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	36.2	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-414

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à l'ASTM D 5334
Méthode d'essai standard pour
Détermination de la conductivité thermique de sol et roche tendre
Méthode de la sonde à aiguille thermique

Informations générales

Projet : MIRABEL
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : AVIGNON

Date : 17/01/2025
Opérateur : BIDET Jean-Marc
Approbateur : GUILLEMAN Cyril

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM4
Profondeur : 0.20 à 1.20 m
Profondeur moyenne : 0.70 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 16/12/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Données d'essai et caractériques de l'éprouvette

Description : argile limono sableuse marron

Densité des grains, ρs : 2.70 Mg/m^3 estimée
D_{max} : 19 mm
Coupure : 5 mm

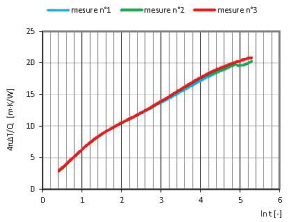
Température de la salle d'essai : 24 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Préparation de l'éprouvette : Recompactage

Caractéristiques	*Initiales*	
Hauteur =	11.69	mm
Diamètre =	10.20	mm
Teneur en eau, w =	41.1	%
Masse volumique, ρh =	1.74	Mg/m^3
Masse volumique, ρd =	1.23	Mg/m^3
Indice des vides, e =	1.190	
Saturation, Sr =	93	%

Résultats et Représentation graphique semi-logarithmique

N° mesure :	1	2	3	
Puissance de chauffe :	2.62	2.62	2.62	$W.m^{-1}$
Temps de mesure :	200	400	400	s
Sensibilité :	40.4	40.4	40.4	uV/K
Type de sonde :	TP02	TP02	TP02	
Résistance thermique du capteur :	89.73	89.73	89.73	$\Omega.m^{-1}$
Température initiale :	19.21	18.95	18.93	°C
Variation de température :	3.96	4.23	4.34	°C
Conductivité thermique :	0.284	0.272	0.262	$W.m^{-1}.K^{-1}$
Résistivité thermique :	3.527	3.673	3.815	$m.K.W^{-1}$



Conductivité Thermique

λ = 0.273 $W.m^{-1}.K^{-1}$

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet : MIRABEL
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : AVIGNON

Date : 17/01/2025
Opérateur : BIDET Jean-Marc
Approbateur : SELY Junist

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM9
Profondeur : 0.00 à 0.20 m
Profondeur moyenne : 0.10 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 16/12/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : argile limoneuse marron

Quantité de matériau normalisée : Oui
D_{max} : 45 mm
Coupure : 20 mm

Température de la salle d'essai : 24 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	28.1	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-414

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à l'ASTM D 5334
Méthode d'essai standard pour
Détermination de la conductivité thermique de sol et roche tendre
Méthode de la sonde à aiguille thermique

Informations générales

Projet : MIRABEL
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : AVIGNON

Date : 17/01/2025
Opérateur : BIDET Jean-Marc
Approbateur : GUILLEMAN Cyril

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM9
Profondeur : 0.00 à 0.20 m
Profondeur moyenne : 0.10 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 16/12/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Données d'essai et caractériques de l'éprouvette

Description : argile limoneuse marron

Densité des grains, ρs : 2.70 Mg/m³ estimée
D_{max} : 45 mm
Coupure : 20 mm

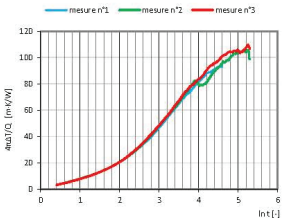
Température de la salle d'essai : 24 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Préparation de l'éprouvette : Recompactage

Caractéristiques	*Initiales*	
Hauteur =	11.59	mm
Diamètre =	15.17	mm
Teneur en eau, w =	28.1	%
Masse volumique, ρh =	1.95	Mg/m³
Masse volumique, ρd =	1.52	Mg/m³
Indice des vides, e =	0.777	
Saturation, Sr =	97	%

Résultats et Représentation graphique semi-logarithmique

N° mesure :	1	2	3	
Puissance de chauffe :	2.62	0.89	0.89	W.m^{-1}
Temps de mesure :	200	400	400	s
Sensibilité :	40.8	40.5	40.5	uV/K
Type de sonde :	TP02	TP02	TP02	
Résistance thermique du capteur :	89.73	89.73	89.73	Ω.m^{-1}
Température initiale :	19.81	19.56	19.43	°C
Variation de température :	19.52	7.48	7.76	°C
Conductivité thermique :	0.029	0.026	0.028	W.m^{-1}.K^{-1}
Résistivité thermique :	34.099	38.640	36.146	m.K.W^{-1}



Conductivité Thermique

λ = 0.028 W.m^{-1}.K^{-1}

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet : MIRABEL
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : AVIGNON

Date : 17/01/2025
Opérateur : BIDET Jean-Marc
Approbateur : SELY Junist

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM11
Profondeur : 0.10 à 0.50 m
Profondeur moyenne : 0.30 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 16/12/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : argile limoneuse marron

Quantité de matériau normalisée : Oui
D_{max} : 75 mm
Coupure : 5 mm

Température de la salle d'essai : 24 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	16.0	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-414

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à l'ASTM D 5334
Méthode d'essai standard pour
Détermination de la conductivité thermique de sol et roche tendre
Méthode de la sonde à aiguille thermique

Informations générales

Projet : MIRABEL
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : AVIGNON

Date : 17/01/2025
Opérateur : BIDET Jean-Marc
Approbateur : GUILLEMAN Cyril

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM11
Profondeur : 0.10 à 0.50 m
Profondeur moyenne : 0.30 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 16/12/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Données d'essai et caractériques de l'éprouvette

Description : argile limoneuse marron

Densité des grains, ρs : 2.70 Mg/m^3 estimée
D_{max} : 75 mm
Coupure : 5 mm

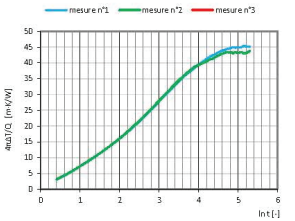
Température de la salle d'essai : 24 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Préparation de l'éprouvette : Recompactage

Caractéristiques	*Initiales*	
Hauteur =	11.69	mm
Diamètre =	10.20	mm
Teneur en eau, w =	21.0	%
Masse volumique, ρh =	1.84	Mg/m^3
Masse volumique, ρd =	1.52	Mg/m^3
Indice des vides, e =	0.774	
Saturation, Sr =	73	%

Résultats et Représentation graphique semi-logarithmique

N° mesure :	1	2	3	
Puissance de chauffe :	2.62	2.62		$W.m^{-1}$
Temps de mesure :	400	400		s
Sensibilité :	40.6	40.6		uV/K
Type de sonde :	TP02	TP02		
Résistance thermique du capteur :	89.73	89.73		$\Omega.m^{-1}$
Température initiale :	19.98	19.89		°C
Variation de température :	9.45	9.14		°C
Conductivité thermique :	0.086	0.087		$W.m^{-1}.K^{-1}$
Résistivité thermique :	11.681	11.537		$m.K.W^{-1}$



Conductivité Thermique

λ = 0.086 $W.m^{-1}.K^{-1}$

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-101

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à la NF EN ISO 17892-1
Reconnaissance et essais géotechniques
Essais de laboratoire sur les sols
Partie 1 : Détermination de la teneur en eau

Informations générales

Projet : MIRABEL
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : AVIGNON

Date : 15/01/2025
Opérateur : PONS Stephen
Approbateur : SELY Junist

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM12
Profondeur : 0.50 à 0.80 m
Profondeur moyenne : 0.65 m

Date de prélèvement : -
Date de réception : 16/12/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Résultats d'essai : teneur en eau

Description : argile marron

Quantité de matériau normalisée : Oui
D_{max} : 15 mm
Coupure : -

Température de la salle d'essai : 24 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Teneur en eau :

w =	40.1	%

Observations

fondasol
LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

FTQ 243-414

PROCES VERBAL D'ESSAI
Conforme à l'ASTM D 5334
Méthode d'essai standard pour
Détermination de la conductivité thermique de sol et roche tendre
Méthode de la sonde à aiguille thermique

Informations générales

Projet : MIRABEL
Référence : 84GT.24.0192
Laboratoire : AVIGNON

Date : 17/01/2025
Opérateur : BIDET Jean-Marc
Approbateur : GUILLEMAN Cyril

Informations sur l'échantillon

Sondage : PM12
Profondeur : 0.50 à 0.80 m
Profondeur moyenne : 0.65 m

Date de prélèvement : NC
Date de réception : 16/12/2024
Mode de prélèvement : PM
Mode de conservation : Sac

Données d'essai et caractériques de l'éprouvette

Description : argile marron

Densité des grains, ρs : 2.70 Mg/m³ estimée
D_{max} : 15 mm
Coupure : -

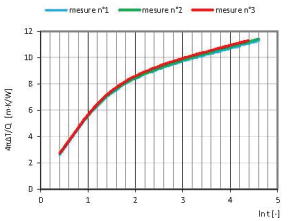
Température de la salle d'essai : 24 °C
Mode de séchage des matériaux : 105 °C

Préparation de l'éprouvette : Recompactage

Caractéristiques	*Initiales*	
Hauteur =	11.69	mm
Diamètre =	10.20	mm
Teneur en eau, w =	40.1	%
Masse volumique, ρh =	1.79	Mg/m³
Masse volumique, ρd =	1.28	Mg/m³
Indice des vides, e =	1.110	
Saturation, Sr =	98	%

Résultats et Représentation graphique semi-logarithmique

N° mesure :	1	2	3	
Puissance de chauffe :	2.62	4.45	4.45	W.m^{-1}
Temps de mesure :	200	200	180	s
Sensibilité :	40.4	40.5	40.5	uV/K
Type de sonde :	TP02	TP02	TP02	
Résistance thermique du capteur :	89.73	89.73	89.73	Ω.m^{-1}
Température initiale :	20.56	20.55	20.64	°C
Variation de température :	2.35	4.04	4.01	°C
Conductivité thermique :	1.012	1.004	0.945	W.m^{-1}.K^{-1}
Résistivité thermique :	0.988	0.996	1.058	m.K.W^{-1}



Conductivité Thermique

λ = 0.987 W.m^{-1}.K^{-1}

Observations

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

FONDASOL
Monsieur Thomas FIORI
za saint montange
231 route de morières
84270 VEDENE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E234705

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-004531-01

Version du : 09/01/2025

Date de réception technique : 11/12/2024
Première date de réception physique : 11/12/2024

Référence Dossier : N° Projet : PR.84GT24.0192_Mirabel
Nom Projet : Projet Agri Photovoltaïque
Nom Commande : PR.84GT24.0192_Mirabel
Référence Commande : PO
A venir

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	SP8 (0.0-0.9m)
002	Sol	(SOL)	SP8 (0.9-5.0)
003	Sol	(SOL)	SD3 (0.0-0.3m)
004	Sol	(SOL)	SD3 (0.3-5.0m)

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E234705

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-004531-01

Version du : 09/01/2025

Date de réception technique : 11/12/2024
Première date de réception physique : 11/12/2024

Référence Dossier : N° Projet : PR.84GT24.0192_Mirabel
Nom Projet : Projet Agri Photovoltaïque
Nom Commande : PR.84GT24.0192_Mirabel
Référence Commande : PO
A venir

		001	002	003	004	
N° Echantillon						
Référence client :		SP8 (0.0-0.9m)	SP8 (0.9-5.0)	SD3 (0.0-0.3m)	SD3 (0.3-5.0m)	
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	
Date de prélèvement :		18/11/2024	18/11/2024	18/11/2024	18/11/2024	
Date de début d'analyse :		14/12/2024	14/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	
Température de l'air de l'enceinte :		15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	
Sous-traitance						
AN1LD : **Sulfure (agressivité de l'acier)**	mg/kg M.S.	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	
Sous-traitance						
AN01C : **Matières sèches 105°C**	% (w/w)	66.5	98.2	94.7	97.0	
Sous-traitance						
AN02E : **Conductivité (25 ° C) [solide] µS / cm**	µS/cm	46	35	36	10	
AN0PY : **Teneur en eau, calc. ma -%**	% (w/w)	33.5	1.8	5.3	3.0	
AN1LU : **Capacité tampon (agressivité de l'acier)**						
base capacity, pH 7.0	mmol/kg M.S.	45.5	< 0.5	59.1	< 0.5	
Acid capacity pH 4.3	mmol/kg M.S.	34.1	563	16.0	6.4	
AN1LV : **Teneur en sel neutre (agressivité de l'acier)**						
Sulfates	mmol/kg M.S.	0.19	0.06	0.09	< 0.03	
Chlorures (Cl)	mmol/kg M.S.	0.19	< 0.03	0.38	< 0.03	
neutral salt content, calculated	mmol/kg M.S.	0.57	0.12	0.56	not calculable	
AN1MD : **Sulfate (agressivité de l'acier)**	mmol/kg M.S.	10	0.2	12	0.2	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E234705

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-004531-01

Version du : 09/01/2025

Date de réception technique : 11/12/2024
Première date de réception physique : 11/12/2024

Référence Dossier : N° Projet : PR.84GT24.0192_Mirabel
Nom Projet : Projet Agri Photovoltaïque
Nom Commande : PR.84GT24.0192_Mirabel
Référence Commande : PO
A venir

N° Echantillon		001	002	003	004	
Référence client :		SP8 (0.0-0.9m)	SP8 (0.9-5.0)	SD3 (0.0-0.3m)	SD3 (0.3-5.0m)	
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	
Date de prélèvement :		18/11/2024	18/11/2024	18/11/2024	18/11/2024	
Date de début d'analyse :		14/12/2024	14/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	
Température de l'air de l'enceinte :		15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	
Sous-traitance						
AN2T8 : **Valeur du pH (agressivité de l'acier)**		6.3	8.8	5.5	7.7	
ANDT1 : **Préparation des échantillons [tamisage <5mm, acier]**	% (w/w)	100.0	98.1	47.7	94.4	

Observations	N° d'échantillon	Référence client
Les résultats ne tiennent pas compte du risque de déperdition ou d'absorption des composants à analyser du fait de l'utilisation d'un flaconnage inapproprié lors du prélèvement.	(001) (002) (003) (004)	SP8 (0.0-0.9m) / SP8 (0.9-5.0) / SD3 (0.0-0.3m) / SD3 (0.3-5.0m) /

Marion Medina
Coordinatrice Projets Clients

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E234705

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-004531-01

Version du : 09/01/2025

Date de réception technique : 11/12/2024
Première date de réception physique : 11/12/2024

Référence Dossier : N° Projet : PR.84GT24.0192_Mirabel
Nom Projet : Projet Agri Photovoltaïque
Nom Commande : PR.84GT24.0192_Mirabel
Référence Commande : PO
A venir

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.
Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :24E234705

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-004531-01

Emetteur : M. Thomas FIORI

Commande EOL : 006-10514-1240093

Nom projet : N° Projet : PR.84GT24.0192_Mirabel
Projet Agri Photovoltaïque
Nom Commande : PR.84GT24.0192_Mirabel

Référence commande : PO
A venir

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
AN01C	Matières sèches 105°C	Gravimétrie - L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A - L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0.1	10%	% (w/w)	restation soustraitée à Eurofins Umwelt Ost GmbH
AN02E	Conductivité (25 ° C) [solide] µS / cm	Conductométrie - DIN ISO 11265: 1997-06 - DIN ISO 11265: 1997-06	5		µS/cm	
AN0PY	Teneur en eau, calc. ma .-%	Calcul - L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A - L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A - L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0.1		% (w/w)	
AN1LD	Sulfure (agressivité de l'acier)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - DIN 50929-3: 2018-03	5		mg/kg M.S.	
AN1LU	Capacité tampon (agressivité de l'acier)	Volumétrie - DIN 38409-7 (H7): 2005-12 - DIN 38409-7 (H7): 2005-12				
	base capacity, pH 7.0		0.5		mmol/kg M.S.	
	Acid capacity pH 4.3		0.5		mmol/kg M.S.	
AN1LV	Teneur en sel neutre (agressivité de l'acier)	Chromatographie ionique - Conductimétrie - DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 - DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07				
	Sulfates		0.03		mmol/kg M.S.	
	Chlorures (Cl)		0.03		mmol/kg M.S.	
	neutral salt content, calculated				mmol/kg M.S.	
AN1MD	Sulfate (agressivité de l'acier)	ICP/AES - DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 - DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	0.1		mmol/kg M.S.	
AN2T8	Valeur du pH (agressivité de l'acier)	Conductométrie - DIN ISO 10390: 2005-12				
ANDT1	Préparation des échantillons [tamisage <5mm, acier]	Tamisage et gravimétrie - DVGW GW 9: 2011-05 - DVGW GW 9: 2011-05	0.1		% (w/w)	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 24E234705

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-004531-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1240093

Nom projet : N° Projet : PR.84GT24.0192_Mirabel
Projet Agri Photovoltaïque
Nom Commande : PR.84GT24.0192_Mirabel

Référence commande : PO
A venir

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SP8 (0.0-0.9m)	18/11/2024 10:00:00	11/12/2024	11/12/2024		
002	SP8 (0.9-5.0)	18/11/2024 10:00:00	11/12/2024	11/12/2024		
003	SD3 (0.0-0.3m)	18/11/2024 10:00:00	11/12/2024	11/12/2024		
004	SD3 (0.3-5.0m)	18/11/2024 10:00:00	11/12/2024	11/12/2024		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost - 09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

Eurofins Analyses pour l'Environment France
SAS
5, rue d'Otterswiller
F-67700 Saverne
FRANCE

Title : **Analytical Report for Order 12455476**
Test report number : **AR-25-FR-001486-01**

Project name : **EUFRSA200151520**
Client Reference Code: **24E234705**

Number of samples : **4**
Sample type: **Boden, unspezifisch**
Sample Taker: **not specified, sample(s) were delivered to lab**

Sample reception date : **2024-12-17**
Sample processing time : **2024-12-17 - 2025-01-09**

The test results solely refer to the analysed test specimen. Unless the sampling was done by our laboratory or in our sub-order the responsibility for the correctness of the sampling is disclaimed. This analytical report was generated automatically and is valid without signature. Proliferation may only be published completely and unchanged. Extracts or changes require the authorisation of the EUROFINS UMWELT in each individual case.

Our General Terms & Conditions of Sale (GTCS) are applicable, as far as no specific agreements do exist. The GTCS are available on http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx.

Accredited test laboratory according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS notification under the DAkkS German Accreditation System for Testing. The laboratory is according (D-PL-14081-01-00) accredited.

Attachments
XML_Export_AR-25-FR-001486-01.xml

Bobritzsch-Hilbersdorf, 2025-01-09
If you have questions, please contact:
Faizan Rafique
Phone +49 3731 2076 500

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Eurofins Umwelt Ost GmbH
Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

Phone +49 3731 2076 500
Fax +49 3731 2076 555
info_freiberg@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. Christopher Fry, Axel Ulbricht
Chemnitz HRB 36883
USt.-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMME17

				Description		SP8 (0.0-0.9m) -	SP8 (0.9-5.0) -	SD3 (0.0-0.3m) -
				Customer Reference		24E234705-001	24E234705-002	24E234705-003
				Sample number		124199341	124199342	124199343
Parameter	**Lab**	**Accr.**	**Method**	**LOQ**	**Unit**			
Sample preparation solid samples								
Fraction < 5 mm (humid)	FR	F5	DVGW GW 9: 2011-05	0.1	% (w/w)	100.0	98.1	47.7
Physico-chemical parameters from the original substance								
Dry matter	FR	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0.1	% (w/w)	66.5	98.2	94.7
Water content	FR	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0.1	% (w/w)	33.5	1.8	5.3
pH	FR	F5	DIN ISO 10390: 2005-12			6.3	8.8	5.5
Conductivity at 25°C	FR	F5	DIN ISO 11265: 1997-06	5	µS/cm	46	35	36
Inorganic sum parameters from the original substance								
Acid capacity pH 4.3	FR	F5	DIN 38409-7 (H7): 2005-12	0.5	mmol/kg dw	34.1	563	16.0
base capacity, pH 7.0	FR	F5	DIN 38409-7 (H7): 2005-12	0.5	mmol/kg dw	45.5	< 0.5	59.1
Anions from the original substance								
Sulphide	FR	F5	DIN 50929-3: 2018-03	5.0	mg/kg dw	< 5.0	< 5.0	< 5.0
Anions from the hydrochloric acid extract according to DIN 50929-3: 2018-03								
Sulphates	FR	F5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	0.1	mmol/kg dw	10	0.2	12
Anions from the aqueous extract								
Chloride (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0.03	mmol/kg dw	0.19	< 0.03	0.38
Sulphates	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0.03	mmol/kg dw	0.19	0.06	0.09
neutral salt content, calculated	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07		mmol/kg dw	0.57	0.12	0.56

				Description		SD3 (0.3-5.0m) -
				Customer Reference		24E234705-004
				Sample number		124199344
Parameter	**Lab**	**Accr.**	**Method**	**LOQ**	**Unit**	
Sample preparation solid samples						
Fraction < 5 mm (humid)	FR	F5	DVGW GW 9: 2011-05	0.1	% (w/w)	94.4
Physico-chemical parameters from the original substance						
Dry matter	FR	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0.1	% (w/w)	97.0
Water content	FR	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0.1	% (w/w)	3.0
pH	FR	F5	DIN ISO 10390: 2005-12			7.7
Conductivity at 25°C	FR	F5	DIN ISO 11265: 1997-06	5	µS/cm	10
Inorganic sum parameters from the original substance						
Acid capacity pH 4.3	FR	F5	DIN 38409-7 (H7): 2005-12	0.5	mmol/kg dw	6.4
base capacity, pH 7.0	FR	F5	DIN 38409-7 (H7): 2005-12	0.5	mmol/kg dw	< 0.5
Anions from the original substance						
Sulphide	FR	F5	DIN 50929-3: 2018-03	5.0	mg/kg dw	< 5.0
Anions from the hydrochloric acid extract according to DIN 50929-3: 2018-03						
Sulphates	FR	F5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	0.1	mmol/kg dw	0.2
Anions from the aqueous extract						
Chloride (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0.03	mmol/kg dw	< 0.03
Sulphates	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0.03	mmol/kg dw	< 0.03
neutral salt content, calculated	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07		mmol/kg dw	(n. c.) [1]

Explanations

LOQ - Limit of quantification

Lab - Abbreviation of the performing laboratory

Accr. - Abbreviation of the accreditation of the performing laboratory

Comments for results

[1] not calculable

The parameters identified by FR have been performed by the laboratory Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf). The accreditation code F5 identifies the parameters accredited according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 .

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

FONDASOL
Monsieur Thomas FIORI
za saint montange
231 route de morières
84270 VEDENE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E234691

Version du : 07/01/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-003247-01

Date de réception technique : 11/12/2024
Première date de réception physique : 11/12/2024

Référence Dossier : N° Projet : PR.84GT24.0192_Mirabel
Nom Projet : Projet Agri Photovoltaïque
Nom Commande : PR.84GT24.0192_Mirabel
Référence Commande : PO
A venir

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	SP4 (0.0-0.7m)
002	Sol	(SOL)	SP4 (0.7-5.5m)
003	Sol	(SOL)	SP1 (0.5-2.5m)
004	Sol	(SOL)	SP1 (2.5-5.0m)

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Ottersviller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E234691

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-003247-01

Version du : 07/01/2025

Date de réception technique : 11/12/2024
Première date de réception physique : 11/12/2024

Référence Dossier : N° Projet : PR.84GT24.0192_Mirabel
Nom Projet : Projet Agri Photovoltaïque
Nom Commande : PR.84GT24.0192_Mirabel
Référence Commande : PO
A venir

N° Echantillon		001	002	003	004
Référence client :		SP4 (0.0-0.7m)	SP4 (0.7-5.5m)	SP1 (0.5-2.5m)	SP1 (2.5-5.0m)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		18/11/2024	18/11/2024	18/11/2024	18/11/2024
Date de début d'analyse :		12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	14/12/2024
Température de l'air de l'enceinte :		16.2°C	16.2°C	16.2°C	16.2°C
Sous-traitance					
EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton**					
Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton	mg/kg	122	1500	285	<100
Classe d'agressivité selon NF EN 206		< XA1	< XA1	< XA1	< XA1
EM005 : **Degré d'acidité des sols selon BAUMANN GULLY**	ml/kg M.S.	144	<20	48	24

Observations	N° d'échantillon	Référence client
Les résultats ne tiennent pas compte du risque de déperdition ou d'absorption des composants à analyser du fait de l'utilisation d'un flaconnage inapproprié lors du prélèvement.	(001) (002) (003) (004)	SP4 (0.0-0.7m) / SP4 (0.7-5.5m) / SP1 (0.5-2.5m) / SP1 (2.5-5.0m) /

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

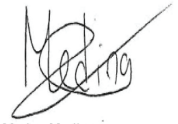
Dossier N° : 24E234691

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-003247-01

Version du : 07/01/2025

Date de réception technique : 11/12/2024
Première date de réception physique : 11/12/2024

Référence Dossier : N° Projet : PR.84GT24.0192_Mirabel
Nom Projet : Projet Agri Photovoltaïque
Nom Commande : PR.84GT24.0192_Mirabel
Référence Commande : PO
A venir



Marion Medina
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.
Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :24E234691

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-003247-01

Emetteur : M. Thomas FIORI

Commande EOL : 006-10514-1240081

Nom projet : N° Projet : PR.84GT24.0192_Mirabel
Projet Agri Photovoltaïque
Nom Commande : PR.84GT24.0192_Mirabel

Référence commande : PO
A venir

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
EM005	Degré d'acidité des sols selon BAUMANN GULLY	Titrimétrie - NF EN 16502	20		ml/kg M.S.	Prestation soustraitée à Eurofins Analyses Des Materiaux Et Combustibles Fr
EM006	Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Bét Classe d'agressivité selon NF EN 206	Gravimétrie - NF EN 196-2 - NF EN 206	100		mg/kg	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 24E234691

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-003247-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1240081

Nom projet : N° Projet : PR.84GT24.0192_Mirabel
Projet Agri Photovoltaïque
Nom Commande : PR.84GT24.0192_Mirabel

Référence commande : PO
A venir

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SP4 (0.0-0.7m)	18/11/2024 10:00:00	11/12/2024	11/12/2024		
002	SP4 (0.7-5.5m)	18/11/2024 10:00:00	11/12/2024	11/12/2024		
003	SP1 (0.5-2.5m)	18/11/2024 10:00:00	11/12/2024	11/12/2024		
004	SP1 (2.5-5.0m)	18/11/2024 10:00:00	11/12/2024	11/12/2024		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-25-EM-000285-01 Version du : 07/01/2025 Page 1/2
Dossier N° : 24Q010551 Date de réception : 18/12/2024
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200151518

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
001	Sols	24E234691-001	Client

Conservation de vos échantillons
Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

ACCREDITATION
N° 1- 6313
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

eurofins

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES FR

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24Q010551 Date de réception : 18/12/2024
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200151518

N° Echantillon **24Q010551-001** Référence : 24E234691-001
Date de prélèvement : 18/11/2024
Début d'analyse : 31/12/2024
Description échantillon : SP4 (0.0-0.7m) -

Essais Chimiques

		Résultat	Unité	Limite
EM005 : **Degré d'acidité des sols selon BAUMANN GULLY** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-6313 Titrimétrie - NF EN 16502	*	144	ml/kg M.S.	
EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-6313 Gravimétrie - NF EN 196-2 - NF EN 206				
Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton	*	122	mg/kg	
Classe d'agressivité selon NF EN 206	*	< XA1		

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches
P.B. : Produit Brut

Dorothée Mangold
Cheffe d'Equipe

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

ACCREDITATION
N° 1- 6313
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-25-EM-000286-01 Version du : 07/01/2025 Page 1/2
Dossier N° : 24Q010551 Date de réception : 18/12/2024
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200151518

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
002	Sols	24E234691-002	Client

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

ACCREDITATION
N° 1- 6313
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES FR

RAPPORT D'ANALYSE

N° Echantillon **24Q010551-002** Référence : 24E234691-002
Date de prélèvement : 18/11/2024
Début d'analyse : 31/12/2024
Description échantillon : SP4 (0.7-5.5m) -

Essais Chimiques

		Résultat	Unité	Limite
EM005 : **Degré d'acidité des sols selon BAUMANN GULLY** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-6313 Titrimétrie - NF EN 16502	*	<20	ml/kg M.S.	
EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-6313 Gravimétrie - NF EN 196-2 - NF EN 206				
Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton	*	1500	mg/kg	
Classe d'agressivité selon NF EN 206	*	< XA1		

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches
P.B. : Produit Brut

Dorothée Mangold
Cheffe d'Equipe

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

ACCREDITATION
N° 1- 6313
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-25-EM-000287-01 Version du : 07/01/2025 Page 1/2
Dossier N° : 24Q010551 Date de réception : 18/12/2024
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200151518

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
003	Sols	24E234691-003	Client

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

ACCREDITATION
N° 1- 6313
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES FR

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24Q010551 Date de réception : 18/12/2024
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200151518

N° Echantillon **24Q010551-003** Référence : 24E234691-003
Date de prélèvement : 18/11/2024
Début d'analyse : 31/12/2024
Description échantillon : SP1 (0.5-2.5m) -

Essais Chimiques

		Résultat	Unité	Limite
EM005 : **Degré d'acidité des sols selon BAUMANN GULLY** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-6313 Titrimétrie - NF EN 16502	*	48	ml/kg M.S.	
EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-6313 Gravimétrie - NF EN 196-2 - NF EN 206				
Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton	*	285	mg/kg	
Classe d'agressivité selon NF EN 206	*	< XA1		

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches
P.B. : Produit Brut

Dorothée Mangold
Cheffe d'Equipe

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

ACCREDITATION
N° 1- 6313
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

eurofins

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES FR

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-25-EM-000288-01 Version du : 07/01/2025 Page 1/2
Dossier N° : 24Q010551 Date de réception : 18/12/2024
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200151518

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
004	Sols	24E234691-004	Client

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

ACCREDITATION
N° 1- 6313
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES FR

RAPPORT D'ANALYSE

N° Echantillon **24Q010551-004** Référence : 24E234691-004
Date de prélèvement : 18/11/2024
Début d'analyse : 31/12/2024
Description échantillon : SP1 (2.5-5.0m) -

Essais Chimiques

		Résultat	Unité	Limite
EM005 : **Degré d'acidité des sols selon BAUMANN GULLY** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-6313 Titrimétrie - NF EN 16502	*	24	ml/kg M.S.	
EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-6313 Gravimétrie - NF EN 196-2 - NF EN 206				
Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton	*	<100	mg/kg	
Classe d'agressivité selon NF EN 206	*	< XA1		

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches
P.B. : Produit Brut

Dorothée Mangold
Cheffe d'Equipe

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@etfr.Eurofins.com

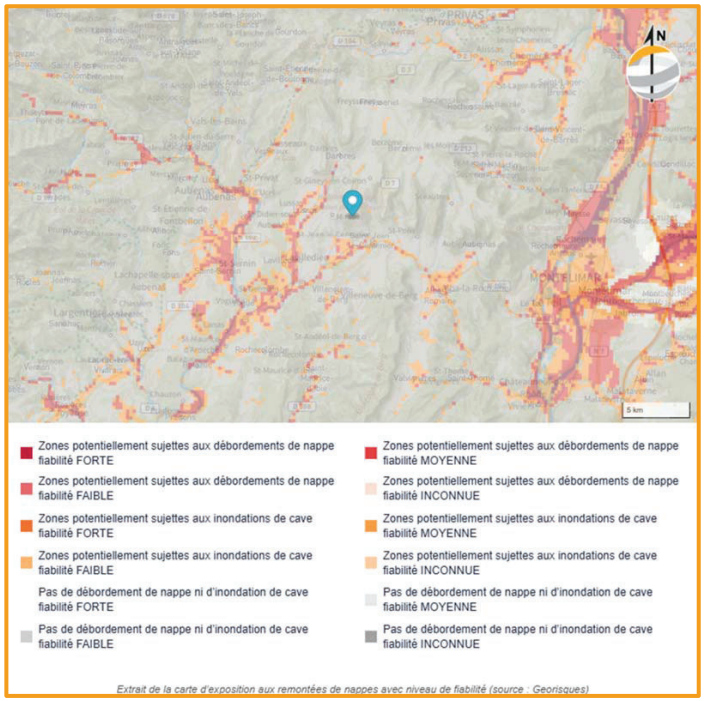
ACCREDITATION
N° 1- 6313
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

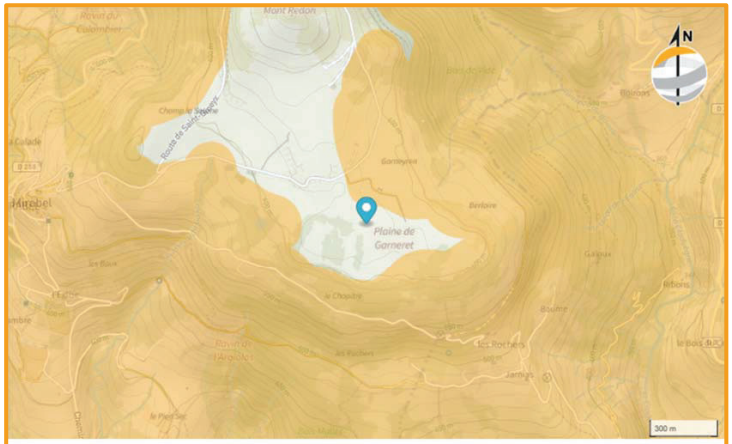
5. RISQUES NATURELS – 3 PAGES

RISQUE INONDATION / REMONTEE DE NAPPE



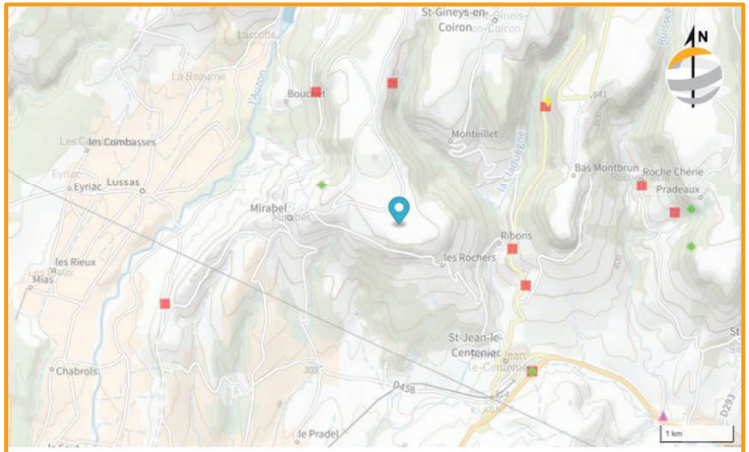
Extrait de la carte d'exposition aux remontées de nappes avec niveau de fiabilité (source : Georisques)

RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES



Extrait de la carte d'exposition au risque de retrait-gonflement (source : Georisques)

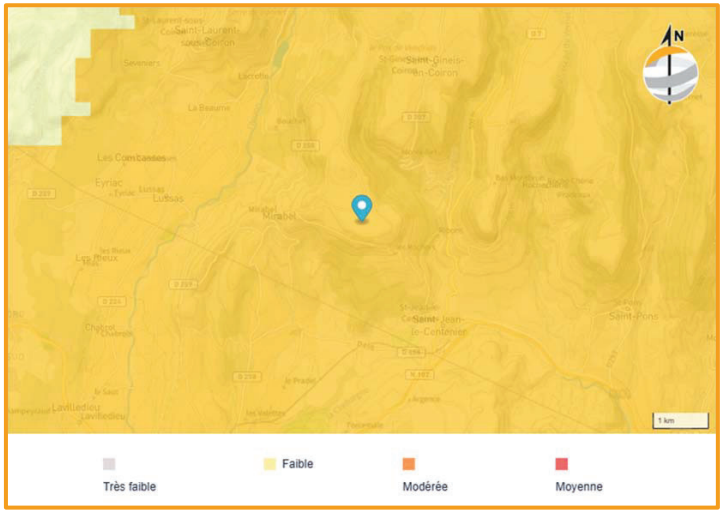
RISQUE MOUVEMENTS DE TERRAIN



Extrait de la carte d'exposition au risque de mouvement de terrain (source : Georisques)

FONDASOL – PR.84GT.24.0192 – 001 – INDA
Projet Agri Photovoltaïque – MIRABEL (07) – Etude géotechnique - Mission G1+G2AVP

RISQUE SISMIQUE



Extrait de la carte de zonage sismique (source : www.georisques.gouv.fr)



www.groupefondasol.com

AGENCE DE

[Adresse1Agence]
[Adresse2Agence]
[CPAgence] [VilleAgence]

☎ [TelAgence]
[MailAgence]

7. BILAN DE LA CONCERTATION

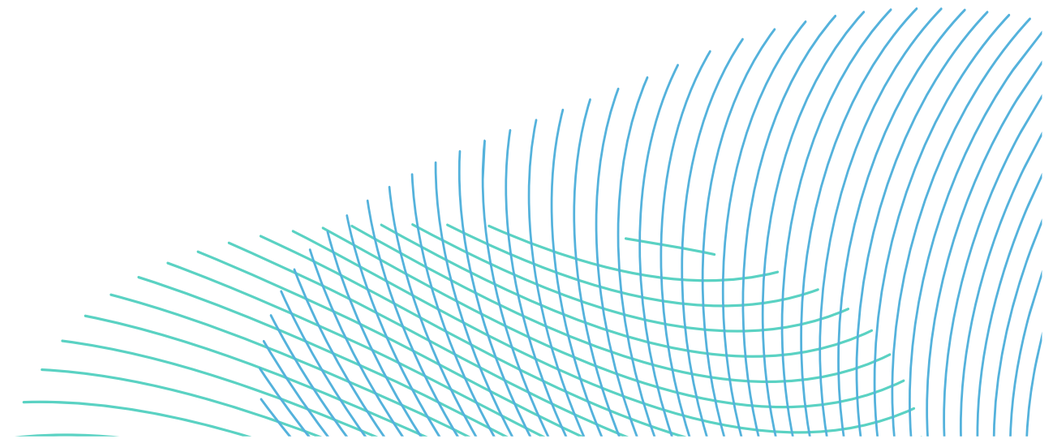
RWE



Projet agrivoltaïque de Mirabel

Bilan de la concertation 2023-2025

RWE Renouvelables France
50 rue Madame de Sanzillon
92110 Clichy



Sommaire

Sommaire 2
Préambule 3
Le dispositif de concertation mis en place 4
Des réunions de suivi avec les élus 4
Plusieurs rencontres avec la sous-préfecture 4
Plusieurs rencontres avec la DDT 4
Une rencontre des associations de Mirabel 4
Une communication transparente avec les riverains 5
Un site internet dédié au projet 5
Des lettres projet 5
Une permanence d'information 5
Un comité de projet 5
Bilan de la concertation 6
Annexe 1 7
Panneaux d'information présentés à la permanence du 28 avril 2025 7
Annexe 2 11
Lettre d'information n°1 (en ligne) 11
Lettre d'information n°1 (bis) 15

Préambule

Signataire de la Charte éthique de France Renouvelables, RWE Renouvelables France s'est engagé à intégrer de manière systématique la concertation dans le processus de développement de ses projets sur l'ensemble du territoire français. En effet, grâce à son équipe pluridisciplinaire et son expérience de plus de 20 ans en France, RWE Renouvelables France a su établir une approche adaptée pour le développement des projets sur les territoires, avec l'adhésion sociale au cœur des préoccupations. Par ailleurs, RWE Renouvelables France défend le solaire par le respect de bonnes pratiques : respect des engagements, veille juridique, intégration des intérêts des parties-prenantes.

Grâce au double statut de développeur et exploitant, RWE Renouvelables France assure également une présence locale sur le long-terme et développe ainsi une éthique appropriée au respect du territoire. Conscient que le soutien local est indispensable à la réussite de tout projet, RWE Renouvelables France partage l'idée d'un juste accès à l'information par les citoyens, tout au long des études menées.

Le développement du projet agrivoltaïque de Mirabel, situé en Ardèche, s'est déroulé de 2023 à 2025, en concertation avec les élus et les habitants. La démarche d'information et de concertation a assuré une totale transparence sur ce projet. Le présent document retrace le bilan de cette concertation.

NB : Tous les éléments iconographiques d'illustration présentés sont également exposés dans les annexes à une taille lisible.

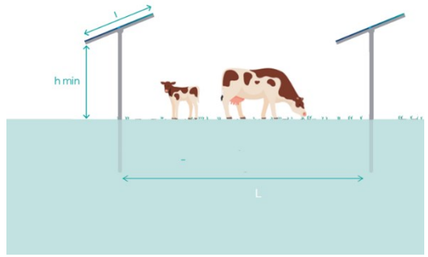


Figure 1: Illustration d'un parc agrivoltaïque bovin (RWE)

Le dispositif de concertation mis en place

Des réunions de suivi avec les élus

Afin de présenter le projet aux élus du territoire, plusieurs réunions ont été organisées avec les élus de Mirabel entre 2023 et 2025, ainsi qu'avec la communauté de communes de Berg et Coiron à partir de juillet 2024.

C'est à l'occasion de l'une de ces rencontres, le 3 juillet 2024, que la communauté de communes a partagé son intérêt pour une entrée au capital de la société de projet, à condition de vérifier que le projet soit bien accepté par les agriculteurs de Mirabel. Une rencontre à cet effet a été organisée avec les agriculteurs en février 2025, et ceux-ci n'ont manifesté aucune opposition au projet. Les discussions se poursuivent avec la communauté de communes afin de préciser les conditions d'une éventuelle entrée au capital de la société de projet.

Plusieurs rencontres avec la sous-préfecture

Une première rencontre s'est tenue le 23 novembre 2023, à la sous-préfecture de Largentière, avec la présence du Maire de Mirabel afin de présenter les potentialités d'un projet sur la commune. Lors de cette rencontre, RWE a présenté les enjeux locaux spécifiques au département, identifiés en amont du développement du projet. En particulier, il a été relevé les enjeux sur les volets environnemental, agricole et de raccordement au réseau électrique. Madame la sous-préfète s'est dit intéressée pour lui transmettre nos analyses territoriales et à suivre l'avancement du projet. Elle a conseillé de se rapprocher des services de la DDT pour accompagner le développement et de rester attentifs aux attentes du monde agricole sur le département.

Le 30 octobre 2024, Monsieur le sous-préfet de Largentière est venu découvrir les actualités du projet, lors d'une rencontre en mairie suivie d'une visite de site. RWE a pu présenter son approche du territoire ainsi que les différents enjeux inhérents à l'identification et au développement d'un parc agrivoltaïque. Monsieur le sous-préfet a partagé son soutien au déploiement des énergies renouvelables, et a rappelé la nécessité de définir des zones d'accélération des énergies renouvelables (ZADER).

La visite de site s'est déroulée en compagnie de l'un des agriculteurs, de la communauté de communes et du maire d'une commune voisine (Saint-Gineys-en-Coiron). Quelques panneaux et une démonstration de simulation 3D ont accompagné la visite, afin de se représenter les panneaux sur la parcelle.



Figure 2 : Simulation 3D des panneaux solaires

Plusieurs rencontres avec la DDT

Une première rencontre avec la Direction Départementale des Territoires de l'Ardèche (DDT) s'est déroulée en juillet 2023 afin de présenter RWE ainsi que les premières zones de prospection. Les échanges se sont concentrés sur la prise en compte des enjeux départementaux et l'identification des entités à rencontrer sur le territoire.

Le 13 mars 2024, une seconde rencontre a eu lieu avec la DDT afin de présenter la justification de l'identification de la zone d'étude et les caractéristiques générales du projet (calendrier, exploitations agricoles actuelles, implantation envisagée), qui évoluent avec l'avancée du projet.

Au vu de l'absence de « pôle énergies renouvelables » en Ardèche, une réunion de cadrage le 9 octobre 2024 a permis de mettre en avant les attentes de l'administration vis-à-vis du projet agrivoltaïque : respect du cadre légal de l'agrivoltaïsme, place prépondérante des comités de projets (en l'absence de pôle EnR), schéma de développement des EnR en cours au sein de la communauté de communes.

Une rencontre des associations de Mirabel

Le 19 mars 2025, RWE a rencontré l'association de chasse de Mirabel et l'association Mirabel Anim'. Les deux réunions ont permis de présenter le projet et de commencer à discuter de mesures à mettre en place. Il a par exemple été décidé de ne pas clôturer le parc agrivoltaïque afin de ne pas créer un « réservoir » de gibier.

Une communication transparente avec les riverains

Un site internet dédié au projet

Pour permettre l'information du plus grand nombre sur le projet, un site Internet dédié au projet a été créé en 2023 : mirabel.parc-solaire.com.

Régulièrement actualisé, ce site permet à tous de prendre connaissance des grandes caractéristiques du projet. Un espace de documentation offre la possibilité de lire et télécharger les lettres d'information.



Figure 3 : Capture d'écran de la page d'accueil du site Internet du projet (août 2025)

Des lettres projet

Afin de garantir un socle d'information commun sur le territoire du projet, RWE Renouvelables France a souhaité faire parvenir des lettres d'information aux habitants, supports illustrés de 4 à 6 pages.

Les lettres d'information réalisées avant le dépôt du dossier sont annexées au présent bilan.



Lettre d'information n°1 (août 2023)

Cette première lettre d'information a permis de présenter les contours du projet, le porteur et le calendrier du projet. Elle répondait aussi à des questions générales sur l'énergie photovoltaïque.

Elle a été mise en ligne sur le site internet du projet mais n'a pas été distribuée, sur demande de la mairie, afin de ne pas informer les habitants sur un projet non finalisé.

Lettre d'information n°1 bis (avril 2025)

Cette lettre annonce la fin des études sur le projet, et convie les habitants à la permanence d'information en mairie.

Cette lettre a été distribuée dans toutes les boîtes-aux-lettres de Mirabel, ainsi qu'en mairie.



Une permanence d'information

Point d'étape à la réception des états initiaux des études, une permanence publique d'information s'est tenue à Mirabel le 28 avril 2025. Une vingtaine de riverains intéressés s'y sont présentés, dont les habitants proches de la zone d'études. La présence de l'équipe projet RWE a permis de répondre à leurs questions et de présenter l'implantation envisagée pour le projet.

Des panneaux d'information ont permis d'informer les habitants sur :

- Les contours du projet (carte, chiffres clés…)
- Les bénéfices pour le territoire
- Le résultat des différentes études (paysagère, environnementale, agricole)
- L'agrivoltaïsme

Un panneau vierge permettait également aux habitants de donner leur avis ou de poser des questions sur le projet. Certains riverains ont exprimé leur inquiétude vis-à-vis de leur tranquillité pendant les phases de travaux, ainsi que l'impact sur les routes, la faune et la flore et le paysage.

Les panneaux sont consultables en annexe du présent document.

Un comité de projet

Dans le cadre de la loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables en France, RWE a organisé un comité de projet pour le projet agrivoltaïque de Mirabel. Cette réunion a permis d'informer les diverses parties prenantes, notamment en compensation de l'absence d'un pôle énergies renouvelables en Ardèche. Ce comité de projet visait à assurer une concertation préalable au dépôt en préfecture, avec différents acteurs du territoire, sur la faisabilité et les conditions d'intégration du projet.

Cette réunion s'est tenue en juin 2025 en mairie de Mirabel, en présence d'élus de la commune, et de la communauté de communes, d'un représentant de la communauté de communes et d'un représentant de la Chambre d'Agriculture. Le comité a permis de répondre aux différentes interrogations, au sujet du projet final comparé aux précédentes implantations envisagées, du raccordement, du fonds de compensation collective agricole, des enjeux de covisibilité.

Bilan de la concertation

En initiant une démarche de concertation volontaire parallèlement aux études techniques, nous avons souhaité offrir la possibilité aux habitants et acteurs du territoire de s'informer, de s'exprimer et de contribuer au projet agrivoltaïque.

Notons que 100% des habitants de Mirabel ont a minima été informés du projet et des avancées du développement par le biais des lettres d'information. Une concertation avec les élus (mairie, communauté de communes) et l'administration (DDT, sous-préfecture) ont permis de développer un projet adapté aux attentes et aux enjeux du territoire.

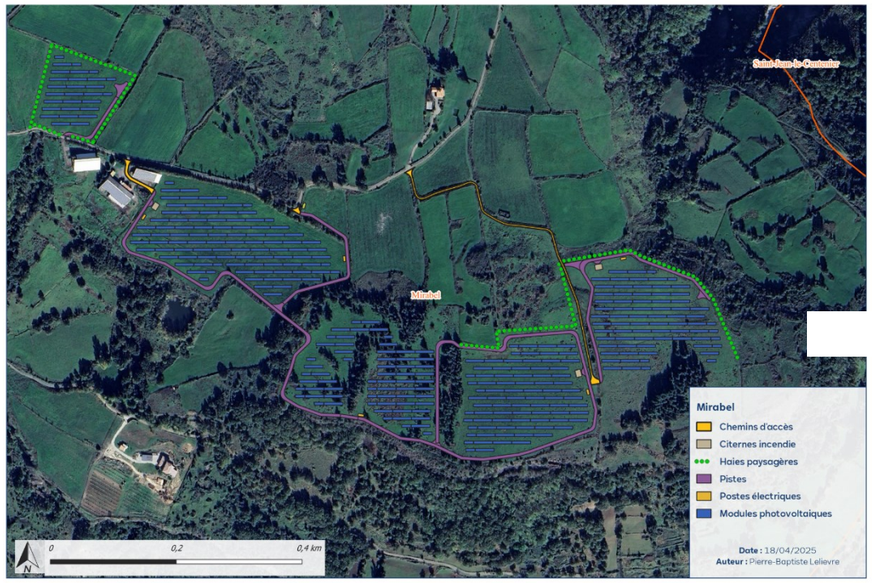
La démarche se poursuivra en 2026 et au-delà pour accompagner l'instruction du projet et préparer l'enquête publique. RWE Renouvelables France souhaite également poursuivre ce lien et ce dialogue constructif durant les phases de chantier et d'exploitation si le projet est autorisé.

Annexe 1

Panneaux d'information présentés à la permanence du 28 avril 2025

RWE

Projet agrivoltaïque de Mirabel



Les chiffres clés du projet

17 hectares
Surface de la zone d'implantation.

40 % couverture
Le taux de couverture du parc sera de 40 %.

10 MWc
Puissance potentielle du parc.

3 250 foyers
alimentés en moyenne (ADEME).

RWE

Le calendrier du projet

Le développement d'un projet agrivoltaïque est une démarche exigeante sur le long terme (5 à 7 ans) et s'appuie sur d'importantes études qui permettront d'affiner la définition du projet agrivoltaïque : zone d'implantation, nombre de panneaux...

Début 2024	1er semestre 2025	**4e trimestre 2025**	3e trimestre 2026	2027 - 2028
Lancement des études de faisabilité	Finalisation des études, de l'implantation définitive du parc	**Dépôt de la demande de PC et lancement de l'instruction**	Enquête publique et décision préfectorale	Construction de la centrale et mise en service

Les bénéfices pour votre territoire

Taxe d'aménagement la première année

La première année d'exploitation du parc agrivoltaïque, la commune de Mirabel percevra une taxe d'aménagement pour le chantier et la maintenance ; celle-ci s'élève à environ 13 000 €. Le département de l'Ardèche touchera également une taxe d'aménagement d'environ 7 000 €.

Convention de chemin

La commune de Mirabel pourra réaliser un accord avec RWE pour l'utilisation des chemins communaux à proximité du projet, une indemnisation annuelle est également prévue pour cette utilisation.

Retombées fiscales annuelles pour un parc de 10MWc à Mirabel

Le parc agrivoltaïque générera des retombées fiscales (taxes) pour les collectivités qui peuvent les réinvestir à l'échelle communale et intercommunale, et ce durant toute la durée d'exploitation. Le montant des taxes perçues augmente les 20 dernières années d'exploitation.

Commune de Mirabel	**7 270 € / an**
Communauté de communes de Berg et Coiron	**14 790 € / an**
Département de l'Ardèche	**9 760 € / an**

Simulations réalisées sur la base des dispositions fiscales de 2020 et 2023 (source : impots.gouv.fr)

En tout, ce sont environ 2 100 000 € de retombées pour les collectivités, sur 40 ans d'exploitation du parc agrivoltaïque.

L'état initial naturaliste

Cette étude a pour objectif d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser l'ensemble des enjeux existants à l'état actuel sur la zone et qui sont susceptibles d'être affectés par le projet. Elle a été réalisée par des écologues du bureau d'études indépendant Inddigo, sur une durée d'un an. De nombreuses sorties ont été réalisées sur le terrain, à tous les moments de l'année, de jour comme de nuit afin de détecter le plus d'espèces possibles, à différents stades (reproduction, chasse...).

Avifaune (oiseaux)

Les sorties réalisées par les écologues ont montré que les passereaux se concentrent principalement au niveau des haies, des ronciers, ou des éléments arborés, et l'enjeu y est ainsi qualifié de fort par le bureau d'études. La plupart des zones de pâture sont spécifiées d'un niveau d'enjeu faible à modéré, ces milieux ouverts étant moins propices à ces espèces.

Chiroptères (chauves-souris)

Les inventaires traduisent une diversité assez forte sur le secteur d'étude. Le bureau d'études observe des espèces d'intérêt communautaire notamment dans les boisements en périphérie de la zone projet : Noctule de Leisler, Pipistrelle et Sérotine commune. Les zones de pâtures sont à nouveau peu attractives et ne représentent pas d'intérêt particulier pour les chauves-souris, les enjeux sont situés au niveau de certaines haies et autres linéaires boisés, zones de gîte et de chasse majoritaires.

Flore

La majorité de la flore rencontrée est globalement commune à très commune, toutefois quelques espèces patrimoniales ont été détectées. On peut citer la Pulsatille rouge, dont l'enjeu est fort, ainsi que des pins noirs d'un enjeu modéré.



Pie-grièche à tête rousse
© A. Boullah



Pulsatille rouge
© Y. Martin



Noctule de Leisler
© Y. Peyrard

Une fois l'état initial réalisé et les impacts bruts identifiés, des mesures dites "ERC" (Eviter, Réduire, Compenser) sont établies.

Voici quelques exemples non exhaustifs de mesures prises sur le projet agrivoltaïque de Mirabel :

Utilisation d'engins de chantier respectant les sols : pneux sous-gonflés, nettoyage avant chantier...

Elargissement de la maille des clôtures pour permettre à la petite faune de passer

Hauteur et espace entre les panneaux visant à optimiser l'ombrage et l'ensoleillement sur les cultures

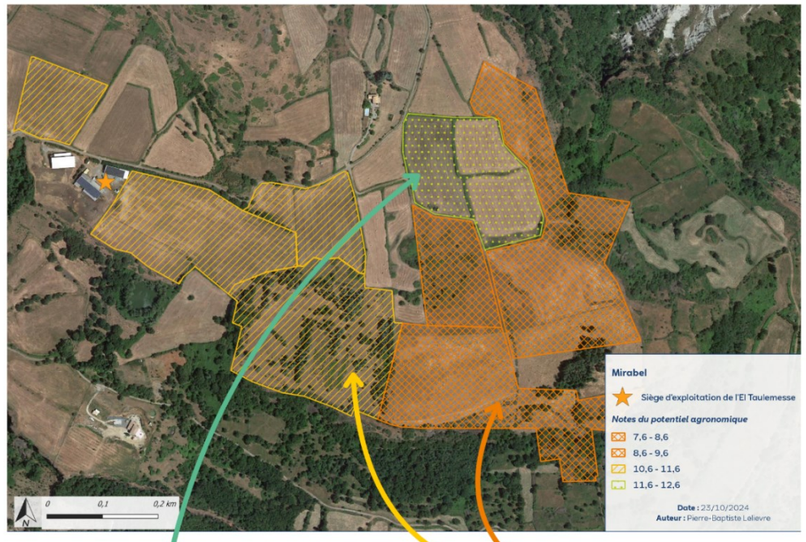
Une fois les mesures ERC considérées, les impacts bruts sont réévalués pour obtenir les impacts résiduels. L'objectif est d'obtenir un projet avec le moins d'impacts résiduels possibles.

Le volet agricole (1/2)

De nombreuses analyses ont permis d'adapter le projet et de trouver la meilleure synergie possible avec les exigences agricoles actuelles, mais également futures.

L'étude préalable agricole

Cette étude est menée par le bureau d'études Cetiac, afin d'analyser les effets du projet sur l'économie agricole du territoire. Les analyses agronomiques réalisées ont mis en évidence la faible épaisseur de terre végétale sur une majorité des parcelles.
Ces zones sont donc plus sensibles à la sécheresse : la mise en place des panneaux permettra de limiter l'évapotranspiration et apportera de l'ombrage aux bovins.
C'est sur ces zones que la co-activité sera envisagée afin d'éviter celles avec un meilleur potentiel.



Contraintes agricoles modérées
- Profondeur de sol moyenne
- Manque de porosité
- Forte capacité de rétention des minéraux
- pH légèrement acide

Evitement de ces parcelles de meilleur potentiel agricole

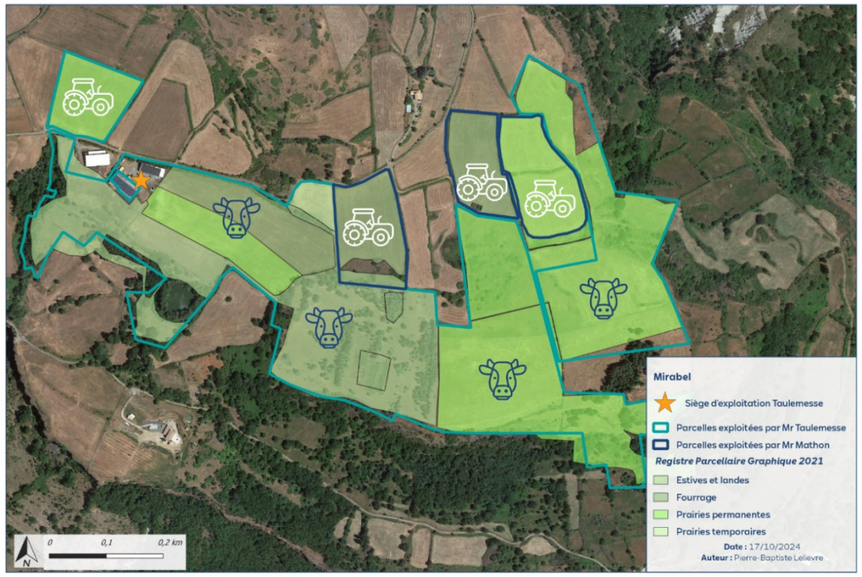
Contraintes agricoles fortes et très fortes
- Sol superficiel (<30cm)
- Manque de porosité
- Forte capacité de rétention des minéraux
- pH légèrement acide
- Réserve en eau limitée

Le volet agricole (2/2)

De nombreuses échanges ont permis d'adapter le projet agrivoltaïque. Par définition, celui-ci alliera exploitation agricole et production d'énergie renouvelable.

Une exploitation pour deux activités

Historiquement, deux exploitations étaient parties prenantes du projet agrivoltaïque. On retrouvait également différentes activités sur les parcelles, en cultures fourragères et en élevage bovin. Suivant la zone, les panneaux seraient alors fixes, ou mobiles pour suivre la course du soleil. Les parcelles ayant un bon potentiel agricole ont toutefois été évitées afin de concentrer les services du projet sur les plus contraignantes. Ainsi, c'est majoritairement les prairies qui seront concernées par cette double activité, de pâturage et de production d'électricité d'origine renouvelable.



Services du projet agrivoltaïque

Bien-être animal (ombrage, abri)

Limite l'évapotranspiration

L'étude paysagère

L'étude paysagère est réalisée par le bureau d'études indépendant Inddigo. Elle analyse d'abord l'état initial dans lequel s'inscrit le projet : présence ou non de monuments historiques, sites emblématiques, structures naturelles, reliefs, géologie, hydrographie, etc. Ce diagnostic paysager est adapté en fonction de la topographie du site et décrit les zones de visibilités potentielles du projet (dans la phase amont). Dans une seconde phase, il est mis à jour avec le design du projet ; la visibilité est réévaluée, et des mesures telles que la mise en place de haies peuvent être proposées, en concertation avec les habitants.

Zoom sur les photomontages

Des photomontages (simulations de l'impact visuel des panneaux solaires) seront réalisés afin d'estimer la visibilité du parc. Ces photomontages et leur analyse entreront en compte dans le choix de l'implantation finale, et permettent d'élaborer des mesures visant à réduire l'impact visuel et seront entre autres réalisées à partir des points de vues suivants. Une sélection sera également présentée sur le site Internet du projet : mirabel.parc-solaire.com.

En attendant la réalisation de ces photomontages, une simulation visuelle du parc agrivoltaïque est présentée ci-dessous (sans tenir compte des masques paysagers : végétation, bâtiments, etc.).



Vue depuis la tour de Mirabel, à 650 m à l'ouest de la ZIP



Vue depuis les Balmes de Montbrun, à 1 900 m à l'est de la ZIP



Vue depuis le chemin de Garneyren, en proximité directe au nord de la ZIP



Vue depuis Saint-Gineys-en-Coiron, sur la D307, à 2 665 m au nord de la ZIP

La définition de l'implantation

Plusieurs éléments rentrent en considération lors de la réalisation de l'implantation. Tout d'abord, les exploitants agricoles ont travaillé avec le bureau d'études pour définir leurs pratiques, leurs contraintes et leurs besoins. Le résultat de ces travaux a conduit à éviter les zones au meilleur potentiel. Ensuite, l'avis des experts paysagers et environnementaux est pris en compte afin de définir les zones les plus appropriées. afin de favoriser l'insertion paysagère et éviter les espaces à enjeux. Ainsi, sur la cartographie suivante, vous retrouverez la synthèse de cette analyse.



Mesures d'évitements paysagères et agricoles

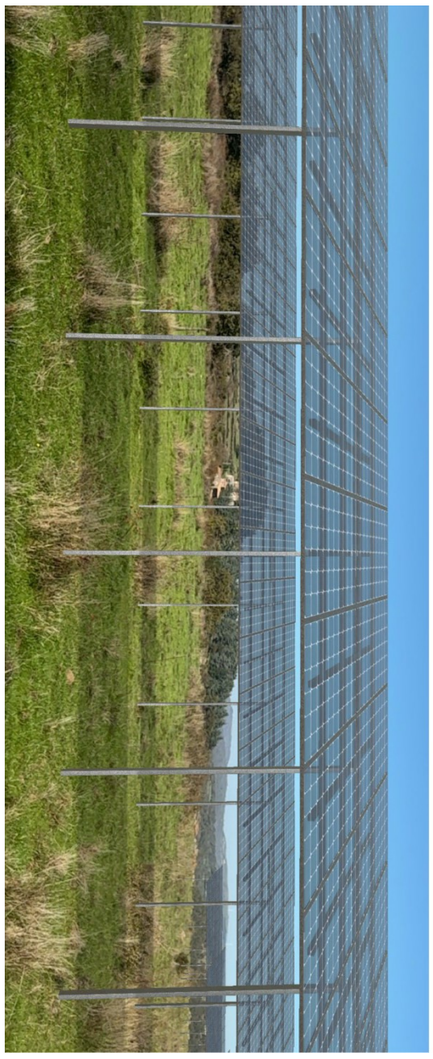
Mesures d'évitements avifaune

Mesures d'évitements flore

RWE

Vos questions & remarques

Inscrivez sur un post-it vos contributions à propos du projet !



Annexe 2

Lettre d'information n°1 (en ligne)

RWE

Zoom sur l'agrivoltaïsme :
La compatibilité entre agriculture et production d'énergie

L'agrivoltaïsme, une pratique innovante et encadrée

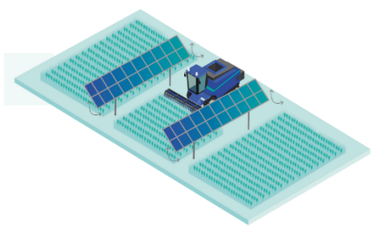
La loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (APER) a été publiée en mars 2023. Elle précise qu'une installation agrivoltaïque est "une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole".

L'agrivoltaïsme, qui se développe peu à peu en France, met en avant la notion de service rendu de l'installation de production électrique à l'agriculture.

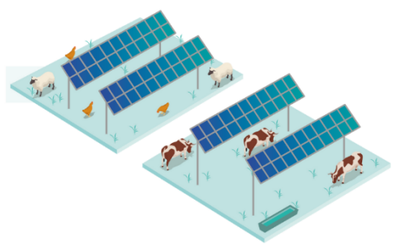
Les avantages de l'agrivoltaïsme

- Optimiser les espaces agricoles
- Participer à la transition énergétique
- Préserver les terres agricoles
- Favoriser le bien-être animal
- Produire une énergie locale
- Economiser la ressource en eau
- Protéger les cultures des aléas climatiques
- Générer des revenus complémentaires pour l'agriculteur

Des solutions adaptées à chaque activité



Centrale agrivoltaïque adaptée aux grandes cultures et aux prairies/jachères : dispositif fixe ou mobile (tracker)
© RWE



Centrale agrivoltaïque adaptées à l'élevage et au pâturage
© RWE

RWE

Projet solaire de Mirabel

Août 2023

Le mot du chef de projet

Madame, Monsieur,

Depuis quelques mois, nous étudions la faisabilité d'un projet solaire photovoltaïque sur la commune de Mirabel. Il s'agit d'un projet d'agrivoltaïsme : c'est à dire que l'activité agricole et l'activité photovoltaïque seront compatibles. Mieux, il s'inscrit dans la continuité du projet agricole en transition.

Aujourd'hui, les études nécessaires à la réalisation du projet vont commencer : environnement, paysage, impacts. Ce sont ces études d'un an environ qui nous permettront de définir l'implantation exacte des panneaux, leur emprise et leur potentiel énergétique, et de répondre à vos questions au sujet du projet.

Nous vous tiendrons informés des différents jalons importants du projet via de prochaines lettres d'informations, Bonne lecture !



Thomas Ardiale | Chef de projets
RWE Renouvelables France
thomas.ardiale@rwe.com

L'agrivoltaïsme ?

Il s'agit d'installations photovoltaïques permettant de coupler une production d'électricité secondaire à une production agricole principale avec une synergie de fonctionnement démontrable"*

Production propre
Il s'agit d'une énergie propre n'émettant pas de gaz à effet de serre pendant l'exploitation, aucun déchet

Compatibilité agricole-énergie
La production énergétique est compatible avec la production agricole, voire elle lui apporte divers services : hausse des rendements, bien-être animal...

Industrie compétitive
L'énergie solaire fournit aujourd'hui l'énergie la moins chère à tous les consommateurs

Adaptation du projet
Les modalités d'implantation des panneaux vont dépendre des caractéristiques agricoles de la zone : type de cultures, de bétail...

**source : ADEME*

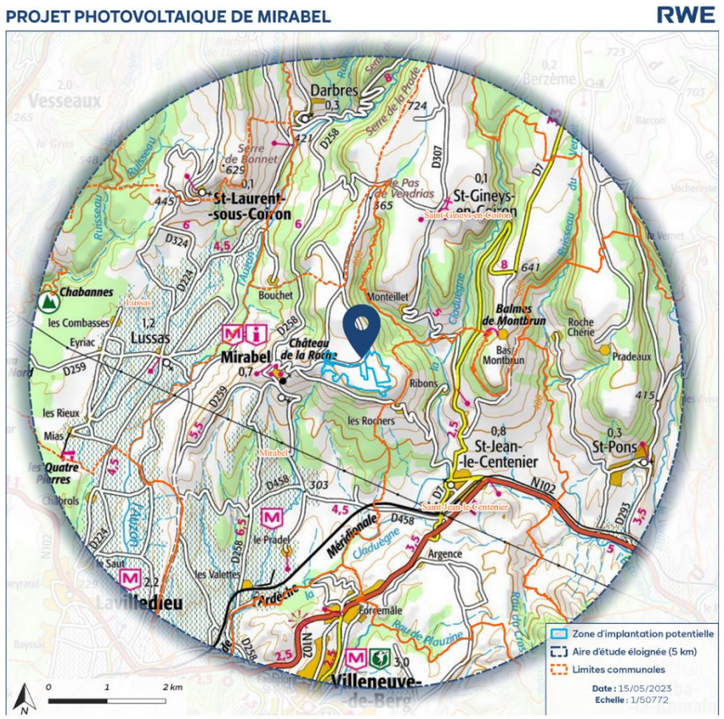
Les chiffres clés du projet

35 hectares
Le potentiel du parc serait de 35 hectares pour une installation d'environ 45 332 panneaux

7 436 foyers
Un parc photovoltaïque de 23,4 MWc pourrait alimenter en électricité 2,2 fois la communauté de communes Berg et Coiron (source : ADEME)

23,4 MWc
Puissance photovoltaïque potentielle avec un parc de 35 hectares en agrivoltaïsme

Aperçu du projet photovoltaïque



La zone d'étude

La définition de la zone d'implantation du projet résulte de la prise en compte des divers enjeux locaux, environnementaux et agricoles. Elle est déterminée par la prise en compte des enjeux écologiques, patrimoniaux ainsi que la volonté d'intégration du parc solaire dans le paysage local et de son adéquation avec le projet agricole.

La prise en compte de ces contraintes nous a permis de dégager une zone potentiellement favorable au développement d'un projet solaire et agricole au Nord de la commune de Mirabel, qu'est la plaine de Garneret.

Sur le plan environnemental, la zone du projet a été définie de sorte à éviter les haies alentours abritant diverses espèces d'insectes et d'oiseaux.

Du point de vue paysager, le parc ne serait pas visible depuis les monuments alentours, notamment la tour du Château de la Roche. Le projet ne présentera pas non plus d'impact paysager sur le bourg de la commune.

Enfin, sur la zone d'implantation, 100% du terrain restera disponible pour la production agricole.

La compatibilité entre agriculture et production d'énergie

Le projet solaire vise à favoriser la production agricole des exploitants de la zone d'implantation.

Actuellement les parcelles agricoles sont exploitées par de l'élevage bovin et de la récolte pour faire du fourrage. Ainsi, il est prévu que les structures sur lesquelles seront installées les panneaux aient une hauteur suffisante pour permettre le pâturage des vaches, et seront espacées d'au moins 6,5 m pour permettre le passage des engins agricoles.
Cette configuration de la centrale solaire sera d'autant plus adaptée à une éventuelle transition agricole vers un autre type d'élevage sur la zone tout au long de son exploitation.

Le projet solaire apporterait, par ailleurs, divers bénéfices au projet agricole :

- Bien-être animal en apportant de l'ombre pour le cheptel*,
- Lutte contre le changement climatique en produisant une énergie décarbonée,
- Amélioration des rendements permettant de récupérer une plus grande surface agricole, tout en permettant la transition du projet agricole vers un autre type d'élevage*,
- Rémunération complémentaire pour les exploitants des parcelles.

source : ADEME



Zone de la plaine de Garneret

Le bénéfice pour le territoire

Au delà des bénéfices pour l'exploitation agricole, une centrale photovoltaïque apporte de multiples bénéfices pour le territoire. Comme toute installation, le parc solaire générera des retombées fiscales (taxes) pour les collectivités.
De plus, des mesures de réduction et de compensation, définies dans l'étude d'impact, aideront à financer des projets de territoire. Enfin, et surtout, les bénéfices seront aussi environnementaux grâce au développement d'une énergie exempte d'émissions polluantes. Le détail des retombées fiscales est présenté ci-dessous :

Retombées fiscales* pour 23,4 MWc :

Commune de Mirabel	**26 990 € / an**
Communauté de communes Berg et Coiron	57 470 € / an
Département de l'Ardèche	38 070 € / an

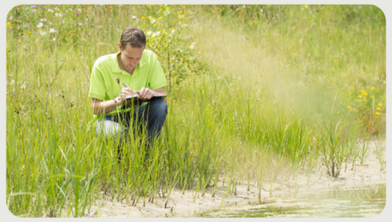
simulation faite le 19/04/2023 et basée sur les dispositions fiscales de 2020 (source : impots.gouv.fr)

Où en est le projet : les études

Pour construire et exploiter un parc solaire, il est nécessaire d'obtenir un permis de construire délivrée par la Préfecture. Une étude d'impact doit notamment être réalisée et le rapport d'étude doit être annexé au dossier de permis de construire. L'étude d'impacts environnementale comporte différents volets détaillés ci-dessous.

L'étude environnementale

L'étude environnementale repose à la fois sur des études bibliographiques (documentation sur les zones protégées, réglementation, données associatives) et sur des investigations de terrain (recensement d'espèces végétales et animales). Cette étude est réalisée sur un cycle biologique complet (un an). Elle permet d'établir les impacts potentiels du projet sur l'environnement, avant de proposer des mesures pour éviter, réduire ou compenser ces impacts. L'objectif final est de concevoir le projet de moindre impact environnemental.



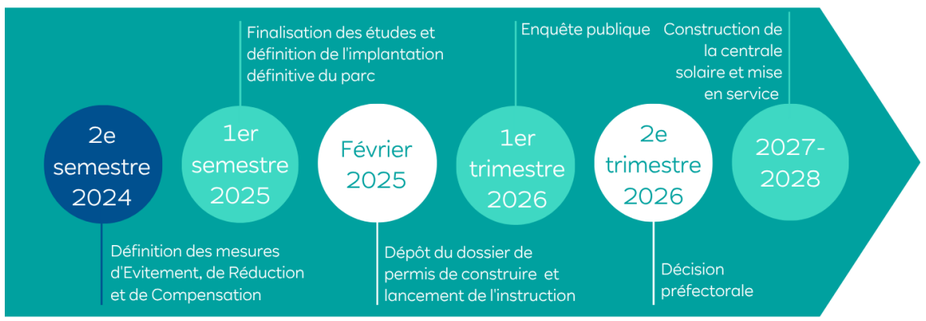


Étude d'impact et expertise paysagère

L'étude paysagère analyse l'état initial dans lequel s'inscrit le projet solaire de Mirabel : présence ou non de monuments historiques, de sites emblématiques, structure naturelle, relief, géologie, hydrographie, etc. Ce diagnostic paysager est réalisé sur un cycle annuel complet et décrit également les zonages écologiques dans un rayon de 5 kilomètres (voir davantage selon les groupes et les rayons d'action des espèces) autour du site.

Et après ? Le planning du projet

Le développement d'un projet solaire est une démarche exigeante sur le long terme (5 à 7 ans en moyenne, en France) et s'appuie sur d'importantes études qui seront réalisées par des bureaux d'études indépendants : naturalistes et paysagers notamment. Les résultats de ces études nous permettront d'avancer dans la définition du projet solaire : nombre et emplacement des panneaux.



L'énergie photovoltaïque
Questions-réponses

Pour atteindre l'objectif de neutralité carbone d'ici 2050, il apparait nécessaire d'avoir recours aux énergies renouvelables. Dans ce contexte, le photovoltaïque est appelé à prendre une place centrale dans le mix électrique français en atteignant 92 à 144 GW installés en 2050. Fin 2022, 16,3 GW étaient produits à partir de centrales solaires.

Qu'est-ce que le photovoltaïque ?

Un panneau solaire photovoltaïque, via ses cellules, convertit l'énergie solaire en électricité. A l'inverse d'un panneau solaire thermique, le panneau solaire photovoltaïque capte la lumière du soleil, et non pas la chaleur, et la convertit en électricité.

Un panneau photovoltaïque consomme-t-il lors de sa fabrication plus d'énergie qu'il n'en produira au fil de son utilisation ?

Comme toute infrastructure, un panneau solaire nécessite de l'énergie pour sa fabrication. Au bout de 1 à 3 ans, un panneau solaire aura produit autant d'énergie qu'il n'en aura fallu pour le confectionner. Il aura ainsi «remboursé » l'énergie utilisée pour sa fabrication.

Est-ce que le photovoltaïque pollue ? Les panneaux sont-ils recyclables ?

Une centrale solaire photovoltaïque ne génère ni déchets, ni polluants atmosphériques durant son exploitation.
Par ailleurs, en fin d'exploitation, tous les éléments de la centrale sont systématiquement et obligatoirement retirés et recyclés. En France, le taux de recyclage des panneaux en fin de vie dépasse les 94%.

Qu'est-ce qu'1 MWc ?

Le mégawatt crête est l'unité de mesure de la puissance maximale que peut produire l'installation photovoltaïque, c'est à dire sa production en conditions optimales.

Quelle est la durée de vie d'une installation ?

Un panneau solaire photovoltaïque a aujourd'hui une durée de vie supérieure à 20 ans. Il peut même continuer de produire au-delà de 30 ans après son installation.

**Données issues du Syndicat des Energies Renouvelables, du Ministère de la Transition Ecologique, de la Commission de Régulation de l'Energie, de Soren et de l'ADEME.*

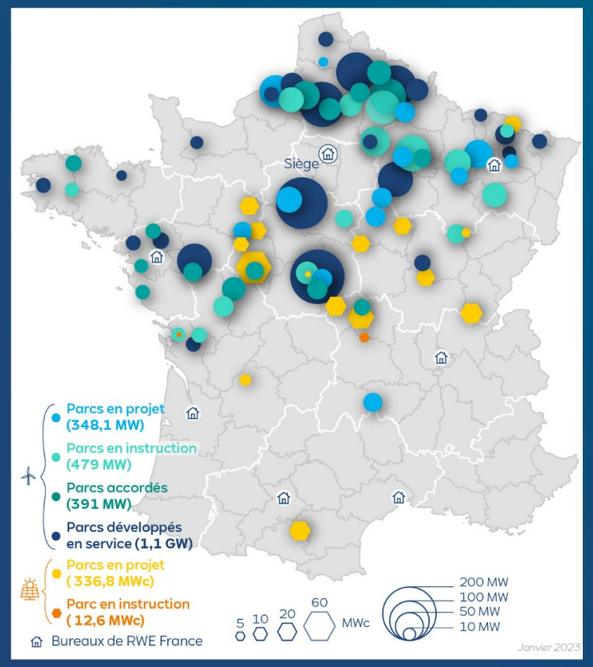
RWE

Qui sommes nous ?

RWE Renouvelables France

Acteur historique du développement éolien et solaire en France depuis 2001, RWE est aujourd'hui l'un des principaux développeurs de projets d'énergies renouvelables.

L'activité photovoltaïque de RWE Renouvelables France s'est orientée vers les grandes centrales au sol. Ces dernières présentent aujourd'hui le meilleur rapport puissance / coût du solaire et nous permettent ainsi d'être un acteur significatif participant à l'atteinte des objectifs français en matière d'énergie photovoltaïque (PPE). Notre équipe développe aujourd'hui des projets de 4MWc à plusieurs dizaines de MWc. Nous travaillons à la réalisation de projets de centrales performantes, raisonnées et bien intégrées au territoire. A ce jour, ce sont ainsi plus de 50 MWc en développement avancé et près de 150 MWc en cours d'études que RWE Renouvelables France porte avec confiance et professionnalisme.



Lettre d’information n°1 (bis)



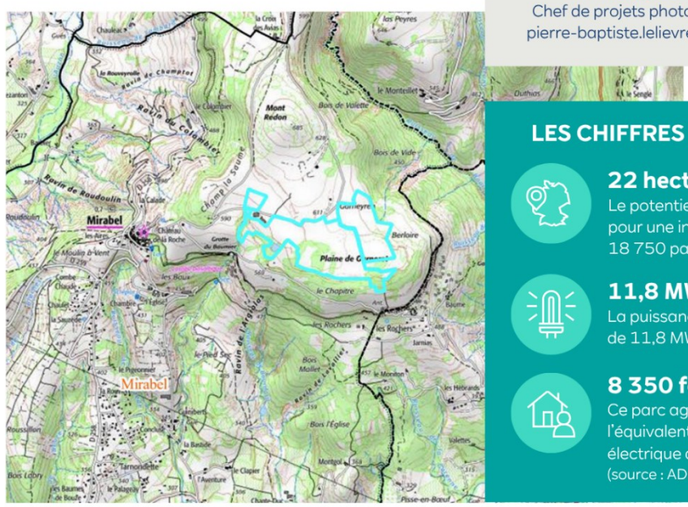
LE MOT DU CHEF DE PROJET

Madame, Monsieur,

Les équipes de RWE Renouvelables France étudient depuis 2023 la faisabilité d’un projet agrivoltaïque sur la commune de Mirabel. Après un an d’études, les rapports destinés à évaluer les enjeux sur la biodiversité, l’activité agricole, le paysage et le territoire sont terminés. Découvrez l’état d’avancement du projet et les pistes envisagées.

Dans cette démarche, nous aimerions vous associer à la réflexion sur les mesures d’accompagnement que nous mettrons en place. Volontairement initiées par RWE, ces mesures visent à financer des projets locaux pour améliorer votre cadre de vie, soutenir la transition écologique ou préserver la biodiversité. Ouvrez la lettre pour plus d’informations !

Enfin, nous venons à votre rencontre à la salle des fêtes de Mirabel le lundi 28 avril 2025 de 16h à 19h !
Passez à votre convenance sur la plage horaire indiquée afin de discuter du projet.



Pierre-Baptiste LELIEVRE
Chef de projets photovoltaïques
pierre-baptiste.lelievre@rwe.com



LES CHIFFRES CLÉS DU PROJET

22 hectares
Le potentiel du parc est de 22 ha, pour une installation d'environ 18 750 panneaux.

11,8 MWc
La puissance photovoltaïque est de 11,8 MWc potentiels.

8 350 foyers
Ce parc agrivoltaïque produit l’équivalent de la consommation électrique de 8 350 foyers (source : ADEME)

Les enjeux de la zone d’implantation

Pour construire et exploiter un parc solaire, il est nécessaire d’obtenir un permis de construire délivré par la Préfecture. Une étude d’impact doit notamment être réalisée dont les résultats seront annexés au dossier de demande de permis de construire.

La première étape de l’étude consiste à dresser l’état initial du site (état du site avant projet), sur les volets écologique, paysager et agricole. Les états initiaux du projet agrivoltaïque de Mirabel ont été reçus en décembre 2024, et voici les principales conclusions.

L’étude paysagère

L’étude paysagère a permis de dresser un état des lieux précis du site concerné par le projet, en tenant compte de la présence de monuments historiques, de sites emblématiques, ainsi que des zones susceptibles d’être impactées par la visibilité du parc. Dans cette optique, le choix d’un site en altitude constitue un atout majeur, car il permet de limiter les visibilités. Toutefois, des visibilités potentielles sur une partie du site d’implantation ont été relevées depuis certains points de vue, tels que la D307, le village de Saint-Gineys-en-Coiron et les Balmes de Montbrun. Afin de préserver l’intégrité paysagère du territoire, des mesures spécifiques seront envisagées pour réduire l’impact visuel du projet, dans le respect du cadre naturel et patrimonial.

L’étude environnementale

L’étude environnementale menée par le bureau d’études indépendant Inddigo identifie des enjeux globalement modérés, bien que certains soient considérés comme forts. Parmi les enjeux forts, on note :


© Myrabella
Pulsatille rouge (fleur protégée)


© Rudmer Zwerver
Haies bocagères (habitat de plusieurs oiseaux patrimoniaux)

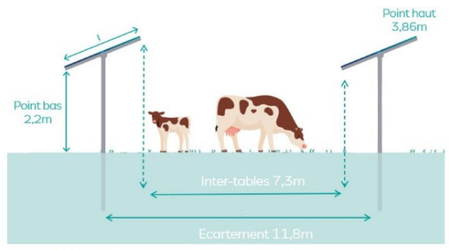

© Christian Lassure
Pierriers et murets (refuges pour reptiles, dont la Couleuvre de Montpellier)


© FarceRégeane
Grand capricorne (coléoptère protégé)
Enjeu hors de la zone de projet

La prise en compte de ces enjeux vise à limiter l’impact du projet sur l’environnement. Des études complémentaires permettront d’affiner cette évaluation afin de garantir un projet respectueux de la biodiversité locale.

L’étude agricole

Une étude préalable agricole a été menée afin d’analyser les effets du projet sur l’économie agricole du territoire. L’étude comprend notamment une évaluation globale et chiffrée des impacts du projet sur l’agriculture locale. L’objectif est de soutenir et pérenniser l’activité agricole locale, en accompagnant son adaptation au changement climatique et en améliorant le bien-être animal.
Le projet agrivoltaïque vise à installer des panneaux photovoltaïques sur des parcelles en pâturage bovin.



Exemple schématique d’un projet agrivoltaïque sur pâture bovine
© RWE

Participez à l'avenir de Mirabel !

Parce que nous sommes convaincus que la transition écologique ne passe pas uniquement par de grands projets, mais doit être réalisée aussi à l'échelle locale et individuelle, RWE finance, dans le cadre de ses projets solaires, des mesures dites "d'accompagnement". Il s'agit d'une démarche volontaire, non obligatoire, qui permet de financer des projets liés au cadre de vie des habitants, à la transition écologique et énergétique locale et à la protection de la biodiversité. La puissance du projet influe à la fois sur le budget disponible et sur la possibilité de mettre en œuvre certaines mesures. L'offre locale d'électricité et le fonds de dotation, par exemple, sont conditionnés à une puissance minimale de 1.2 MWc, un seuil cohérent avec le potentiel actuel du projet.

Nous souhaitons ainsi recueillir vos idées afin d'identifier, avec vous, les actions qui pourraient bénéficier au territoire. Toutefois, leur mise en œuvre dépendra de divers facteurs (ressources disponibles, priorités définies, etc.)

EXEMPLES DE MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Offre locale d'électricité
Les habitants de la commune bénéficient d'une réduction sur leur facture d'électricité, fixée à 20€ par MWac installé (soit 188€ de réduction annuelle pour le présent projet), valable 5 ans à compter de la date de souscription.

Aide renouvelable aux particuliers
Subvention de travaux et équipements des foyers à proximité du parc, dès lors qu'ils sont en lien avec les économies d'énergie, l'isolation thermique, la production d' une énergie propre ou la mobilité douce, entre autres.

Bourse aux arbres
Mise à disposition gratuite de plants d'essences locales pour les habitants, en partenariat avec un pépiniériste local, afin de favoriser la végétalisation du secteur. Un atelier de plantation peut également être proposé avec l'accompagnement d'un professionnel.

Fonds de dotation
Versement annuel par RWE d'une somme au fonds de dotation, pouvant aller jusqu'à 2 000 € par MWac installé, pour soutenir des associations locales portant des projets d'intérêt général en lien avec le patrimoine, la transition énergétique ou la biodiversité.

Vous avez d'autres idées pour améliorer le cadre de vie local, encourager la transition écologique ou protéger la biodiversité ? Partagez-les !

Les mesures présentées ne sont qu'un point de départ, d'autres initiatives peuvent être envisagées.

À vous de nous dire ce qui vous semble essentiel pour votre commune !

Donnez votre avis !

Cochez ou proposez les mesures que vous aimeriez voir mises en place, détachez ce formulaire et déposez / envoyez-le en Mairie de Mirabel avant le 14 avril 2025.

○ Offre locale d'électricité ○ Bourse aux arbres ○ Aide renouvelable aux particuliers ○ Fonds de dotation

Autres : _____

Exemples : aménagement d'un sentier de randonnée passant par le parc agrivoltaïque, restauration d'un monument historique, etc.

Où en est le projet ?

Le développement d'un projet solaire est une démarche exigeante sur le long terme (5 à 7 ans en moyenne, en France). Elle s'appuie notamment sur des études naturalistes, paysagères et agricoles. Les résultats de ces études nous permettront d'avancer dans la définition de ce projet agrivoltaïque : nombre et emplacement des panneaux, prise en compte des enjeux écologique et paysagers, accès pompiers, etc.

- **2ème semestre 2024** — Inventaires terrains et définition des mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (ERC)
- **1er semestre 2025** — Finalisation des études et définition de l'implantation définitive du parc
- **Eté 2025** — Dépôt du dossier en Préfecture et lancement de l'instruction
- **2e trimestre 2026** — Enquête publique
- **3e trimestre 2026** — Décision préfectorale
- **2027 - 2028** — Construction de la centrale solaire et mise en service

Pour plus d'informations, scannez-moi et accédez au site dédié
mirabel.parc-solaire.com/



Vue simulée du projet agrivoltaïque de Mirabel

CHAPITRE XII. SOMMAIRE D'ICONOGRAPHIE

1. CARTES 326
2. TABLEAUX 327
3. FIGURES 329
4. ILLUSTRATIONS 329

1. CARTES

Carte 1 : Cadre géographique et administratif du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel 5
Carte 2 : Présentation de la zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet agrivoltaïque 17
Carte 3 : aire d'étude éloignée du projet agrivoltaïque de Mirabel 18
Carte 4 : ZIP et aire d'étude immédiate naturaliste 22
Carte 5 : Aires d'études naturalistes 22
Carte 6 : Localisation des sondages pédologiques 25
Carte 7 : Localisation des protocoles utilisés pour les inventaires ornithologiques 27
Carte 8 : Localisation des transects et points d'écoute des chiroptères 29
Carte 9 : aire d'étude paysagère du projet de Mirabel 36
Carte 10 : justifications de l'aire d'étude paysagère du projet de Mirabel 37
Carte 11 : Contexte géologique de la zone d'implantation potentielle et de ses abords 42
Carte 12 : Contexte pédologique de la zone d'étude et de ses abords 43
Carte 13 : topographie et hydrographie 44
Carte 14 : Pentes supérieures à 10 % sur la ZIP et coupe topographique 44
Carte 15 : Zonage sismique de la France (Source : http://www.planseisme.fr/) 48
Carte 16 : Aléa remontée de nappes au droit de la zone d'implantation potentielle 49
Carte 17 : Cavités souterraines dans le secteur de la ZIP 50
Carte 18 : Synthèse des enjeux du milieu physique 52
Carte 19 : Zonages naturels d'intérêt identifiés dans l'aire d'étude éloignée 55
Carte 20 : Cartographie des Plans Nationaux d'Actions et territoires de grands rapaces dans l'aire d'étude éloignée . 56
Carte 21 : Localisation du projet par rapport aux principaux couloirs de migration identifiés en Rhône-Alpes (source : SRE Rhône-Alpes) 56
Carte 22 : Localisation du projet par rapport au projet LIFE Gyp'Act 57
Carte 23 : Localisation du projet par rapport aux cavités souterraines connues, sites potentiels à chiroptères 57
Carte 24 : Localisation du site du projet vis-à-vis de la trame verte et bleue de la région Auvergne Rhône-Alpes 58
Carte 25 : Cartographie des habitats naturels recensés au sein de l'aire d'étude immédiate 61
Carte 26 : Localisation des stations de flore patrimoniale 67
Carte 27 : Localisation des sondages pédologiques 69
Carte 28 : Synthèse des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel ... 70
Carte 29 : Localisation des observations de passereaux patrimoniaux (et assimilés) en période de reproduction 78
Carte 30 : Localisation des observations de rapaces patrimoniaux en période de reproduction 80
Carte 31 : Localisation des observations en période de migration pré et postnuptiale 82
Carte 32 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel 86
Carte 33 : Potentialité de gîtes arboricoles, bâtis, cavernicoles et ouvrages d'art 89
Carte 34 : Résultats des écoutes actives chiroptères menées sur l'AEI du projet de Mirabel 93
Carte 35 : Résultats des écoutes passives (nombre de contacts cumulés totaux) chiroptères menées sur l'AEI du projet de Mirabel 94
Carte 36 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel 97
Carte 37 : Synthèse des enjeux entomologiques sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel 102
Carte 38 : Synthèse des enjeux herpétologiques sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel 105
Carte 39 : Synthèse des enjeux relatifs au milieu naturel sur le site du projet agrivoltaïque de Mirabel 109
Carte 40 : Vue aérienne de la ZIP et ses abords 111
Carte 41 : Circuit de randonnée aux abords de la ZIP 111
Carte 42 : Registre parcellaire graphique sur la ZIP et à ses abords 112
Carte 43 : Zones d'habitation et axes de communication autour de la zone d'étude 114
Carte 44 : Situation de la ZIP au regard des communications radioélectriques locales 115
Carte 45 : Situation de la ZIP au regard des réseaux électriques 116
Carte 46 : Risque nucléaire sur la commune de Mirabel au regard de sa distance par rapport à la centrale de Cruas-Meysse 117
Carte 47 : Synthèse des enjeux relatifs au milieu humain sur la ZIP et à ses abords 121
Carte 48 : Topographie et hydrographie de l'aire d'étude paysagère 122
Carte 49 : Unités paysagères 123
Carte 50 : Trame viaire et urbanisée principale 125
Carte 51 : Patrimoine protégé et éléments touristiques 128
Carte 52 : Zones d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic 129
Carte 53 : Zones d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic superposées aux enjeux paysagers et patrimoniaux de l'aire d'étude paysagère 130
Carte 54 : Zones d'influence visuelle théorique de pré-diagnostic superposées aux enjeux paysagers et patrimoniaux et la localisation des points de vue du reportage photographique 131
Carte 55 : La ZIP et le paysage immédiat 136
Carte 56 : La ZIP, le paysage immédiat et la localisation des prises de vue 137
Carte 57 : synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales 142
Carte 58 : synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales – paysage immédiat 143
Carte 59 : Les recommandations paysagères 144
Carte 60 : Localisation des postes sources et sites BASIAS d'Ardèche 147
Carte 61: Localisation des postes sources et zones à forts enjeux environnementaux 148
Carte 62 : Zones potentielles en tenant compte des enjeux environnementaux 148
Carte 63 : Occupation du territoire en Ardèche 149
Carte 64 : Zones potentielles en tenant compte des enjeux environnementaux et agricoles 149
Carte 65 : Sites industrialisés à l'échelle de la Communauté de communes 150
Carte 66 : Zonages naturels d'intérêt identifiés 154
Carte 67 : Enjeux patrimoniaux autour du site d'étude 155
Carte 68 : Variante 1 du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel (source : RWE) 157
Carte 69 : Variante 2 du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel (source : RWE) 159
Carte 70 : Variante 3 du projet de centrale agrivoltaïque de Mirabel (source : RWE) 161
Carte 71 : Plan d'implantation du projet agrivoltaïque de Mirabel sur fond IGN 1/25 000ème et ortho photo (source : RWE) 167
Carte 72 : Emprises des travaux au regard des cours d'eau identifiés 191
Carte 73 Le projet au regard des risques de mouvement de terrain 197
Carte 74 : Synthèse de l'articulation du projet avec les enjeux relatifs au milieu physique 199
Carte 75 : Le projet de Mirabel au regard des habitats naturels 203
Carte 76 : Implantation du projet au regard des enjeux flore et habitats naturels 207
Carte 77 : Implantation du projet vis à vis des enjeux liés à l'avifaune 209
Carte 78 : Implantation du projet vis à vis des enjeux chiroptères 215
Carte 79 : Incidence du projet vis-à-vis des enjeux liés aux insectes 220
Carte 80 : Incidence du projet vis-à-vis des enjeux liés à l'herpétologie 221
Carte 81 : Synthèse des incidences du projet sur les enjeux relatifs au milieu naturel 227
Carte 82 : le projet au regard de l'agriculture 230
Carte 83 : le projet au regard du bâti et des axes routiers 231
Carte 84: le projet au regard du réseau électrique 234
Carte 85 : Synthèse de l'articulation du projet avec les enjeux relatifs au milieu humain 237

Carte 86 : Implantation du projet agrivoltaïque de Mirabel 238
Carte 87 : Zones d'influence visuelle théorique du projet 240
Carte 88 : Les enjeux paysagers et patrimoniaux superposés aux zones d'influence visuelle du projet 245
Carte 89 : Mesures d'évitement et de balisage 264
Carte 90 : Localisation des sites Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée du projet 276
Carte 91 : mesure paysagère de plantation 288

2. TABLEAUX

Tableau 1 : Historique du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel 6
Tableau 2 : Historique du groupe (Source : RWE Renouvelables France) 6
Tableau 3 : Equipe mise en place au sein d'Inddigo pour la réalisation de l'étude d'impact du projet 7
Tableau 4 : tableau de synthèse du régime applicable aux installations agrivoltaïques et aux installations photovoltaïques compatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière (source : cabinet Glaz Avocats) 11
Tableau 5 : Correspondance entre le contenu réglementaire de l'étude d'impact et les chapitres de la présente étude 12
Tableau 6 : Chapitres supplémentaires de la présente étude d'impact 13
Tableau 7 : Principales sources des données consultées pour l'établissement de l'état initial 19
Tableau 8 : Échelle d'évaluation des enjeux 19
Tableau 9 : Échelle d'évaluation des incidences 20
Tableau 10 : Calendrier des inventaires naturalistes : dates, thématiques, intervenants et conditions météo 22
Tableau 11 : Echelle des coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet 24
Tableau 12 : Description des points d'écoute IPA 25
Tableau 13 : Principales caractéristiques des enregistreurs ultrasoniques en écoute passive 28
Tableau 14: Critères d'évaluation des enjeux pour la flore et les habitats naturels. 31
Tableau 15 : Barème d'attribution de la note de patrimonialité de l'avifaune 32
Tableau 16 : Barème d'attribution de la note de fonctionnalité du site pour l'avifaune 32
Tableau 17 : Evaluation du niveau d'enjeu local de l'avifaune 33
Tableau 18 : Evaluation de la patrimonialité des chiroptères 33
Tableau 19 : Evaluation du niveau d'enjeu local des chiroptères 33
Tableau 20 : Evaluation du niveau d'enjeu local de la faune terrestre et aquatique 34
Tableau 21 : Méthode d'évaluation du niveau d'impact sur les habitats naturels 34
Tableau 22 : Formations géologiques rencontrées au droit et aux abords de la ZIP (source : BRGM InfoTerre) 42
Tableau 23 : Les cours d'eau recensés au droit et aux abords de la ZIP 45
Tableau 24 : Les principaux polluants de l'air (Source : Centre Interprofessionnels Technique d'Étude de la Pollution Atmosphérique (CITEPA)) 47
Tableau 25 : Synthèse des enjeux relatifs au milieu physique sur la zone d'implantation potentielle et à ses abords .. 51
Tableau 26 : Zonages d'inventaire du patrimoine naturel au sein de l'aire d'étude éloignée (5 km) 53
Tableau 27 : Zonage de protection réglementaire et de gestion contractuelle au sein de l'aire d'étude éloignée (5 km) 55
Tableau 28 : PNA recensés au sein de l'aire d'étude éloignée (5 km) 56
Tableau 29: Liste des espèces végétales patrimoniales recensées dans le secteur du projet d'après la bibliographie (sources : Biodiv' AURA, INPN) 60
Tableau 30 : Description et caractéristiques des habitats naturels recensés : surface, proportion dans l'AEI et enjeu local 62
Tableau 31 : Espèces patrimoniales à enjeu de conservation recensées sur le site du projet 66
Tableau 32 : Espèces exotiques végétales envahissantes recensées sur l'aire d'étude 66
Tableau 33: Espèces listées dans l'Annexe II table A de l'arrêté du 24 juin 2008 relatif à la réglementation des zones humides 68
Tableau 34 : Répartition mensuelle des observations de l'avifaune 71
Tableau 35 : Liste des espèces d'oiseaux recensées : effectif cumulé, nombre d'observations, statut biologique observé sur le site, statuts de protection et de conservation 73
Tableau 36 : Résultats des points d'écoute IPA 76
Tableau 37 : Espèces de passereaux nicheurs et assimilés recensées hors protocole IPA 77
Tableau 38 : Rapaces diurnes et nocturnes recensés en période de reproduction 79
Tableau 39 : Espèces et effectifs observés en hiver 83
Tableau 40 : Hiérarchisation des enjeux ornithologiques spécifiques 85
Tableau 41 : Synthèse des données bibliographiques sur les chiroptères 87
Tableau 42 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques 96
Tableau 43 : Faune terrestre remarquable au sein de la ZIP (données bibliographiques) 98
Tableau 44 : Liste des espèces de lépidoptères recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional 99
Tableau 45 : Liste des espèces d'odonates recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional 100
Tableau 46 : Liste des espèces d'orthoptères recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional 100
Tableau 47 : Liste des espèces de coléoptères saproxyliques recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional 101
Tableau 48 : Hiérarchisation des enjeux entomologiques : patrimonialité, fonctionnalité et enjeu local 101
Tableau 49 : Liste des espèces d'amphibiens recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional 103
Tableau 50 : Liste des espèces de reptiles recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional 104
Tableau 51 : Hiérarchisation des enjeux reptiles : patrimonialité, fonctionnalité et enjeu local 104
Tableau 52 : Liste des espèces de mammifères recensées sur la ZIP : statuts et enjeu régional 106
Tableau 53 : Synthèse des enjeux écologiques et sensibilités du milieu naturel sur la zone d'étude et ses abords 107
Tableau 54 : Principales caractéristiques démographiques et socio-économiques des territoires considérés (Source : INSEE, RP 2020) 110
Tableau 55 : Données relatives au logement (Source : INSEE, RP 2020) 110
Tableau 56 : Principales données relatives à l'emploi (Source : INSEE, RP 2020) 110
Tableau 57 : Répartition des établissements actifs au 1er janvier 2023 (Source : INSEE) 110
Tableau 58 : Productions d'origine géographique contrôlée identifiées sur la commune de Mirabel 113
Tableau 59 : Synthèse des enjeux relatifs au milieu humain sur la zone d'implantation potentielle et à ses abords ... 119
Tableau 60 : Liste des sites protégés répertoriés dans l'aire d'étude paysagère 126
Tableau 61 : Liste des monuments historiques répertoriés dans l'aire d'étude paysagère 126
Tableau 62 : Analyse des enjeux et des sensibilités paysagères au regard de la ZIP du projet agrivoltaïque (hors abords immédiats qui seront traités en pages suivantes) 135
Tableau 63 : Analyse des enjeux et des sensibilités paysagères au regard de la ZIP du projet agrivoltaïque 140
Tableau 64 : Synthèse des enjeux et des sensibilités paysagères et patrimoniales au regard de la zone d'implantation potentielle du projet de parc agrivoltaïque 141
Tableau 65 : sites basias recensés sur le périmètre d'investigation 151
Tableau 66 : Ensemble des sites ICPE sur la zone d'étude 152
Tableau 67 : Caractéristiques de la variante 1 156
Tableau 68 : Caractéristiques de la variante 2 158
Tableau 69 : Caractéristiques de la variante 3 160
Tableau 70 : Analyse comparée des variantes d'implantation étudiées dans le cadre du projet agrivoltaïque de Mirabel 162
Tableau 71 : Caractéristiques techniques du projet de parc agrivoltaïque de Mirabel 166
Tableau 72 : Dimensions des modules photovoltaïques (source : RWE) 168
Tableau 73 : Dimensions d'une table agrivoltaïque (source : RWE) 168

Tableau 74 : caractéristique des tranchées électriques. 169
Tableau 75 : Dimensions et emprises des postes de transformation (RWE) 169
Tableau 76 : Dimensions du poste de livraison (RWE) 170
Tableau 77 : Caractéristiques des pistes internes du projet agrivoltaïque de Mirabel 171
Tableau 78 : caractéristiques des plateformes de réserves incendie 171
Tableau 79 : Description du démantèlement des différents éléments du projet agrivoltaïque 174
Tableau 80 : Détails des emprises du projet agrivoltaïque 176
Tableau 81 : Articulation du projet vis-à-vis des rubriques de la nomenclature Loi sur l'eau 182
Tableau 82 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la géologie (ou sous-sol) 189
Tableau 83 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la pédologie locale (ou sol) 190
Tableau 84 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la topographie locale 190
Tableau 85 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les eaux de surface 192
Tableau 86 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les eaux souterraines 193
Tableau 87 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le climat 194
Tableau 88 : Risques/Impacts bruts identifiés sur la qualité de l'air 195
Tableau 89 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque sismique 195
Tableau 90 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque d'inondation 195
Tableau 91 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque de feu de forêt 196
Tableau 92 : Risques/Impacts bruts identifiés sur le risque de mouvement de terrain lié aux cavités souterraines 196
Tableau 93 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'aléa retrait-gonflement des argiles 196
Tableau 94 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'aléa remontée de nappes 197
Tableau 95 : Synthèse des incidences brutes du projet agrivoltaïque de Mirabel sur le milieu physique 198
Tableau 96 : Incidences brutes sur les habitats naturels en phase de chantier 204
Tableau 97 : Impacts bruts sur les habitats naturels en phase d'exploitation 205
Tableau 98 : Synthèse des incidences brutes sur l'avifaune 212
Tableau 99 : Synthèse des incidences brutes sur les chiroptères 217
Tableau 100 : Synthèse des incidences brutes sur la faune terrestre et semi-aquatique 223
Tableau 101 : Synthèse des incidences sur le milieu naturel 225
Tableau 102 : Risques/Impacts identifiés sur l'activité économique 229
Tableau 103 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les loisirs et la chasse 229
Tableau 104 : Les surfaces agricoles impactées au sein du projet (source Rapport EPA de CETIAC) 229
Tableau 105 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les activités économiques 230
Tableau 106 : Risques/Impacts bruts identifiés sur l'accessibilité et le voisinage 233
Tableau 107 : Risques/Impacts bruts identifiés au regard des règles d'urbanisme, des contraintes et des servitudes recensées 234
Tableau 108 : Risques/Impacts bruts identifiés sur les risques liés au milieu humain 235
Tableau 109 : Risques/Impacts bruts identifiés en lien avec les sites et sols pollués 235
Tableau 110 : Synthèse des incidences brutes du projet agrivoltaïque de Mirabel sur le milieu humain 236
Tableau 111 : Niveau d'incidences après croisement des niveaux d'enjeux et d'effets 246
Tableau 112 : les enjeux paysagers et patrimoniaux, les effets analysés et les incidences brutes du projet 247
Tableau 113 : Potentiels de dangers retenus pour l'analyse préliminaire des risques pour le parc agrivoltaïque de Mirabel 249
Tableau 114 : Principaux scénarios accidentels d'une centrale solaire au sol et zones d'effet des phénomènes 249
Tableau 115 : Principaux scénarios accidentels d'une centrale solaire au sol et zones d'effet des phénomènes 249
Tableau 116 : Accidents et catastrophes majeurs auxquels une centrale agrivoltaïque est vulnérable et conséquences sur ses équipements 249
Tableau 117 : Conséquences attendues sur une centrale agrivoltaïque et ses équipements en cas d'accident ou de catastrophe majeurs 250
Tableau 118 : accidents majeurs sur la centrale solaire susceptibles de présenter des incidences sur l'environnement 250
Tableau 119 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-E1 254
Tableau 120 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R1 256
Tableau 121 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R2 257
Tableau 122 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R3 257
Tableau 123 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R4 258
Tableau 124 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R5 258
Tableau 125 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R6 259
Tableau 126 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R7 259
Tableau 127 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Ph-R8 259
Tableau 128 : Synthèse des incidences résiduelles du projet agrivoltaïque de Mirabel sur le milieu physique 260
Tableau 129 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-E1 262
Tableau 130 : Phasage du chantier selon les enjeux naturalistes 262
Tableau 131 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R1 263
Tableau 132 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R2 263
Tableau 133 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R3 265
Tableau 134 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R4 265
Tableau 135 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R5 266
Tableau 136 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R6 267
Tableau 137 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R7 267
Tableau 138 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R8 267
Tableau 139 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R9 267
Tableau 140 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R10 268
Tableau 141 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R11 268
Tableau 142 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-R12 268
Tableau 143 : Synthèse des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel 270
Tableau 144 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-C1 273
Tableau 145 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-A1 274
Tableau 146 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-S1 274
Tableau 147 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Na-S2 275
Tableau 148 : Site Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée du projet 276
Tableau 149 : Habitats naturels et flore d'intérêt communautaire justifiant la désignation de la ZSC dans l'aire d'étude éloignée et présence sur le site du projet 276
Tableau 150 : Chauves-souris d'intérêt communautaire justifiant la désignation de la ZSC dans l'aire d'étude éloignée et présence sur le site du projet 277
Tableau 151 : Faune terrestre et aquatique d'intérêt communautaire justifiant la désignation de la ZSC dans l'aire d'étude éloignée et présence sur le site du projet 277
Tableau 152 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-E1 279
Tableau 153 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-E2 279
Tableau 154 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R1 280
Tableau 155 : résumé des adaptations des éléments de structures (CETIAC) 281
Tableau 156 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R2 281
Tableau 157 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R2 283
Tableau 158 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R2 284

Tableau 159 : Modalités de mise en œuvre de la mesure Hu-R4 284
Tableau 160 : Synthèse des incidences résiduelles du projet agrivoltaïque de Mirabel sur le milieu humain 285
Tableau 161 : Modalités de mise en œuvre des mesures paysagères d'évitement (PP-E1 à PP-E3) 287
Tableau 162 : Modalités de mise en œuvre de la mesure paysagère de réduction n°2 288
Tableau 163 : les enjeux paysagers et patrimoniaux, les incidences brutes et les incidences résiduelles du projet ... 291
Tableau 164 : Comparaison des scénarios d'évolution du site au regard des quatre grandes thématiques environnementales 299

3. FIGURES

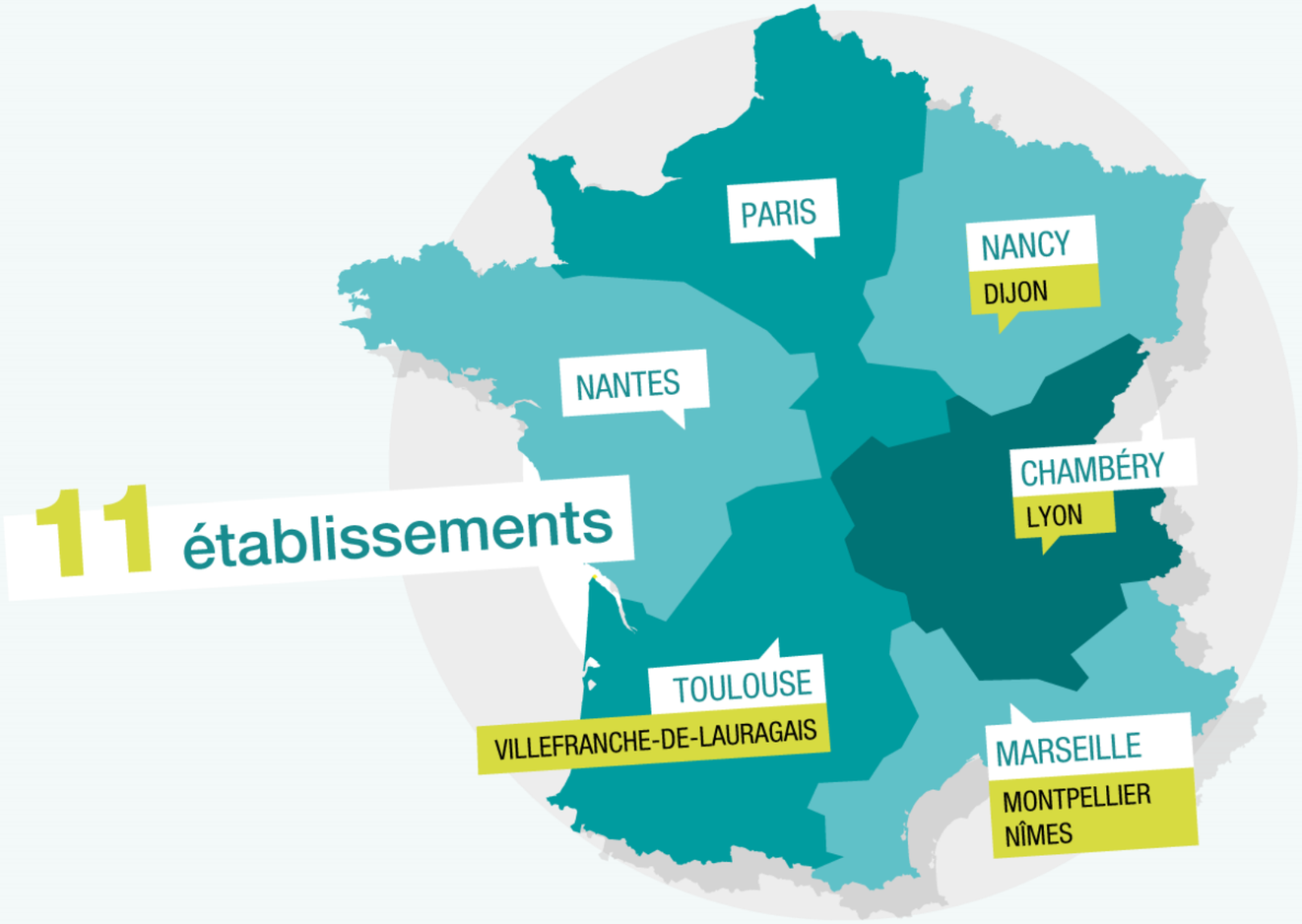
Figure 1 : Structure et activité du groupe RWE (Source : RWE Renouvelables France) 6
Figure 2 : Objectif de neutralité carbonne (Source : RWE Renouvelables France) 6
Figure 3 : Température de surface par rapport à la moyenne de la période 1850-1900 (source : synthèse du rapport AR6 du GIEC publié le 09/08/2021) 8
Figure 4 : Durée d'insolation mensuelle moyenne dans le secteur du projet (station Météo France de Montélimar) 46
Figure 5 : Diagramme ombrothermique du secteur du projet (station MétéoFrance de Montélimar) 46
Figure 6 : Densité de foudroiement en France (source : citel.fr) 47
Figure 7 : Sources d'émission des principaux polluants primaires en France en 2019 (Source : Secten) 48
Figure 8 : Continuités écologiques de la TVB / Réservoirs écologiques et types de corridors (SRCE) 58
Figure 9 : Planche d'illustrations des habitats présents sur l'AEI (source : Inddigo) 65
Figure 10 : Pulsatille rouge, photographiée le 30/04/24 (source : ML, 30/04/2024) 66
Figure 11 : Habitat favorable à la Pulsatille rouge : les pelouses sèches sur substrat rocheux bien ensoleillées (source : AS, 29/05/2024) 66
Figure 12 : Flux horaire d'oiseaux en fonction des mois 71
Figure 13 : Répartition des effectifs d'oiseaux par groupe d'espèces 71
Figure 14 : Répartition des effectifs d'oiseaux par statut biologique 72
Figure 15 : Fréquence et abondance des espèces d'oiseaux contactées aux points IPA 77
Figure 16 : Répartition des effectifs observés en migration 81
Figure 17 : Diversité spécifique et effectifs en migration prénuptiale 81
Figure 18 : Diversité spécifique et effectifs en migration postnuptiale 81
Figure 19 : Répartition du nombre de contacts en fonction des saisons et des points d'écoutes passifs (PA à PD = point Passif A à D) 90
Figure 20 : répartition du nombre de contacts en fonction des saisons et des points et transects d'écoutes actifs (A1 à A8 = point Actif de 1 à 8 ; T1 à T7 = Transect de 1 à 7) 91
Figure 21: répartition de la surface agricole sur le site de la ZIP 113
Figure 22: répartition des parcelles des exploitations concernées par la ZIP 113
Figure 23 : les différents angles d'observation en fonction de la vitesse de déplacement de l'observateur (source : site internet https://www.guide-vue.fr/la-vue-par-theme/la-vue-et-la-conduite/vision-et-vitesse, schémas : Abies by Inddigo) 131
Figure 24 : potentiel solaire du site de Mirabel (source : SOLARGIS) 146
Figure 25 : Photo aérienne du BASIAS Maurice RAYNAUD 151
Figure 26 : Photo aérienne du BASIAS Henri GAILLARD 151
Figure 27 : Photo aérienne du BASIAS NOUGIER Henri 152
Figure 28 : Photo aérienne du BASIAS René DUMAS avec la pente associée 152
Figure 29 : Localisation du site ICPE du domaine avicole de Berg 153
Figure 30 : Photo aérienne du site ICPE ROUSSEL MARCEL 153
Figure 31 : Photo aérienne du site ICPE BARBE RENÉ 153
Figure 32 : L'objectif de 140 GW de centrales solaires installés en 2050 décomposé en fonction de la technologie et du type de terrain – ENAF = Espaces Naturels Agricoles et Forestiers. Source : Secrétariat général à la planification écologique 154
Figure 33 : Principe de l'effet photovoltaïque (source : Hespul) 165
Figure 34 : Schéma de principe du fonctionnement de la transformation de l'énergie solaire en électricité 165
Figure 35 : Schéma de principe d'une installation agrivoltaïque (d'après le Guide de l'étude d'impact – Installations agrivoltaïques au sol – MEDDTL, avril 2011) 165
Figure 36 : Aspect du type de panneau solaire envisagé pour le projet de Mirabel (LR8-66HYD-660M) et vue schématique d'une section transversale d'une table photovoltaïque (RWE) 168
Figure 37 : Schéma de principe des tranchées (source : RWE) 169
Figure 38 : Plan d'un poste de transformation (source : RWE) 170
Figure 39 : Plan du poste de livraison (source : RWE) 170
Figure 40 : Exemple de citerne incendie souple (source : RWE) 171
Figure 41 : Coefficient de réflexion d'un module agrivoltaïque 232
Figure 42 : vue schématique d'une section transversale d'une table photovoltaïque (source : RWE) 239
Figure 43 : recommandations pour l'application de la norme NFP 94-500* sur les missions géotechniques 254
Figure 44 : Stockage d'hydrocarbures dans un bidon étanche sur bac de rétention (Source : Inddigo, suivi de chantier) 255
Figure 45 : Exemple de Kit absorbant anti-pollution (Source : PlanetPro) 255
Figure 46 : Affichages sur des bennes de tri sélectif (Source : Inddigo, suivi de chantier de centrale agrivoltaïque) .. 256
Figure 47 : Terre végétale stockée sur un chantier de centrale agrivoltaïque (Source : Inddigo, suivi de chantier) 257
Figure 48 : Principe d'un débroussaillage centrifuge (CERA environnement) 267
Figure 49 : Illustration du traitement de la strate arbustive par débroussaillement alvéolaire (selon JL. Guiton et L. Kmiec, ONF, 2000) 268
Figure 50 : section transversale (source : RWE) 280
Figure 51 : l'intégration en matière d'aménagement de l'activité agricole dans le projet agrivoltaïque (source : CETIAC) 282
Figure 52 : les essences principales du plateau du Coiron (liste non exhaustive) (source : Charte d'architecture, d'urbanisme et des paysages du Pays d'Art et d'Histoire du Vivarais Méridional – Ardèche -Phase 3 Palette végétale) 288
Figure 53 : Comparaison du territoire occupé par la zone d'implantation potentielle entre la période 1950 -1965 et actuellement (Source : IGN - https://remonterletemps.ign.fr/) 298

4. ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Tarière Edelman (Inddigo) 24
Illustration 2 : Vue sur le plateau du Coiron, au centre de la photo, et la Montagne de Berg à gauche, depuis la nationale 102 123
Illustration 3 : Vue sur la plaine agricole autour de Lussas, depuis Saint-Laurent-sous-Coiron 123
Illustration 4 : Vue sur le village de Mirabel et sa tour, avec la corniche basaltique en arrière-plan 124
Illustration 5 : Le réseau bocager de haies basses et de murets du plateau du Coiron avec, en arrière-plan, l'Ardèche calcaire 124
Illustration 6 : Prairies, murets de pierre et bosquets de résineux sont des motifs récurrents du plateau du Coiron ... 124
Illustration 7 : Le village de Saint-Laurent-sous-Coiron 126
Illustration 8 : Les Balmes de Montbrun 126
Illustration 9 : L'église de Saint-Gineys-en-Coiron (à gauche) et le Château de la Roche (à droite) 127
Illustration 10 : Muret non entretenu sur la ZIP 136
Illustration 11 : onduleur décentralisé (source : RWE) 169

CHAPITRE XII. SOMMAIRE D'ICONOGRAPHIE

AVEC **11 ETABLISSEMENTS**
ET **6 AGENCES** REPARTIS
SUR L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE,
VOUS TROUVEREZ TOUJOURS
UN INTERLOCUTEUR INDDIGO
PRES DE CHEZ VOUS !



Notre siège social est basé à Chambéry :

367 avenue du Grand Ariétaz
CS 52401
73024 Chambéry Cedex

04 79 69 89 69
inddigo@inddigo.com

Agence de Paris :

40 rue de l'Echiquier
75010 Paris

01 42 46 29 00

Agence de Toulouse :

9 rue Paulin Talabot
Immeuble le Toronto
31100 Toulouse

05 61 43 66 70

Agence de Nancy :

8 rue des Dominicains
54000 Nancy

03 83 18 39 39

Agence de Nantes :

4 avenue Millet
44000 Nantes

02 40 48 99 99

Agence de Marseille :

11, rue Montgrand
13006 Marseille

04 95 09 31 00

WWW.INDDIGO.COM