



RENOUVELABLES ET STOCKAGE

Diagnostic environnemental

Projet d'aménagement agrivoltaïque sur la commune d'Autry-le-Château (45, Loiret)



R&S – Renouvelables et Stockage
60 rue François 1^{er}
75008 Paris

Table des matières

Partie 1 : Présentation générale	5
I. Préambule.....	5
II. La transition énergétique et les énergies renouvelables	7
1. Un contexte énergétique marqué par la décarbonation, la souveraineté et l'adaptation climatique 7	
2. Le rôle du solaire photovoltaïque aux échelles nationales, régionales et locales.....	7
III. La transition agricole face au changement climatique.....	8
Partie 2 : Etat initial de l'environnement.....	9
I. Milieux naturels.....	9
1. Périmètres d'étude.....	9
2. Méthodologie des enjeux du milieu naturel	11
3. Le patrimoine naturel – données bibliographiques.....	14
4. Résultats des inventaires	20
5. Raccordement.....	32
II. Paysage	35
1. Périmètre d'étude.....	35
2. Méthodologie des enjeux sur le paysage	35
3. Résultats.....	36
4. Synthèse des enjeux des paysages du territoire d'étude	46
Partie 3 : Description du projet.....	47
I. L'exploitation agricole et le projet porté sur le site d'Autry-le-Châtel	47
1. Présentation de l'EARL CHAUVET	47
2. Fonctionnement agricole actuel et contraintes rencontrées.....	47
3. Justification du choix de la parcelle	48
4. Projet agricole sur la parcelle.....	48
5. Besoins fonctionnels associés au projet agricole	49
II. Le choix d'un aménagement agrivoltaïque au service du projet agricole.....	51
1. Ombrières sur pâtures dans un contexte d'adaptation climatique	51
2. La production d'électricité à partir de l'énergie radiative du soleil	51
3. Composition et organisation de l'aménagement agrivoltaïque	52
4. Suivi et supervision de l'aménagement agrivoltaïque	53
III. L'aménagement agrivoltaïque de la parcelle à Autry-le-Châtel	54
1. Les variantes d'implantation	54

2. Mise en place de la prairie.....	58
3. Ombrières et fixation au sol.....	58
4. Modules photovoltaïques et organisation des couvertures	59
5. Équipements agricoles de la pâture	60
6. Les postes de transformation, de livraison et les onduleurs	61
7. Les voies de circulation et aménagements connexes.....	61

Partie 4 : Analyse des impacts.....

I. Impacts bruts du projet sur le milieu naturel.....	63
1. Méthodologie des impacts sur le milieu naturel.....	63
2. Impacts bruts du projet sur le volet naturel	66
II. Impacts bruts du projet sur le paysage	69
1. Méthodologie des impacts sur le volet paysager	69
2. Impacts bruts du projet sur le volet paysager	71
III. Analyse des effets cumulés.....	72
1. Cadre réglementaire et méthodologie.....	72
2. Projets identifiés dans le secteur.....	72
3. Compartiments écologiques concernés.....	72
4. Analyse des interactions et des effets cumulés	72

Partie 5 : Mesures ERC

I. Mesures d'atténuation.....	74
1. Mesures d'évitement	74
2. Mesures de réduction.....	78
II. Impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction	83
1. Impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction sur le milieu naturel 83	
2. Impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction sur le volet paysager 85	
III. Mesures compensatoires	86

Annexes.....

Annexe 1 : Modélisation de l'installation Agrivoltaïque	88
Annexe 2 : Bibliographie	91

Table des Figures

Figure 1 : Localisation du projet.....	6
Figure 2 - Synthèse des enjeux de transition énergétique et de développement des énergies renouvelables.....	7
Figure 3 - Synthèse des enjeux de transition agricole face au changement climatique.....	8
Figure 4 - Impact des vagues de chaleur sur les bovins (adaptés selon IDELE et CNIEL).....	8
Figure 5 : Localisation des aires d'étude.....	10
Figure 6 : Localisation des ZNIEFF.....	17
Figure 7 : Carte géologique du site (source : Géoportail).....	18
Figure 8 : Carte pédologique du site (source : Géoportail).....	18
Figure 9 : Habitats présents sur le site d'étude.....	23
Figure 10 : Monoculture intensive de taille moyenne (date : 22/10/25).....	24
Figure 11 : Végétations herbacées anthropiques (date : 22/10/25).....	25
Figure 12 : Alignements d'arbres (date : 22/10/25).....	26
Figure 13 : Carte de synthèse des enjeux.....	31
Figure 14 : vue aérienne du poste source de Coullons.....	32
Figure 15 : exemple de travaux de pose de ligne HTA depuis un poste source.....	32
Figure 16 : Pont traversant le Bras au nord du Moulin des Planches.....	33
Figure 17 : Exemple de passage de câbles électriques sous un ouvrage d'art existant.....	33
Figure 18 : Capture d'écran de la base de données du réseau public de distribution d'électricité concédé à Enedis.....	33
Figure 19 : Hypothèse indicative de raccordement électrique, sous réserve de validation par le gestionnaire du réseau public de distribution.....	34
Figure 20 : Localisation des prises de vue.....	37
Figure 21 : Localisation des axes structurants.....	39
Figure 22 : Vue depuis la route départementale D51, au Nord du site (date : 02/06/26).....	40
Figure 23 : Vue depuis la route départementale D53, à l'Ouest du site (date : 02/06/26).....	40
Figure 24 : Vue depuis le site vers le chemin communal, à l'Est du projet (date : 02/06/26).....	40
Figure 25 : Vue depuis un chemin communal, à l'Ouest du projet (date : 02/06/26).....	41
Figure 26 : Vue depuis les habitations, au Nord-Ouest du projet (date : 02/06/26).....	41
Figure 27 : Photographie des habitations ayant une ouverture visuelle sur le site d'étude (date : 02/06/26).....	41
Figure 28 : Photographie des haies existantes (date : 02/06/26).....	41
Figure 29 : Photographie prise depuis le site d'étude, en direction de l'habitation au lit-dit « Les Pillards » (date : 02/06/26).....	42
Figure 30 : Photographie illustrant l'exploitation agricole du lieu-dit "Les Coudreaux", en contrebas du site d'étude (date : 02/06/26).....	42
Figure 31 : Vue depuis le site d'étude, vers le lieu-dit "Le Vieux Château", au Nord-est du site (date : 02/06/26).....	42
Figure 32 : Vue depuis le lieu-dit "Le Vieux Château" (date : 02/06/26).....	42
Figure 33 : Vue depuis la base de loisirs de l'étang des Coudreaux (date : 02/06/26).....	43
Figure 34 : Photographie illustrant la présence d'une barrière visuelle depuis le lieu-dit « Le Point du Jour » (date : 02/06/26).....	43
Figure 35 : Photographie illustrant la présence d'une barrière visuelle depuis les habitations, chemin des Orgeries (date : 02/06/26).....	43

Figure 36 : Vue depuis les habitations, centre-ville d'Autry-le-Châtel (date : 02/06/26).....	43
Figure 37 : Localisation du patrimoine réglementé.....	44
Figure 38 : Vue depuis le monument historique "Le Petit Château d'Autry-le-Châtel" (date : 2/06/26).....	45
Figure 39 : Synthèse de l'activité agricole de l'EARL CHAUVET.....	47
Figure 40 : Localisation des différentes infrastructures et ressources de l'exploitation sur Autry-le-Châtel.....	48
Figure 41 : Synthèse du projet agricole de l'EARL CHAUVET.....	51
Figure 42 : Impact du changement climatique sur les pâtures en Centre-Val de Loire (Source : R&S).....	51
Figure 43 : Le principe de la cellule photovoltaïque (source : R&S).....	52
Figure 44 : Schéma de principe de l'écoulement de l'eau sous une ombrière agricole en configuration 4H (Source : R&S).....	52
Figure 45 : Schéma de principe du fonctionnement d'un aménagement agrivoltaïque sur une parcelle pâturée (Source : R&S).....	53
Figure 46 : Variante 1, utilisation d'ombrières fixes orientées plein sud.....	54
Figure 47 : Variante 2, utilisation d'ombrières dynamiques.....	55
Figure 48 : Variante 3, utilisation d'ombrières fixes alignées à la géométrie de la parcelle.....	56
Figure 49 : Plan de masse du projet (à gauche), et zoom sur les deux entrées Ouest (en bas à droite) et Est (en haut à droite).....	57
Figure 50 : Mise en place d'une prairie fourragère adaptée au site d'Autry-le-Châtel (Source : R&S).....	58
Figure 51 : Coupe transversale des ombrières agricoles (source : R&S).....	59
Figure 52 : Schéma de principe d'une fondation en pieu battu (source : R&S).....	59
Figure 53 : Schéma explicatif des différences entre cellule, module et couverture photovoltaïque (source : R&S).....	59
Figure 54 : Onduleurs Sungrow SG350HX-20A de 320 kVA. (Source : Sungrow).....	61
Figure 55 : Poste de livraison préfabriqué.....	61
Figure 56 : exemple de clôture (à gauche) et de passage de petite faune aménageable (à droite).....	62
Figure 57 : Citerne incendie (source : maciternesouple.fr).....	62
Figure 58 : Localisation des projets agrivoltaïques et photovoltaïques en cours d'instruction à proximité du site.....	73
Figure 59 : Exemple d'un poste de livraison préfabriqué, faisant l'objet d'une insertion paysagère.....	77
Figure 60 : Passages à petite faune.....	81
Figure 61 : Exemple de clôture.....	81

Table des Tableaux

Tableau 1 : Grille des enjeux.....	11
Tableau 2 : Critère du statut de l'habitat.....	11
Tableau 3 : Critère sur l'état de conservation de l'habitat.....	11
Tableau 4 : Critère sur la rareté pour l'habitat.....	11
Tableau 5 : Critère de vulnérabilité pour un habitat.....	11
Tableau 6 : Enjeu de l'habitat en fonction de la note obtenue.....	12
Tableau 7 : Critère de rareté pour une espèce.....	12
Tableau 8 : Critère de vulnérabilité pour une espèce.....	12
Tableau 9 : Critère de responsabilité régionale pour une espèce.....	12

Tableau 10 : Enjeu régional de l'espèce en fonction de la note obtenue..... 12

Tableau 11 : Critère du statut de protection pour l'avifaune 12

Tableau 12 : Critère de fonctionnalité pour une espèce 13

Tableau 13 : Liste des ZNIEFF et localisation dans l'aire d'étude éloignée..... 14

Tableau 14 : Liste des espèces menacées et déterminantes présentes au sein des ZNIEFF ainsi que leur potentialité de présence sur le site d'étude 15

Tableau 15 : Zonages PNA régionaux ainsi que l'intérêt du site pour l'espèce 16

Tableau 16 : Résultat de l'inventaire floristique 20

Tableau 17 : Habitats présents sur le site d'étude..... 22

Tableau 18 : Statuts et enjeux - Avifaune 28

Tableau 19 : Statuts et enjeux - Mammifères..... 29

Tableau 20 : Statuts et enjeux - Invertébrés..... 29

Tableau 21 : Critère de sensibilité intrinsèque du paysage 35

Tableau 22 : Critère de visibilité et exposition du site 35

Tableau 23 : Critère de fréquentation et perception humaine 36

Tableau 24 : Niveau d'enjeu en fonction de la moyenne obtenue..... 36

Tableau 25 : Synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux liés à la ZIP 46

Tableau 26 : conduite pastorale prévisionnelle..... 50

Tableau 27 : comparatif des variantes d'implantation. La notation est qualitative : 1 = très défavorable et 5 = très favorable. Pour le critère paysager, une note élevée correspond à une incidence faible. 56

Tableau 28 : Caractéristiques techniques des modules en couverture des ombrières..... 60

Tableau 29 : Caractéristiques de la clôture et des portails..... 62

Tableau 30 : Grille de hiérarchisation des impacts - milieu naturel 63

Tableau 31 : Critère d'intensité d'altération 63

Tableau 32 : Critère d'étendue spatiale..... 63

Tableau 33 : Critère de durée et de réversibilité 63

Tableau 34 : Calcul de l'impact en fonction de la note obtenue 63

Tableau 35 : Impact sur l'habitat en fonction de l'enjeu 64

Tableau 36 : Critère de l'exposition du projet sur l'espèce 64

Tableau 37 : Critère de la gravité de l'effet du projet sur l'espèce..... 64

Tableau 38 : Critère de durée et de réversibilité 64

Tableau 39 : Calcul de l'impact en fonction de la note obtenue 64

Tableau 40 : Matrice de hiérarchisation (impact brut final)..... 65

Tableau 41 : Impacts bruts du projet sur les habitats naturels 66

Tableau 42 : Impacts bruts du projet sur les espèces..... 66

Tableau 43 : Grille de hiérarchisation des impacts – volet paysager..... 69

Tableau 44 : Critère de l'ampleur de la modification paysagère..... 69

Tableau 45 : Critère de la durée et réversibilité de l'impact 69

Tableau 46 : Critère de la perception du projet..... 69

Tableau 47 : Calcul de l'impact en fonction de la note obtenue 69

Tableau 48 : Matrice de hiérarchisation (impact brut final)..... 70

Tableau 49 : Impacts bruts du projet sur le volet paysager..... 71

Tableau 50 : Impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction sur le milieu naturel 83

Tableau 51 : Impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction sur le volet paysager 85

Partie 1 : Présentation générale

I. Préambule

La commune d’Autry-le-Châtel, d’une superficie de 50,56 km², est située dans le département du Loiret, en région Centre-Val de Loire, à environ 61 km au Sud-Est d’Orléans. Elle appartient à la communauté de communes Berry Loire Puisaye et est limitrophe des communes de Poilly-lez-Gien, Saint-Martin-sur-Ocre, Coullons, Saint-Brisson-sur-Loire, Saint-Firmin-sur-Loire, Blancafort et Cernoy-en-Berry.

La société R&S (Renouvelables & Stockage) accompagne M. Joël CHAUVET, propriétaire et exploitant agricole de parcelles sur la commune d’Autry-le-Châtel, dans la conception et la réalisation d’un aménagement agrivoltaïque portant sur ses parcelles agricoles situées sur le territoire communal. Le projet d’aménagement agrivoltaïque est localisé au Sud-Est du centre-ville de la commune, aux coordonnées :

47.5917577, 2.6104199

L’emprise clôturée du projet représentera environ 11,27 ha.

Le projet a pour objectif d’optimiser la valorisation des parcelles agricoles par l’installation d’ombrières agricoles. Les ombrières protégeront le **pâturage bovin** (favorisant le bien-être animal), contribueront à limiter l’évapotranspiration et à ralentir le dessèchement du couvert végétal et favoriser le maintien de **la production fourragère** qui sera implantée.

En parallèle de cette fonction agricole, le projet participera à la production locale d’électricité renouvelable et contribuera ainsi au développement des énergies renouvelables sur le territoire.

Deux passages de diagnostic environnemental ciblé ont été menés le **22 octobre 2025** ainsi que le **2 juin 2026**. Ces interventions ciblées, effectuées à l’automne et au printemps, période où la dynamique biologique est élevée, la végétation pleinement identifiable et la majorité des espèces animales (oiseaux nicheurs, insectes, amphibiens) et indices de présence de la petite faune particulièrement détectables, ne constituent pas un inventaire naturaliste quatre saisons, mais permettent d’actualiser l’état écologique du site, d’identifier les principaux habitats présents et de localiser les secteurs de vigilance à prendre en compte dans le calepinage final.

Deux relevés ont été effectués :

1. **Relevé floristique ;**
2. **Relevé faunistique.**

L’ensemble des photographies présentées dans le rapport a été réalisé le **22 octobre 2025** et le **2 juin 2026**, période de l’année où la végétation est pleinement développée et identifiable.

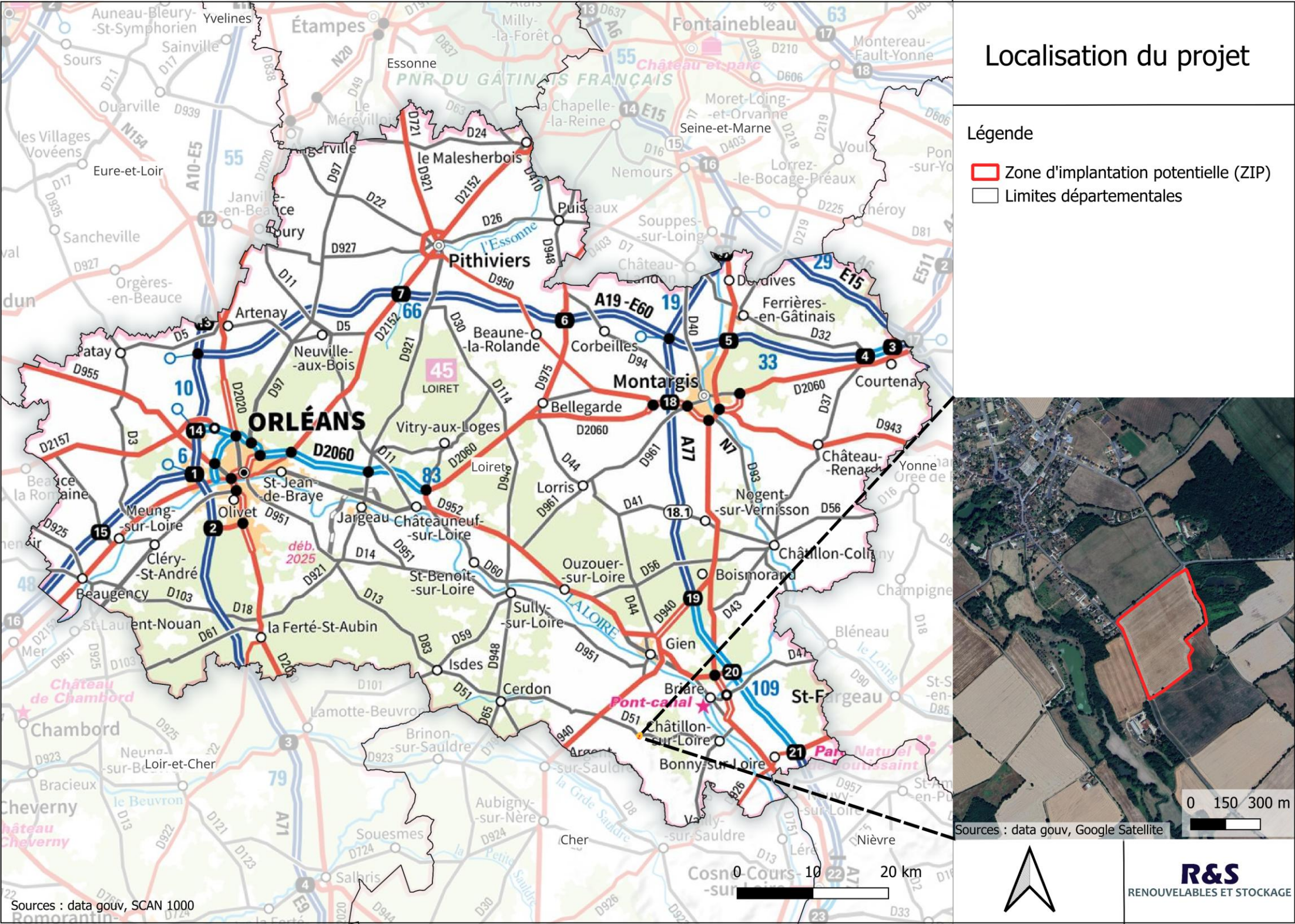


Figure 1 : Localisation du projet

II. La transition énergétique et les énergies renouvelables

1. Un contexte énergétique marqué par la décarbonation, la souveraineté et l'adaptation climatique

La transition énergétique répond aujourd'hui à un triple impératif : réduire les émissions de gaz à effet de serre, diminuer la dépendance aux énergies fossiles importées et adapter les territoires aux effets déjà observables du changement climatique. La consommation énergétique française demeure encore fortement dépendante des ressources fossiles : en 2023, le pétrole représentait 39 % de la consommation finale énergétique, le gaz naturel 18 %, tandis que les énergies renouvelables thermiques et les déchets représentaient 13 % et l'électricité 27 % [1]. Cette structure de consommation montre que la décarbonation des usages et le développement d'une production électrique renouvelable locale restent des enjeux structurants.

Cette dépendance constitue également un enjeu de souveraineté énergétique. Les énergies fossiles exposent les territoires aux fluctuations des marchés internationaux, aux tensions d'approvisionnement et à une balance commerciale défavorable. Le développement d'énergies renouvelables locales, mobilisant des ressources disponibles sur le territoire, contribue donc à réduire cette vulnérabilité tout en participant aux objectifs climatiques nationaux.

Le cadre national fixe à cet égard une trajectoire claire. La loi relative à l'énergie et au climat prévoit notamment de porter la part des énergies renouvelables à 33 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 [2] et de réduire fortement la consommation d'énergies fossiles. La programmation pluriannuelle de l'énergie s'inscrit dans cette même logique, en poursuivant le renforcement des énergies décarbonées et la réduction de la part des énergies fossiles dans la consommation finale.

Le changement climatique renforce encore cette nécessité d'action. La trajectoire nationale de référence pour l'adaptation au changement climatique conduit désormais la France métropolitaine à se préparer à un réchauffement de l'ordre de +2 °C en 2030, +2,7 °C en 2050 et +4 °C en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle [5]. Ces évolutions se traduiront notamment par une augmentation des vagues de chaleur, des sécheresses, des tensions sur la ressource en eau et du risque d'incendie.

2. Le rôle du solaire photovoltaïque aux échelles nationales, régionales et locales

Dans ce contexte, le solaire photovoltaïque constitue l'un des leviers majeurs de développement des énergies renouvelables électriques. À l'échelle mondiale, la filière connaît une croissance rapide, portée par la baisse des coûts, la maturité technologique et la nécessité de produire une électricité décarbonée à partir d'une ressource abondante. En France, cette dynamique s'est fortement accélérée : le parc de production électrique a connu en 2024 une progression importante, portée principalement par les capacités solaires (+5 GWc) et, dans une moindre mesure, éoliennes [3]. RTE souligne que le parc électrique français n'avait pas connu une telle évolution depuis le développement du parc nucléaire au début des années 1980.

À l'échelle régionale, le projet s'inscrit dans la trajectoire définie par le SRADDET Centre-Val de Loire [4], qui vise à réduire de 43 % la consommation régionale d'énergie en 2050 par rapport à 2014 et à couvrir, à cette échéance, 100 % de la consommation régionale par une production régionale d'énergies renouvelables et de récupération. L'atteinte de ces objectifs suppose à la fois de maîtriser les consommations et d'accroître significativement la production locale d'énergie renouvelable.

Le SRADDET inscrit toutefois cette transition dans une approche globale de l'aménagement du territoire, associant lutte contre le changement climatique, adaptation des activités économiques, préservation des terres agricoles, des paysages, des ressources naturelles et de la biodiversité. Le développement du photovoltaïque doit ainsi être recherché dans des conditions compatibles avec les caractéristiques et les usages des territoires concernés.

Dans cette perspective, l'agrivoltaïsme présente un intérêt lorsqu'il associe une production d'électricité renouvelable à une activité agricole réelle, durable et prioritaire, tout en apportant un service direct à cette activité. Il peut notamment contribuer à l'adaptation de certaines productions agricoles à l'augmentation des températures, aux sécheresses et aux tensions croissantes sur la ressource en eau.

Le projet d'Autry-le-Châtel répond à cette logique. Implanté sur une surface clôturée d'environ 11,27 hectares, il prévoit une installation agrivoltaïque d'une puissance de 9,6 MWc. Les parcelles, actuellement cultivées en colza, seront converties en prairie fourragère destinée à la pâture bovine, maintenant ainsi une activité agricole effective sur le site.

Les ombrières apporteront des zones d'ombre aux animaux, contribueront à limiter leur stress thermique et réduiront l'exposition de la prairie au rayonnement solaire direct et à l'évapotranspiration. L'intérêt du projet repose ainsi sur l'articulation entre production locale d'électricité décarbonée, maintien d'une activité d'élevage, adaptation de l'exploitation aux évolutions climatiques et utilisation raisonnée du foncier agricole.

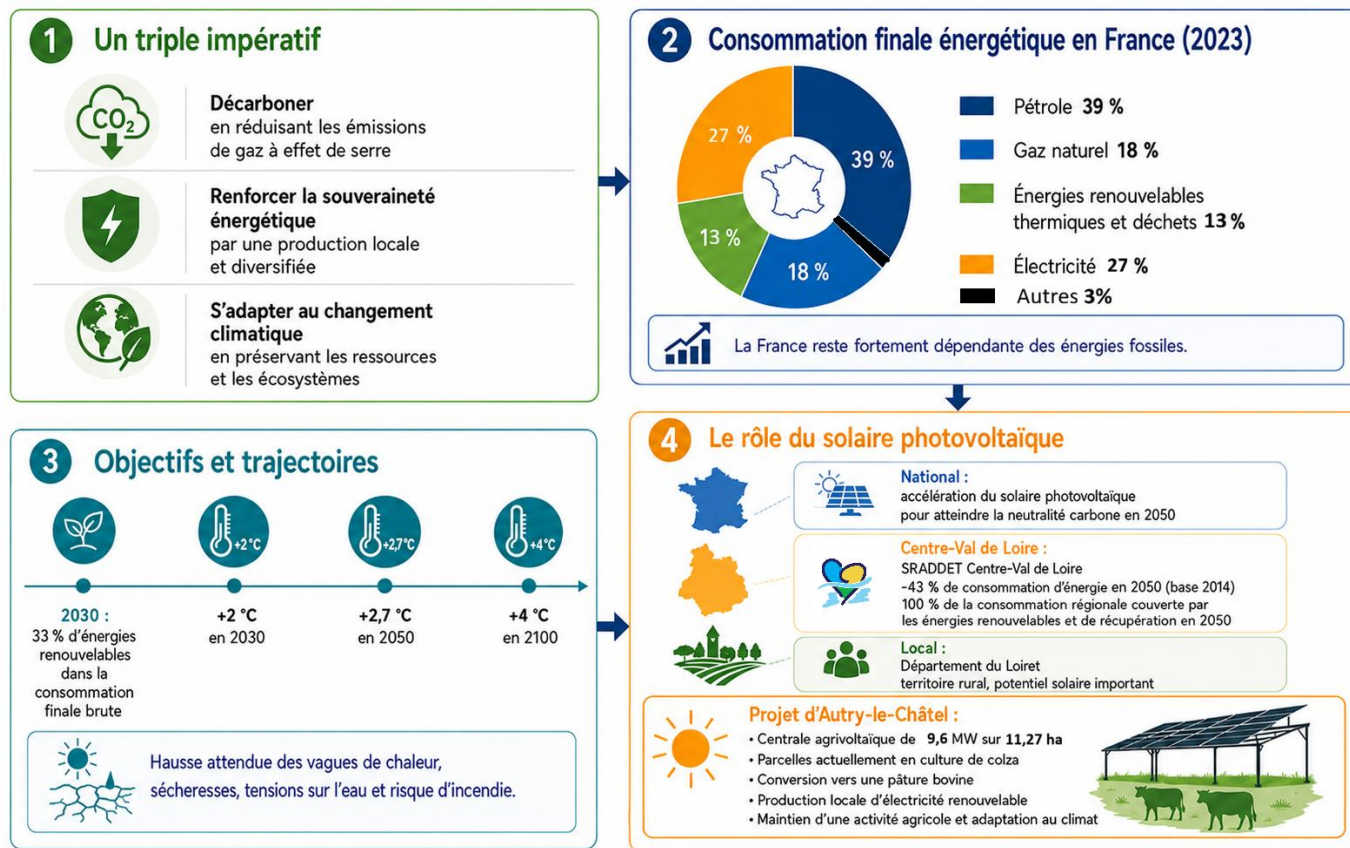


Figure 2 - Synthèse des enjeux de transition énergétique et de développement des énergies renouvelables

III. La transition agricole face au changement climatique

La transition agricole constitue aujourd’hui un enjeu aussi structurant que la transition énergétique. Elle ne relève pas d’un choix d’opportunité ou d’une évolution marginale des pratiques, mais d’une nécessité d’adaptation à des conditions climatiques déjà profondément modifiées. En France hexagonale et en Corse, la température moyenne a augmenté d’environ +2,1 par rapport par rapport à 1900-1930, selon Météo-France. Cette évolution n’est pas stabilisée : dans le cadre de la trajectoire de réchauffement de référence pour l’adaptation au changement climatique, la France doit se préparer à un réchauffement d’environ +2,7 °C en 2050 et +4 °C en 2100 par rapport à 1900 [5 ; 7]. Météo-France anticipe également, à l’horizon 2050, environ un mois supplémentaire de sol sec par rapport à 1976-2005. La valeur pouvant atteindre deux mois correspond à une France à +4 °C, donc à l’horizon 2100 dans la TRACC [6].

Ces évolutions se traduisent déjà concrètement pour les exploitations agricoles : stress hydrique plus fréquent, évapotranspiration accrue, baisse de disponibilité de l’eau dans les sols, risques accrus d’échaudage, allongement des périodes sèches, déplacement des calendriers culturaux, augmentation de la variabilité interannuelle des rendements et exposition plus forte aux épisodes extrêmes. L’INRAE rappelle que les sécheresses agricoles, c’est-à-dire les déficits d’eau disponible dans les sols pour les plantes et la photosynthèse, affectent directement l’ensemble de la production végétale et indirectement la production animale ; avec le changement climatique, ces épisodes deviennent plus fréquents et plus intenses [8]. Les cultures non irriguées, les prairies et les fourrages figurent parmi les productions particulièrement sensibles lorsque les sécheresses interviennent précocement ou se prolongent pendant les périodes de croissance.

Dans ce contexte, le monde agricole ne peut plus être raisonné uniquement à partir de références climatiques passées. Les systèmes de production qui étaient cohérents il y a vingt ou trente ans peuvent devenir moins adaptés à des territoires désormais soumis à des sécheresses plus longues, à une augmentation des températures moyennes et à une plus grande instabilité des conditions de production [9]. Ne pas anticiper ces évolutions reviendrait à laisser les exploitations les subir de manière contrainte, avec des pertes de rendement, une fragilisation économique et une dégradation progressive de la résilience des systèmes agricoles. Le Haut Conseil pour le climat souligne d’ailleurs que le changement climatique affecte déjà l’agriculture par des pertes de productivité et que l’adaptation du système agricole et alimentaire est un enjeu central de résilience [10].

La transition agricole suppose donc d’accompagner les exploitants vers des productions, des pratiques et des aménagements mieux adaptés aux conditions climatiques futures : diversification des assolements, protection des sols, maintien d’une couverture végétale, amélioration de la réserve utile des sols, réduction de la dépendance à l’irrigation, développement de systèmes plus sobres en intrants et recherche d’une meilleure stabilité économique. Les solutions d’adaptation ne sont pas uniformes : elles doivent être conçues à l’échelle de chaque exploitation, en tenant compte des sols, des usages existants, des contraintes hydriques, du climat local, des débouchés agricoles et des perspectives économiques. L’INRAE insiste sur la nécessité de mobiliser différents leviers pour rendre les productions végétales et animales plus résilientes aux aléas climatiques, plus efficaces dans l’utilisation de l’eau et des nutriments, et moins vulnérables aux contraintes climatiques futures.

Dans le cas du projet d’Autry-le-Châtel, la reconversion de parcelles exploitées en culture de colza vers une production fourragère protégée par des ombrières agrivoltaïques répond à cette nécessité d’adaptation. Les ombrières ont vocation à limiter l’évapotranspiration, protéger le couvert végétal et apporter des zones d’ombrage pour les animaux, en limitant l’exposition directe aux fortes chaleurs. Le projet ne doit donc pas être

considéré comme un simple équipement énergétique implanté sur un espace agricole, mais comme un aménagement multifonctionnel associant production d’électricité renouvelable et évolution de l’usage agricole des parcelles. Par cette approche, le projet d’Autry-le-Châtel contribue à renforcer la résilience de l’exploitation face aux contraintes climatiques futures, tout en maintenant une activité agricole effective et pérenne sur le site.

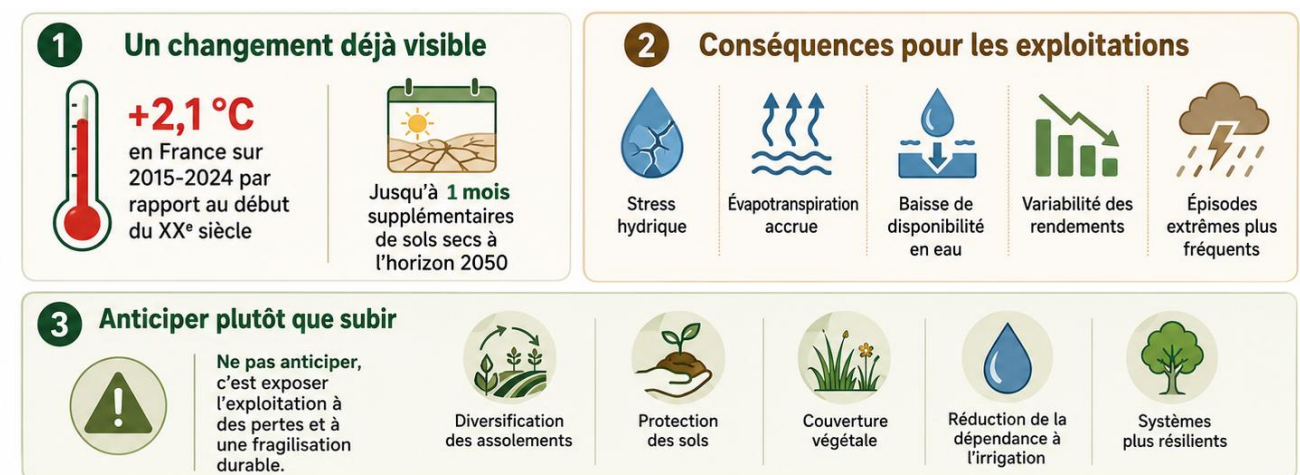


Figure 3 - Synthèse des enjeux de transition agricole face au changement climatique

Les vagues de chaleur provoquent chez les bovins un stress thermique qui réduit l’ingestion alimentaire et mobilise une part croissante de l’énergie de l’animal pour maintenir sa température corporelle. Il en résulte une diminution de la production laitière et de ses teneurs en matières utiles, une dégradation de la croissance et de l’efficacité alimentaire des bovins destinés à la production de viande, ainsi qu’une altération possible de la santé et des performances de reproduction [11 - 12]. Ces effets s’accompagnent d’une forte augmentation des besoins en eau : à 30 °C, une vache laitière peut consommer environ 33 litres d’eau supplémentaires par jour par rapport à une température de 15 °C, sa consommation totale pouvant atteindre 100 à 150 litres par jour en période très chaude [13 - 15].

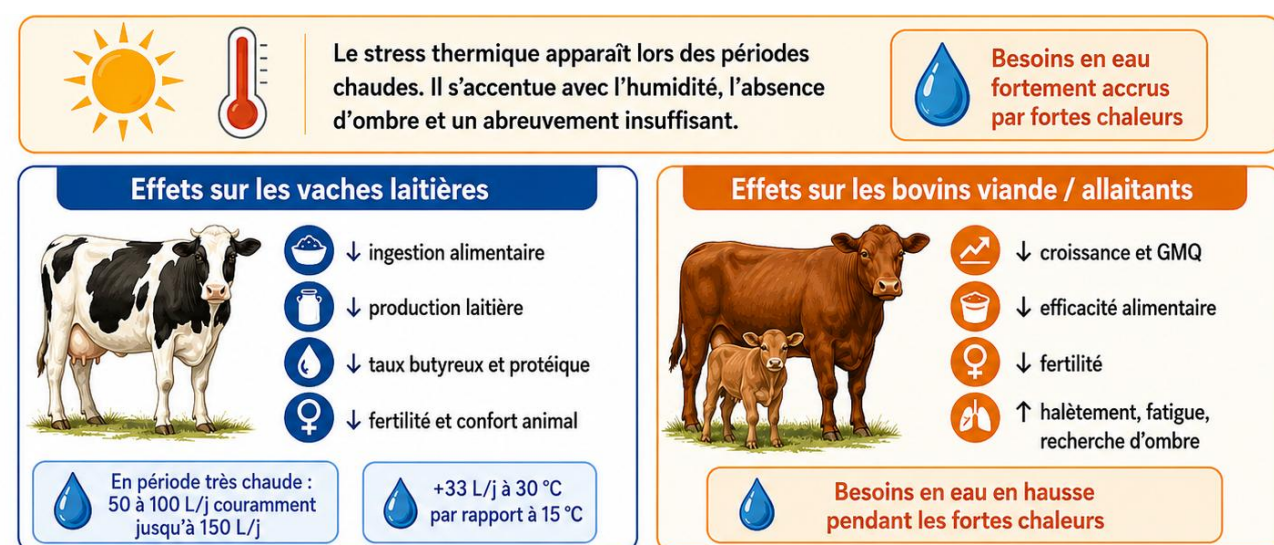


Figure 4 - Impact des vagues de chaleur sur les bovins (adaptés selon IDELE et CNIEL)

Partie 2 : Etat initial de l'environnement

I. Milieux naturels

1. Périmètres d'étude

Le périmètre d'étude des milieux naturels correspond à la zone géographique retenue pour analyser l'état écologique initial d'un site et évaluer les effets potentiels d'un projet sur les habitats, la faune, la flore et les fonctionnalités écologiques. Il inclut l'emprise du projet ainsi que ses abords, afin de prendre en compte les continuités écologiques, les zones de déplacement des espèces et les interactions avec les milieux environnants.

1.1. Définition de la zone d'implantation potentielle (ZIP)

La zone d'implantation potentielle correspond aux parcelles étudiées pour l'implantation de l'aménagement agrivoltaïque et de ses équipements connexes (poste de livraison, raccordements électriques, etc.). Ces équipements sont tous situés sur le territoire communal d'Autry-le-Châtel, sur des parcelles cultivées. La carte présentée ci-après permet de mieux visualiser la localisation de la zone d'implantation potentielle (Figure 5).

1.2. Définition de l'aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate correspond à un rayon de 100 m autour de la zone d'implantation potentielle. Elle permet d'analyser les milieux naturels directement concernés par les aménagements, notamment les habitats présents, la flore et la faune susceptibles d'être impactées à court terme, ainsi que les fonctionnalités écologiques locales.

1.3. Définition de l'aire d'étude éloignée

L'aire d'étude éloignée correspond à un périmètre élargi défini dans un rayon de 5 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle du projet. Elle permet d'intégrer le contexte écologique plus large, notamment la présence de réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques, d'espèces à grand domaine vital ainsi que les zonages environnementaux réglementaires ou d'inventaire susceptibles d'interagir avec le projet.



Figure 5 : Localisation des aires d'étude

2. Méthodologie des enjeux du milieu naturel

2.1. La grille des enjeux

La grille des enjeux comprend 6 niveaux, deux non patrimoniaux (nul à faible) et 4 patrimoniaux (Modéré, Fort, Très fort et Exceptionnel)

Tableau 1 : Grille des enjeux

Nul	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
Elément non patrimonial		Elément patrimonial			

Les paragraphes qui suivent détaillent la méthodologie mise en œuvre pour la hiérarchisation des enjeux.

2.2 L'enjeu des habitats

(a) Premier critère : l'inscription sur des listes d'alerte ou des listes Natura 2000

Les différents référentiels typologiques (CORINE biotopes, EUNIS, Prodrome des végétations de France) permettent de caractériser l'ensemble des habitats, naturels ou artificiels. Chaque habitat a pu ensuite se voir attribuer un caractère de patrimonialité dans le cadre européen du programme Natura 2000 (« Cahiers d'habitats », au titre de la directive communautaire « Habitats Faune Flore ») et dans le cadre français de l'inventaire des zones naturelles d'intérêts écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF).

L'évaluation de l'enjeu de conservation repose dans un premier temps sur la vérification de la présence de l'habitat dans deux principaux référentiels à portée conservatoire (ZNIEFF et Natura 2000). Une note lui est alors attribuée en fonction de sa mention. A noter que pour les « habitats artificiels », l'enjeu de conservation est systématiquement considéré comme faible.

Tableau 2 : Critère du statut de l'habitat

Statut	Habitat artificiel (cultures intensives, bâtiments, etc.)	Habitat naturel non listé à l'Annexe 1 et non déterminant ZNIEFF	Habitat déterminant ZNIEFF	Habitats d'intérêt communautaire	Habitat d'intérêt communautaire prioritaire
Note	0	1	2	3	4
	Enjeu faible	Suite de l'évaluation			

(b) Second critère : l'état de conservation de l'habitat

L'évaluation de ce critère repose sur deux volets :

- Le cortège floristique recensé : la diversité spécifique observée permet d'apprécier la typicité de l'habitat. Elle peut traduire soit une bonne représentativité (présence d'espèces caractéristiques), soit au contraire des signes de dégradation liés à des phénomènes tels que l'eutrophisation ou la nitrification.
- Les éléments physiques : certains indices témoignent des interventions humaines. Ceux-ci peuvent être favorables (gestion adaptée, pratiques extensives) ou défavorables (altérations directes ou indirectes du milieu)

Sur la base de ces observations, une note est attribuée à l'habitat en fonction de son état de conservation.

Tableau 3 : Critère sur l'état de conservation de l'habitat

Etat de conservation	Très dégradé	Dégradé	Satisfaisant	Bon	Remarquable
Note	0	1	2	3	4

(c) Troisième critère : la rareté de l'habitat

Ce critère est défini à partir de différents outils numériques proposés par les Conservatoires botaniques nationaux. Les Conservatoires d'Espaces Naturels, l'INPN, les services Biodiversité des DREAL et les associations locales fournissent souvent des informations complémentaires sur leurs sites internet. Les atlas et les guides de végétations, les flores locales et nationales, ainsi que les synopsis et les clés d'identification des végétations, sont autant d'ouvrages permettant d'affiner l'évaluation de la rareté des habitats. A défaut d'informations suffisamment précises, ce critère est évalué à dire d'expert.

Tableau 4 : Critère sur la rareté pour l'habitat

Rareté	Habitat très répandu	Habitat commun	Habitat peu répandu	Habitat rare	Habitat très rare
Note	0	1	2	3	4

(d) Quatrième critère : la vulnérabilité de l'habitat

Lorsqu'elles existent, les Listes rouges de l'UICN appliquées aux écosystèmes à l'échelle nationale constituent un outil de référence pour apprécier le niveau de pression et de menace pesant sur la biodiversité associée à chaque type d'écosystème. Ces éléments sont mobilisés afin de qualifier la vulnérabilité des biotopes identifiés sur le site d'étude. En l'absence de données ou de référentiels spécifiques, cette vulnérabilité est appréciée sur la base d'une expertise écologique.

Tableau 5 : Critère de vulnérabilité pour un habitat

Vulnérabilité	Très résilient	Assez résilient	Fragile	Très fragile	Extrêmement fragile
Equivalence UICN (si existante)	LC	NT	VU	EN	CR
Note	0	1	2	3	4

(e) Calcul de l'enjeu d'un habitat

L'addition des notes de chaque critère permet d'attribuer un niveau d'enjeu local pour chaque habitat observé dans le site d'étude, selon la correspondance présentée dans ce tableau :

Tableau 6 : Enjeu de l'habitat en fonction de la note obtenue

Note obtenue	0	1-4	5-8	9-11	12-14	15-16
Enjeu correspondant	Nul	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
	Habitat non patrimonial		Habitat patrimonial			

2.3 L'enjeu régional des espèces

(a) Premier critère : la rareté

Lorsque les données le permettent, l'analyse s'appuie conjointement sur l'importance des effectifs observés (nombre de couples pour l'avifaune) et sur l'étendue de la distribution de l'espèce. L'association de ces éléments permet d'identifier des situations de rareté relative, notamment pour des espèces à large répartition mais faiblement représentées localement. En l'absence d'informations, l'évaluation repose sur une expertise écologique. Par principe, les espèces très communes sont associées à un enjeu de conservation régional faible.

Tableau 7 : Critère de rareté pour une espèce

Niveau de rareté	Très commun	Commun	Peu commun	Rare	Très rare
Note	0	1	2	3	4
	Enjeu régional faible (non patrimoniale)	Suite de l'évaluation			

(b) Second critère : la vulnérabilité

La vulnérabilité des espèces est évaluée à partir des listes rouges de l'UICN, qui hiérarchisent le risque d'extinction selon une méthodologie standardisée et validée par le Comité français de l'UICN. Les listes régionales bénéficient en outre d'une validation par le Conseil Scientifique Régional du patrimoine naturel (CSRPN).

L'évaluation privilégie toujours les référentiels les plus locaux disponibles : la liste rouge régionale lorsqu'elle existe ; ou à défaut, la liste rouge nationale.

Tableau 8 : Critère de vulnérabilité pour une espèce

Classement dans la liste rouge	LC	NT	VU	EN	CR
Note	0	1	2	3	4

(c) Troisième critère : la responsabilité régionale

Le critère de responsabilité régionale permet d'identifier les espèces, qu'elles soient communes ou rares, pour lesquelles le territoire régional joue un rôle majeur dans la conservation des populations à une échelle dépassant le cadre régional.

Tableau 9 : Critère de responsabilité régionale pour une espèce

Critère de responsabilité	Note
La région abrite plus de 50% de la population française	2
La région abrite entre 25 et 50% de la population française	1
La région abrite moins du quart de la population française	0

(d) Calcul de l'enjeu d'une espèce

L'addition des notes de chaque critère permet d'attribuer un niveau d'enjeu pour chaque espèce observée dans le site d'étude, selon la correspondance présentée dans ce tableau :

Tableau 10 : Enjeu régional de l'espèce en fonction de la note obtenue

Note obtenue	0-1	2-3	4-5	6-7	8+
Enjeu correspondant	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
	Espèce non patrimoniale	Espèce patrimoniale			

(e) Cas particulier : le statut de protection de l'avifaune

Ce critère prend en compte le statut légal des espèces au regard de la réglementation européenne, en particulier la directive « oiseaux ». Les espèces inscrites à l'annexe I de cette directive bénéficient d'une attention renforcée, traduite par une note plus élevée. A l'inverse, les espèces qui n'y figurent pas se voient attribuer une note nulle.

Tableau 11 : Critère du statut de protection pour l'avifaune

Statut	Note
Espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux	3
Espèce absente de l'annexe I de la directive Oiseaux	0

2.4 Enjeu local d'une espèce

(a) Définition

L'enjeu local d'une espèce correspond à l'expression, à l'échelle du site d'étude et de son environnement proche, de sa valeur patrimoniale. Il vise à caractériser le rôle joué par le site dans le fonctionnement écologique de l'espèce, au regard des différentes phases de son cycle biologique. Il s'agit notamment de déterminer si le secteur concerné constitue un site de reproduction (fonction écologique majeure), une zone d'alimentation (fonction d'importance variable selon l'étendue du domaine vital de l'espèce), ou un simple secteur de passage, régulier ou ponctuel, auquel cas la fonction écologique est limitée.

Le niveau d'enjeu ainsi défini constitue la base de référence pour l'analyse ultérieure des impacts du projet.

(b) Evaluation

Pour évaluer l'enjeu local d'une espèce à l'échelle de l'aire d'étude, une analyse croisée de critères quantitatifs et qualitatifs est menée :

- Lorsque l'espèce est observée de manière occasionnelle ou accidentelle, qu'elle ne mobilise l'aire d'étude que de façon marginale (effectifs négligeables au regard de sa biologie, habitats atypiques ou non

- fonctionnels ne permettant pas la réalisation complète de son cycle de vie), l'enjeu local est alors considéré comme **faible**, indépendamment de son niveau de patrimonialité régionale.
- Lorsque le site présente un rôle fonctionnel avéré pour l'espèce et que celle-ci y est présente selon des effectifs représentatifs de ses populations habituelles, l'enjeu local est aligné sur l'enjeu régional.
 - Enfin, lorsque le site revêt une fonction écologique majeure (par exemple un site de reproduction pour une espèce coloniale associée à des habitats rares), ou lorsque les effectifs recensés sont exceptionnellement élevés ou atypiques, l'enjeu local peut être réévalué à la hausse par rapport à l'enjeu régional.

La grille ci-après précise les modalités d'ajustement de l'enjeu local, à la hausse ou à la baisse, à partir du niveau d'enjeu régional.

Tableau 12 : Critère de fonctionnalité pour une espèce

Critère de fonctionnalité	Effet sur l'enjeu local
Le site correspond à un habitat déterminant pour le maintien durable de l'espèce dans un état de conservation favorable, jouant un rôle structurant à une échelle dépassant largement celle de la seule aire d'étude.	Montée d'un niveau +
L'aire d'étude constitue un secteur permettant à l'espèce d'accomplir l'ensemble de son cycle biologique, ou au moins l'une de ses phases essentielles telles que la reproduction, l'alimentation ou le repos, en particulier pour les espèces à domaine vital restreint ou à faible capacité de dispersion.	Niveau maintenu =
L'espèce est observée dans un habitat présentant une fonctionnalité limitée, ne représentant qu'un intérêt secondaire dans son fonctionnement écologique.	Baisse d'un niveau -
L'observation concerne un habitat atypique ou non fonctionnel pour l'espèce, ne présentant aucune utilité écologique avérée. La présence de l'espèce est alors considérée comme accidentelle ou fortuite.	L'enjeu local passe à « Faible »

3. Le patrimoine naturel – données bibliographiques

3.1. Zonages d’inventaire et espaces protégés

(a) Zones Naturelles d’Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

L’inventaire des ZNIEFF (Zones Naturelles d’Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique) vise à identifier et décrire, sur tout le territoire national, des secteurs présentant un fort intérêt écologique. Cet inventaire contribue à mieux connaître la biodiversité et à fournir un outil précieux pour la prise de décision, notamment en matière de protection des espaces naturels et d’aménagement du territoire.

Deux types de ZNIEFF sont distingués :

- **Les zones de type I** correspondent à des espaces écologiquement homogènes, caractérisés par la présence d’espèces, d’associations d’espèces ou d’habitats rares, remarquables ou typiques du patrimoine naturel régional. Ce sont les secteurs les plus remarquables sur le plan écologique.
- **Les zones de type II** englobent des ensembles naturels fonctionnels et paysagers plus vastes, présentant une forte cohésion écologique et une richesse supérieure à celle des territoires environnants.

Tableau 13 : Liste des ZNIEFF et localisation dans l’aire d’étude éloignée

Type ZNIEFF	Identifiant	Nom	Localisation
ZNIEFF type 1	240031897	Prairie de Coudreaux	Aire d’étude éloignée (580 m)
	240009433	Chenaie-charmaie des Ruesses	Aire d’étude éloignée (1,5 km)
	240030493	Prairie humide du Grand Moulin	Aire d’étude éloignée (1,7 km)
	240031845	Prairies humides du Moulin Brosse	Aire d’étude éloignée (2,8 km)
ZNIEFF type 2	240031953	Vallée de la Notreure	Aire d’étude éloignée (100 m)

« Les espèces déterminantes ou menacées recensées dans ces ZNIEFF sont listées dans le Tableau 14. Il s’agit d’estimer leur potentialité de présence sur le site d’étude ainsi que d’indiquer leur niveau de menace selon l’UICN. La potentialité de présence a été établie selon la présence d’habitats favorables à l’établissement de l’espèce sur le site d’étude ainsi qu’à leurs exigences écologiques (alimentation, reproduction, déplacements...) : allant de nulle à faible.

Tableau 14 : Liste des espèces menacées et déterminantes présentes au sein des ZNIEFF ainsi que leur potentialité de présence sur le site d'étude

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	ZNIEFF	Potentialité de présence sur le site d'étude	Localisation potentielle sur le site d'étude	Listes Rouges Centre-Val de Loire
Coléoptères	Méloé violet*	<i>Meloe violaceus</i>	Vallée de la Notreure	Faible	Bords de champs, lisières de haies/bois	-
Lépidoptères	Nacré de la Sanguisorbe	<i>Brenthis ino</i>	Vallée de la Notreure ; Prairie humides du Moulin Brosse	Très faible	Absence d'habitat favorable	EN
	Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	Vallée de la Notreure ; Prairie humides du Moulin Brosse	Faible	Prairies (aire d'étude éloignée)	VU
Mammifères	Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	Vallée de la Notreure	Nulle	présence nulle dans la ZIP ; transit potentiel cantonné aux cours d'eau extérieurs	VU
Odonate	Cordulie métallique	<i>Somatochlora metallica</i>	Vallée de la Notreure	Très faible	Absence d'habitat favorable	VU
Flore	Renouée bistorte	<i>Bistorta officinalis</i>	Vallée de la Notreure ; Prairie de Coudreaux; Prairie humide du Grand Moulin ; Prairie humides du Moulin Brosse	Très faible	Absence d'habitat favorable	EN
	Dactylorhize verte	<i>Coeloglossum viride</i> / <i>Dactylorhiza viridis</i>	Vallée de la Notreure ; Prairie humides du Moulin Brosse	Très faible	Absence d'habitat favorable	EN
	Narcisse des poètes	<i>Narcissus poeticus</i>	Vallée de la Notreure ; Prairie de Coudreaux	Très faible	Absence d'habitat favorable	EN

* Espèce non évaluée dans une liste rouge nationale française et non classée dans la liste rouge régionale des Coléoptères de Centre-Val de Loire.

Légende : VU = Vulnérable ; EN = En danger ; CR = En danger critique

(b) Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour mission de préserver la biodiversité des espèces et des habitats à l’échelle de l’Union européenne, en s’inscrivant dans une démarche de développement durable. Pour atteindre cet objectif, les États membres s’engagent à restaurer ou maintenir un bon état de conservation des espèces animales et végétales ainsi que des habitats menacés, tout en tenant compte des activités socio-économiques locales.

Ce réseau repose sur deux directives européennes majeures :

- La directive « Oiseaux » de 1979, qui oblige chaque État à désigner des Zones de Protection Spéciale (ZPS) pour protéger les habitats des espèces d’oiseaux particulièrement vulnérables, listées dans les annexes de la directive.
- La directive « Habitats » de 1992, qui instaure des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) afin de protéger certaines espèces (hors oiseaux) et habitats naturels riches en biodiversité, eux aussi recensés dans les annexes correspondantes.

Aucune zone Natura 2000 n’est recensée à moins de 5 km du site d’étude. La plus proche, la Vallée de la Loire et du Loiret (ZPS), se situe à 8,9 km à l’Est.

(c) Parcs naturels nationaux

Aucun parc naturel national n’est recensé à moins de 5 km du site d’étude. Le plus proche, le Parc national de forêts, se situe à plus de 140 km à l’Est.

(d) Parcs naturels régionaux

Aucun parc naturel régional n’est recensé à moins de 5 km du site d’étude. Le plus proche, le parc naturel régional le Gâtinais français, se situe à 70 km au Nord.

(e) Arrêté Préfectoral de Protection des Biotopes (APPB)

Un arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) est une mesure réglementaire prise par le préfet dans le but de préserver un habitat naturel ou un biotope accueillant une ou plusieurs espèces animales et/ou végétales sauvages protégées.

Aucun APPB n’est recensé à moins de 5 km de la zone d’étude. Le plus proche, le Site Des Sternes Naines Et Pierregarin, se situe à 18 km au Sud-Est.

(f) Réserves Naturelles Nationales (RNN) et réserves naturelles régionales (RNR)

Aucune réserve naturelle nationale n’est recensée dans un rayon de 5 km autour du site. La plus proche, la réserve naturelle nationale du Val de Loire, se situe à 38 km au Sud.

De même, **aucune réserve naturelle régionale** n’est présente dans ce périmètre. La plus proche, la réserve naturelle régionale des Mardelles de Prémery, se situe à 67 km au Sud Est.

(g) Réserves biologiques

Aucune réserve biologique n’est recensée à moins de 5 km du site d’étude. La plus proche, la réserve biologique intégrale de la Valle Jauberton, se situe à 82 km au Nord.

(h) Réserves de biosphère

Aucune réserve de biosphère n’est recensée à moins de 5 km du site d’étude. La plus proche, la réserve de biosphère de Fontainebleau et Gâtinais, se situe à 64 km au Nord.

(i) Réserves Nationales de chasse et de faune sauvage (RNCFS)

Aucune réserve nationale de chasse et de faune sauvage n’est recensée à moins de 5 km du site d’étude. La plus proche, la réserve de Chambord, se situe à 75 km à l’Ouest.

(j) Plans Nationaux d’Action (PNA)

Les Plans Nationaux d’Actions (PNA) constituent un outil majeur de la politique française de conservation de la biodiversité. Ils sont mis en place par l’État pour assurer le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des espèces menacées ou patrimoniales, qu’il s’agisse de faune ou de flore.

Chaque PNA définit :

- les enjeux de conservation propres à l’espèce,
- les menaces identifiées (perte d’habitats, fragmentation, dérangement, mortalité directe, etc.),
- des actions coordonnées à différentes échelles (connaissance, gestion, protection, sensibilisation),
- ainsi que des zonages spécifiques, traduisant le degré d’importance du territoire pour l’espèce (aires vitales, zones prioritaires d’intervention, zones d’effort de prospection, etc.).

Dans le cadre du présent projet, la consultation du site de la DREAL Centre-Val de Loire permet de connaître la liste des PNA mis en place dans la région. Il est ensuite possible d’estimer la potentialité de présence de ces espèces au sein de la ZIP et des zones alentours. Ces zonages PNA constituent des zonages d’alerte ou de contexte et ne traduisent pas, à eux seuls, la présence avérée des espèces concernées au sein de la ZIP. Leur prise en compte conduit toutefois à renforcer les mesures d’évitement et de vigilance sur les habitats favorables.

Tableau 15 : PNA régionaux ainsi que l’intérêt du site pour l’espèce

PNA	Intérêt du site pour l’espèce	Potentialité de présence sur le site
Balbuzard pêcheur	-	Nul
Butor étoilé	-	Nul
Chiroptères	Linéaire arboré, bosquets	Modéré
Cistude	-	Nul
Flûteau nageant	Cours d’eau à proximité	Nul
Grande mulette	-	Nul
Loutre	Cours d’eau à proximité	Faible
Maculinea	-	Nul
Messicoles	Bordure de champs, fossés	Modéré
Odonates	Cours d’eau à proximité	Faible
Outarde canepetière	-	Nul
Pélobate brun	-	Nul
Pies grièches	Haies (nidification), prairies (chasse)	Modéré
Râle des genêts	Culture de Colza	Faible
Sonneur à ventre jaune	-	Nul

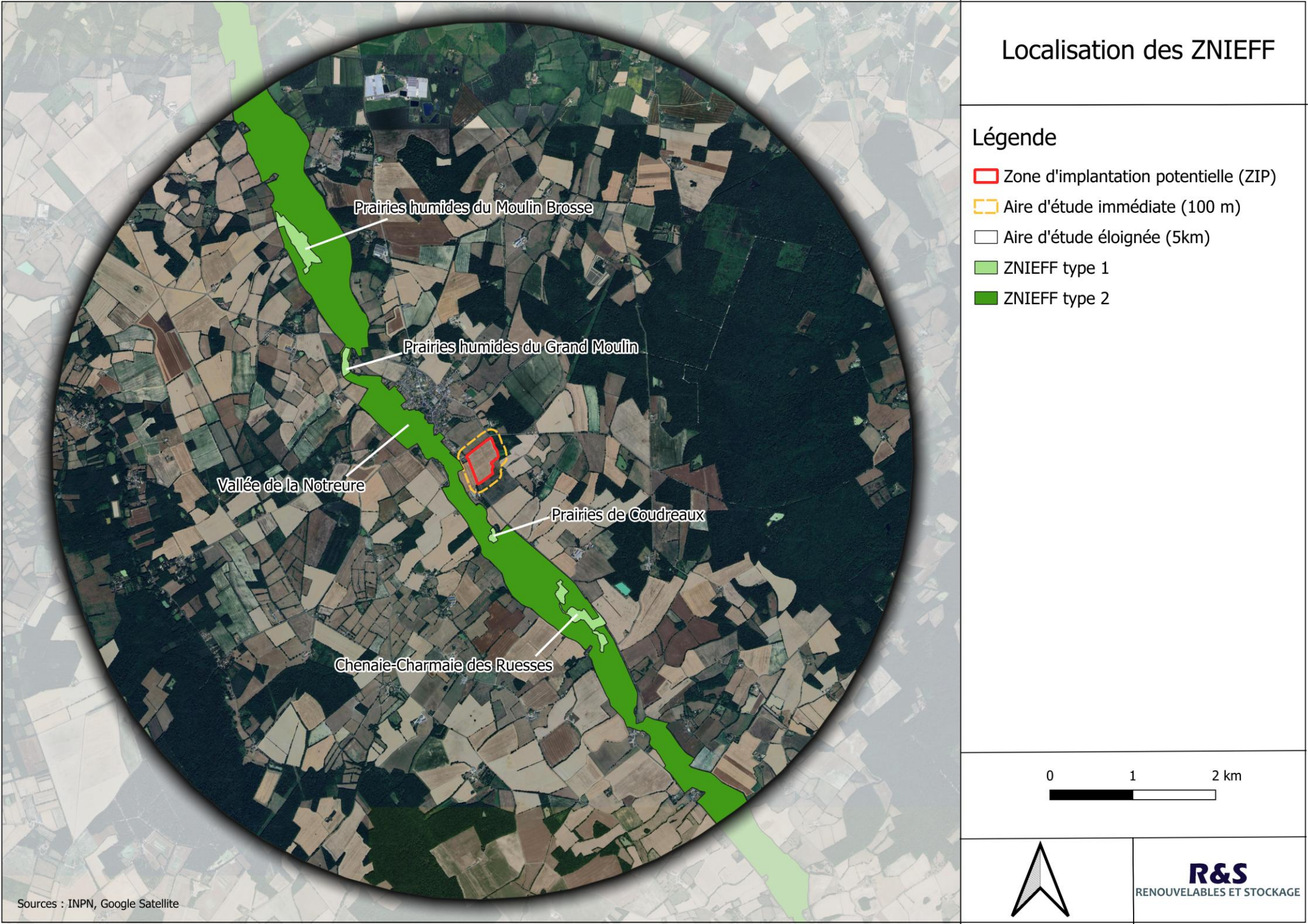


Figure 6 : Localisation des ZNIEFF

3.2. Etude pédologique

bibliographie

La formation des sols présents au droit du site d'étude est directement liée à l'histoire géologique du secteur d'Autry-le-Châtel et aux processus d'évolution des formations superficielles. L'emprise du projet repose sur une formation de limons des plateaux identifiée sur la carte géologique sous l'appellation LPs, attribuée au Pliocène (Figure 7). Ces dépôts superficiels, constitués principalement de matériaux limoneux, se sont mis en place progressivement au cours de l'évolution des paysages continentaux et recouvrent les formations géologiques sous-jacentes. Leur présence constitue le matériau parental à partir duquel les sols actuels se sont développés.

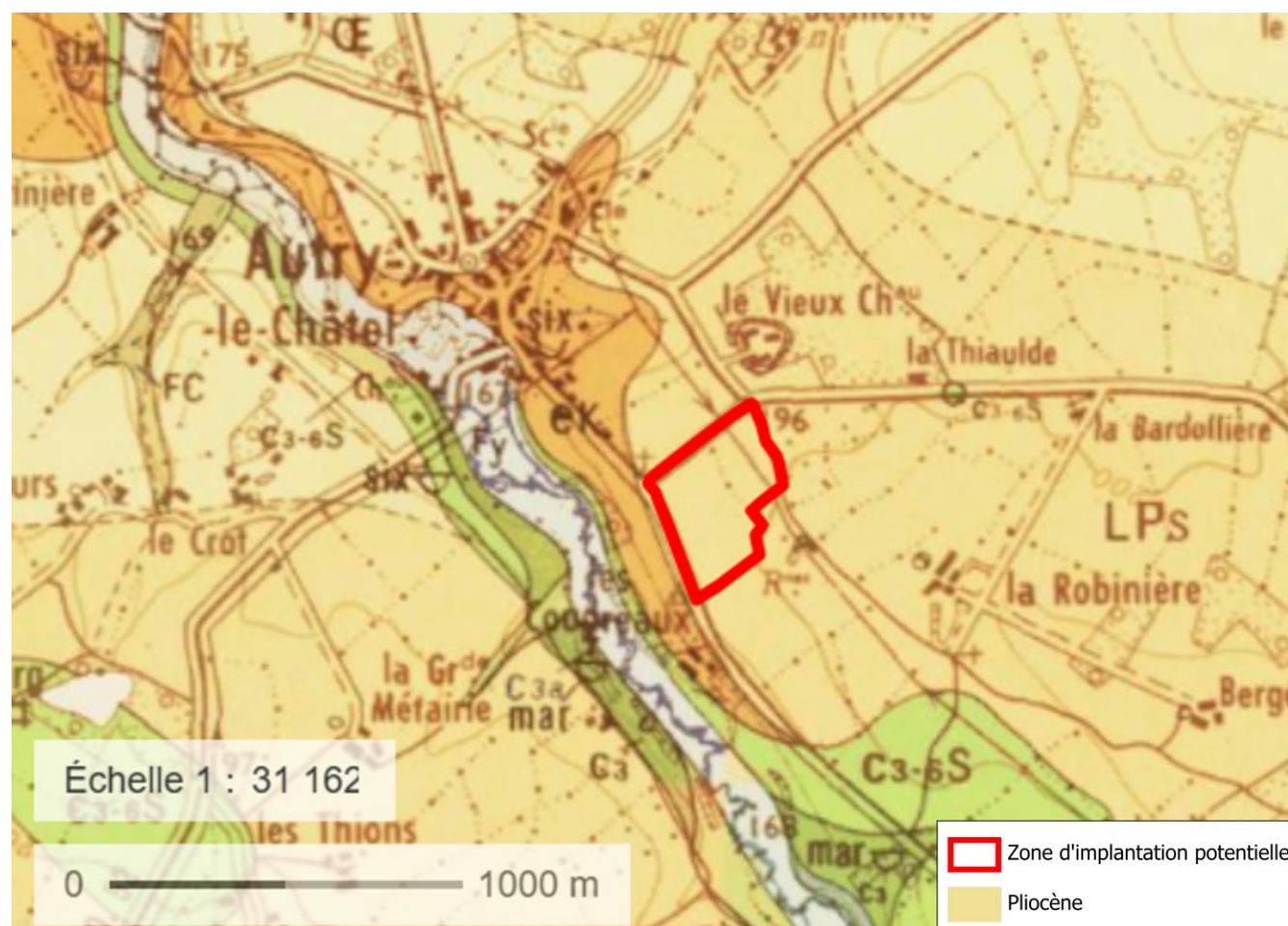


Figure 7 : Carte géologique du site (source : Géoportail)

Sous l'effet des processus pédogénétiques, ces formations limoneuses ont progressivement évolué sous l'action combinée du climat, de la circulation de l'eau, de l'activité biologique et des pratiques agricoles. Les phénomènes de lessivage ont notamment contribué au transfert des particules fines et de certains éléments des horizons superficiels vers les horizons plus profonds, conduisant à la formation de sols présentant une différenciation progressive du profil. Ces mécanismes sont à l'origine des sols identifiés dans le Référentiel Régional Pédologique du Loiret au sein de l'Unité Cartographique de Sol n°92 « Sols limoneux, lessivés, hydromorphes, des plateaux du Berry-Loiret » (Figure 8).

Cette unité couvre environ 13 739 hectares et regroupe trois unités typologiques de sols. La plus représentée, couvrant 73 % de l'UCS, correspond à des LUVISOLS-REDOXISOLS épais, lessivés, limoneux en surface puis argileux en profondeur. Les deux autres unités sont constituées de BRUNISOLS-REDOXISOLS, de NÉOLUVISOLS-REDOXISOLS et de sols faiblement lessivés présentant des caractéristiques comparables. Ces sols sont décrits comme non calcaires, généralement peu caillouteux et développés sur des limons argilo-sableux. Ces caractéristiques confèrent aux sols une aptitude agricole effective, mais également plusieurs contraintes susceptibles d'affecter la régularité des cultures annuelles. La texture limoneuse des horizons superficiels peut favoriser la battance, le tassement et la sensibilité structurale lors des passages d'engins. L'augmentation de la teneur en argile en profondeur peut ralentir la circulation de l'eau et provoquer des engorgements temporaires, limitant la portance du sol et les possibilités d'intervention mécanique pendant les périodes humides. À l'inverse, les horizons superficiels peuvent présenter un dessèchement estival plus rapide selon les conditions locales. La combinaison de ces phénomènes peut ainsi entraîner une variabilité importante des conditions de culture et des rendements selon les années.

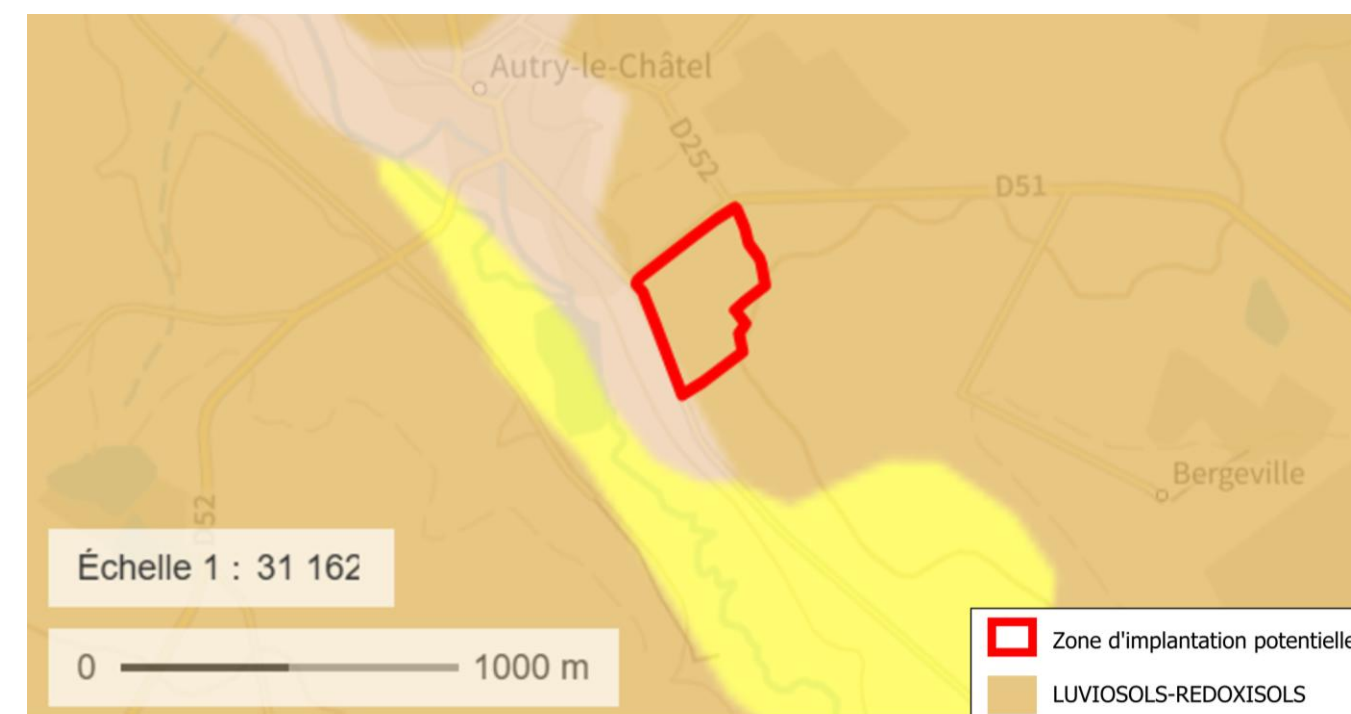


Figure 8 : Carte pédologique du site (source : Géoportail)

La culture actuelle du colza confirme que les parcelles sont valorisables en grandes cultures, sans pour autant caractériser un potentiel agronomique élevé ou une productivité régulière. La sensibilité du sol à la battance, aux tassements et aux variations de disponibilité en eau est cohérente avec l'appréciation de l'exploitant quant à la qualité agronomique modérée de ces terres.

Dans ce contexte, la conversion en prairie fourragère permanente apparaît particulièrement compatible avec le fonctionnement pédologique identifié. Le maintien d'un couvert herbacé continu réduit les périodes de sol nu et la fréquence des interventions mécaniques, protège les horizons superficiels et favorise la structuration du sol, son activité biologique et sa teneur en matière organique. Le choix d'espèces fourragères adaptées et une gestion

raisonnée du pâturage permettront ainsi de maintenir une production agricole effective, tout en améliorant la protection du sol et la résilience de la parcelle face aux variations climatiques.

Prise en compte des zones humides et engagement de caractérisation préalable

Les données issues du Référentiel régional pédologique du Loiret indiquent que la zone d'étude appartient à une unité cartographique comprenant notamment des Luvisols-Rédoxisols et des sols susceptibles de présenter localement des engorgements temporaires. La présence ponctuelle d'une végétation à affinité hygrophile au niveau de certains fossés constitue également un indice justifiant une vérification complémentaire.

Ces informations générales ne permettent toutefois pas, à elles seules, de conclure à la présence d'une zone humide au sens de la réglementation au sein de l'emprise du projet. La cartographie pédologique utilisée, établie à l'échelle du 1/250 000, décrit une unité de sols étendue sans permettre d'attribuer avec certitude un type de sol à chaque secteur de la parcelle. De même, la présence localisée de quelques espèces hygrophiles dans un fossé ne préjuge ni de l'existence ni de l'étendue d'une éventuelle zone humide sur le reste du terrain.

Une campagne de sondages pédologiques avait été envisagée en 2026 afin de lever cette incertitude. Elle n'a cependant pas pu être conduite avant le dépôt du présent recours dans des conditions compatibles avec le maintien de l'activité agricole, la parcelle étant occupée par une culture de colza déjà levée et en développement. La circulation nécessaire à la réalisation de la campagne et la multiplication des points de sondage auraient entraîné une dégradation localisée du couvert et des pertes culturales pour l'exploitation. Il a donc été décidé de reporter ces investigations à une période compatible avec le calendrier agricole, après la récolte du colza.

R&S s'engage à faire réaliser, préalablement au dépôt du permis de construire, une campagne ciblée de caractérisation des éventuelles zones humides conformément aux critères réglementaires relatifs à la morphologie des sols et, le cas échéant, à la végétation.

Ces investigations seront menées conjointement avec l'audit de capacité agricole et agronomique qui devra, en tout état de cause, être réalisé dans le cadre des études agricoles nécessaires à la finalisation et à l'instruction du projet agrivoltaïque. Cet audit comprendra une caractérisation plus précise des sols de la parcelle, de leur potentiel agronomique, de leurs contraintes éventuelles et de leur aptitude à accueillir durablement la prairie et le pâturage projetés.

La campagne pédologique sera donc conçue pour répondre simultanément aux besoins de l'étude agricole et à la vérification des critères réglementaires de délimitation des zones humides. Elle comprendra un nombre de sondages et une répartition spatiale adaptés à la superficie, à la topographie et à l'hétérogénéité apparente de la parcelle. Des points de sondage spécifiques seront notamment positionnés dans les secteurs les plus susceptibles de présenter des conditions humides : points bas, abords des fossés situés au nord et à l'ouest, emplacements prévisionnels des postes de livraison et de transformation, tracés des câbles enterrés et autres zones susceptibles de faire l'objet de travaux affectant le sol.

Les résultats permettront, d'une part, de confirmer l'aptitude agronomique du terrain à la création d'une prairie fourragère pâturée et, d'autre part, d'identifier et de délimiter les éventuels secteurs répondant aux critères réglementaires des zones humides.

Le calepinage définitif sera arrêté à la lumière de ces résultats. Toute zone humide identifiée sera prioritairement évitée par l'adaptation ou le déplacement des pieux, des tranchées, des plateformes, des accès ou des équipements techniques concernés. La faible emprise ponctuelle des supports et la modularité de l'installation permettent une adaptation fine de l'implantation sans remettre en cause l'économie générale du projet.

Si les investigations mettaient néanmoins en évidence une incidence résiduelle sur une zone humide, sa nature et sa surface seraient précisément quantifiées. R&S déterminerait alors si le projet relève de la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités et engagerait, le cas échéant, la procédure requise au titre de la loi sur l'eau avant le commencement des travaux. Le dossier correspondant présenterait les mesures d'évitement, de réduction et, si nécessaire, de compensation adaptées aux incidences effectivement identifiées.

4. Résultats des inventaires

4.1. La végétation : habitats et flore

Le tableau ci-dessous dresse la liste des taxons rencontrés au sein de la zone d'implantation potentielle (ZIP). Il précise leur classification dans la liste rouge (LR) du Centre Val de Loire, ainsi que leur statut de protection et leur localisation.

Tableau 16 : Résultat de l'inventaire floristique

Nom Français	Nom latin	LR Centre-Val de Loire	Protection / Envahissante	Enjeu	Localisation
Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Armoise commune	<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	LC	-	Faible	Alignement d'arbres
Brome mou	<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	LC	-	Faible	Prairie
Campanule raiponce	<i>Campanula rapunculus</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Cardère sauvage	<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Centauree jaccée	<i>Centaurea jacea</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Cerfeuil penché	<i>Chaerophyllum temulum</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Charme commun	<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	LC	-	Faible	Bosquet de feuillus
Châtaignier commun	<i>Castanea sativa</i> Mill., 1768	LC	-	Faible	Arbres isolés
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i> L., 1753	LC	-	Faible	Alignement d'arbres, Arbres isolés
Chèvrefeuille des bois	<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	LC	-	Faible	Alignement d'arbres
Cirse des champs	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Clématite vigne blanche	<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Colza	<i>Brassica napus</i> L., 1753	NA (cultivée)	-	Faible	Cultures
Compagnon blanc	<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Conopode dénudé	<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret, 1886	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Consoude officinale	<i>Symphytum officinale</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique, prairie
Erable champêtre	<i>Acer campestre</i> L., 1753	LC	-	Faible	Alignement d'arbres, arbres isolés, bosquet de feuillus
Erigéron du Canada	<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	NA	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Euphorbe réveil-matin	<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Fétuque roseau	<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Fève	<i>Vicia faba</i> L., 1753	NA (cultivée)	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Ficaire printanière	<i>Ficaria verna</i> Huds., 1762	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Fléole des prés	<i>Phleum pratense</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Fragon faux-houx	<i>Ruscus aculeatus</i> L., 1753	LC	-	Faible	Alignement d'arbres
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	LC	-	Faible	Bosquet de feuillus

Fusain d'Europe	<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Grande berce	<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Grande ortie	<i>Urtica dioica</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Ivraie vivace	<i>Lolium perenne</i> L., 1753	LC	-	Faible	Prairie
Knautie des champs	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult., 1828	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Laîche glauque	<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Laiteron rude	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Lamier pourpre	<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Lamier tacheté	<i>Lamium maculatum</i> (L.) L., 1763	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Lierre d'Europe	<i>Hedera helix</i> L., 1753	LC	-	Faible	Alignement d'arbres
Linaire commune	<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Lycophe d'Europe	<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Matricaire camomille	<i>Matricaria chamomilla</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Mercuriale annuelle	<i>Mercurialis annua</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Morelle douce-amère	<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Nerprun purgatif	<i>Rhamnus cathartica</i> L., 1753	LC	-	Faible	Alignement d'arbres
Noisetier	<i>Corylus avellana</i> L., 1753	LC	-	Faible	Bosquet de feuillus
Noyer commun	<i>Juglans regia</i> L., 1753	LC	-	Faible	Alignement d'arbres
Orme champêtre	<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	LC	-	Faible	Alignement d'arbres, bosquet de feuillus
Oseille à feuilles obtuses	<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Oseille commune	<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Oseille crépue	<i>Rumex crispus</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique, prairie
Picirde fausse épervière	<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Potentille rampante	<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	LC	-	Faible	Alignement d'arbres, bois de feuillus
Ravenelle	<i>Raphanus raphanistrum</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Renouée persicaire	<i>Persicaria maculosa</i> Gray, 1821	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Robinier faux acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	NA	Espèce exotique envahissante	Faible	Arbre isolé, bosquet de feuillus
Rosier des chiens	<i>Rosa canina</i> L., 1753	LC	-	Faible	Alignement d'arbres, bosquet de feuillus
Séneçon commun	<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	LC	-	Faible	Alignement d'arbres
Vesce des haies	<i>Vicia sepium</i> L., 1753	LC	-	Faible	Végétation herbacée anthropique

Le tableau ci-dessous répertorie les habitats identifiés sur le site d'étude (zone d'implantation potentielle et aire d'étude immédiate (100 m). Tous les habitats présents dans la ZIP seront détaillés ci-après. Il s'agit de la monoculture de colza, des végétations herbacées anthropiques et des alignements d'arbres.

Tableau 17 : Habitats présents sur le site d'étude

Habitat	Code EUNIS	Code CORINE Biotope	Surface de l'habitat dans l'aire d'étude immédiate	Surface de l'habitat dans la ZIP	Enjeu local	Justification de l'enjeu
Monoculture intensive de taille moyenne (colza)	I1.12	82.1	-	11,2 ha (96%)	Faible	Habitat artificiel (culture intensive)
Végétations herbacées anthropiques	E5.1	87.2	-	0,3 ha (3%)	Faible	Milieu perturbé avec végétation commune, non protégée, qui se développe en bordure de champs. Le fossé peu profond présent au Nord et à l'Ouest de la parcelle ne constitue pas un cours d'eau permanent et ne présente pas les caractéristiques d'un habitat aquatique ou humide remarquable.
Alignements d'arbres	G5.1	84.1	<0,1 ha	0,1 ha (1%)	Modéré	Habitats composés d'une strate arborée et d'une strate arbustive, favorables à la petite faune et à l'avifaune car offrant des fonctions de refuge, alimentation, nidification, déplacement.
Monoculture intensive de taille moyenne (orge commune)	I1.12	82.1	2,8 ha	-	Faible	Habitat artificiel (culture intensive)
Monoculture intensive de taille moyenne (luzerne)	I1.12	82.1	2,7 ha	-	Faible	Habitat artificiel (culture intensive)
Monoculture intensive de taille moyenne (blé)	I1.12	82.1	0,4 ha	-	Faible	Habitat artificiel (culture intensive)
Haies arbustives	FA.2	84.2	0,1 ha	-	Modéré	Bien qu'aucune espèce végétale protégée, patrimoniale ou déterminante ZNIEFF n'ait été identifiée, ces formations structurent le paysage agricole, favorables au déplacement, au refuge et à la reproduction de nombreuses espèces animales communes.
Prairies permanentes	E.2	81.1	5 ha	-	Faible	Présence d'un cortège floristique commun, à faible diversité. Aucune espèce patrimoniale, protégée ou déterminante ZNIEFF.
Bosquet de feuillus	G5.2	84.3	0,3 ha	-	Faible	Boisement à dominante anthropisée, marqué par la présence d'une espèce exotique envahissante : le Robinier faux-acacia. Aucun habitat forestier remarquable, espèce végétale patrimoniale n'a été identifié. Ce boisement conserve toutefois un intérêt fonctionnel local en offrant des zones de refuge et de déplacement à l'avifaune notamment.
Forêt de feuillus	G2	41.H	3,4 ha	-	Modéré	Formations forestières pouvant assurer des fonctions de refuge, d'alimentation et de déplacement pour la faune, notamment l'avifaune et la petite faune.
Plan d'eau	J5.3	-	0,2 ha	-	Modéré	Elément ponctuel au sein du paysage agricole et forestier, pouvant assurer des fonctions d'abreuvement, de refuge et de reproduction pour certaines espèces, notamment les amphibiens et les odonates.
Habitations	X25	86.1	1,7 ha	-	Nul	Habitat artificiel
Routes et chemins	J4.2	-	0,2 ha	-	Nul	Habitat artificiel

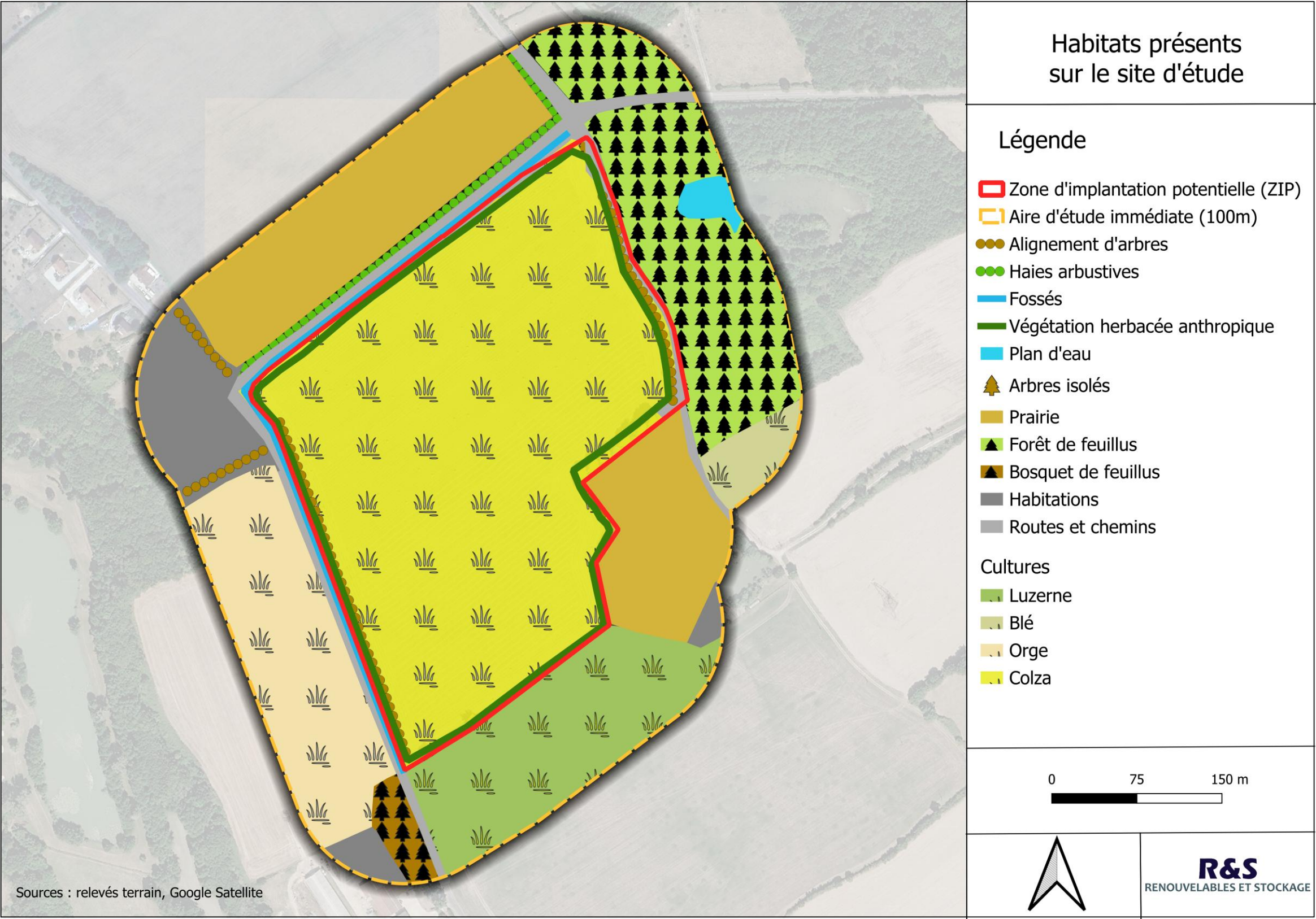


Figure 9 : Habitats présents sur le site d'étude

Monoculture intensive de taille moyenne (colza)		
Code EUNIS : I1.12		Code CORINE : 82.1
		
Figure 10 : Monoculture intensive de taille moyenne (date : 22/10/25)		
Description de l'habitat		
La majeure partie du site est occupée par une culture annuelle de colza (<i>Brassica napus</i>), caractéristique des systèmes de grandes cultures de la région. Cet habitat fortement anthropisé présente une structure végétale homogène dominée par l'espèce cultivée, avec une diversité floristique limitée aux quelques adventices présentes en périphérie de la culture.		
Flore menacée		Espèce envahissante
-		-
Enjeu de l'habitat		
L'habitat est peu favorable à la faune, étant soumis à des interventions agricoles régulières (travail du sol, semis, fertilisation et récolte), induisant des perturbations fréquentes et limitant fortement l'expression d'une végétation spontanée diversifiée. L'enjeu final est donc faible .		• Statut : Habitat artificiel • Etat de conservation : Satisfaisant • Rareté : Très répandu • Vulnérabilité : Très résilient • Enjeux → Faible

Végétations herbacées anthropiques		
Code EUNIS : E5.1	Code CORINE : 87.2	
		
Figure 11 : Végétations herbacées anthropiques (date : 22/10/25)		
Description de l’habitat		
Les bordures de cultures sont occupées par une végétation herbacée diversifiée composée d'espèces communes des milieux agricoles, rudéraux et localement humides. Le cortège floristique associe des espèces prairiales et nectarifères, telles que l'Achillée millefeuille (<i>Achillea millefolium</i>), la Knautie des champs (<i>Knautia arvensis</i>) et la Centaurée jacée (<i>Centaurea jacea</i>), à des espèces nitrophiles fréquentes des bordures agricoles comme la Grande ortie (<i>Urtica dioica</i>) et le Cirse des champs (<i>Cirsium arvense</i>). Plusieurs espèces hygrophiles ont été inventoriées au sein des fossés, peu profonds, présents au Nord et à l’Ouest de la parcelle. Il s’agit de la Consoude officinale (<i>Symphytum officinale</i>), le Lycope d'Europe (<i>Lycopus europaeus</i>), la Morelle douce-amère (<i>Solanum dulcamara</i>) et la Renouée persicaire (<i>Persicaria maculosa</i>), elles traduisent des conditions localement humides, cet habitat pouvant être le réceptacle de l’écoulement des eaux venant des parcelles alentours.		
Flore menacée	Espèce envahissante	
-	-	
Enjeu de l’habitat		
Bien qu'il offre une diversité floristique supérieure à celle des parcelles cultivées adjacentes et participe localement aux fonctions de refuge, d'alimentation et de déplacement de la faune commune, il est constitué exclusivement d'espèces végétales communes et ne présente aucun caractère patrimonial particulier. Aucun habitat d'intérêt communautaire, habitat déterminant ZNIEFF ou espèce végétale protégée n'a été identifié. Par ailleurs, cet habitat est relativement commun dans les paysages agricoles locaux et présente une bonne capacité de résilience face aux perturbations, ce qui justifie un enjeu faible.		
• Statut : Habitat naturel non listé à l’Annexe 1 et non déterminant ZNIEFF • Etat de conservation : Satisfaisant • Rareté : Commun • Vulnérabilité : Assez résilient • Enjeux→ Faible		

Alignement d'arbres		
Code EUNIS : G5.1	Code CORINE : 84.1	
		
Figure 12 : Alignements d'arbres (date : 22/10/25)		
Description de l'habitat		
L'habitat est constitué d'un alignement d'arbres et d'arbustes champêtres composé notamment du Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), de l'Érable champêtre (<i>Acer campestre</i>), de l'Orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>) et du Noyer commun (<i>Juglans regia</i>), accompagnés d'un cortège arbustif diversifié comprenant l'Aubépine monogyne (<i>Crataegus monogyna</i>), le Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>), le Rosier des chiens (<i>Rosa canina</i>), le Sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>) et le Nerprun purgatif (<i>Rhamnus cathartica</i>). La présence d'espèces grimpantes et de sous-bois telles que le Chèvrefeuille des bois (<i>Lonicera periclymenum</i>), le Lierre d'Europe (<i>Hedera helix</i>) et le Fragon faux-houx (<i>Ruscus aculeatus</i>) contribue à la diversification de la structure végétale.		
Flore menacée	Espèce envahissante	
-	-	
Enjeu de l'habitat		
Cet alignement arboré ne présente aucun statut patrimonial particulier et est composé d'espèces ligneuses communes de la trame bocagère et des lisières. Il joue néanmoins un rôle fonctionnel intéressant dans un contexte agricole en constituant un corridor écologique, un refuge et une source de ressources alimentaires pour de nombreuses espèces animales. Son état de conservation est bon et sa structure diversifiée favorise la biodiversité ordinaire. L'enjeu final est donc modéré .		• Statut : Habitat naturel non listé à l'Annexe 1 et non déterminant ZNIEFF • Etat de conservation : Bon • Rareté : Commun • Vulnérabilité : Assez résilient • Enjeux→ Modéré

4.2. La faune

Explication des abréviations de statut de protection :

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire. P : espèce protégée, GC : gibier chassable,

NC : non commercialisable, ESOD : espèce susceptible d'occasionner des dégâts .

Directive Européenne "oiseaux" 2009/147/CE:

O.1 annexe 1 : espèces dont la conservation fait l'objet de mesures de conservations spéciales concernant leur habitat.

O.2.1 annexe 2.1 : espèces pouvant être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la directive.

O.2.2 annexe 2.2 : espèces pouvant être chassées seulement dans les états membres pour lesquelles elles sont mentionnées.

O.3.1 annexe 3.1 : espèces pouvant être commercialisées pour autant qu'elles aient été licitement tuées, capturées ou acquises.

Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe :

2, annexe 2 : regroupe les espèces de faune strictement protégées, toute forme de destruction est interdite

3, annexe 3 : regroupe les espèces de faune dont l'exploitation, sous quelque forme que ce soit, est réglementée.

Listes rouges nationales : statuts de conservation UICN des espèces en tant de nicheurs en

France (selon la mise à jour de septembre 2016).

Listes rouges régionales en Centre-Val de Loire : statuts de conservation UICN des espèces d'oiseaux nicheurs

(a) Avifaune

Au total, **23 espèces d'oiseaux** ont été contactées au sein du site d'étude et ses abords, toutes périodes confondues.

La liste des espèces contactées et leurs statuts de protection/conservation sont détaillés dans le tableau suivant.

✓ Espèces protégées en France

De façon générale, la majorité des espèces d'oiseaux est protégée en France. En ce qui concerne le site étudié, toutes les espèces observées sont protégées au niveau national par la loi du 10 juillet 1976 (mise à jour en octobre 2009) à l'exception de l'Alouette des champs, le Corbeau freux, la Corneille noire, le Faisan de Colchide, le Merle noir, le Pigeon ramier et la Tourterelle des bois.

✓ Espèces inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux

Parmi ces espèces, aucune n'est mentionnée à l'annexe I de la Directive européenne « Oiseaux » (79/409/CEE, remplacée par la directive 2009/147/CE).

✓ Espèces inscrites sur la liste rouge nationale

Plusieurs espèces présentent un statut défavorable au niveau national :

- Espèces **vulnérables** : Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)

- Espèces **quasi menacées** : Alouette des champs (*Alauda arvensis*), Fauvette des jardins (*Sylvia borin*), Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), Roitelet huppé (*Regulus regulus*)

Les autres espèces du cortège sont évaluées en **préoccupation mineure**.

✓ Espèces inscrites sur la liste rouge régionale

À l'échelle régionale, les statuts sont globalement similaires, bien que certaines espèces présentent une sensibilité réduite : la Fauvette des jardins, l'Hirondelle rustique, le Roitelet huppé ainsi que la Tourterelle des bois sont classés en préoccupation mineure.

Le Pipit spioncelle n'est pas présent dans la Liste Rouge des oiseaux du Centre-Val de Loire car il ne niche pas dans cette région.

Enjeux écologiques

Le cortège avifaunistique recensé au sein de l'aire d'étude et de ses abords témoigne d'une diversité d'habitats associant milieux agricoles ouverts, formations arbustives, haies et secteurs boisés. Les espèces observées correspondent majoritairement à des espèces communes des paysages ruraux du Centre-Val de Loire, adaptées aux mosaïques agricoles comprenant des zones cultivées, des prairies, des lisières et des boisements.

Les parcelles cultivées présentent un intérêt limité pour la reproduction de l'avifaune, mais peuvent être utilisées comme zones d'alimentation ou de déplacement par plusieurs espèces. Les alignements d'arbres présents sur le site constituent les principaux éléments favorables à l'avifaune, en offrant des supports de repos, de déplacement et potentiellement de nidification pour des espèces communes des milieux agricoles et semi-ouverts.

L'intérêt écologique du site repose donc principalement sur son rôle fonctionnel local au sein de la matrice agricole, notamment grâce au maintien des structures arborées. Toutefois, l'emprise directe du projet est majoritairement occupée par des cultures, limitant les fonctionnalités de reproduction. L'enjeu avifaunistique du site est ainsi évalué comme **faible**.

Tableau 18 : Statuts et enjeux - Avifaune

Nom Français	Nom Latin	Statut de protection			Statut de conservation		Rareté régionale	Responsabilité régionale	Enjeu régional	Fonctionnalité du site pour l'espèce	Niveau d'enjeu spécifique retenu sur la ZIP
		Protec. Fr.	Protec. UE	Conv Berne	LR nationale	LR Centre-Val de Loire					
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	O.II	3	NT	NT	Très commune	Faible	Faible	Alimentation (champs cultivés) + nidification (bordure de haie, végétation rase peu dense)	Faible
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	P	-	2	LC	LC	Commune	Faible	Faible	Alimentation (zones cultivées, prairies) + nidification (haies, végétation arbustive des alignements d'arbres)	Faible
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	-	O.II	-	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation (champs cultivés) + nidification (arbres)	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	O.II	-	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation (espaces agricoles) + nidification (arbres)	Faible
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	-	O.II.A	-	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation (champs cultivés, prairies) + nidification (bordures végétalisées, végétation herbacée dense)	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	P	-	2	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation + nidification (haies, végétation arbustive, lisières)	Faible
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	P	-	2	NT	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation + nidification (haies, végétation dense)	Faible
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	P	-	2	LC	LC	Commune	Faible	Faible	Alimentation + nidification (haies, végétation arbustive basse)	Faible
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	P	-	2	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation (écorce d'arbre) + nidification (forêt uniquement : aire d'étude immédiate)	Faible
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	P	-	2	NT	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation (espaces agricoles, prairies)	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	O.II	3	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation (sols des prairies, haies, lisières) + nidification (arbres, haies)	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	P	-	2	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation + nidification (alignement d'arbres)	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	P	-	2	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation + nidification (alignement d'arbres)	Faible
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	P	-	3	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation (haies)	Faible
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	P	-	2	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation (zones cultivées) + nidification (arbres)	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	O.II + O.III	-	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation (zones cultivées) + nidification (arbres)	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	P	-	3	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation (zones cultivées) + nidification (alignement d'arbres)	Faible
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	P	-	2	LC	Absente de la Liste	Peu commune	Faible	Modéré	Passage uniquement (halte migratoire / hivernage possible dans les milieux ouverts)	Faible
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	P	-	2	LC	LC	Commune	Faible	Faible	Alimentation + nidification (forêt uniquement : aire d'étude immédiate)	Faible

Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	P	-	2	NT	LC	Commune	Faible	Faible	Alimentation + nidification (forêt uniquement : aire d'étude immédiate)	Faible
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	P	-	2	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation + nidification (haies, végétation dense)	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	P	-	2	LC	LC	Très commune	Faible	Faible	Alimentation (sols des haies, lisières) + nidification (végétation dense, haies)	Faible
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	-	O.II	3	VU	LC	Commune	Faible	Faible	Alimentation (zones cultivées) + nidification (arbres, haies)	Faible

(b) Mammifères

2 espèces ont été recensées sur le site, dont aucune espèce protégée.

Tableau 19 : Statuts et enjeux - Mammifères

Taxon	Nom Français	Nom latin	Protection France	Liste Rouge France	Liste rouge Centre-Val de Loire	Rareté	Responsabilité régionale	Enjeu régional
Léporidé	Lapin de Garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	NT	LC	Très commune	Faible	Faible
	Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	LC	LC	Très commune	Faible	Faible

(c) Invertébrés

18 espèces ont été recensées sur le site, dont aucune protégée.

Tableau 20 : Statuts et enjeux - Invertébrés

Taxon	Nom Français	Nom latin	Protection France	Liste Rouge France	Liste rouge Centre-Val de Loire	Rareté	Responsabilité régionale	Localisations potentielles sur le site d'étude	Enjeu régional
Araignées	Épeire diadème	<i>Araneus diadematus</i>	-	LC	Non évaluée	Très commune	Faible	Haies arborées, arbustes	Faible
	Épeire fasciée	<i>Argiope bruennichi</i>	-	LC	Non évaluée	Très commune	Faible	Buissons, hautes herbes	Faible
Coléoptères	Méligette du colza	<i>Brassicogethes aeneus</i>	-	Non évaluée	Non évaluée	Très commune	Faible	Cultures	Faible
	Charançon	<i>Larinus carlinae</i>	-	Non évaluée	Non évaluée	Très commune	Faible	Prairie	Faible
	Œdème noble	<i>Oedemera nobilis</i>	-	Non évaluée	Non évaluée	Très commune	Faible	Lisière de bois, végétation herbacée	Faible
	Œdème lurida	<i>Oedemera lurida</i>	-	Non évaluée	Non évaluée	Très commune	Faible	Végétation herbacée	Faible
Diptère	Syrphe	<i>Melanostoma scalare</i>	-	Non évaluée	Non évaluée	Très commune	Faible	Végétation herbacée, friche	Faible
Hémiptère	Cercope rouge sang	<i>Cercopis vulnerata</i>	-	Non évaluée	Non évaluée	Très commune	Faible	Bois, végétation herbacée	Faible
	Scutellère rayée	<i>Graphosoma italicum</i>	-	Non évaluée	Non évaluée	Très commune	Faible	Prairies	Faible
	Punaise verte à antennes droites	<i>Palomena prasina</i>	-	Non évaluée	Non évaluée	Très commune	Faible	Forêt, buissons	Faible
	Punaise des prairies	<i>Lygus pratensis</i>	-	Non évaluée	Non évaluée	Très commune	Faible	Prairies, cultures	Faible
	Miride rouge	<i>Deraeocoris ruber</i>	-	Non évaluée	Non évaluée	Très commune	Faible	Prairie, lisière de bois	Faible
Lépidoptère	Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	LC	LC	Très commune	Faible	Prairie, bois	Faible

	Piéride de la rave	<i>Pieris rapae</i>	-	LC	LC	Très commune	Faible	Cultures, lisières	Faible
	Petit Hyponomeute du fusain	<i>Yponomeuta plumbella</i>	-	Non évaluée	Non évaluée	Très commune	Faible	Buissons, haies	Faible
Orthoptères	Criquet blafard	<i>Euchorthippus declivus</i>	-	Non évaluée	LC	Très commune	Faible	Végétation herbacée	Faible
	Leptophye ponctuée	<i>Leptophyes punctatissima</i>	-	Non évaluée	LC	Très commune	Faible	Arbustes, lisières de bois, buissons	Faible
	Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	-	Non évaluée	LC	Très commune	Faible	Végétation herbacée	Faible

(d) Reptiles

aucune espèce protégée n’a été observée lors des passages réalisés.

(e) Amphibiens

aucune espèce protégée n’a été observée lors des passages réalisés.



Figure 13 : Carte de synthèse des enjeux

5. Raccordement

Conformément à la procédure applicable aux installations de production d'électricité, les caractéristiques définitives du raccordement seront arrêtées par le gestionnaire du réseau de distribution dans le cadre de l'instruction de la demande de raccordement. Celle-ci ne pourra intervenir qu'après l'obtention de l'autorisation d'urbanisme (pièce à fournir obligatoirement lors de la demande de raccordement). À ce stade du développement, l'absence de tracé définitivement validé ne constitue donc pas une incertitude particulière au projet, mais résulte du déroulement normal de la procédure. Le gestionnaire de réseau déterminera la solution techniquement et économiquement la plus adaptée en fonction des capacités disponibles, de la configuration du réseau, des contraintes locales et des prescriptions réglementaires applicables.

Le tracé présenté dans le présent diagnostic constitue, par conséquent, une hypothèse de travail destinée à apprécier les incidences potentielles d'un raccordement plausible. Il repose sur un raccordement souterrain sur 8,7 km jusqu'au poste source de Coullons, identifié comme le poste source le plus proche du projet. Cette hypothèse ne préjuge pas de la solution qui sera finalement retenue par le gestionnaire de réseau.

Le poste source de Coullons présente par ailleurs des perspectives de renforcement très favorables à l'accueil de nouvelles capacités de production (Figure 14). Le remplacement envisagé du transformateur actuel de 20 MVA par un transformateur de 36 MVA, ainsi que la possibilité d'installer un ou deux transformateurs supplémentaires de 36 MVA, prévue dès la conception du poste, permettraient d'accroître substantiellement sa capacité d'accueil. Selon la configuration effectivement mise en œuvre et les capacités qui demeureront disponibles lors de l'instruction, ce renforcement pourrait permettre l'accueil de l'ordre de 65 à 110 MWc de production photovoltaïque supplémentaire. Ces éléments confortent la faisabilité de l'hypothèse étudiée, sous réserve de la proposition technique définitive du gestionnaire de réseau.

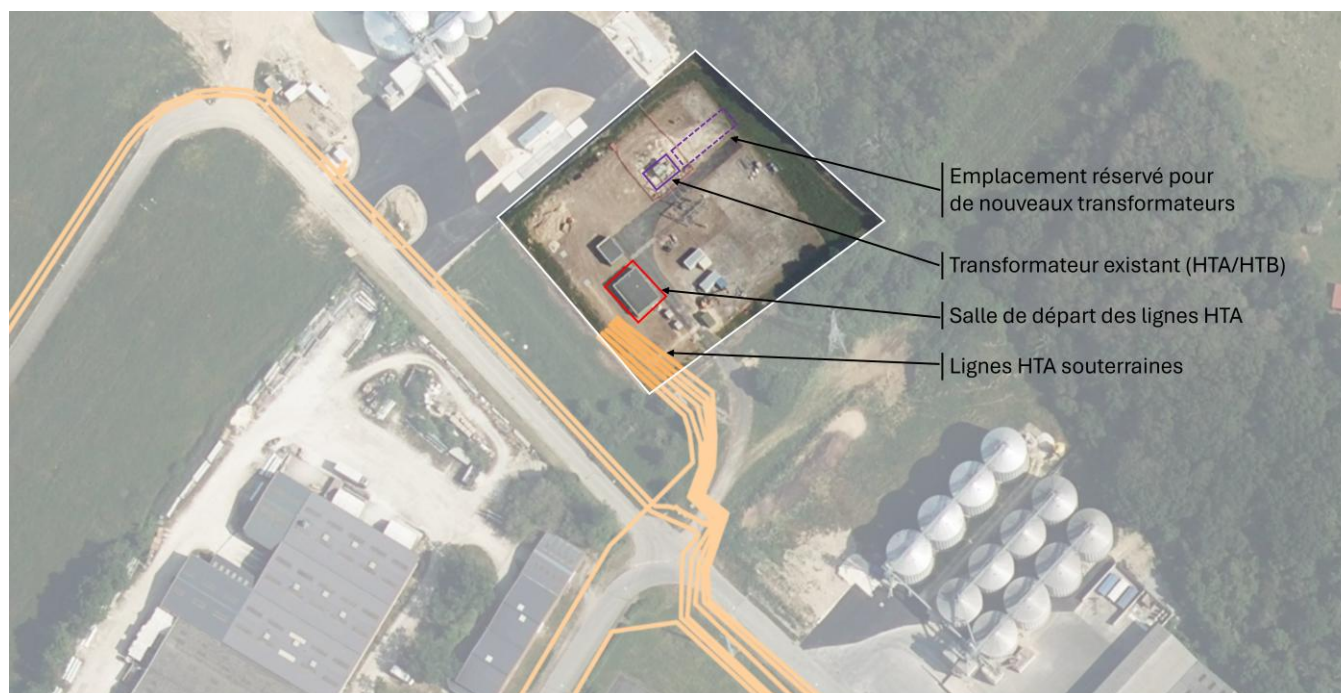


Figure 14 : vue aérienne du poste source de Coullons

En pratique, les raccordements de producteurs en haute tension de niveau A sont généralement réalisés par des câbles enterrés, implantés principalement sous les accotements des routes, les chemins ruraux ou d'autres emprises déjà aménagées (particulièrement visible sur la Figure 14). Cette méthode constructive limite les emprises nouvelles et évite autant que possible les milieux naturels ou semi-naturels. Les travaux prennent la forme d'un chantier linéaire et temporaire : la tranchée est ouverte par sections successives, les câbles sont posés, puis les terrains et les voiries sont remblayés et remis en état (Figure 15). L'hypothèse retenue correspond ainsi à une technique courante et maîtrisée, permettant de limiter les incidences environnementales du raccordement.



Figure 15 : exemple de travaux de pose de ligne HTA depuis un poste source.

Dans l'hypothèse actuellement étudiée, le raccordement emprunterait plusieurs routes départementales existantes : D51, D52, D53 et D252, ainsi qu'un chemin communal, afin de relier la zone d'implantation au poste source de Coullons (Figure 19). Ce cheminement présente, à ce stade, un intérêt environnemental notable, dans la mesure où il s'inscrit principalement dans des emprises déjà dédiées à la circulation ou à des usages agricoles, limitant ainsi la nécessité d'interventions nouvelles dans des milieux naturels fonctionnels.

Les abords de ces linéaires sont généralement caractérisés par des accotements entretenus, des milieux rudéraux ou des secteurs déjà soumis à des perturbations régulières liées aux usages routiers et agricoles. Sous réserve de la validation définitive du tracé par le gestionnaire de réseau, aucun enjeu écologique majeur n'a été identifié à ce stade le long de l'hypothèse de raccordement présentée. Les habitats naturels les plus sensibles du secteur, haies structurantes, boisements, pelouses sèches d'intérêt ou habitats favorables à des espèces patrimoniales, devront néanmoins être vérifiés par le gestionnaire de réseau et évités lors de la définition du tracé définitif.

Les travaux de raccordement consisteraient principalement en la réalisation d'une tranchée pour la pose de câbles enterrés. Dans l'hypothèse d'un tracé maintenu dans l'emprise des chemins et voiries existants, ces travaux resteraient localisés, de faible emprise et limités dans le temps. Ils ne devraient nécessiter ni défrichement significatif, ni modification notable du relief, ni intervention sur des éléments structurants du paysage ou de la

trame écologique locale. Le seul franchissement de cours d'eau sera celui du Bras qui devrait être réalisé au niveau du pont (Figure 16) juste au nord du Moulin des Planches.



Figure 16 : Pont traversant le Bras au nord du Moulin des Planches



Figure 17 : Exemple de passage de câbles électriques sous un ouvrage d'art existant

Ce type de traversée est réalisée en s'appuyant sur l'ouvrage d'art existant (pont, ouvrage de franchissement), sans création d'aménagement supplémentaire au sein du lit mineur ou des berges des cours d'eau concernés. Le passage des câbles sera intégré aux infrastructures existantes, permettant d'éviter toute intervention directe sur les milieux aquatiques et de limiter les risques d'altération des fonctionnalités hydrauliques et écologiques des cours d'eau. La base de données du réseau public de distribution d'électricité indique qu'il existe déjà un câble HTA traversant le long de cet ouvrage et par conséquent l'infrastructure de support de câble y est déjà présente

(Figure 18). Ce câble n'étant pas aisément accessible au public sur l'ouvrage en question, une illustration de cet aménagement est représentée en Figure 17.

Les incidences potentielles en phase chantier seraient principalement temporaires : bruit, vibrations, circulation ponctuelle d'engins, ouverture de tranchée et dérangement localisé de la faune à proximité immédiate des travaux. Ces incidences resteraient toutefois limitées dans le temps et spatialement circonscrites aux emprises de travaux. Elles pourraient en outre être réduites par les mesures classiques de chantier : intervention depuis les voies existantes, remise en état des accotements, absence de stockage en milieux sensibles, adaptation ponctuelle du calendrier d'intervention et évitement des secteurs présentant des enjeux écologiques avérés.

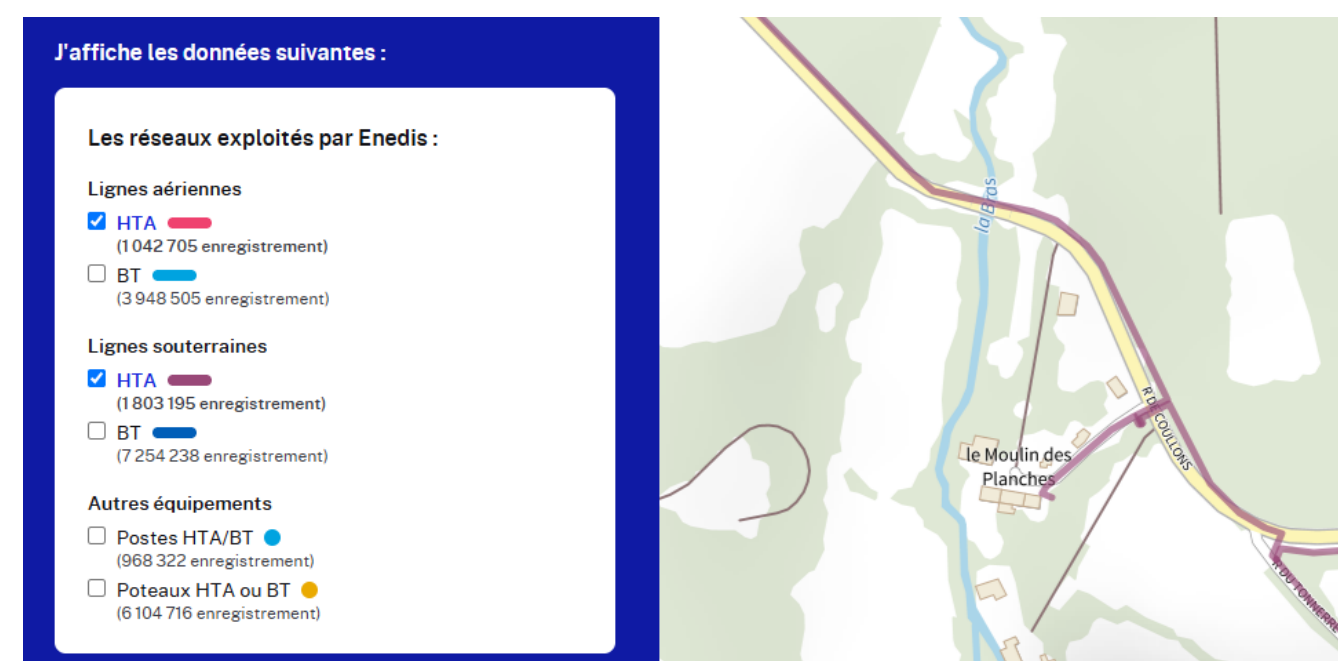


Figure 18 : Capture d'écran de la base de données du réseau public de distribution d'électricité concédé à Enedis

Le maintien du raccordement le long d'infrastructures existantes permettrait également d'éviter toute fragmentation supplémentaire des milieux naturels. Les continuités écologiques locales ne seraient pas significativement affectées, dès lors que le raccordement resterait enterré et que les travaux seraient conduits dans des emprises déjà anthropisées ou régulièrement entretenues.

En phase d'exploitation, l'ouvrage de raccordement étant enterré, aucun effet durable notable n'est attendu sur les milieux naturels, les habitats, le paysage ou les continuités écologiques. L'occupation du sol en surface ne serait pas modifiée de manière permanente, hors éventuels ouvrages techniques ponctuels qui seraient, le cas échéant, définis par le gestionnaire de réseau.

Ainsi, au regard des informations disponibles à ce stade de pré analyse, et sous réserve de la définition ultérieure du tracé définitif par le gestionnaire du réseau public de distribution, l'hypothèse de raccordement étudiée apparaît compatible avec une incidence environnementale **nulle à très faible**, dès lors qu'elle privilégie les emprises de chemins et voiries existants et évite les milieux naturels sensibles. Cette analyse devra être confirmée lors de l'instruction technique du raccordement, une fois l'autorisation d'urbanisme obtenue et la demande de raccordement déposée.

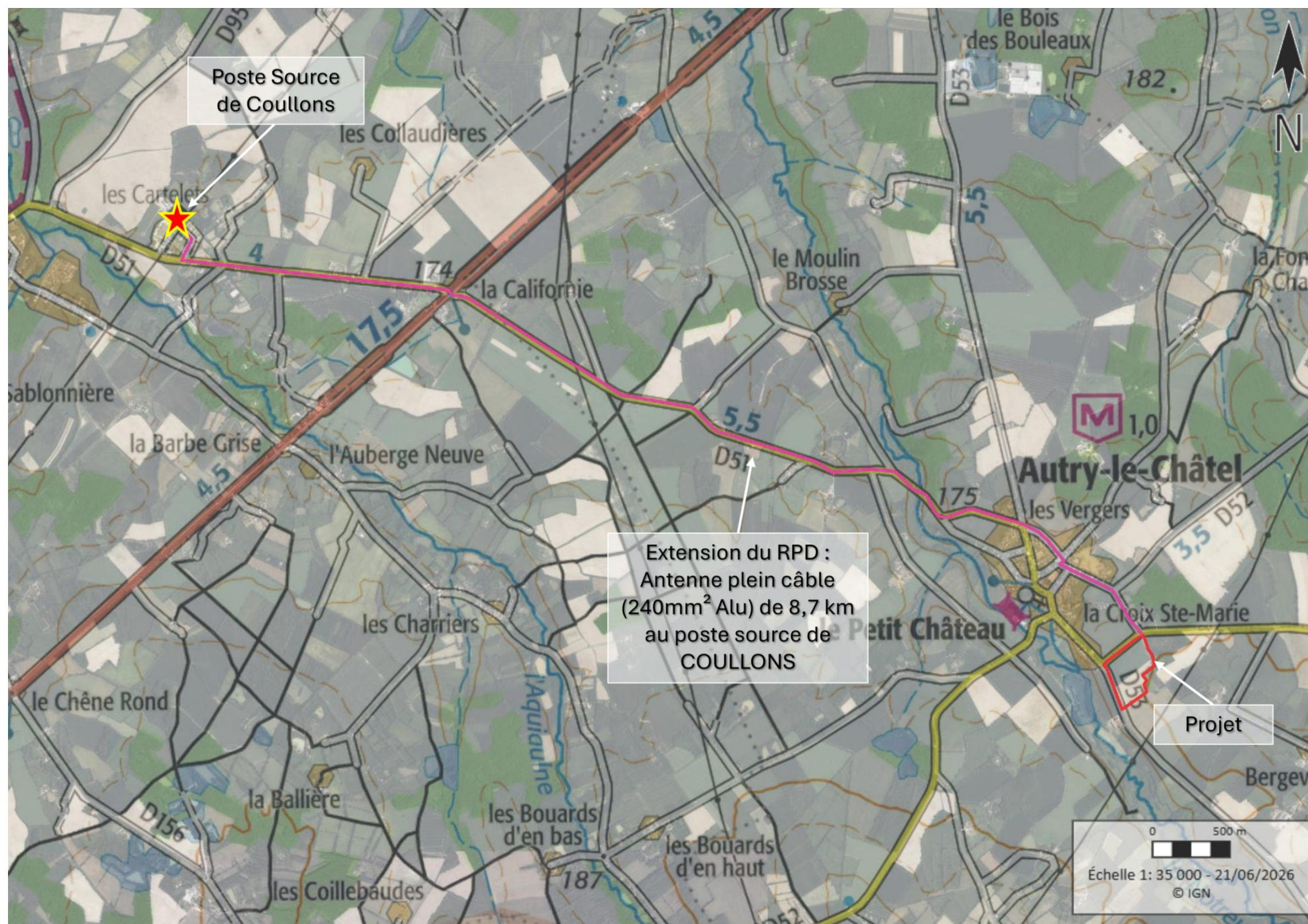


Figure 19 : Hypothèse indicative de raccordement électrique, sous réserve de validation par le gestionnaire du réseau public de distribution

II. Paysage

1. Périmètre d'étude

1.1. Périmètres d'étude

Dans le cadre du diagnostic paysager, le périmètre d'étude correspond à l'espace territorial retenu pour analyser l'insertion visuelle et paysagère du projet.

L'analyse ne se limite pas à l'emprise du projet, mais s'étend aux espaces environnants afin d'évaluer les perceptions visuelles, les relations avec les structures paysagères existantes, la topographie, l'occupation du sol et les points de vue potentiellement sensibles.

1.2. Définition de la zone d'implantation potentielle (ZIP)

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) correspond aux parcelles retenues pour l'implantation de l'aménagement agrivoltaïque et de ses équipements techniques (poste de livraison, pistes internes, clôtures, etc.).

Située sur la commune d'Autry-le-Châtel, la ZIP s'inscrit dans un paysage à dominante agricole, caractérisé par des parcelles ouvertes et une structure arborée ponctuelle.

Cette zone constitue le périmètre d'analyse fine du site d'implantation : morphologie du terrain, occupation actuelle du sol, perception à l'échelle rapprochée et relation avec les éléments paysagers structurants (haies, boisements, lignes topographiques).

1.3. Définition de l'aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate correspond à un périmètre défini dans un rayon de 100 mètres autour de la ZIP.

Elle permet d'apprécier l'environnement paysager direct du projet et d'identifier les interactions visuelles de proximité. L'analyse porte notamment sur :

- la structure du parcellaire agricole,
- les limites végétales et bâties,
- la topographie locale,
- les premières perceptions depuis les voies et habitations proches.

Cette échelle permet d'évaluer la sensibilité paysagère immédiate et la capacité d'intégration du projet dans son contexte direct.

1.4. Définition de l'aire d'étude éloignée

L'aire d'étude éloignée correspond à un périmètre élargi défini dans un rayon de 5 kilomètres autour de la ZIP.

Elle permet de replacer le projet dans le grand paysage et d'analyser :

- les unités paysagères structurantes,
- les lignes de crêtes et points hauts,
- les axes de circulation principaux,
- les secteurs urbanisés et hameaux,
- les points de vue potentiels vers le site.

Cette analyse vise à apprécier la visibilité potentielle du projet à moyenne et longue distance, ainsi que son inscription dans les dynamiques paysagères du territoire communal et intercommunal.

2. Méthodologie des enjeux sur le paysage

L'analyse des enjeux paysagers vise à identifier les composantes du paysage susceptibles d'être affectées par le projet et à qualifier leur niveau de sensibilité.

Elle repose sur une approche croisée intégrant l'analyse documentaire, l'observation de terrain et l'étude des perceptions visuelles à différentes échelles. Cette méthode permet d'objectiver l'évaluation des secteurs étudiés et de hiérarchiser les enjeux en vue de définir des mesures d'intégration adaptées.

L'évaluation repose sur trois critères complémentaires :

- la sensibilité intrinsèque du paysage ;
- la visibilité et l'exposition du site ;
- la fréquentation et la perception humaine

Chaque critère fait l'objet d'une appréciation qualitative associée à une note.

2.1. Premier critère : Sensibilité intrinsèque du paysage

Ce critère vise à apprécier la valeur paysagère propre du site et de son environnement. L'analyse prend en compte la qualité esthétique, la cohérence des structures paysagères, la présence d'éléments identitaires ou patrimoniaux, ainsi que le degré d'anthropisation.

Tableau 21 : Critère de sensibilité intrinsèque du paysage

Niveau	Note	Description
Faible	1	Paysage ordinaire, fortement anthropisé, faible valeur identitaire.
Modéré	2	Paysage agricole structuré, cohérent, présentant quelques éléments d'intérêt.
Fort	3	Paysage de qualité marquée, structuré, à forte cohérence visuelle
Très fort	4	Paysage patrimonial, emblématique ou bénéficiant d'une protection.

2.2. Deuxième critère : Visibilité et exposition du site

Ce critère évalue la capacité du site à être perçu depuis l'espace public ou les zones habitées. Il intègre la topographie, l'ouverture visuelle, la présence d'écrans végétaux et la covisibilité.

Tableau 22 : Critère de visibilité et exposition du site

Niveau	Note	Description
Faible	1	Site peu visible, en cuvette ou masqué par le relief ou la végétation.
Modéré	2	Visibilité partielle ou filtrée.
Fort	3	Site largement visible depuis des axes secondaires ou points hauts.
Très fort	4	Site très exposé, visible depuis axes majeurs ou zones habitées.

2.3. Troisième critère : Fréquentation et perception humaine

Ce critère prend en compte l’importance et la nature des observateurs potentiels.

Tableau 23 : Critère de fréquentation et perception humaine

Niveau	Note	Description
Faible	1	Zone peu fréquentée, éloignée des habitations.
Modéré	2	Présence ponctuelle d’habitations ou routes locales.
Fort	3	Proximité d’axes fréquentés ou de secteurs résidentiels.
Très fort	4	Forte fréquentation (entrée de ville, axe structurant, secteur touristique).

2.4. Hiérarchisation des enjeux paysagers

L’enjeu paysager global d’un secteur est déterminé par la lecture croisée des trois critères.

La moyenne des notes peut être utilisée à titre indicatif :

$$Enjeu = \frac{C1 + C2 + C3}{3}$$

Tableau 24 : Niveau d'enjeu en fonction de la moyenne obtenue

Moyenne obtenue	1,0 – 1,5	1,6-2,5	2,6-3,5	>3,5
Niveau d’enjeu	Faible	Modéré	Fort	Très fort

3. Résultats

La carte localisant chaque prise de vue est disponible en Figure 20.

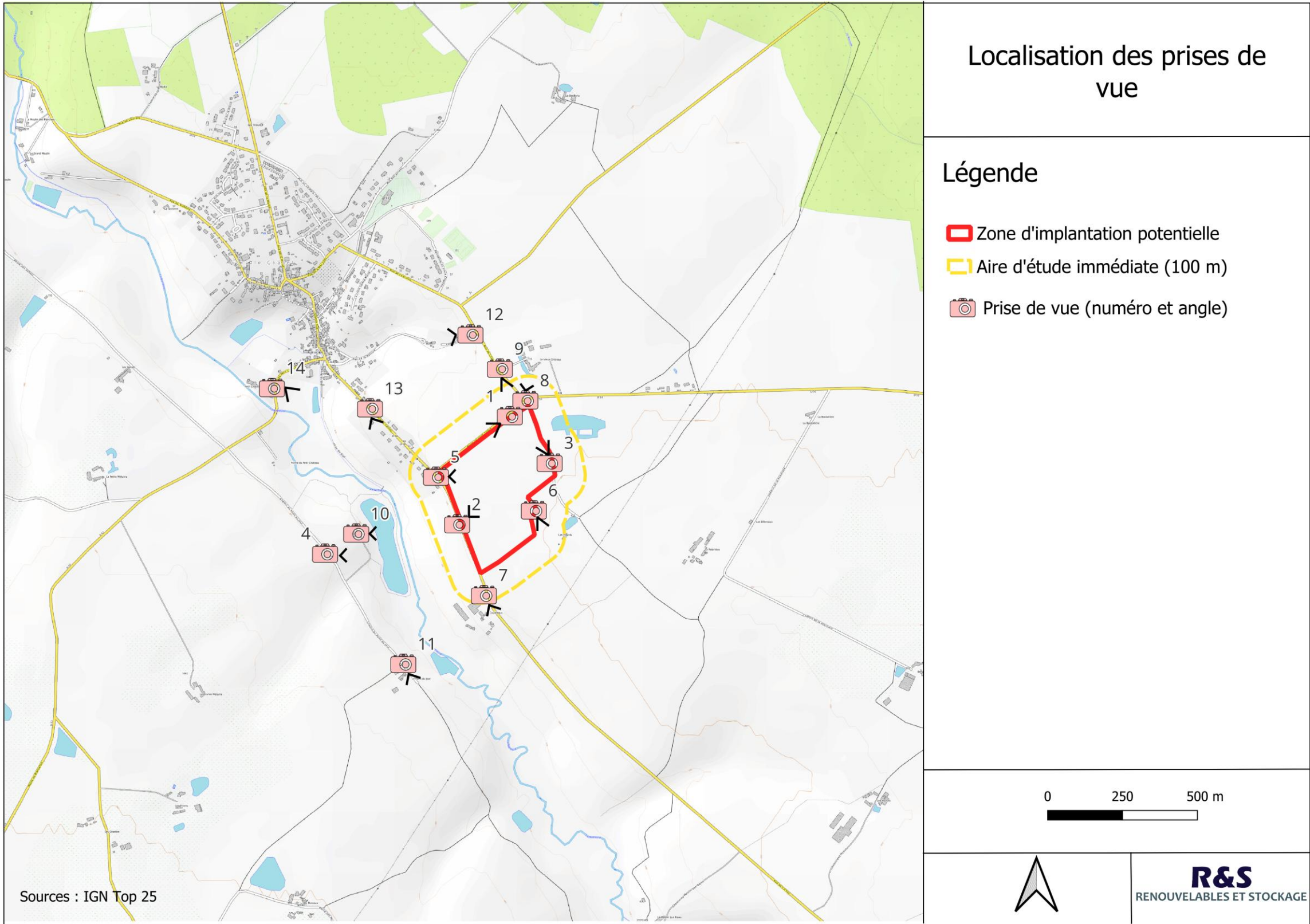


Figure 20 : Localisation des prises de vue

3.1. Axes routiers et infrastructures linéaires

L'analyse des axes routiers vise à identifier les voies susceptibles d'offrir des perceptions directes ou indirectes vers la zone d'implantation potentielle (ZIP). Elle permet d'évaluer la sensibilité paysagère liée à la visibilité du site depuis les infrastructures de circulation. La carte présentée ci-après permet de localiser les axes structurants dans un périmètre élargi de 5 km autour de la ZIP.

La Figure 21 permet de mettre en avant les différents axes routiers structurants présents sur le site et à ses alentours.

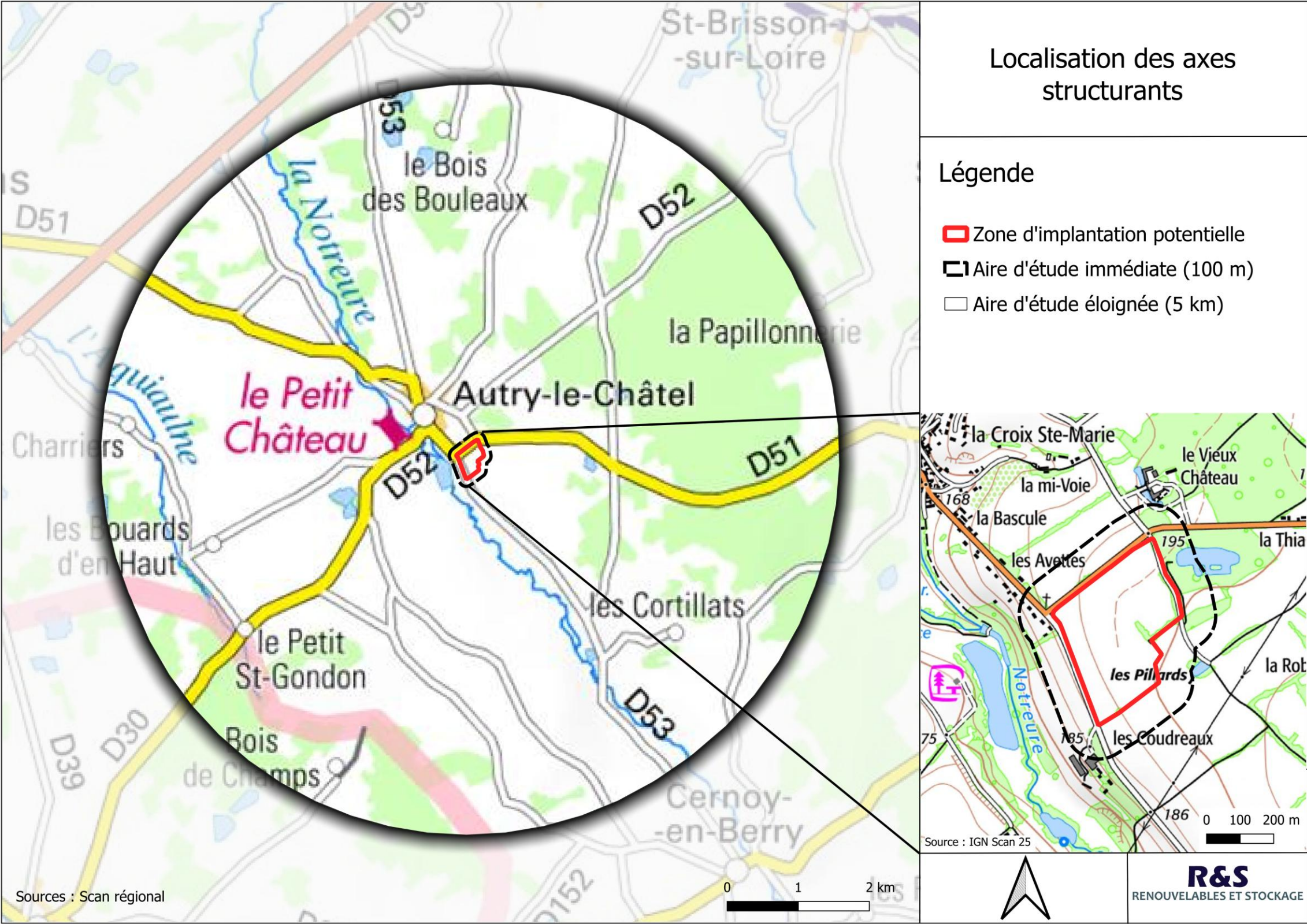


Figure 21 : Localisation des axes structurants

3.1.1. Zone d'implantation potentielle (ZIP)

La route départementale D51, située au nord du projet, constitue le principal axe de perception directe de l'aménagement. Depuis cet axe de circulation, l'absence de haie ou d'écran végétal en limite nord de la parcelle entraîne une ouverture visuelle vers l'emprise du projet (Figure 22).

Cependant, les autres axes de perception identifiés autour du site, notamment la route départementale D53 située à l'ouest ainsi que le chemin communal présent à l'est de la parcelle, présentent une sensibilité paysagère limitée vis-à-vis du projet. En effet, les vues potentielles vers les infrastructures agrivoltaïques sont fortement réduites par la présence de haies arborées en limite parcellaire, qui constituent des écrans visuels naturels (Figure 23 et Figure 24).

Ces formations végétales permettent de filtrer les perceptions depuis ces axes de circulation et limitent fortement les vues directes vers l'emprise du projet. Ainsi, ces secteurs ne présentent pas de perception ouverte et continue sur les équipements projetés.



Figure 22 : Vue depuis la route départementale D51, au Nord du site (date : 02/06/26)



Figure 23 : Vue depuis la route départementale D53, à l'Ouest du site (date : 02/06/26)



Figure 24 : Vue depuis le site vers le chemin communal, à l'Est du projet (date : 02/06/26)

Analyse des enjeux :

Ainsi, l'enjeu paysager est considéré comme **fort**, au Nord du site, en raison de la visibilité directe du projet et du nombre potentiel d'utilisateurs concernés. Néanmoins, cette sensibilité est à relativiser au regard du contexte agricole de cet axe et de la nature de la perception : la vue sur le projet est concentrée sur le linéaire de la route départementale bordant la parcelle et correspond principalement à une perception dynamique depuis un axe de circulation. Elle ne constitue pas une perception généralisée du projet depuis l'ensemble du territoire environnant.

3.1.2. Aire d'étude immédiate (AEI)

L'aire d'étude immédiate ne présente pas d'axe routier supplémentaire par rapport à ceux identifiés au sein de la zone d'implantation potentielle. Les principaux axes de perception du projet restent ainsi liés aux voies déjà présentes à proximité directe du site. L'enjeu paysager depuis les axes routiers au sein de l'AEI est donc **nul**.

3.1.3. Aire d'étude éloignée (AEE)

La visibilité du projet depuis les axes présents au sein de l'AEE dépend fortement de :

- la distance ;
- la topographie ;
- la présence de végétation intermédiaire ;
- la morphologie parcellaire.

Ainsi, au regard de la configuration topographique locale, le projet s'inscrivant sur un secteur de versant légèrement dominant, les perceptions potentielles depuis la vallée et les axes routiers de l'aire d'étude éloignée restent fortement limitées. La présence d'une trame végétale existante, composée de haies arborées et de boisements, constitue des masques visuels qui réduisent les ouvertures visuelles vers le site.

Ces éléments paysagers limitent les covisibilités depuis les secteurs de vallée et empêchent une lecture globale des infrastructures projetées dans le paysage éloigné. Aucune perception directe et continue du projet n'a ainsi été identifiée depuis les axes routiers de l'aire d'étude éloignée.



Figure 25 : Vue depuis un chemin communal, à l'Ouest du projet (date : 02/06/26)

Analyse des enjeux :

La topographie ainsi que la présence d'écrans végétaux réduisent fortement la visibilité du site depuis les axes routiers. L'enjeu paysager depuis les axes routiers au sein de l'AEE est donc **nul**.

3.2. Zones d'habitation et de loisir

L'analyse des zones d'habitation vise à identifier les secteurs résidentiels susceptibles d'entretenir une relation visuelle avec la zone d'implantation potentielle (ZIP). Elle permet d'évaluer les enjeux paysagers liés aux perceptions depuis les lieux de vie et d'activités humaines, généralement considérés comme des secteurs sensibles dans l'analyse paysagère.

3.2.1. Aire d'étude immédiate (AEI)

À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, plusieurs zones d'habitations ont été identifiées.

Au nord-ouest du site, au niveau de l'entrée du centre-bourg d'Autry-le-Châtel, plusieurs habitations présentent des ouvertures visuelles en direction de la parcelle, pouvant engendrer une covisibilité avec les potentielles



infrastructures (Figure 26). Toutefois, les perceptions depuis les habitations restent hétérogènes. Certaines propriétés disposent de haies végétalisées suffisamment développées en limite parcellaire, constituant des écrans visuels permettant de réduire fortement, voire d'empêcher selon les secteurs, les vues directes vers le projet (Figure 27 et Figure 28).



Figure 26 : Vue depuis les habitations, au Nord-Ouest du projet (date : 02/06/26)



Figure 27 : Photographie des habitations ayant une ouverture visuelle sur le site d'étude (date : 02/06/26)

Figure 28 : Photographie des haies existantes (date : 02/06/26)

Au sud-est du site, une habitation isolée située à environ 80 mètres de la zone d'implantation du projet, au lieu-dit « Les Pillards », présente une covisibilité directe avec les potentielles infrastructures (Figure 29). Cette habitation constitue ainsi un point de sensibilité paysagère identifié du fait de sa proximité immédiate avec la parcelle et de l'ouverture visuelle existante en direction du projet.



Figure 29 : Photographie prise depuis le site d'étude, en direction de l'habitation au lieu-dit « Les Pillards » (date : 02/06/26)

Au sud-ouest du site, l'exploitation agricole située au lieu-dit « Les Coudreaux » présente une sensibilité paysagère limitée vis-à-vis du projet. En effet, sa position en contrebas du site, associée à la présence de la route entre les deux secteurs ainsi qu'à l'existence d'un écran végétal, limite fortement les ouvertures visuelles en direction des potentielles infrastructures. Aucune covisibilité directe avec le projet n'a ainsi été identifiée depuis ce secteur (Figure 30).



Figure 30 : Photographie illustrant l'exploitation agricole du lieu-dit « Les Coudreaux », en contrebas du site d'étude (date : 02/06/26)

Au nord-est du site, une zone d'habitation située au lieu-dit « Le Vieux Château » est présente à proximité du projet. Toutefois, aucune covisibilité directe avec les potentielles infrastructures n'a été identifiée depuis ce

secteur. En effet, la présence d'un écran visuel constitué par un bosquet en limite du secteur d'habitation permet de filtrer les perceptions et de limiter les ouvertures visuelles en direction de la parcelle (Figure 31 et Figure 32).



Figure 31 : Vue depuis le site d'étude, vers le lieu-dit « Le Vieux Château », au Nord-est du site (date : 02/06/26)



Figure 32 : Vue depuis le lieu-dit « Le Vieux Château » (date : 02/06/26)

Analyse des enjeux :

Les habitations présentes autour du projet présentent des niveaux de sensibilité variables selon leur proximité et la présence d'écrans paysagers.

Les principaux enjeux résidentiels concernent l'habitation isolée située au lieu-dit « Les Pillards », à environ 80 m du projet, qui présente une covisibilité directe avec les potentielles infrastructures. Ce secteur constitue un enjeu paysager **fort** localement en raison de sa proximité et de la perception potentielle quotidienne du projet.

Au nord-ouest du site, certaines habitations situées à l'entrée du centre-bourg d'Autry-le-Châtel présentent des ouvertures visuelles vers la parcelle, avec une covisibilité possible. Bien que la présence de haies végétalisées au sein de plusieurs propriétés permette de filtrer les perceptions et de limiter les vues directes, l'enjeu local est également **fort**.

Les autres secteurs d'habitat présentent une sensibilité **nulle**. L'habitation du lieu-dit « Le Vieux Château » ne présente pas de covisibilité directe grâce à la présence d'un bosquet jouant un rôle d'écran visuel. De même,

l'exploitation agricole des « Coudreaux », située en contrebas et séparée par la route, bénéficie d'une visibilité limitée grâce à la configuration topographique et aux éléments végétaux existants.

Ainsi, l'enjeu paysager lié aux habitations est principalement concentré sur les secteurs présentant une ouverture visuelle directe vers le projet, tandis que les autres perceptions sont limitées par la topographie et la trame végétale existante.

3.2.2. Aire d'étude éloignée

Plusieurs zones d'habitat et secteurs de loisirs sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée. Toutefois, aucune covisibilité directe avec le projet n'a été identifiée depuis ces secteurs. Les perceptions sont limitées par la présence d'écrans visuels naturels, notamment des formations végétales arborées, ainsi que par la configuration topographique locale qui réduit les perceptions visuelles en direction du site (Figure 33, Figure 34, Figure 35 et Figure 36).



Figure 33 : Vue depuis la base de loisirs de l'étang des Coudreaux (date : 02/06/26)



Figure 34 : Photographie illustrant la présence d'une barrière visuelle depuis le lieu-dit « Le Point du Jour » (date : 02/06/26)



Figure 35 : Photographie illustrant la présence d'une barrière visuelle depuis les habitations, chemin des Orgeries (date : 02/06/26)



Figure 36 : Vue depuis les habitations, centre-ville d'Autry-le-Châtel (date : 02/06/26)

Analyse des enjeux :

Malgré la présence de plusieurs zones d'habitations au sein de l'aire d'étude éloignée, l'éloignement du site et l'absence de relation visuelle directe réduisent la sensibilité paysagère associée. L'enjeu paysager est considéré comme **nul**.

3.3. Patrimoine réglementé

La carte du patrimoine réglementé se situe ci-après en Figure 37.

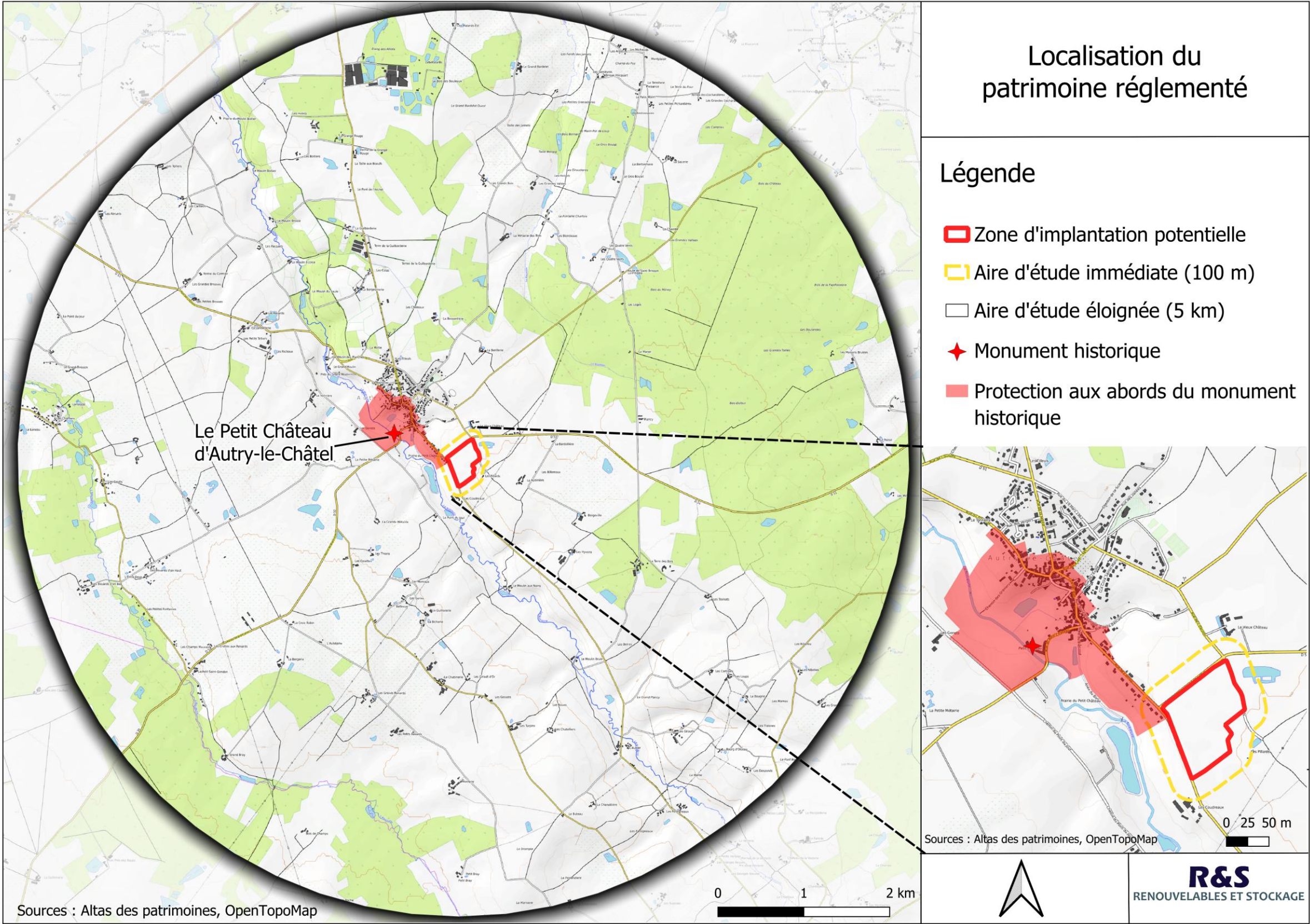


Figure 37 : Localisation du patrimoine réglementé

3.3.1. Zone d'implantation potentielle (ZIP)

(a) Monuments historiques

La ZIP n'est impactée par aucune servitude de protection relative au patrimoine architectural, urbain et paysager.

(b) Sites classés et inscrits

La ZIP se situe en dehors de tout site inscrit et classé.

Analyse des enjeux :

L'enjeu paysager et patrimonial au sein de la ZIP est **nul** en raison de l'absence de périmètre de protection patrimoniale et de l'éloignement vis-à-vis des sites protégés.

3.3.2. Aire d'étude immédiate (AEI)

(a) Monuments historiques

L'aire d'étude immédiate est concernée par un périmètre de protection au titre des monuments historiques : le Petit Château d'Autry-le-Châtel, situé à 685 mètres du site d'étude (Figure 32). Ce périmètre comprend notamment plusieurs habitations situées au nord-ouest du projet, présentant des ouvertures visuelles vers la zone d'implantation. Ces secteurs constituent ainsi des points de perception du projet au sein du périmètre patrimonial. Toutefois, aucune covisibilité directe avec le monument historique concerné n'est identifiée. Les perceptions depuis ces habitations restent ponctuellement limitées par la présence d'éléments végétaux déjà existants.

(b) Sites classés et inscrits

L'aire d'étude immédiate se situe en dehors de tout site inscrit et classé.

Analyse des enjeux :

L'enjeu paysager et patrimonial est considéré comme **modéré** au sein de l'aire d'étude immédiate en raison de la présence d'un périmètre de protection au titre des monuments historiques. Bien qu'aucune relation visuelle directe ne soit identifiée entre le projet et le monument historique concerné, certaines habitations incluses dans ce périmètre, notamment au nord-ouest du site, présentent des ouvertures visuelles vers la zone d'implantation et constituent des secteurs de perception du projet. L'enjeu est ainsi principalement lié aux perceptions depuis les secteurs habités situés au sein du périmètre protégé, et non à une atteinte directe au monument historique.

3.3.3. Aire d'étude éloignée (AEE)

(a) Monuments historiques

L'aire d'étude éloignée comprend un monument historique : le Petit Château d'Autry-le-Châtel, situé à 685 mètres de la ZIP. Ce monument n'entretient pas de relation visuelle (visibilité ou covisibilité avec la ZIP) en raison de la

présence d'une barrière arborée (de plus de 10 mètres de haut) bien que son aire de protection se situe au sein de l'aire d'étude immédiate (Figure 38).



Figure 38 : Vue depuis le monument historique "Le Petit Château d'Autry-le-Châtel" (date : 2/06/26)

(b) Sites classés et inscrits

L'aire d'étude éloignée ne comprend aucun site classé ou inscrit.

Analyse des enjeux :

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée (AEE), un monument historique est recensé : le Petit Château d'Autry-le-Châtel, situé à environ 685 mètres de la ZIP. Toutefois, aucune relation visuelle n'a été identifiée entre ce monument et le projet. L'éloignement du monument, associé aux éléments paysagers existants et à la topographie locale, limite les perceptions entre le monument et le site d'étude. L'enjeu paysager et patrimonial au sein de l'aire d'étude éloignée est considéré comme **faible**.

4. Synthèse des enjeux des paysages du territoire d'étude

À partir du diagnostic de l'état actuel du paysage et du patrimoine, les éléments importants de l'analyse sont présentés dans le tableau ci-dessous avec le niveau d'enjeu en découlant pour chaque thème environnemental.

Tableau 25 : Synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux liés à la ZIP

Thème	Description de l'état initial	Enjeu
Axes routiers et infrastructures linéaires	L'enjeu paysager lié aux axes routiers est principalement localisé au niveau de la route située au nord du projet, qui présente une visibilité directe sur la parcelle en l'absence d'écran végétal. Les autres axes (D53 à l'ouest et chemin communal à l'est) présentent une sensibilité nulle grâce à la présence de haies et d'écrans végétaux limitant les perceptions du projet. À l'échelle éloignée, la topographie et les boisements réduisent les covisibilités depuis les axes routiers.	Fort
Zones d'habitation	L'enjeu paysager lié aux habitations est principalement concentré au niveau de l'habitation isolée du lieu-dit « Les Pillards », qui présente une covisibilité directe avec le projet. Certaines habitations au nord-ouest du site présentent également des perceptions possibles, pouvant être limitées ponctuellement par la présence de haies végétalisées. Les autres secteurs d'habitat présentent un enjeu faible grâce aux écrans végétaux et à la topographie limitant les covisibilités avec le projet.	Fort
Monuments et sites patrimoniaux	L'enjeu patrimonial lié aux monuments historiques et sites protégés est considéré comme modéré. Aucun monument historique ni site classé ou inscrit n'est présent au sein de la ZIP. L'aire d'étude immédiate est toutefois concernée par un périmètre de protection patrimoniale, au sein duquel certaines habitations présentent des perceptions vers le projet. Néanmoins, aucune covisibilité directe avec le monument protégé n'a été identifiée. Le monument historique recensé dans l'aire d'étude éloignée, situé à environ 685 m du projet, ne présente également aucune relation visuelle avec la zone d'implantation, en raison de l'éloignement, des éléments paysagers existants et de la topographie locale.	Modéré

Partie 3 : Description du projet

I. L'exploitation agricole et le projet porté sur le site d'Autry-le-Châtel

1. Présentation de l'EARL CHAUVET

Le projet agricole est porté par l'EARL CHAUVET, exploitation de polyculture-élevage située au lieu-dit La Papillonnerie, sur la commune de Saint-Brisson-sur-Loire, dans le département du Loiret. L'exploitation est aujourd'hui dirigée par M. Joël Chauvet, accompagné d'un salarié permanent.

L'organisation actuelle résulte d'une restructuration familiale intervenue en 2020, à la suite de la dissolution du GAEC familial créé en 2010. Après le décès de son père, M. Joël Chauvet a repris les parts détenues par son frère et poursuivi l'activité sous la forme de l'EARL CHAUVET. Cette réorganisation s'est accompagnée d'une réduction importante du foncier exploité, la surface agricole utile passant d'environ 300 hectares à 200 hectares. Une partie des terres est revenue à son frère, tandis que d'autres surfaces ont été cédées.

L'exploitation dispose actuellement d'une surface agricole utile d'environ 200 hectares, dont 160 hectares exploités en fermage et 40 hectares en propriété. Les terres sont réparties sur plusieurs communes, avec environ 120 hectares situés à Saint-Brisson-sur-Loire et d'autres parcelles exploitées sur la commune d'Autry-le-Châtel.

Le système de production repose sur une association étroite entre élevage bovin et productions végétales. L'atelier principal est un élevage laitier composé d'environ 80 vaches Prim'Holstein, pour une production annuelle proche de 600 000 litres de lait, collectée directement sur l'exploitation par la laiterie. Cet atelier est complété par un troupeau allaitant d'environ 20 vaches charolaises. Les génisses destinées au renouvellement des troupeaux laitier et allaitant sont élevées sur l'exploitation.

Les productions végétales participent à la fois à l'alimentation du cheptel et à la commercialisation de cultures de vente. L'assolement comprend notamment du blé, du tournesol, du colza et du maïs, dont une partie est destinée à l'alimentation des bovins. Les surfaces de prairie et de fauche permettent de produire de l'herbe pâturée, du foin et de l'ensilage d'herbe, tandis que le maïs est notamment valorisé sous forme d'ensilage ou de grain concassé.

La main-d'œuvre permanente est actuellement composée de M. Joël Chauvet et d'un salarié. Son fils, M. Guillaume Chauvet, travaille aujourd'hui dans le domaine du matériel agricole et intervient déjà ponctuellement sur l'exploitation, notamment pour certains travaux et lors des périodes de forte activité. Son installation sur l'exploitation est envisagée dans un délai d'environ six ans. Le projet d'Autry-le-Châtel participe ainsi à la consolidation de l'outil de production et à la préparation de cette future transmission familiale.

2. Fonctionnement agricole actuel et contraintes rencontrées

Le fonctionnement de l'élevage repose sur un système mixte alternant pâturage et stabulation. Durant la période hivernale, généralement comprise entre la fin du mois d'octobre et la fin du mois d'avril, les animaux sont hébergés dans une stabulation d'environ 1 200 m² comprenant également la salle de traite. Pendant la période favorable à la pousse de l'herbe, ils valorisent environ 100 hectares de prairies conduites selon une organisation dynamique du pâturage.

Les vaches laitières reçoivent néanmoins un complément alimentaire quotidien à l'auge afin de maintenir leur niveau de production. Leur alimentation repose principalement sur les ressources produites par l'exploitation : herbe pâturée, foin, ensilage d'herbe, maïs ensilage, maïs concassé et différents compléments. L'exploitation valorise également certains coproduits alimentaires provenant notamment de refus de distribution ou de l'industrie agroalimentaire.

Une partie des travaux agricoles est réalisée directement par l'EARL, tandis que certaines opérations spécialisées, notamment la moisson et l'ensilage, sont confiées à des entreprises de travaux agricoles. L'exploitation adhère également à la CUMA de Saint-Gondon pour une partie du matériel de fenaison. Les cultures de vente sont commercialisées auprès de Suplisson Négoce Agricole, qui assure également un accompagnement technico-agronomique.

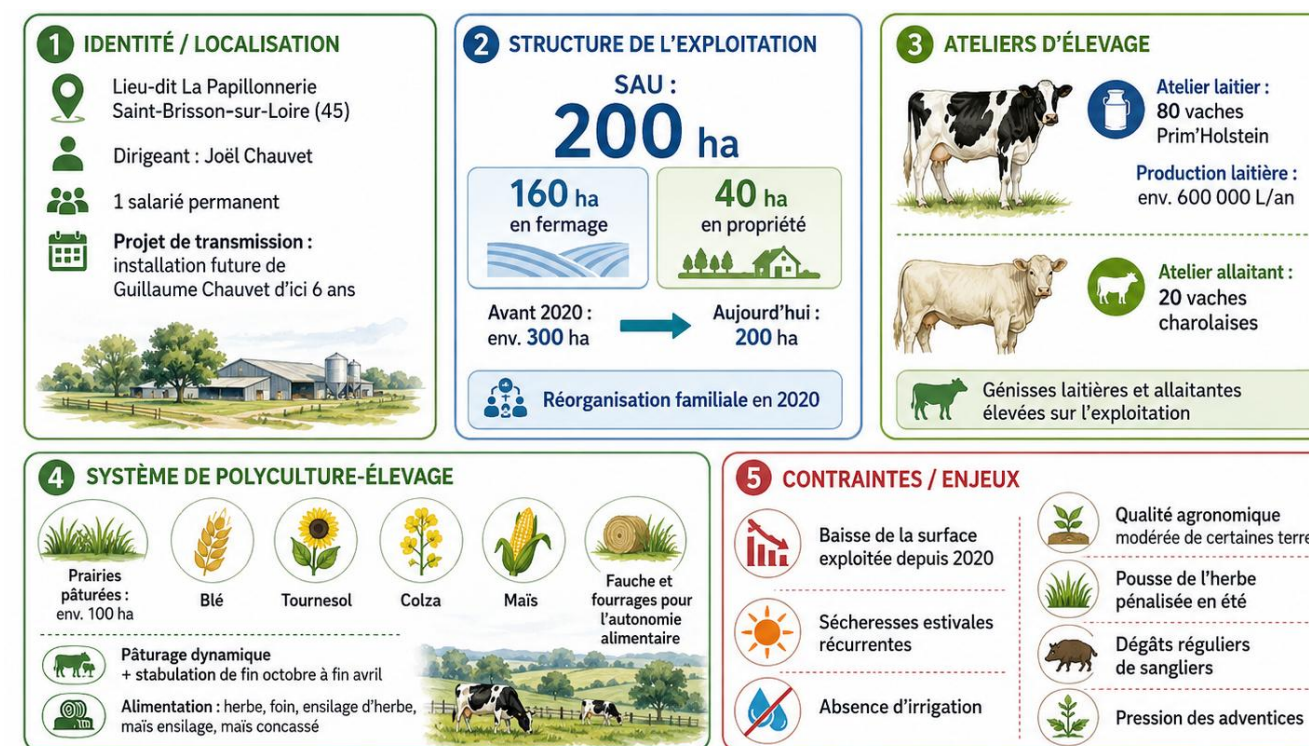


Figure 39 : Synthèse de l'activité agricole de l'EARL CHAUVET

Depuis la restructuration de 2020, la diminution d'environ 100 hectares de la surface exploitée a réduit les marges de manœuvre foncières et fourragères de l'exploitation. Cette contraction du foncier constitue également l'une des raisons pour lesquelles l'installation immédiate de M. Guillaume Chauvet n'a pas été possible. Le maintien et l'amélioration des surfaces productives existantes constituent dès lors un enjeu important pour la pérennité et la transmission de l'EARL.

L'exploitation est par ailleurs confrontée à des contraintes agronomiques et climatiques croissantes. Certaines terres présentent une qualité agronomique modérée et une productivité irrégulière. Les épisodes de sécheresse affectent fortement les rendements des cultures et la croissance estivale des prairies. L'absence d'irrigation renforce cette dépendance aux précipitations et limite les possibilités de compensation pendant les périodes de déficit hydrique.

La diminution ou l'arrêt de la pousse de l'herbe en période sèche entraîne une pression accrue sur les prairies encore productives et peut nécessiter une mobilisation plus précoce des stocks fourragers destinés à l'hiver. Dans ce contexte, la sécurisation de surfaces pâturables supplémentaires et la recherche de conditions plus favorables au maintien du couvert végétal répondent à un besoin concret de l'exploitation.

L'EARL doit également faire face à des dégâts réguliers occasionnés par les sangliers, susceptibles d'endommager les cultures, les prairies et les clôtures. La pression des adventices nécessite enfin une surveillance et un entretien réguliers des parcelles. Ces différentes contraintes justifient la recherche d'un système agricole plus résilient, mieux protégé et moins dépendant des performances variables des cultures annuelles.

3. Justification du choix de la parcelle

Le choix de la parcelle d'Autry-le-Château résulte en premier lieu de considérations liées au fonctionnement de l'EARL CHAUVET et à l'organisation de son atelier bovin. Il ne procède pas d'une recherche de foncier destinée à accueillir prioritairement une installation de production d'électricité, mais de l'identification, au sein de l'exploitation, d'une parcelle adaptée à la création d'une nouvelle surface de pâturage.

L'EARL CHAUVET dispose tout d'abord de la pleine maîtrise foncière de la parcelle. Cette situation garantit la disponibilité durable du terrain, facilite l'organisation à long terme du pâturage et sécurise les investissements nécessaires à sa conversion en prairie fourragère. Elle permet également d'inscrire le projet dans la perspective de pérennisation et de transmission familiale de l'exploitation, sans dépendre des conditions de renouvellement d'un bail rural.

La parcelle présente par ailleurs des performances jugées modestes pour les cultures annuelles. Selon l'exploitant, les rendements céréaliers et, plus généralement, la valorisation en grandes cultures y sont inférieurs à ceux obtenus sur les terres les plus productives de l'exploitation. Sa conversion en prairie pâturée permet ainsi de réorienter son usage vers une production mieux adaptée aux besoins de l'élevage, sans retirer à l'exploitation une parcelle présentant un intérêt stratégique élevé pour les cultures de vente.

Le principal facteur ayant conduit à sa sélection réside toutefois dans sa proximité avec les équipements de l'atelier allaitant. Les bâtiments comprenant les stabulations des vaches charolaises sont situés à environ 500 mètres au sud du projet, au lieu-dit « La Robinière » (Figure 40). La liaison peut être assurée par le chemin des Pillards, ce qui permet un transfert relativement direct des animaux entre les bâtiments d'élevage et la future pâture, sans nécessiter de déplacement important sur le réseau routier.

Cette proximité facilite la conduite quotidienne du lot de génisses gestantes appelé à utiliser la parcelle. Elle réduit les temps de déplacement, simplifie l'arrivée et le retrait des animaux en début et en fin de saison de pâturage et permet une intervention rapide en cas de besoin sanitaire, de problème de clôture ou de difficulté rencontrée par un animal. La proximité du site familial du Vieux Château renforce également les possibilités de surveillance régulière de la parcelle et du troupeau.

Le choix de cette parcelle répond donc à une cohérence agricole et fonctionnelle : maîtrise foncière durable, valorisation d'une terre peu performante en cultures annuelles, proximité immédiate des bâtiments de l'atelier charolais et facilité de surveillance et de déplacement des animaux. Ces caractéristiques en font, parmi les terres exploitées par l'EARL CHAUVET, un secteur particulièrement adapté à la création d'une prairie destinée à accueillir 15 à 20 génisses gestantes.

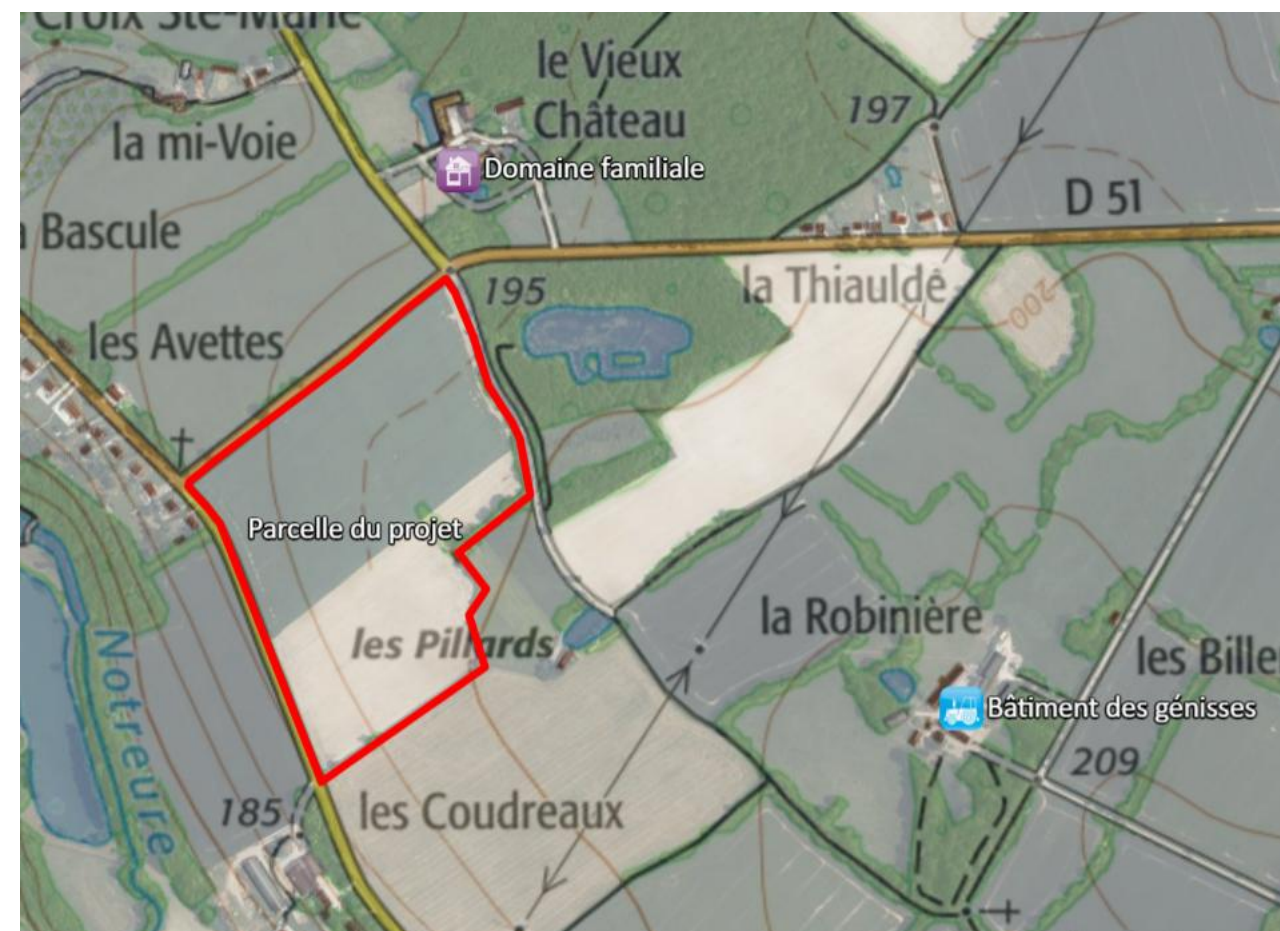


Figure 40 : Localisation des différentes infrastructures et ressources de l'exploitation sur Autry-le-Château

4. Projet agricole sur la parcelle

La parcelle concernée par le projet est actuellement exploitée en culture de colza. Compte tenu de la qualité agronomique modérée des terres, de leur sensibilité aux sécheresses et des performances limitées de cette culture sur le site, l'EARL CHAUVET prévoit de convertir la parcelle en prairie fourragère permanente destinée au pâturage bovin.

La parcelle accueillera principalement un lot de 15 à 20 génisses gestantes issues des ateliers laitier et allaitant. Leur présence est prévue pendant la période de pâturage, approximativement comprise entre la fin du mois d'avril et la fin du mois d'octobre. La durée et l'intensité du pâturage seront ajustées chaque année en fonction de la pousse de l'herbe, des conditions météorologiques, de la portance du sol et des besoins du troupeau.

Cette nouvelle prairie permettra d'augmenter les surfaces directement valorisables par les bovins et de réduire la pression exercée sur les autres pâtures de l'exploitation. Elle offrira notamment une solution supplémentaire pendant les périodes estivales, lorsque la pousse de l'herbe est fortement ralentie sur les parcelles les plus exposées à la chaleur et au déficit hydrique.

La conversion en prairie contribuera également à renforcer l'autonomie fourragère de l'exploitation. Selon les conditions de production et le calendrier de pâturage, le couvert pourra être valorisé directement par les animaux ou faire ponctuellement l'objet d'une fauche destinée à la constitution de stocks. L'usage de la parcelle restera ainsi pleinement agricole et intégré au fonctionnement global du système de polyculture-élevage.

Les ombrières agrivoltaïques apporteront un service complémentaire à cette production. En créant des zones d'ombre réparties sur la parcelle, elles permettront de réduire l'exposition directe des animaux au rayonnement solaire lors des épisodes de forte chaleur. Cet ombrage est particulièrement intéressant pour des génisses gestantes, dont les conditions de confort, de repos et d'alimentation doivent être préservées pendant la période estivale.

Le projet vise ainsi à limiter les facteurs de stress thermique susceptibles d'affecter l'état général des animaux, leur ingestion, leur comportement et le bon déroulement de la gestation. Il n'est toutefois pas possible, à ce stade, de quantifier précisément les effets attendus sur les performances sanitaires ou les conditions de vêlage. L'objectif poursuivi est de créer des conditions de pâturage plus favorables et de réduire l'exposition des animaux aux principaux facteurs de stress liés aux fortes chaleurs.

L'ombrage apporté à la prairie pourra également contribuer à limiter localement l'échauffement du sol et l'évapotranspiration du couvert végétal. Dans des conditions climatiques favorables, cette modulation du microclimat est susceptible de prolonger la disponibilité de l'herbe et de ralentir son dessèchement pendant certaines périodes estivales.

La clôture périphérique contribuera à sécuriser la parcelle, à assurer la contention des bovins et à limiter les intrusions de sangliers. Son entretien régulier, associé à la surveillance des abords et du couvert végétal, participera à la bonne gestion pastorale du site. Le site étant placé sous vidéosurveillance, le partage du flux vidéo entre l'équipe d'astreinte de l'exploitant photovoltaïque et l'exploitant agricole permettra de renforcer la vigilance à l'égard du troupeau et de faciliter la détection rapide de toute situation nécessitant une intervention.

Le projet répond ainsi à plusieurs objectifs agricoles complémentaires : création d'une nouvelle surface de pâturage, sécurisation d'une partie de la ressource fourragère, amélioration du confort thermique des animaux, réduction de la pression sur les autres prairies et consolidation de l'outil de production en vue de l'installation future de M. Guillaume Chauvet.

5. Besoins fonctionnels associés au projet agricole

La conduite durable d'un pâturage bovin sur la parcelle suppose que l'aménagement réponde aux besoins quotidiens du troupeau, à la gestion de la prairie et aux interventions agricoles. La conception du projet doit ainsi permettre l'alimentation et la surveillance des animaux, l'entretien du couvert végétal, l'organisation éventuelle d'un pâturage tournant et, lorsque les conditions le permettent, la fauche et la récolte du fourrage.

5.1. Implantation et gestion d'une prairie pérenne

La parcelle sera implantée avec un mélange prairial pérenne, adapté aux caractéristiques pédologiques et climatiques locales ainsi qu'aux conditions de lumière différenciées créées par les ombrières. Le choix des espèces recherchera un équilibre entre productivité, appétence, résistance au piétinement, tolérance aux périodes sèches et capacité à supporter les variations saisonnières de disponibilité en eau.

Le maintien d'un couvert végétal continu permettra de réduire les périodes de sol nu, de protéger les horizons superficiels et de produire une ressource fourragère directement valorisable par le troupeau. La composition définitive du mélange et les modalités de conduite de la prairie seront précisées avec l'exploitant et les organismes agricoles compétents.

L'aménagement permettra également, si nécessaire, de subdiviser temporairement la parcelle au moyen de clôtures mobiles. Cette organisation facilitera la mise en place d'un pâturage tournant, avec une durée de présence des animaux adaptée à la quantité d'herbe disponible et des périodes de repos suffisantes pour assurer la régénération du couvert. Le plan de rotation pourra évoluer selon les saisons, la croissance de la prairie et les observations réalisées au cours de l'exploitation.

La présence du troupeau sera enfin adaptée à la portance du sol. Lorsque les conditions seront trop humides pour permettre un pâturage sans risque de tassement ou de dégradation du couvert, les animaux seront déplacés vers une autre parcelle ou maintenus en bâtiment.

5.2. Ombrage, abreuvement et répartition du troupeau

Les ombrières fourniront des zones d'ombre accessibles et réparties sur l'ensemble de la parcelle. Cette disposition permettra aux bovins de se déplacer librement entre les secteurs ombragés et les secteurs ouverts en fonction des conditions météorologiques et de leurs besoins, sans dépendre d'un unique abri situé en bordure de pâture.

Les animaux disposeront en permanence d'une eau propre, fraîche et facilement accessible. Le dispositif d'abreuvement sera dimensionné pour un lot de 15 à 20 génisses, en tenant compte de l'augmentation importante des besoins en eau pendant les épisodes de forte chaleur.

Le nombre, le débit et l'implantation des abreuvoirs seront définis avec l'exploitant en fonction du plan de pâturage. Plusieurs points d'eau ou des équipements déplaçables pourront être installés afin de raccourcir les déplacements des animaux, de faciliter les rotations et d'éviter leur concentration autour d'un seul abreuvoir. Leur implantation et le tracé du réseau d'alimentation seront reportés sur le plan d'exploitation agricole avant la mise en service du site.

Les éventuels points d'apport de minéraux seront également répartis ou déplacés selon les besoins. L'organisation des ombrières, des abreuvoirs, des équipements mobiles et des subdivisions de pâturage visera ainsi à distribuer la fréquentation de la parcelle et à limiter le piétinement excessif ainsi que l'accumulation localisée de déjections.

5.3. Contention, accès et surveillance du troupeau

La clôture périphérique assurera la contention des bovins et contribuera à la sécurisation de l'installation. Elle sera adaptée à la présence du troupeau tout en intégrant les dispositifs nécessaires au maintien de la perméabilité écologique pour la petite faune. Sa conception et son entretien devront également limiter autant que possible les intrusions de sangliers, qui constituent une problématique régulière pour l'exploitation.

Les clôtures, les portails et les éventuelles dégradations feront l'objet d'une surveillance régulière. L'exploitant devra pouvoir accéder facilement à l'ensemble de la parcelle afin de contrôler les animaux, les abreuvoirs et les clôtures, mais également d'assurer, si nécessaire, les soins ou la manipulation ponctuelle d'un bovin.

Les portails et les passages seront dimensionnés pour permettre l'accès des véhicules agricoles, d'une bétailière et des équipements nécessaires à la conduite du troupeau. L'organisation du site permettra de déplacer ou de rassembler temporairement les animaux sans créer d'aire permanente de contention ou de stabulation au sein de la prairie.

Le site étant placé sous vidéosurveillance, le partage du flux vidéo entre l’équipe d’astreinte de l’exploitant photovoltaïque et l’exploitant agricole pourra compléter les visites de terrain. Ce dispositif permettra de détecter plus rapidement une anomalie, une dégradation de la clôture ou une situation nécessitant une intervention auprès du troupeau, sans se substituer à la surveillance régulière assurée par l’éleveur.

5.4. Principes généraux de conduite pastorale

La parcelle pourra être divisée en plusieurs quartiers au moyen de clôtures mobiles, dont le nombre et la superficie seront adaptés à la configuration des ombrières et à la quantité d’herbe disponible. Les rangées de structures et les passages transversaux pourront servir de repères pour organiser ces subdivisions et faciliter les déplacements du troupeau.

La durée de présence des animaux sur chaque quartier restera volontairement courte afin de limiter le piétinement, le surpâturage et la consommation des repousses. Elle sera suivie d’une période de repos dont la durée évoluera en fonction de la saison : plus courte au printemps lorsque la croissance est rapide, puis progressivement allongée pendant l’été.

Le chargement prévisionnel correspond à un lot de 15 à 20 génisses gestantes sur la période comprise entre la fin du mois d’avril et la fin du mois d’octobre. Il sera ajusté selon l’âge et le poids des animaux, la surface effectivement pâturable, la production de la prairie et les conditions météorologiques. À titre indicatif, selon le coefficient d’équivalence retenu pour les génisses, ce lot pourrait représenter environ 9 à 16 UGB, soit un chargement instantané de l’ordre de 0,8 à 1,4 UGB/ha pour une surface proche de 11 hectares. Cette estimation devra être confirmée par l’exploitant lors de l’établissement du plan de pâturage définitif.

La conduite reposera enfin sur une observation régulière de la hauteur d’herbe, de la portance du sol, de l’état sanitaire des animaux, de la disponibilité en eau et de la fréquentation des différentes zones de la parcelle. En cas de sécheresse prolongée, de dégradation du couvert ou de portance insuffisante, le troupeau pourra être déplacé vers une autre prairie ou maintenu temporairement en bâtiment.

Tableau 26 : conduite pastorale prévisionnelle

Période	Conduite pastorale prévisionnelle	Adaptations et points de vigilance
Fin avril – mai	Mise à l’herbe progressive de 15 à 20 génisses gestantes. Entrée successive sur les premiers quartiers afin d’assurer la transition avec la stabulation et de valoriser la pousse printanière.	Vérifier la portance du sol, l’état des clôtures et le fonctionnement des abreuvoirs. Maintenir, si nécessaire, une complémentation fourragère pendant la transition.
Juin	Pâturage tournant du lot complet, avec déplacement selon la hauteur et la disponibilité de l’herbe. Les excédents pourront être fauchés et récoltés.	Prévenir le sous-pâturage, les refus et le développement des adventices. Adapter la durée de séjour et le temps de repos de chaque quartier.
Juillet – août	Maintien du pâturage sous réserve d’une ressource fourragère suffisante. Allongement du temps de repos des quartiers et valorisation des zones ombragées.	Renforcer la surveillance de l’abreuvement et du stress thermique. Compléter l’alimentation, réduire le chargement ou retirer temporairement le troupeau en cas de sécheresse ou de dégradation du couvert.
Septembre	Reprise ou poursuite des rotations selon la repousse de l’herbe après les éventuelles pluies	Conserver une hauteur résiduelle suffisante et adapter la surface pâturée à la croissance réelle du couvert.

	de fin d’été. Fauche ou broyage ponctuel des refus si nécessaire.	
Octobre – fin octobre	Derniers passages sur les secteurs les plus portants, puis retrait progressif des animaux vers la stabulation.	Interrompre le pâturage lorsque la pousse ou la portance deviennent insuffisantes afin d’éviter le tassement et la dégradation de la prairie.
Période hivernale	Repos de la prairie, sans présence d’animaux. Entretien des clôtures, accès et équipements d’abreuvement.	Réaliser, si nécessaire, les sursemis, reprises localisées et travaux de remise en état avant la campagne suivante.

5.5. Mécanisation et continuité de l’usage agricole

La conception du projet préservera la mécanisation de la parcelle. Les espacements entre les rangées, les dégagements périphériques, les interruptions de lignes et les zones de demi-tour permettront le passage des tracteurs et des outils nécessaires à l’entretien du couvert, à la fauche, à l’andainage et à la récolte éventuelle du fourrage.

Le recours à des structures monopieux limitera le nombre d’obstacles au sol. Aucune voirie lourde ne sera créée à l’intérieur de la prairie, afin de conserver une surface agricole continue et de préserver la capacité productive des sols.

Aucun bâtiment de logement, aucune aire de stabulation, aucune plateforme permanente d’alimentation et aucune zone fixe de rassemblement ne sont prévus sur le site. Les animaux seront conduits sur une prairie continue, selon une organisation extensive ou tournante. Les ombrières constitueront des équipements de protection climatique répartis au sein de la pâture et ne seront pas destinées au confinement permanent du troupeau.

L’ensemble de ces besoins fonctionnels guidera la conception et l’exploitation du projet. La prairie, les ombrières, les espacements, les accès, les clôtures et les dispositifs d’abreuvement formeront ainsi un aménagement agricole cohérent, destiné à maintenir durablement une activité de pâturage bovin sur la parcelle d’Autry-le-Châtel.



Figure 41 : Synthèse du projet agricole de l'EARL CHAUVET

II. Le choix d'un aménagement agrivoltaïque au service du projet agricole

1. Ombrières sur pâtures dans un contexte d'adaptation climatique

Comme exposé précédemment, l'augmentation des températures, l'allongement des périodes sèches et la multiplication des déficits hydriques fragilisent les systèmes fourragers non irrigués. Dans ce contexte, l'installation d'ombrières sur une pâture peut constituer un équipement agricole d'adaptation, à condition que leur conception demeure compatible avec la production fourragère et la conduite du troupeau.

En interceptant une partie du rayonnement solaire pendant les périodes les plus chaudes, les ombrières créent une alternance de secteurs ombragés et ensoleillés. Cette modulation du microclimat est susceptible de limiter l'échauffement du sol et du couvert végétal, de réduire l'évapotranspiration et de ralentir localement le dessèchement de la prairie. Elle peut ainsi contribuer au maintien plus régulier de la ressource fourragère durant certaines périodes estivales.

L'ombrage présente également un intérêt direct pour les bovins. Lors des épisodes de forte chaleur, les animaux recherchent spontanément les secteurs protégés du rayonnement solaire afin de réguler leur température corporelle. La présence de zones d'ombre réparties sur la parcelle favorise de meilleures conditions de repos, de rumination et d'alimentation, tout en limitant les effets du stress thermique sur leur état général et leurs performances zootechniques. Ce service complète, sans s'y substituer, la mise à disposition permanente d'une eau propre et suffisamment abondante.

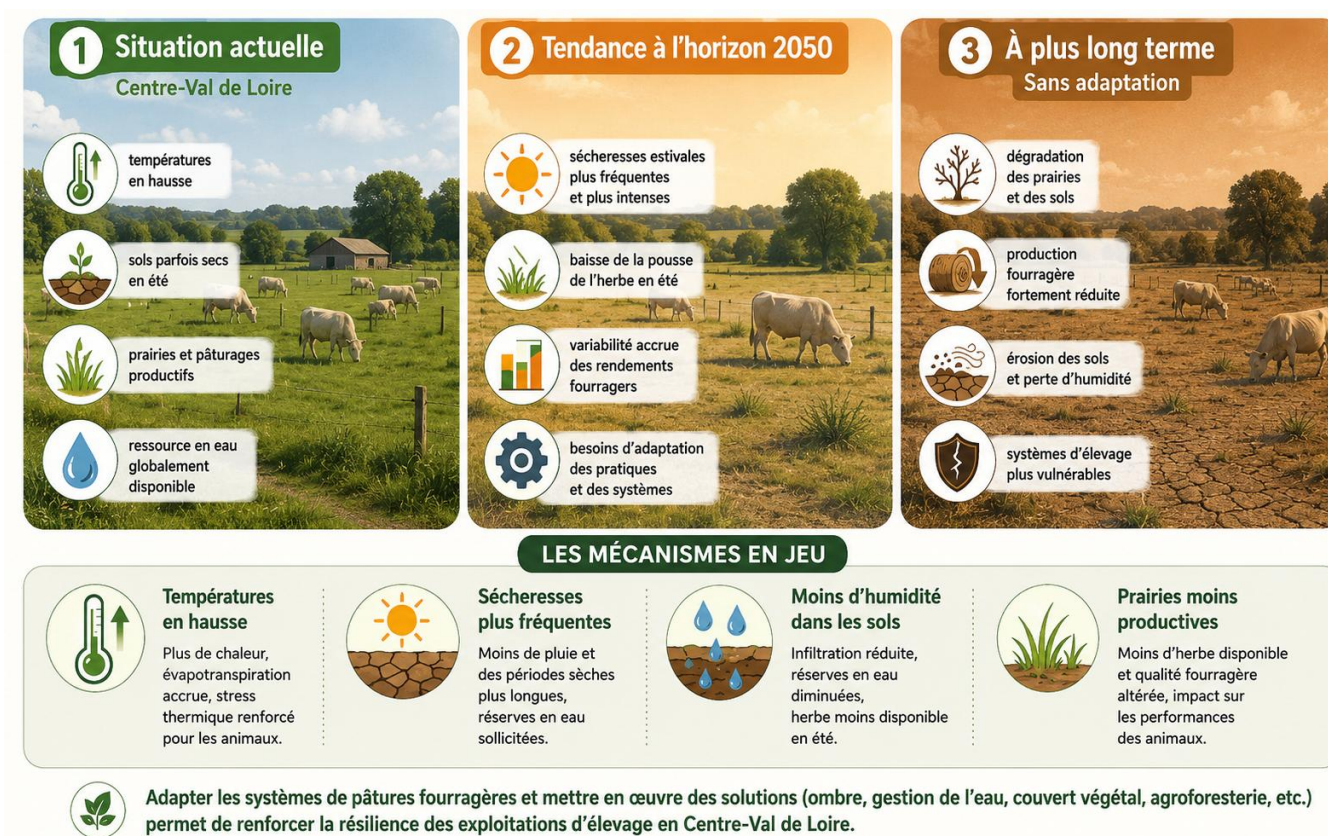


Figure 42 : Impact du changement climatique sur les pâtures en Centre-Val de Loire (Source : R&S)

Les retours d'expérience disponibles confortent l'intérêt agricole d'un ombrage maîtrisé. Une étude conduite avec INRAE sur le pâturage ovin sous ombrières a notamment mis en évidence une utilisation active des zones ombragées pendant les périodes chaudes, sans dégradation de l'état sanitaire des animaux, ainsi qu'une amélioration locale de la quantité et de la qualité du fourrage dans les conditions étudiées. Bien que ces résultats ne puissent être directement transposés aux bovins, ils confirment la pertinence d'une conception associant ombrage, production agricole et gestion adaptée de la pâture [16].

Le projet d'Autry-le-Châtel répond ainsi à plusieurs des services attendus d'une installation agrivoltaïque : adaptation au changement climatique, protection partielle du couvert prairial et amélioration du bien-être animal. Les ombrières doivent dès lors être comprises comme des équipements agricoles de protection climatique, dont la couverture photovoltaïque permet parallèlement de produire une électricité renouvelable sans évincer l'usage agricole de la parcelle.

2. La production d'électricité à partir de l'énergie radiative du soleil

L'énergie photovoltaïque repose sur la transformation directe de la lumière du soleil en électricité grâce à un phénomène physique appelé effet photovoltaïque, mis en évidence en 1839 par le physicien français Alexandre-Edmond Becquerel. Ce principe utilise la capacité de certains matériaux semi-conducteurs à produire un courant électrique lorsqu'ils sont exposés à la lumière, sans intervention d'un processus thermique.

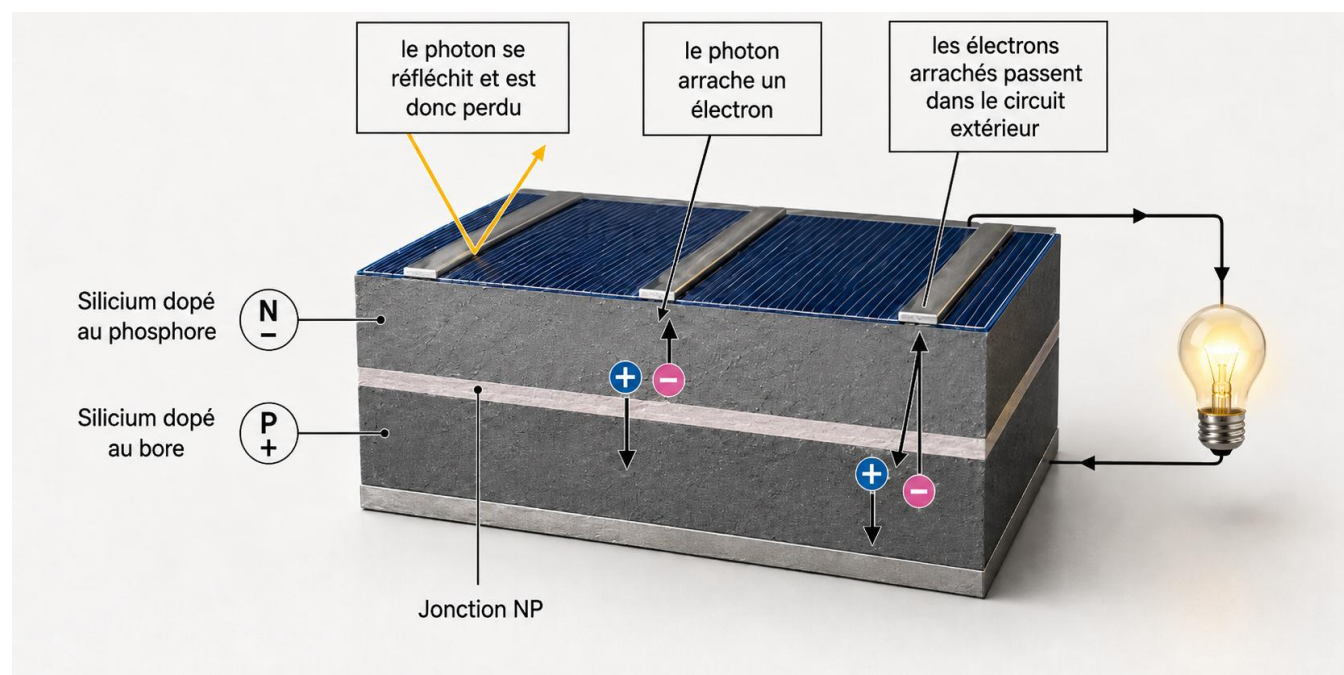


Figure 43 : Le principe de la cellule photovoltaïque (source : R&S)

Le fonctionnement d'une cellule photovoltaïque peut se résumer de la manière suivante :

- **1.** Les photons (particules élémentaires de la lumière) heurtent la surface d'un matériau semi-conducteur organisé en cellules photovoltaïques ;
- **2.** En transmettant leur énergie à la matière, ces photons mettent en mouvement des électrons, créant des charges positives et négatives ;
- **3.** Une jonction interne à la cellule sépare ces charges, permettant la circulation d'un courant électrique continu ;
- **4.** Ce courant est collecté par un réseau de fils métalliques très fins, interconnectés entre les cellules ;
- **5.** L'électricité produite s'additionne à celle des autres cellules au sein du module, puis entre modules au sein d'une installation photovoltaïque.

Le courant continu généré est ensuite transformé en courant alternatif à l'aide d'un *onduleur*, afin d'être injecté sur le réseau électrique ou consommé localement.

3. Composition et organisation de l'aménagement agrivoltaïque

Un aménagement agrivoltaïque ne doit pas être appréhendé comme un simple parc photovoltaïque implanté sur une parcelle agricole. Il s'agit d'un aménagement conçu à partir de l'usage agricole du site, dans lequel les équipements de production d'électricité sont organisés de manière à préserver, accompagner et sécuriser l'activité agricole.

3.1. Les ombrières et les modules photovoltaïques

Sur une parcelle destinée à la production fourragère et au pâturage, la conception repose sur le maintien d'une prairie continue et exploitable. Le calepinage doit permettre la circulation du troupeau, le passage du matériel, la fauche éventuelle, la récolte du fourrage et les manœuvres en périphérie ou en bout de rangée.

Les ombrières seront constituées de structures métalliques en acier ou en aluminium, ancrées dans le sol au moyen de pieux battus ou vissés. Cette solution limite le recours à des fondations lourdes, l'imperméabilisation des sols et leur altération durable. Elle permet également de conserver la réversibilité de l'aménagement. La hauteur, l'espacement et l'orientation des structures seront adaptés à la mécanisation de la parcelle, à sa topographie, au climat local et aux objectifs agricoles poursuivis. Les modules photovoltaïques seront installés en couverture des ombrières et convertiront le rayonnement solaire intercepté en électricité.

Les modules ne formeront pas une couverture totalement étanche. Des interstices d'environ un centimètre seront ménagés entre eux, permettant à une partie des précipitations de traverser directement la couverture, tandis que le reste de l'eau ruissellera en rive (Figure 44). Cette disposition favorisera une répartition partielle des eaux sous les structures et limitera leur concentration sur une ligne unique en bordure d'ombrière.

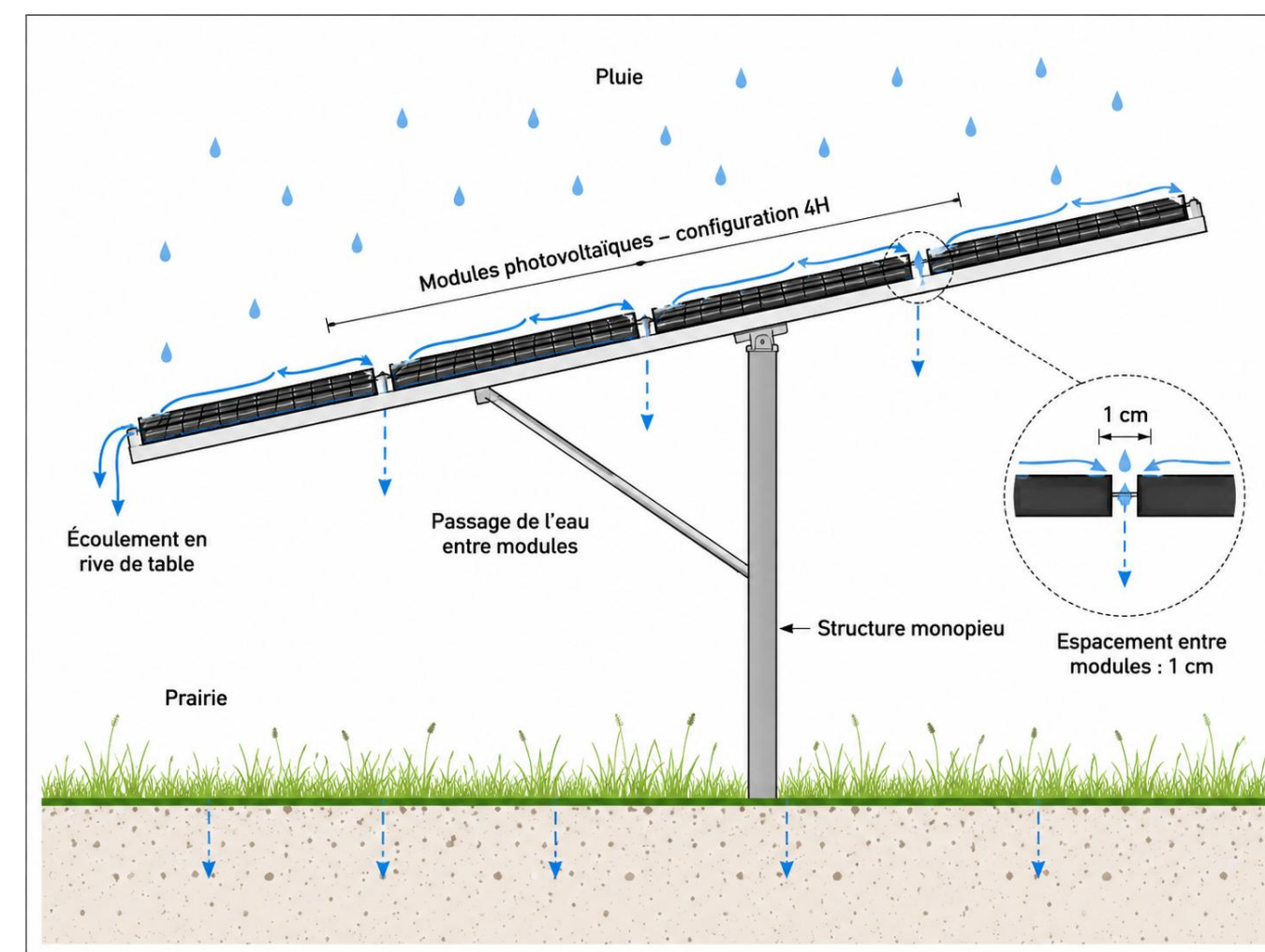


Figure 44 : Schéma de principe de l'écoulement de l'eau sous une ombrière agricole en configuration 4H (Source : R&S)

3.2. La chaîne de conversion et d'évacuation de l'électricité

Plusieurs équipements complémentaires assureront la collecte, la conversion et l'évacuation de l'électricité produite :

- des onduleurs décentralisés, chargés de convertir le courant continu issu des modules en courant alternatif basse tension ;
- des câbles électriques enterrés, afin de préserver les usages agricoles et de limiter les obstacles en surface ;
- des postes de transformation, ou PTR, abritant les transformateurs qui élèvent la tension du courant avant son évacuation ;
- un poste de livraison, ou PDL, assurant le comptage, le contrôle, la protection et l'injection de l'électricité dans le réseau public de distribution.

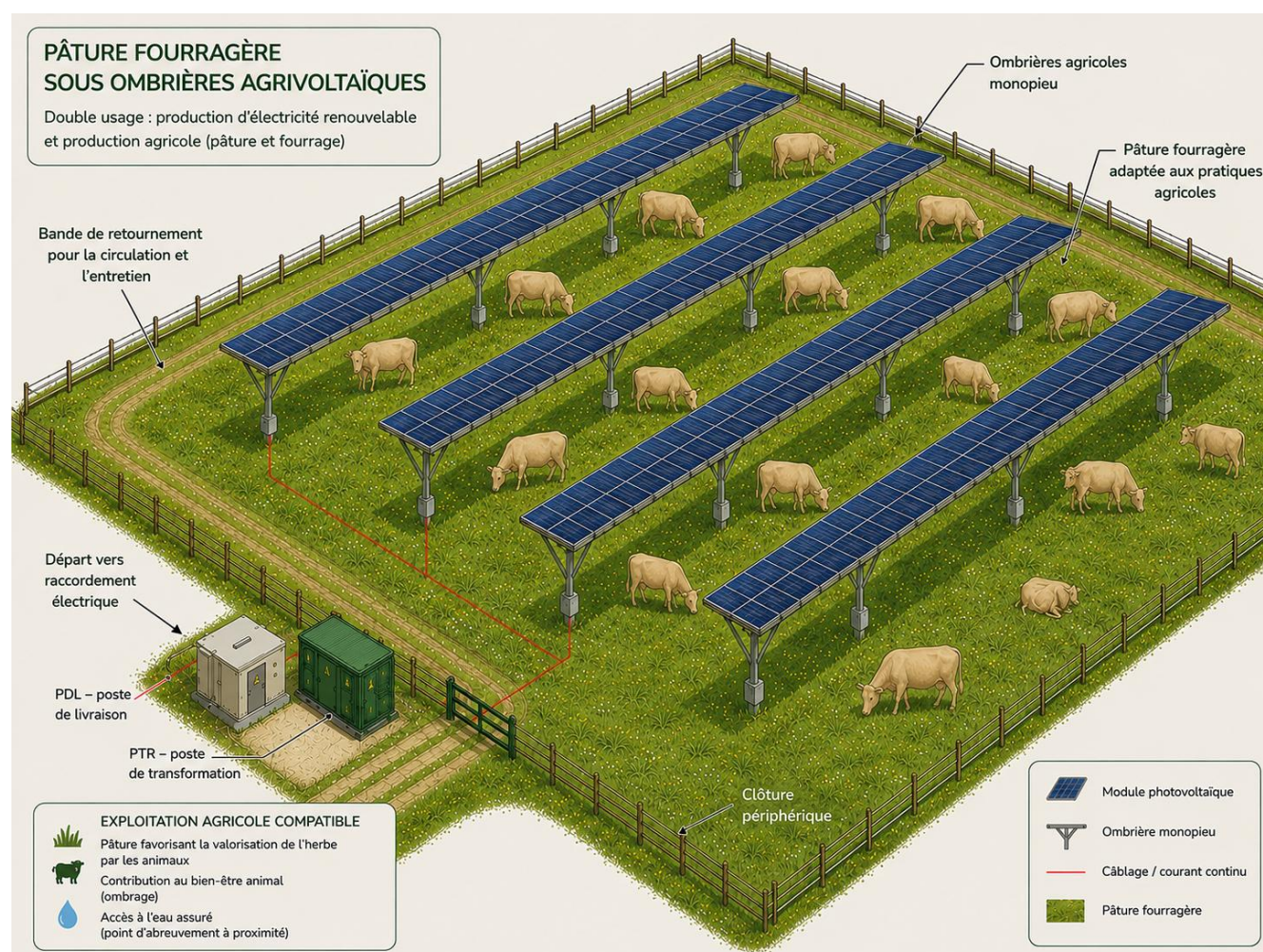


Figure 45 : Schéma de principe du fonctionnement d'un aménagement agrivoltaïque sur une parcelle pâturée (Source : R&S)

Les équipements nécessitant des interventions techniques ponctuelles ou le passage de véhicules seront regroupés autant que possible en bordure de parcelle ou en extrémité de rangée. Cette organisation limitera les

circulations au sein de la prairie, évitera la création de pistes lourdes et préservera une surface fourragère continue.

Les circulations internes reposeront principalement sur les passages agricoles et les cheminements enherbés. La clôture périphérique assurera la sécurité de l'installation et la contention des animaux tout en conservant un caractère compatible avec le paysage rural.

3.3. Les dispositifs de sécurité incendie

L'aménagement sera complété par une capacité totale de réserve incendie de 120 m³, selon la configuration qui sera définitivement arrêtée avec le service départemental d'incendie et de secours. Cette réserve garantira la disponibilité d'une ressource en eau dédiée à la défense incendie du projet.

Son implantation à proximité des accès limitera les déplacements des engins de secours à l'intérieur de la prairie. Elle sera associée à une aire d'aspiration adaptée, réalisée en matériaux perméables de type grave ou concassé, afin d'assurer l'accessibilité opérationnelle des secours tout en limitant l'imperméabilisation des sols.

4. Suivi et supervision de l'aménagement agrivoltaïque

Un aménagement agrivoltaïque fait l'objet d'un double suivi : d'une part, un suivi agronomique, destiné à vérifier le maintien d'une production agricole significative et l'effet réel des ombrières sur la parcelle ; d'autre part, un suivi technique et électrique, visant à assurer le bon fonctionnement des installations de production d'électricité.

4.1. Le suivi agronomique et pastoral

Le suivi agricole constitue un élément central du projet. Il devra permettre de vérifier que l'installation contribue effectivement au maintien et au développement de l'activité agricole, sans remettre en cause la vocation première de la parcelle.

Il portera notamment sur :

- l'évolution et l'état sanitaire du couvert prairial ;
- la quantité de biomasse produite ;
- la qualité du fourrage ;
- l'évolution de l'humidité du sol ;
- la résilience du couvert pendant les périodes sèches ;
- l'utilisation des différentes zones de la parcelle par les animaux ;
- l'état des secteurs les plus fréquentés, notamment autour des abreuvoirs, des accès et des points d'ombre.

Ces observations permettront d'évaluer dans la durée les effets de l'aménagement et d'adapter, si nécessaire, la composition du couvert, l'organisation du pâturage, la charge animale, les périodes de présence du troupeau, les interventions mécaniques ou l'emplacement des équipements mobiles.

4.2. Le suivi technique et électrique

L'installation sera équipée d'un système de supervision permettant de contrôler à distance et en temps réel le fonctionnement des équipements électriques.

Ce dispositif recueillera notamment des données relatives :

- à la production d'électricité ;
- aux performances des onduleurs ;
- à la température et au comportement des modules ;
- aux éventuelles pertes de performance ;
- à l'apparition de défauts ou de pannes ;
- à l'état général des principaux équipements électriques.

Ces informations seront accessibles par l'intermédiaire d'une interface numérique. Elles permettront d'optimiser la gestion du site, de faciliter la maintenance préventive, de détecter rapidement les anomalies et d'assurer la continuité de la production.

Le suivi du projet ne sera donc pas limité à ses performances énergétiques. La vérification régulière de son fonctionnement agricole demeurera la condition essentielle de son caractère agrivoltaïque et de son intégration durable au sein de l'exploitation.

III. L'aménagement agrivoltaïque de la parcelle à Autry-le-Châtel

Le projet d'aménagement agrivoltaïque envisagé sur la commune d'Autry-le-Châtel, dans le département du Loiret, porte sur une parcelle agricole représentant une surface totale de 11,56 ha. L'emprise clôturée du projet prendra un retrait d'environ 2m à la haie afin d'en permettre l'entretien et sera donc d'environ 11,27 ha. Cette surface clôturée correspondant aux secteurs nécessaires à l'exploitation agricole, à l'implantation des ombrières, aux équipements techniques, aux accès de sécurité et aux espaces de manœuvre.

Les différentes variantes ont été élaborées à partir d'un socle commun de prescriptions agricoles, destiné à préserver la fonctionnalité de la future pâture. Elles maintiennent toutes un retrait suffisant entre les ombrières et la clôture périphérique, afin de permettre la circulation, les manœuvres et les demi-tours du matériel agricole. Les rangées sont également interrompues au maximum tous les 100 m par des passages transversaux de 4 m de largeur, implantés perpendiculairement aux ombrières. Ces allées libres de tout obstacle facilitent les déplacements au sein de la parcelle, les interventions agricoles, la conduite du troupeau et l'accès aux différentes subdivisions de pâture. Le site accueillera, en complément des ombrières, l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation : modules photovoltaïques, structures porteuses, câblages enterrés, onduleurs, postes de transformation, poste de livraison et réserves incendie. Les équipements techniques les plus structurants seront préférentiellement regroupés en bordure de site, à proximité des accès, afin de limiter les circulations internes, de préserver la continuité de la prairie et de maintenir la vocation agricole dominante des parcelles.

1. Les variantes d'implantation

1.1. Variante 1

Cette variante repose sur des ombrières fixes orientées plein sud afin de maximiser le productible photovoltaïque (Figure 46). Cette orientation apparaît toutefois moins adaptée à la géométrie irrégulière de la parcelle. Les rangées ne sont perpendiculaires à aucune de ses principales limites, ce qui entraîne des longueurs de structures variables et la formation de plusieurs espaces résiduels triangulaires en périphérie. Cette configuration rend moins lisible l'organisation agricole de la pâture et complique la constitution de quartiers de dimensions comparables pour la mise en œuvre d'un pâturage tournant.

Les alignements des ombrières peuvent également être moins facilement utilisés comme appui ou comme repère pour l'installation des clôtures temporaires. Le découpage de la parcelle nécessiterait ainsi des tracés plus irréguliers, susceptibles de multiplier les angles, les changements de direction et les longueurs de clôtures mobiles. La répartition des points d'eau, des équipements minéraux et des accès aux différents quartiers serait également moins intuitive.



Figure 46 : Variante 1, utilisation d'ombrières fixes orientées plein sud

Enfin, les extrémités décalées des rangées réduisent la simplicité des cheminements agricoles et peuvent générer des secteurs plus difficiles à valoriser uniformément par le pâturage ou la fauche. Malgré son intérêt énergétique, cette variante a donc été écartée au profit d'une implantation offrant une meilleure cohérence avec la forme de la parcelle et les besoins de conduite du troupeau.

1.2. Variante 2 et variante 2 bis

Cette variante retient des rangées parallèles à l'une des principales limites de la parcelle, ce qui facilite son découpage en quartiers de dimensions comparables et l'installation de clôtures mobiles pour le pâturage tournant (Figure 47). Les alignements des structures peuvent ainsi servir de repères fonctionnels pour organiser les rotations, répartir les points d'eau et simplifier les déplacements du troupeau. La perte de productible liée à cette orientation non conventionnelle (désalignement par rapport à un axe nord-sud) est en grande partie limitée par l'emploi de trackers, dont les modules suivent la course du soleil au cours de la journée.



Figure 47 : Variante 2, utilisation d'ombrières dynamiques

Dans une première configuration, dite variante 2, la hauteur de l'axe de rotation serait définie de manière à conserver une garde au sol minimale d'environ 2,5 m lorsque les modules atteignent leur inclinaison maximale le matin ou le soir, de l'ordre de $\pm 60^\circ$. Cette disposition garantirait en permanence un passage suffisant pour les bovins sous la partie basse de la couverture. Elle porterait toutefois le point haut des structures à environ 6,5 m dans leurs positions les plus inclinées, augmentant sensiblement leur visibilité depuis les routes et les habitations ainsi que leur incidence sur le paysage.

Une seconde configuration, dite variante 2 bis, consisterait à positionner l'axe des trackers à environ 2,5 m de hauteur afin de limiter le point culminant des structures à approximativement 4,5 m. Cette solution réduirait l'impact paysager, mais la partie basse des modules descendrait sous le niveau nécessaire au passage sécurisé des bovins lorsque les trackers seraient inclinés. Le fonctionnement devrait donc être adapté au plan de pâturage : la sous-section accueillant les animaux serait maintenue en position horizontale pendant toute leur présence, de façon à conserver une hauteur libre d'environ 2,5 m. Une coordination étroite entre l'exploitant agricole et l'opérateur photovoltaïque serait alors nécessaire pour programmer les mouvements des structures en fonction des rotations du troupeau et éviter toute remise en mouvement intempestive dans un secteur pâturé.

Dans les deux configurations, la présence d'équipements mécaniques mobiles augmente la complexité du projet par rapport à des ombrières fixes. Elle implique des opérations de maintenance plus fréquentes, des procédures

de mise en sécurité adaptées à la présence des animaux et une gestion précise des positions de repli. Les motorisations et organes de transmission peuvent également générer ponctuellement des bruits anormaux en cas d'engrassement, d'usure ou de défaut dans l'attente d'une intervention, avec un risque de gêne pour le voisinage. Malgré son intérêt pour le découpage de la pâture et le maintien du productible électrique, cette variante apparaît ainsi moins robuste et plus contraignante à exploiter, soit en raison de la hauteur importante des structures dans la variante 2, soit en raison des exigences de coordination et de bridage dans la variante 2 bis.

1.3. Variante 3 (finale)

La variante retenue repose sur des ombrières fixes implantées perpendiculairement à l'un des principaux côtés de la parcelle (Figure 48). Cette orientation, sans être strictement plein sud, entraîne une légère diminution du productible photovoltaïque par rapport à la variante 1, mais permet une organisation beaucoup plus cohérente avec le projet agricole.

La régularité des rangées facilite en effet la subdivision de la parcelle en quartiers de pâturage de dimensions comparables. Les alignements des ombrières peuvent servir de repères pour l'installation des clôtures mobiles, simplifier les rotations du troupeau et faciliter la répartition des points d'eau et des équipements pastoraux. Cette implantation améliore également la lisibilité des cheminements, la circulation du matériel agricole et la valorisation homogène de la prairie, en limitant les espaces résiduels ou difficilement accessibles. Le recours à des structures fixes évite par ailleurs les contraintes mécaniques et organisationnelles propres aux trackers : absence de motorisation, réduction des besoins de maintenance, absence de coordination quotidienne entre l'exploitant agricole et l'opérateur photovoltaïque et suppression du risque de mouvement des modules en présence des animaux. La garde au sol demeure ainsi constante et prévisible sur l'ensemble de la parcelle.

Enfin, avec un point haut limité à environ 3,8 m et un point bas d'environ 2,5 m, cette configuration présente une prégnance paysagère beaucoup plus faible que les variantes mobiles. Elle conserve néanmoins une hauteur suffisante pour la circulation des bovins et la mécanisation de la prairie.



Figure 48 : Variante 3, utilisation d'ombrières fixes alignées à la géométrie de la parcelle

La variante retenue accepte donc une perte limitée de production électrique au bénéfice d’une meilleure fonctionnalité agricole, d’une exploitation plus simple et plus robuste, ainsi que d’une intégration paysagère maîtrisée. Elle est, parmi les solutions étudiées, celle qui répond le mieux au principe d’un aménagement agrivoltaïque conçu prioritairement au service du pâturage bovin.

Tableau 27 : comparatif des variantes d’implantation. La notation est qualitative : 1 = très défavorable et 5 = très favorable. Pour le critère paysager, une note élevée correspond à une incidence faible.

Critère	Variante 1 – Ombrières fixes plein sud	Variante 2 / 2 bis – Trackers	Variante retenue – Ombrières fixes adaptées à la parcelle
Compatibilité avec le pâturage bovin et facilité de subdivision	3/5 – garde au sol constante et absence de mouvement, mais orientation peu adaptée à la géométrie de la parcelle, compliquant la création de quartiers réguliers et l’utilisation des rangées comme supports du pâturage tournant	4/5 – implantation favorable à la création de quartiers réguliers, mais présence de structures mobiles et nécessité de brider les trackers dans les secteurs pâturés pour la variante 2 bis	5/5 – structures fixes et alignements réguliers facilitant la création de quartiers de dimensions comparables, les rotations du troupeau et l’installation des clôtures mobiles

Mécanisation et circulation agricole	3/5 – extrémités de rangées décalées et espaces résiduels moins simples à valoriser	4/5 – bonne lisibilité des rangées, sous réserve de la position et de la gestion des trackers	5/5 – cheminements simples, garde au sol permanente et bonne valorisation de l’ensemble de la prairie
Production d’électricité	5/5 – orientation plein sud maximisant le productible	5/5 – suivi de la course du soleil limitant fortement les pertes liées à l’orientation	4/5 – légère diminution du productible liée à une orientation non optimale
Impact paysager	5/5 – structures fixes avec un point haut limité à environ 3,8 m	2/5 pour la variante 2 – point haut pouvant atteindre environ 6,5 m ; 4/5 pour la variante 2 bis – point haut limité à environ 4,5 m	5/5 – structures fixes avec un point haut limité à environ 3,8 m
Simplicité d’exploitation et de coordination	5/5 – fonctionnement passif, sans programmation ni coordination particulière entre les exploitants agricole et photovoltaïque	2/5 – programmation, bridage et coordination nécessaires, notamment pour maintenir les trackers à l’horizontale dans les secteurs pâturés	5/5 – absence de mouvement, de programmation et de contrainte particulière pour la conduite du troupeau
Fiabilité et besoins de maintenance	5/5 – structures fixes comportant peu de composants mécaniques	2/5 – motorisations et pièces mobiles nécessitant davantage de maintenance et de surveillance	5/5 – conception fixe, simple et robuste
Risque de nuisances sonores	5/5 – absence de mécanisme mobile	3/5 – bruits ponctuels possibles en cas d’encrassement, d’usure ou de défaut mécanique	5/5 – absence de mécanisme mobile
Appréciation globale	4,4/5	3,3/5	4,9/5

La variante 1 présente de bonnes performances énergétiques, paysagères et techniques, mais reste moins favorable à l’organisation du pâturage tournant en raison de son orientation peu cohérente avec la géométrie de la parcelle. La variante à trackers facilite davantage le découpage agricole et maximise la production électrique, au prix d’une plus grande complexité technique et opérationnelle. La variante retenue offre finalement le meilleur équilibre entre fonctionnalité agricole, sobriété paysagère, fiabilité et simplicité d’exploitation.

Les ombrières et locaux techniques développeront une surface projetée d’environ 3,95 ha (Annexe 1 : Modélisation de l’installation Agrivoltaïque) et accueilleront des modules photovoltaïques représentant une puissance installée d’environ 9,6 MWc (Annexe 1 : Modélisation de l’installation Agrivoltaïque). Cette couverture partielle de la parcelle permet de concilier deux objectifs complémentaires : la protection agronomique de la prairie et la production locale d’électricité renouvelable.

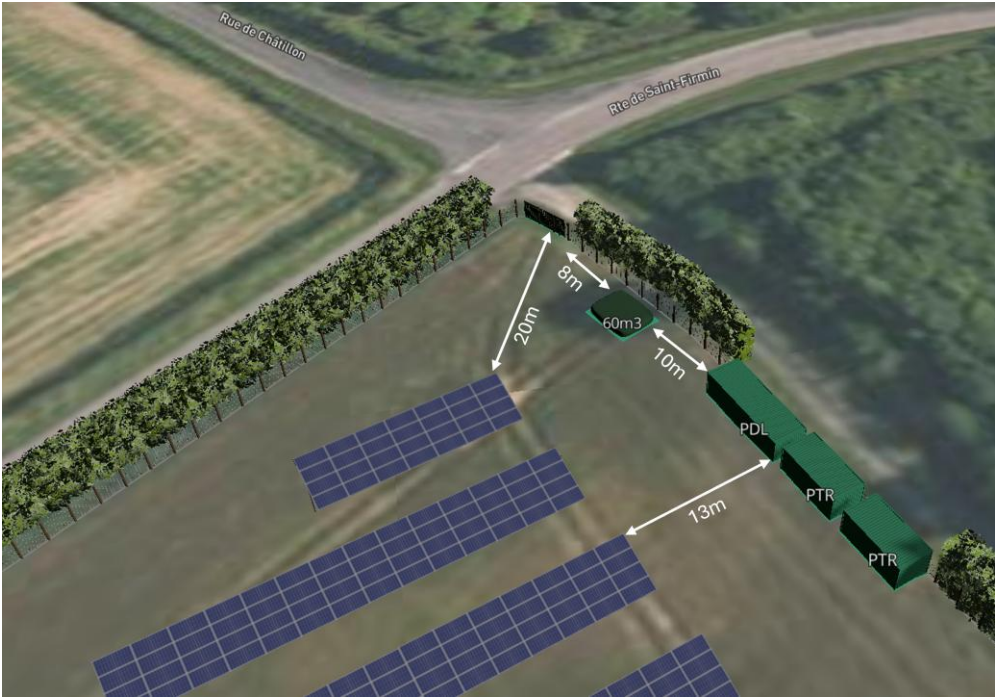
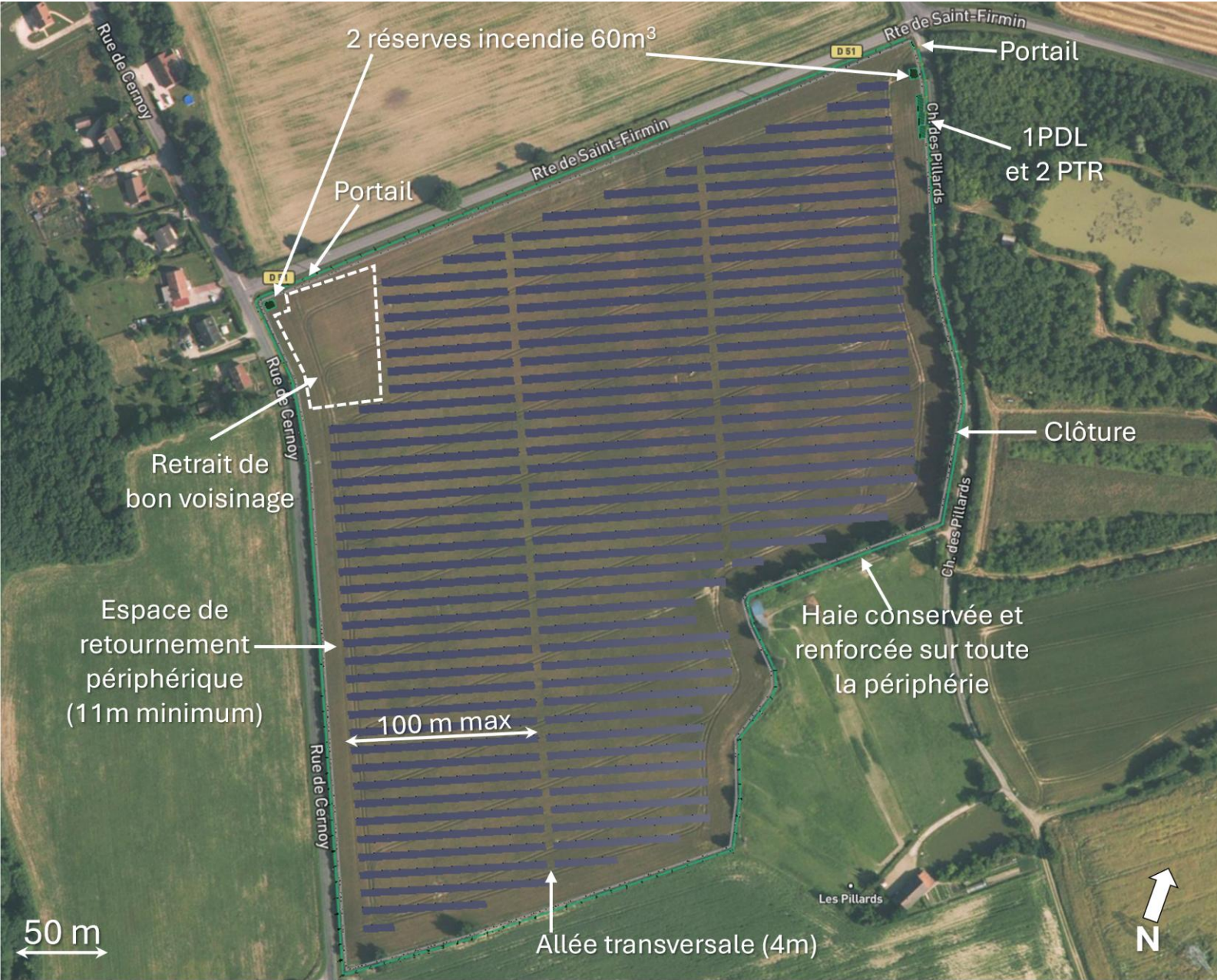


Figure 49 : Plan de masse du projet (à gauche), et zoom sur les deux entrées Ouest (en bas à droite) et Est (en haut à droite)

2. Mise en place de la prairie

La prairie fourragère sera implantée au moyen d'un mélange multi-espèces adapté aux conditions pédologiques, climatiques et agronomiques du site d'Autry-le-Châtel. Au regard des caractéristiques générales des sols des plateaux du Berry-Loiret, à dominante limoneuse en surface et plus argileuse en profondeur, le couvert devra privilégier des espèces pérennes, rustiques et capables de supporter à la fois les périodes de déficit hydrique estival et les variations saisonnières de disponibilité en eau. Le mélange pourra notamment associer des graminées telles que la fétuque élevée et le dactyle, reconnues pour leur pérennité et leur tolérance aux périodes chaudes et sèches, ainsi que du ray-grass anglais dans une proportion adaptée afin de renforcer l'appétence et la qualité du couvert. Des légumineuses pourront compléter le mélange afin d'améliorer sa valeur protéique et de contribuer à l'autonomie azotée de la prairie. Le trèfle blanc apparaît particulièrement adapté à une conduite pâturée, tandis que le trèfle violet pourra être mobilisé pour renforcer temporairement la productivité du couvert. L'introduction de luzerne ne pourra être envisagée qu'après vérification de conditions suffisamment drainantes et d'un pH compatible avec son développement.

La diversité du mélange permettra de répartir les risques entre espèces aux comportements complémentaires, d'assurer une meilleure continuité de production au cours de l'année et de renforcer la résilience de la prairie face aux épisodes de chaleur, de sécheresse ou d'excès temporaire d'eau. Elle contribuera également au maintien d'une couverture végétale permanente, favorable à la protection et à la structuration progressive du sol, tout en restant compatible avec les conditions de lumière différenciées créées par les ombrières agrivoltaïques.

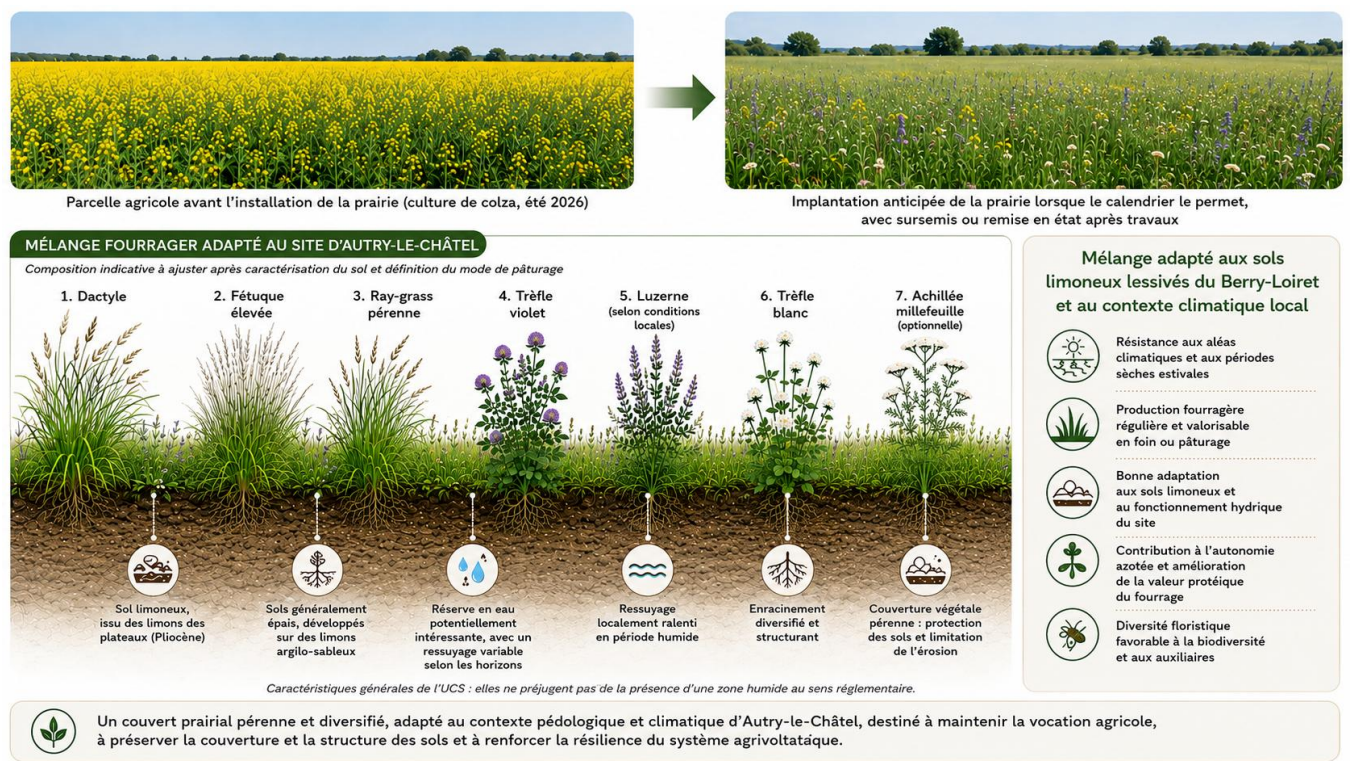


Figure 50 : Mise en place d'une prairie fourragère adaptée au site d'Autry-le-Châtel (Source : R&S)

La mise en prairie sera articulée avec le phasage du chantier afin de protéger les sols et de favoriser l'installation durable du couvert végétal. Lorsque le calendrier agricole, les conditions météorologiques et l'état de portance des sols le permettront, un semis principal sera réalisé avant le démarrage des travaux, après une préparation

superficielle du sol. Cette implantation anticipée permettra d'établir un premier couvert herbacé, de limiter les périodes de sol nu et de réduire les risques d'érosion et de ruissellement superficiel.

Pendant le chantier, les circulations des engins seront concentrées sur les emprises strictement nécessaires et sur des itinéraires préalablement définis, afin de préserver autant que possible le couvert déjà implanté et de limiter le tassement des sols. À l'issue des travaux, les secteurs ponctuellement affectés par les passages d'engins, les tranchées ou les interventions techniques feront l'objet d'une remise en état adaptée, comprenant, selon leur niveau de dégradation, un sursemis ou un réensemencement localisé. Le mélange utilisé pourra être identique au mélange initial ou ajusté en fonction des conditions effectivement observées sur le terrain.

Cette démarche en deux temps, implantation anticipée du couvert, puis reprise ciblée après chantier, permet de concilier la réalisation de l'aménagement agrivoltaïque avec l'objectif agricole prioritaire du projet : établir une prairie fourragère pérenne, résiliente face aux déficits hydriques et durablement valorisable par le pâturage bovin sous les ombrières.

3. Ombrières et fixation au sol

Les ombrières seront implantées en rangées perpendiculaires à la route départementale 53, dite rue de Cernoy. Cette orientation permet de conserver une organisation compatible avec les pratiques agricoles futures, notamment l'entretien du couvert prairial, la circulation du matériel et les opérations de récolte du fourrage. Au sud-ouest de la parcelle, face aux habitations existantes qui marquent la limite de la zone urbanisée de la commune, un retrait de bon voisinage de 50 m est appliqué à compter de la limite parcellaire. Les premières ombrières seront ainsi implantées à 76 m de l'habitation la plus proche. Associé à la plantation d'une haie en bordure de parcelle, ce recul permettra de maintenir une perception éloignée et progressivement filtrée des structures depuis les habitations, selon le degré de développement de la végétation.

Les ombrières seront disposées selon des rangées parallèles conçues pour préserver la fonctionnalité agricole de la parcelle. Un recul minimal de 11 m sera maintenu entre les structures et la clôture afin de permettre les manœuvres, les demi-tours ainsi que la reprise des andains ou du fourrage, sans nécessiter la création d'une voirie lourde à l'intérieur de la prairie.

Chaque ombrière présentera une projection horizontale d'environ 4,3 m et une inclinaison de l'ordre de 18°. La hauteur libre variera d'environ 3,8 m au point haut à 2,5 m au point bas. Ces dimensions permettront à la fois la circulation aisée des bovins sous les structures et la mécanisation de la parcelle. Afin de préserver des circulations transversales, les rangées seront interrompues au maximum tous les 100 m, de manière à maintenir un passage de 4 m de largeur libre de tout obstacle pour le matériel agricole.

L'espace non couvert entre deux rangées d'ombrières sera de 5,2 m, correspondant à une distance de 9,5 m entre deux rangées de pieux (Figure 51). Des dégagements suffisants seront également conservés en extrémité de rangée.

L'implantation des ombrières repose ainsi prioritairement sur la fonctionnalité agricole du site : maintien d'allées de circulation, limitation des obstacles, conservation d'une prairie continue sous et entre les structures et adaptation précise du calepinage aux limites réelles des différentes sous-parcelles.

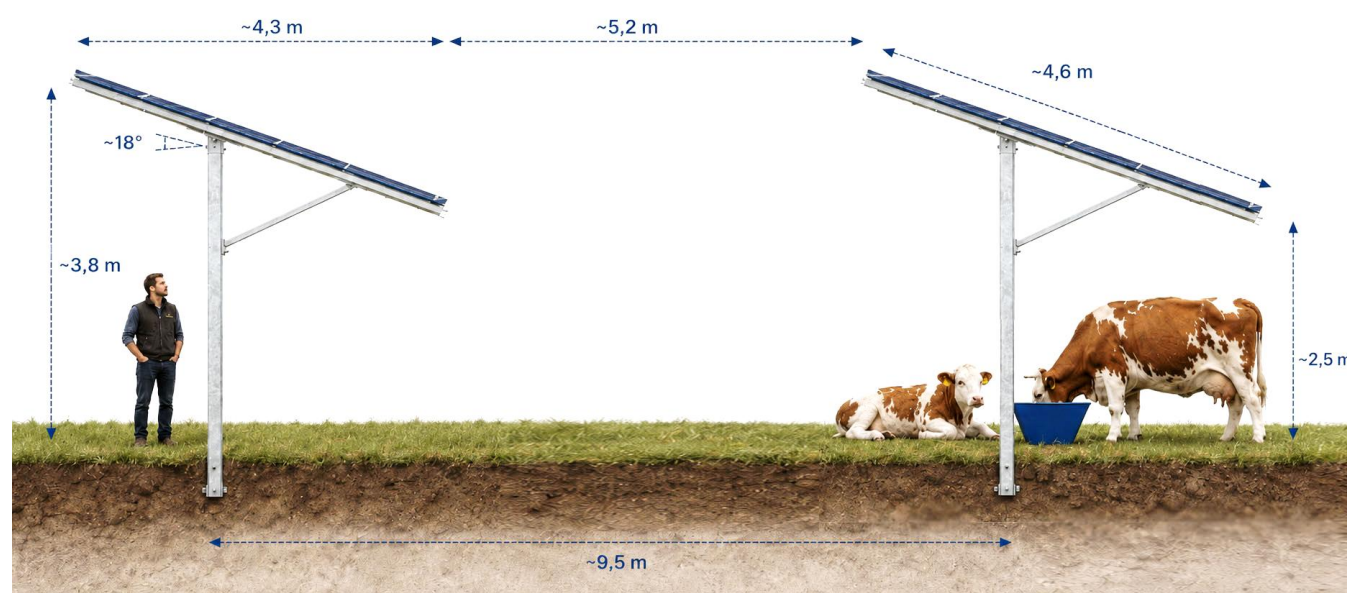


Figure 51 : Coupe transversale des ombrières agricoles (source : R&S)

Chaque ombrière reposera sur une structure métallique légère, de type monopieu, ancrée directement dans le sol au moyen de pieux battus ou vissés, selon les caractéristiques géotechniques rencontrées. Ce mode d'ancrage permet d'éviter le recours à des fondations béton massives, de limiter l'imperméabilisation des sols et de préserver leur réversibilité. En fin d'exploitation, les pieux pourront être retirés, permettant la remise en état agricole des parcelles.

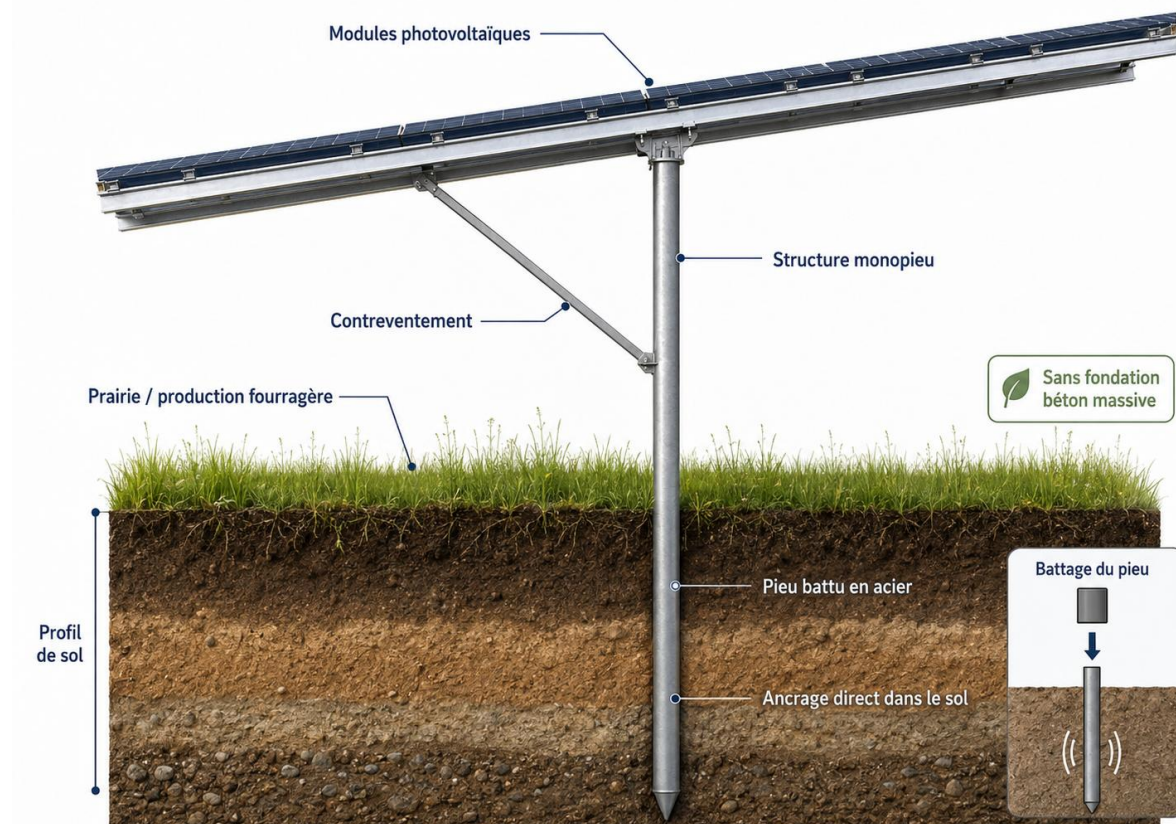


Figure 52 : Schéma de principe d'une fondation en pieu battu (source : R&S)

4. Modules photovoltaïques et organisation des couvertures

La couverture des ombrières sera composée de modules photovoltaïques inclinés à environ 18°. Cette inclinaison répond à plusieurs objectifs : améliorer la captation du rayonnement solaire, faciliter l'écoulement naturel des eaux pluviales et permettre une répartition partielle de l'eau sous les ombrières, notamment grâce aux interstices ménagés entre les modules. Elle participe ainsi à la double fonction de l'aménagement : protéger la prairie tout en assurant une production d'électricité renouvelable.

Les modules photovoltaïques constituent l'élément principal du dispositif de production électrique. Ils sont composés de cellules photovoltaïques qui transforment la lumière du soleil en courant électrique continu, selon le principe de l'effet photovoltaïque.

Ces cellules sont fabriquées à partir de silicium solaire, un matériau semi-conducteur de très haute pureté, pouvant atteindre environ 99,999 %. La production du silicium repose sur la fusion à très haute température, autour de 1 700 °C, de silice issue du quartz, associée à des agents réducteurs. Après refroidissement, le silicium est découpé en fines plaques qui servent ensuite à fabriquer les cellules photovoltaïques.

Les modules présentent généralement une teinte bleu nuit et sont recouverts d'une couche antireflet destinée à améliorer la captation lumineuse. Les cellules sont protégées en face avant par une vitre en verre trempé. En face arrière, elles peuvent être protégées par un film plastique ou par une seconde couche de verre. L'ensemble est encapsulé dans une couche d'éthylène-vinyle-acétate (EVA) qui assure la cohésion du module et sa résistance aux conditions climatiques extérieures.

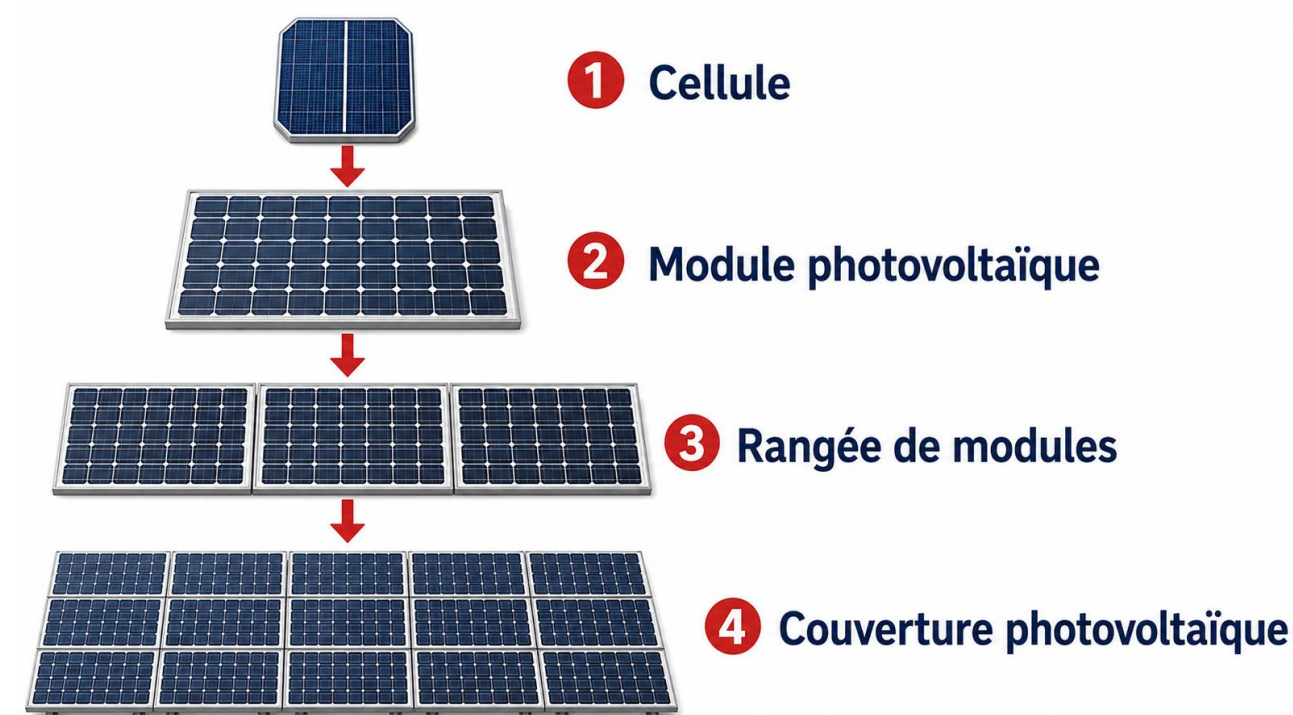


Figure 53 : Schéma explicatif des différences entre cellule, module et couverture photovoltaïque (source : R&S)

Les caractéristiques prévisionnelles des modules sélectionnés pour la couverture du projet sont les suivantes :

Tableau 28 : Caractéristiques techniques des modules en couverture des ombrières

Caractéristiques techniques des modules	Valeur indicative
Puissance unitaire d'un module	620 Wc
Nombre de modules en couverture	15 400
Dimensions moyennes d'un module	2382 mm / 1134 mm
Surface projetée de la couverture des ombrières	3,95 ha

5. Équipements agricoles de la pâture

La mise en œuvre du projet agricole nécessite plusieurs équipements destinés à assurer l’abreuvement, la contention, l’alimentation minérale et la surveillance du troupeau. Leur implantation sera définie avec l’EARL CHAUVET en cohérence avec le plan de pâturage, les accès agricoles et le calepinage des ombrières. Ces équipements conserveront un caractère léger, démontable ou réversible. Aucun bâtiment d’élevage, aucune aire permanente de stabulation ni aucune plateforme fixe d’alimentation ne sont prévus sur la parcelle.

5.1. Points d’abreuvement et alimentation en eau

Le lot de 15 à 20 génisses disposera en permanence d’une eau propre, fraîche et facilement accessible. Le dispositif d’abreuvement sera dimensionné en fonction du nombre d’animaux accueillis, du débit nécessaire et de l’augmentation importante de leur consommation pendant les périodes de forte chaleur.

L’alimentation en eau reposera prioritairement sur un raccordement adapté aux caractéristiques du site. Son origine, son débit et le tracé des conduites seront arrêtés avec l’exploitant avant la mise en service de la pâture. Les canalisations seront préférentiellement enterrées afin de ne pas gêner la circulation des animaux ou du matériel agricole. Si un raccordement permanent au réseau ne peut être réalisé, l’approvisionnement sera assuré au moyen d’une tonne à eau agricole.

Selon l’organisation du pâturage, un ou plusieurs abreuvoirs fixes ou déplaçables pourront être installés. Leur répartition permettra de maintenir une distance raisonnable entre les animaux et les points d’eau, de faciliter les rotations et d’éviter la concentration du troupeau autour d’un unique équipement, susceptible de provoquer du piétinement, la formation de zones boueuses ou une accumulation localisée de déjections.

Les abreuvoirs seront implantés dans des secteurs accessibles aux bovins comme à l’exploitant, afin de permettre leur contrôle, leur nettoyage et leur entretien. Ils seront tenus à l’écart des équipements électriques et des zones nécessaires aux opérations de maintenance. Leur emplacement définitif, ainsi que le tracé du réseau d’alimentation, seront reportés sur le plan d’exploitation agricole du site.

5.2. Clôtures périphériques et subdivisions temporaires

La clôture périphérique assurera à la fois la contention des bovins, la délimitation de la pâture et la sécurisation de l’installation agrivoltaïque. Elle sera conçue pour résister à la pression du troupeau et aux conditions extérieures, tout en conservant une apparence compatible avec le caractère rural et paysager du secteur.

Sa conception contribuera également à limiter les intrusions de sangliers, qui occasionnent régulièrement des dégâts sur les parcelles de l’exploitation. La clôture, les portails et leurs dispositifs de fermeture seront donc

inspectés régulièrement afin de détecter toute dégradation susceptible de compromettre la sécurité du troupeau ou l’intégrité de la prairie.

Des passages adaptés à la petite faune seront ménagés à la base de la clôture. Leur dimensionnement et leur répartition permettront de maintenir la perméabilité écologique du site sans remettre en cause la contention des bovins ni faciliter le passage des espèces susceptibles d’endommager le couvert.

À l’intérieur de la parcelle, des clôtures mobiles pourront être utilisées pour créer plusieurs quartiers de pâturage. La configuration de ces subdivisions évoluera en fonction de la croissance de l’herbe, des conditions météorologiques, de la portance des sols, du nombre d’animaux présents et de la nécessité de préserver temporairement certains secteurs. Cette organisation permettra d’adapter la surface accessible au troupeau, d’assurer des périodes de repos suffisantes pour le couvert et de limiter le surpâturage. Les clôtures temporaires seront implantées de façon à ne pas entraver les accès agricoles, les cheminements de maintenance ou les dispositifs de sécurité de l’installation.

5.3. Points d’apport de minéraux

Des équipements destinés à l’apport de sels minéraux ou de compléments pourront être installés selon les besoins du troupeau et les choix alimentaires de l’exploitant. Ils prendront la forme de dispositifs légers et déplaçables, tels que des bacs, des porte-seaux ou des supports pour blocs à lécher.

Ces équipements seront exclusivement destinés à compléter l’alimentation minérale des animaux pendant la période de pâturage. Ils ne constitueront ni des points permanents de nourrissage ni des installations assimilables à une aire d’alimentation fixe. Leur emplacement sera adapté aux rotations du troupeau et déplacé lorsque cela sera nécessaire afin de répartir la fréquentation de la parcelle. Cette gestion évitera que les animaux se concentrent durablement sous une même ombrière, à proximité des accès ou au droit des équipements électriques. L’état du couvert et du sol autour de ces points fera l’objet d’une surveillance particulière ; en cas de piétinement excessif ou de dégradation localisée de la prairie, les équipements seront transférés vers un autre secteur.

5.4. Accès et dispositifs de surveillance du troupeau

L’accès principal et les portails seront dimensionnés pour permettre le passage des véhicules agricoles, d’une bétailière et des équipements nécessaires à la conduite du troupeau. Ils permettront l’arrivée et le départ des animaux dans de bonnes conditions de sécurité.

Les dégagements conservés en périphérie des ombrières et en extrémité de rangée donneront accès à l’ensemble de la parcelle. L’exploitant pourra ainsi surveiller le troupeau, contrôler et entretenir les abreuvoirs et les clôtures, déplacer les équipements minéraux, effectuer les interventions sanitaires nécessaires et assurer l’entretien ou la fauche du couvert végétal.

L’organisation de la parcelle permettra également de rassembler ponctuellement les animaux en vue de leur changement de quartier, de leur chargement ou d’une intervention particulière. Aucun dispositif permanent de contention lourde n’est toutefois prévu sur le site. Si la manipulation d’un animal l’exige, des équipements mobiles pourront être apportés temporairement par l’exploitant.

La surveillance reposera en premier lieu sur les visites régulières de l'éleveur et l'observation directe des animaux. Elle sera complétée par le dispositif de vidéosurveillance installé pour assurer la sécurité de l'aménagement agrivoltaïque. Sous réserve de la définition des droits d'accès et du respect des règles applicables à la protection des données, le partage des images utiles entre l'équipe d'astreinte de l'exploitant photovoltaïque et l'EARL CHAUVET renforcera la vigilance sur le site.

Ce dispositif pourra notamment faciliter la détection rapide d'un animal isolé ou en difficulté, d'un comportement inhabituel du troupeau, d'une dégradation de la clôture, d'un portail resté ouvert, d'une intrusion ou de tout autre incident nécessitant une intervention agricole ou technique. Il constituera néanmoins un outil complémentaire et ne se substituera ni aux visites de l'éleveur ni à la surveillance quotidienne du troupeau.

L'ensemble de ces équipements sera implanté de manière à préserver une prairie continue, mécanisable et adaptée au pâturage. Leur caractère léger, mobile ou réversible permettra de faire évoluer l'organisation de la parcelle en fonction des besoins du troupeau, de la croissance du couvert et des conditions rencontrées au cours de l'exploitation.

6. Les postes de transformation, de livraison et les onduleurs

Les 25 onduleurs décentralisés (Figure 54) seront fixés sous les ombrières. Ils assurent une meilleure conversion et un meilleur suivi pour la maintenance préventive que les onduleurs centralisés.

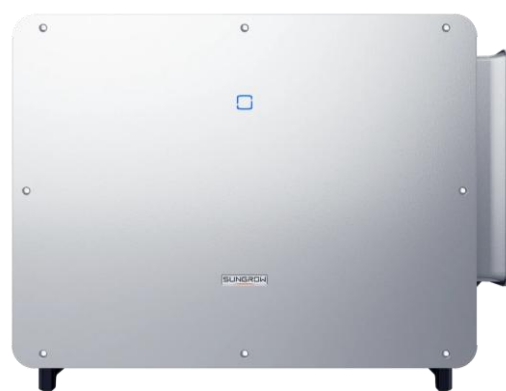


Figure 54 : Onduleurs Sungrow SG350HX-20A de 320 kVA. (Source : Sungrow)

Les 2 postes de transformation, de 18 m² chacun, abritent les transformateurs, qui élèvent la tension jusqu'à 20 000 V pour permettre l'injection sur le réseau public de distribution (géré par Enedis). Ils seront positionnés en périphérie du site, au Nord, le long du chemin des pillards.

Le poste de livraison, de 27 m², quant à lui, constitue le point de connexion entre l'installation photovoltaïque et le réseau de distribution géré par Enedis. Il assure le comptage de l'énergie produite, la protection électrique (par dispositifs de coupure et fusibles) et la sécurité d'accès pour les opérations de maintenance. Il sera positionné en périphérie du site, au nord juste au-dessus des PTR.



Figure 55 : Poste de livraison préfabriqué

Les postes techniques seront constitués d'éléments préfabriqués, installés sur une fouille d'une profondeur minimale d'environ 50 cm, destinée à permettre l'arrivée et le cheminement des câbles enterrés. Le fond de fouille pourra être aménagé avec un lit de sable, afin d'assurer une assise régulière, de faciliter la pose des réseaux et de protéger les câbles contre les contraintes mécaniques du sol. Ces ouvrages resteront de faible emprise et seront préférentiellement implantés en bordure de site, à proximité des accès techniques, afin de limiter les circulations internes et de préserver la fonctionnalité agricole de la prairie. Leur intégration paysagère pourra être renforcée par le choix de teintes sobres, de type vert, beige ou gris mat.

7. Les voies de circulation et aménagements connexes

7.1. Voies de circulation

L'accès principal existant du site se situe au nord-est du site, depuis le chemin des pillards, à proximité de l'intersection avec la route de Saint-Firmin (RD 51). Cet accès restera l'accès principal pour l'exploitation agricole, la stabulation dédiée aux génisses se trouvant à 500m au sud, au lieu-dit la Robinière.

Une seconde entrée est placée au nord-ouest du site, à destination uniquement du SDIS (politique du double accès), et plus rarement de l'exploitant agricole.

7.2. Clôture et portails

L'emprise clôturée du projet d'Autry-le-Châtel couvrira environ 11,27 ha. Une clôture grillagée de 2 mètres de hauteur sera implantée en périphérie du site, sur un linéaire d'environ 1,4 km. Elle aura une structure à maille carrée métallique en acier galvanisée, soutenue par des poteaux en bois afin d'assurer une intégration paysagère harmonieuse (Figure 56).

2 portails d'accès seront installés au niveau de l'entrée principale et des zones techniques. Les portails, d'une largeur de 5 mètres, permettront le passage des engins agricoles, des véhicules de maintenance et des services de secours.

Des passages pour la petite faune seront intégrés régulièrement à la base de la clôture (ouvertures d'environ 20 x 20 cm), afin de maintenir la perméabilité écologique du site (mesure MR4).

Tableau 29 : Caractéristiques de la clôture et des portails

Eléments	Caractéristiques techniques
Hauteur de la clôture	2 m
Longueur totale	1 450 m
Matériaux	Acier galvanisé
Nombre de portails	2
Largeur unitaire des portails	5 m



Figure 56 : exemple de clôture (à gauche) et de passage de petite faune aménageable (à droite)

7.3.Lutte contre l’incendie

La conception de l’aménagement intègre dès sa phase de planification les exigences relatives à la prévention et à la lutte contre les incendies.

L’objectif est de garantir à la fois la sécurité des installations électriques, la rapidité d’intervention des secours et la limitation de la propagation d’un éventuel départ de feu, tout en respectant les contraintes environnementales et paysagères du site.

Dispositifs prévus :

- Double entrée
- Voirie publique déjà présente sur plus de 75% du pourtour
- Espace périphérique interne sans installation pour le passage des engins agricoles et de secours
- 2 réserves de 60m³ à proximité immédiate des deux accès au site, soit une capacité totale de 120 m³

Afin d’assurer la disponibilité d’eau pour les secours, le projet prévoit l’installation de deux citernes de 60 m³. Les citernes seront accessibles et signalées dès l’entrée du site.



Figure 57 : Citerne incendie (source : maciternesouple.fr)

Partie 4 : Analyse des impacts

I. Impacts bruts du projet sur le milieu naturel

1. Méthodologie des impacts sur le milieu naturel

1.1. La grille et codification des impacts

L’analyse des impacts engendrés par le chantier et l’activité du projet sur le site d’étude est présentée sous forme de tableau. Cette analyse est faite pour l’ensemble des éléments patrimoniaux (habitats et espèces) identifiés dans le cadre de l’état initial.

La grille de hiérarchisation des impacts utilisée est la suivante :

Tableau 30 : Grille de hiérarchisation des impacts - milieu naturel

Absence d’impact	Impact non significatif		Impact modéré	Impact fort	Impact très fort	Impact exceptionnel
	Très faible ¹	Faible ²				

¹: Impact non significatif ne portant pas atteinte à la réglementation sur les espèces protégées, ne nécessitant pas de mesure d’atténuation
² : Impact non significatif portant atteinte à la réglementation sur les espèces protégées, nécessitant la mise en place de mesure d’évitement ou de réduction

La codification des impacts bruts utilisée est la suivante :

- IMN1 : Destruction ou altération d’un habitat patrimonial
IMN2 : Destruction d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée
IMN3 : Destruction ou altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée
IMN4 : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée

1.2. Les impacts sur les habitats

(a) Premier critère : Intensité de l’altération (I)

Ce critère qualifie la nature de la modification subie par l’habitat.

Il distingue :

- la destruction totale (décapage, imperméabilisation),
- l’altération structurelle (modification de la physionomie, fragmentation),
- la dégradation fonctionnelle (perte partielle de connectivité ou de qualité écologique)

Tableau 31 : Critère d'intensité d'altération

Intensité	Nulle	Faible	Modérée	Forte
Note (I)	0	1	2	3

Exemples :

- Modification d’un couvert herbacé → intensité faible à modérée.
- Arrachage de haie ou déboisement → intensité forte.

(b) Deuxième critère : Etendue spatiale (S)

Ce critère évalue la proportion de l’habitat concernée à l’échelle du site et de son environnement proche.

Tableau 32 : Critère d’étendue spatiale

Etendue impactée	<1%	1-10%	10-50%	>50%
Note (S)	0	1	2	3

(c) Troisième critère : Durée et réversibilité

Ce critère intègre la temporalité de la modification et la capacité de l’habitat à retrouver ses fonctionnalités écologiques.

Tableau 33 : Critère de durée et de réversibilité

Durée / Réversibilité	Très court terme et réversible	Temporaire	Durable / Difficilement réversible
Note correspondante	0	1	2

Un changement d’usage peut être considéré durable (D=2) uniquement s’il entraîne une perte durable de fonctionnalité écologique.

(d) Calcul de l’impact brut

Pour chaque habitat :

Score brut = I + S + D

Tableau 34 : Calcul de l'impact en fonction de la note obtenue

Note obtenue	0-1	2	3	4-5	6-7	8+
Impact correspondant	Absence d’impact	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

(e) Enjeu écologique de l’habitat

L’enjeu écologique d’un habitat est évalué au regard :

- de sa rareté à l’échelle locale et régionale ;
- de son statut de menace (Liste rouge des écosystèmes UICN France, lorsque disponible) ;
- de son caractère déterminant ZNIEFF ;
- de sa naturalité et de son état de conservation ;
- de son rôle fonctionnel (corridor écologique, zone de reproduction, refuge, zone humide, etc.).

Un habitat artificialisé ou très dégradé présente généralement un enjeu faible, tandis qu’un habitat rare, menacé ou à forte valeur fonctionnelle présente un enjeu élevé.

Enjeu écologique	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
------------------	--------	--------	------	-----------	--------------

(f) Détermination de l'impact brut final

L'impact final est obtenu par croisement entre :

- l'impact brut,
- et l'enjeu écologique de l'habitat.

Tableau 35 : Impact sur l'habitat en fonction de l'enjeu

Impact → Enjeu ↓	Absence d'impact	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Faible	Absence d'impact	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Fort
Modéré	Absence d'impact	Faible	Modéré	Modéré	Fort	Très fort
Fort	Absence d'impact	Modéré	Modéré	Fort	Très fort	Très fort
Très fort	Absence d'impact	Modéré	Fort	Très fort	Très fort	Exceptionnel
Exceptionnel	Absence d'impact	Fort	Très fort	Très fort	Exceptionnel	Exceptionnel

1.3. Les impacts sur les espèces

(a) Première critère : L'exposition au projet (X)

L'exposition correspond au degré de chevauchement spatial et fonctionnel entre l'espèce et le projet. Ce critère permet d'apprécier si l'espèce est effectivement concernée par les travaux ou l'exploitation, indépendamment de son enjeu intrinsèque.

L'analyse prend en compte :

- la localisation des habitats utilisés par l'espèce ;
- la surface réellement impactée ;
- la période de présence de l'espèce au regard du calendrier des travaux ;
- la conservation ou non des habitats clés (notamment sites de reproduction).

Tableau 36 : Critère de l'exposition du projet sur l'espèce

Niveau d'exposition	Nulle	Faible	Modérée	Forte
Note (X)	0	1	2	3

Une exposition faible correspond, par exemple, à une espèce utilisant principalement des habitats conservés ou disposant d'habitats équivalents à proximité.

(b) Deuxième critère : La gravité écologique de l'effet (G)

La gravité qualifie l'ampleur des conséquences écologiques si l'impact se réalise effectivement.

Elle est appréciée au regard :

- du rôle de l'habitat affecté (reproduction, alimentation, refuge) ;
- de la dépendance de l'espèce à cet habitat ;
- de sa capacité d'adaptation et de déplacement.

Tableau 37 : Critère de la gravité de l'effet du projet sur l'espèce

Gravité	Négligeable	Faible	Modérée	Forte
Note (G)	0	1	2	3

Par exemple :

- une modification d'un habitat d'alimentation opportuniste correspond généralement à une gravité faible ;
- la destruction d'un site de reproduction avéré correspond à une gravité forte.

(c) Troisième critère : Durée et réversibilité (D)

Ce critère intègre la temporalité de l'impact et la capacité du milieu à retrouver ses fonctionnalités écologiques.

Il distingue :

- les effets très ponctuels et naturellement réversibles ;
- les effets temporaires liés à une phase de travaux ;
- les modifications durables nécessitant plusieurs années pour retrouver un état fonctionnel.

Tableau 38 : Critère de durée et de réversibilité

Durée / Réversibilité	Très court terme et réversible	Temporaire / saisonnier	Durable / lentement réversible
Note (D)	0	1	2

Une modification durable d'un habitat secondaire n'a pas la même portée écologique qu'une modification durable d'un site de reproduction.

(d) Calcul de l'impact brut par mécanisme

Pour chaque mécanisme d'impact (IMN2, IMN3, IMN4), le score est calculé selon la formule suivante :

Score = X + G + D

Le score obtenu est ensuite converti en niveau d'impact selon la grille suivante :

Tableau 39 : Calcul de l'impact en fonction de la note obtenue

Note obtenue	0-1	2	3	4-5	6-7	8+
Impact correspondant	Absence d'impact	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

(e) Evaluation de l'enjeu local

L'enjeu local traduit l'importance de l'espèce à l'échelle du site d'étude et de son environnement proche. Il est évalué au regard : du statut de protection réglementaire, du statut de conservation (listes rouges), de la rareté régionale, du caractère patrimonial éventuel, et de la fonctionnalité écologique du site pour l'espèce (reproduction, alimentation, repos, transit).

Enjeu local	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
-------------	--------	--------	------	-----------	--------------

(f) Croisement enjeu x impact brut : détermination de l'impact brut final

Le niveau d'impact final est déterminé en croisant :

- L'impact brut (mesure de l'effet),
- avec l'enjeu local (valeur de l'espèce).

Tableau 40 : Matrice de hiérarchisation (impact brut final)

Impact → Enjeu ↓	Absence d'impact	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Faible	Absence d'impact	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Fort
Modéré	Absence d'impact	Faible	Modéré	Modéré	Fort	Très fort
Fort	Absence d'impact	Modéré	Modéré	Fort	Très fort	Très fort
Très fort	Absence d'impact	Modéré	Fort	Très fort	Très fort	Exceptionnel
Exceptionnel	Absence d'impact	Fort	Très fort	Très fort	Exceptionnel	Exceptionnel

Remarque : la matrice permet de tenir compte du fait qu'un même effet (impact brut) n'a pas la même portée selon la valeur patrimoniale et la dépendance de l'espèce à la fonctionnalité locale.

2. Impacts bruts du projet sur le volet naturel

2.1. Impacts bruts sur les habitats naturels

Tableau 41 : Impacts bruts du projet sur les habitats naturels

Habitat patrimonial	Enjeu local	Description et portée de l'impact	Intensité de l'altération	Surface impactées	Durée et réversibilité	Niveau d'impact	Codes
Alignements d'arbres	Modéré	Destruction ou altération d'un habitat patrimonial : L'alignement d'arbres est intégralement conservé dans le cadre du projet. Aucune altération structurelle ou fonctionnelle n'est identifiée	-	-	-	Absence d'impact	-
Haies arbustives	Modéré	Destruction ou altération d'un habitat patrimonial : Les haies arbustives, présentes en dehors de la ZIP, seront intégralement conservées dans le cadre du projet. Aucune altération structurelle ou fonctionnelle n'est identifiée.	-	-	-	Absence d'impact	-
Forêt de feuillus	Modéré	Destruction ou altération d'un habitat patrimonial : La forêt de feuillus, présente en dehors de la ZIP, sera intégralement conservée dans le cadre du projet. Aucune altération structurelle ou fonctionnelle n'est identifiée.	-	-	-	Absence d'impact	-

2.2. Impacts bruts sur les espèces patrimoniales ou protégées

Tableau 42 : Impacts bruts du projet sur les espèces

Groupe	Espèce	Enjeu local	Description et portée de l'impact	Niveau d'impact	Codes
Flore			Aucune espèce protégée		
Mammifères			Aucune espèce protégée		
Amphibiens			Aucune espèce protégée		
Reptiles			Aucune espèce protégée		
Insectes			Aucune espèce protégée		
Oiseaux	Bruant zizi	Faible	Destruction d'individus en phase chantier : Le projet ne prévoit pas de suppression des alignements d'arbres, haies ou formations végétales pouvant accueillir des nids. Aucun habitat de reproduction directement favorable n'est détruit dans l'emprise du projet. Le risque de destruction directe d'individus ou de nichées est donc considéré comme nul.	Absence d'impact	-
			Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : Le Bruant zizi utilise principalement les milieux semi-ouverts associant végétation herbacée, haies et structures arborées pour sa reproduction et son alimentation. La mise en place du projet modifie localement l'usage agricole de la parcelle, mais les structures arborées favorables sont conservées. Aucun impact significatif sur les habitats de reproduction n'est attendu.	Absence d'impact	-
			Dérangement en phase chantier/exploitation : Les travaux généreront un dérangement temporaire lié au bruit, aux déplacements d'engins et à l'activité humaine. L'espèce, bien que liée aux milieux agricoles, peut se reporter temporairement vers les habitats similaires présents à proximité. Aucun dérangement durable n'est attendu.	Faible	IMN4
	Fauvette à tête noire	Faible	Destruction d'individus en phase chantier : Le projet ne prévoit pas de destruction de haies ou d'éléments arbustifs favorables à la nidification. Les secteurs utilisés potentiellement pour la reproduction sont situés au niveau des formations végétalisées périphériques conservées. Le risque de destruction directe d'individus ou de nids est donc considéré comme nul.	Absence d'impact	-
			Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : La Fauvette à tête noire dépend des formations arbustives, haies et lisières pour sa reproduction. Les éléments végétalisés favorables sont maintenus dans le cadre du projet. La modification de la parcelle agricole n'entraîne pas de perte significative d'habitat de reproduction.	Absence d'impact	-

			Dérangement en phase chantier/exploitation : Le chantier pourra provoquer un dérangement temporaire des individus présents à proximité des zones de travaux. Toutefois, l'espèce est commune et fréquente des milieux anthropisés. Les individus pourront éviter ponctuellement le secteur pendant les phases les plus perturbatrices.	Faible	IMN4
	Fauvette des jardins	Faible	Destruction d'individus en phase chantier : Aucune suppression de haie, d'alignement d'arbres ou de végétation arbustive dense n'est prévue. Aucun site de reproduction avéré n'est identifié dans l'emprise directe. Le risque de destruction directe d'individus ou de nids est donc considéré comme nul.	Absence d'impact	-
	Fauvette des jardins	Faible	Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : La Fauvette des jardins utilise les secteurs de végétation dense, notamment les haies et lisières. Le projet ne concerne pas ces habitats favorables et ne remet pas en cause leur fonctionnalité. Aucun impact significatif sur son habitat de reproduction n'est attendu.	Absence d'impact	-
	Fauvette des jardins	Faible	Dérangement en phase chantier/exploitation : Les travaux peuvent entraîner un dérangement temporaire des individus présents dans les secteurs périphériques. La mobilité de l'espèce lui permet d'éviter temporairement les zones perturbées. Aucun effet durable n'est attendu.	Faible	IMN4
	Fauvette grisette	Faible	Destruction d'individus en phase chantier : Le projet ne prévoit pas la destruction des bordures végétalisées ou des structures arbustives pouvant accueillir des nids. Le risque de destruction directe d'individus ou de nichées est donc nul.	Absence d'impact	-
	Fauvette grisette	Faible	Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : L'espèce fréquente les milieux semi-ouverts, notamment les haies basses, friches et bordures agricoles. La transformation de la parcelle agricole modifie localement le couvert végétal mais les éléments structurants du paysage sont conservés. Aucun impact majeur sur l'habitat de reproduction n'est identifié.	Absence d'impact	-
	Fauvette grisette	Faible	Dérangement en phase chantier/exploitation : Le chantier pourra entraîner un dérangement temporaire des individus présents à proximité. La Fauvette grisette peut néanmoins exploiter différents secteurs agricoles et semi-naturels voisins. Aucun dérangement permanent n'est attendu.	Faible	IMN4
	Grimpereau des jardins	Faible	Destruction d'individus en phase chantier : Aucun abattage d'arbres n'est prévu dans le cadre du projet. Les arbres pouvant accueillir des sites de reproduction sont conservés. Le risque de destruction directe d'individus ou de nids est donc nul.	Absence d'impact	-
	Grimpereau des jardins	Faible	Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : L'espèce dépend des arbres matures pour son alimentation et sa reproduction. Les alignements d'arbres sont maintenus et aucune modification structurelle de ces habitats n'est prévue. Aucun impact sur son habitat arboré n'est attendu.	Absence d'impact	-
	Grimpereau des jardins	Faible	Dérangement en phase chantier/exploitation : Le dérangement sera limité à la période de travaux. L'espèce pourra éviter temporairement les secteurs les plus fréquentés par les engins. Aucun effet durable n'est attendu.	Faible	IMN4
	Hirondelle rustique	Faible	Destruction d'individus en phase chantier : Le projet ne prévoit aucune intervention sur des bâtiments agricoles ou structures susceptibles d'accueillir des nids. Aucun site de reproduction n'est identifié dans l'emprise. Le risque de destruction directe d'individus ou de nids est nul.	Absence d'impact	-
	Hirondelle rustique	Faible	Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : L'Hirondelle rustique exploite de vastes territoires de chasse pour capturer des insectes en vol. La modification de la parcelle agricole ne remet pas en cause l'accès aux ressources alimentaires disponibles dans le paysage agricole environnant. Aucun habitat de reproduction n'est affecté.	Absence d'impact	-
	Hirondelle rustique	Faible	Dérangement en phase chantier/exploitation : Le dérangement lié au chantier est sans incidence notable pour l'espèce volant à hauteur variable et exploitant un large territoire d'alimentation. Les individus peuvent aisément éviter ponctuellement le secteur en cas d'activité humaine. Aucun effet durable n'est attendu.	Absence d'impact	-
	Mésange bleue	Faible	Destruction d'individus en phase chantier : Aucun arbre ou élément arboré susceptible d'accueillir un nid ou une cavité n'est supprimé dans le cadre du projet. Le risque de destruction directe d'individus ou de nichées est donc nul.	Absence d'impact	-
	Mésange bleue	Faible	Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : L'espèce utilise les arbres et structures arborées pour la reproduction et l'alimentation. Les alignements d'arbres sont intégralement conservés. Aucune altération fonctionnelle des habitats favorables n'est attendue.	Absence d'impact	-
	Mésange bleue	Faible	Dérangement en phase chantier/exploitation : Le chantier occasionnera un dérangement temporaire lié au bruit et à la présence humaine. Les individus pourront se reporter vers les habitats arborés périphériques. Aucun dérangement durable n'est attendu.	Faible	IMN4
	Mésange charbonnière	Faible	Destruction d'individus en phase chantier / exploitation : Aucun arbre ou élément arboré susceptible d'accueillir un nid ou une cavité n'est supprimé dans le cadre du projet. Le risque de destruction directe d'individus ou de nichées est donc nul.	Absence d'impact	-
	Mésange charbonnière	Faible	Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : Les habitats arborés sont conservés. Aucune destruction ou modification significative n'est attendue.	Absence d'impact	-
	Mésange charbonnière	Faible	Dérangement en phase chantier / exploitation : Le chantier occasionnera un dérangement temporaire lié au bruit et à la présence humaine. Les individus pourront se reporter vers les habitats arborés périphériques. Aucun dérangement durable n'est attendu.	Faible	IMN4
	Moineau domestique	Faible	Destruction d'individus en phase chantier / exploitation : Le projet ne concerne pas de bâtiments ou structures anthropiques favorables à la nidification. Aucun site de reproduction n'est identifié dans l'emprise. Le risque de destruction directe d'individus est nul.	Absence d'impact	-
	Moineau domestique	Faible	Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : Aucun habitat favorable majeur de reproduction n'est identifié dans l'emprise du projet. Aucun impact significatif n'est attendu.	Absence d'impact	-

			Dérangement en phase chantier / exploitation : Le dérangement sera temporaire. L'espèce est habituée aux activités humaines et pourra exploiter les secteurs voisins pendant les travaux.	Absence d'impact	-
	Pic vert	Faible	Destruction en phase chantier / exploitation : Aucun arbre mature susceptible d'accueillir une cavité de reproduction n'est supprimé. Le risque de destruction directe d'individus ou de nichées est donc nul.	Absence d'impact	-
			Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : Le Pic vert utilise les arbres pour nicher et les milieux herbacés pour rechercher ses ressources alimentaires. La conservation des structures arborées limite l'impact. Les habitats favorables restent présents dans le paysage.	Absence d'impact	-
			Dérangement en phase chantier / exploitation : Les travaux pourront entraîner un dérangement temporaire. L'espèce pourra se déplacer vers les secteurs boisés périphériques. Aucun abandon durable du territoire n'est attendu.	Faible	IMN4
	Pinson des arbres	Faible	Destruction d'individus en phase chantier / exploitation : Les arbres utilisés potentiellement pour la nidification sont conservés. Aucun risque de destruction de nids ou d'individus n'est identifié.	Absence d'impact	-
			Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : Les alignements d'arbres constituent un habitat favorable conservé dans le cadre du projet. La parcelle agricole modifiée ne représente pas l'habitat principal de reproduction de l'espèce.	Absence d'impact	-
			Dérangement en phase chantier / exploitation : Le dérangement sera temporaire et lié aux travaux. L'espèce pourra éviter ponctuellement la zone.	Faible	IMN4
	Pipit spioncelle	Faible	Destruction d'individus en phase chantier / exploitation : L'espèce utilise principalement les milieux ouverts lors de ses déplacements ou périodes de halte. Aucun habitat de reproduction n'est concerné. Le risque de destruction directe d'individus est considéré comme nul.	Absence d'impact	-
			Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : Aucun impact significatif sur un habitat favorable à l'espèce n'est identifié.	Absence d'impact	-
			Dérangement en phase chantier / exploitation : Le dérangement sera temporaire. Les individus peuvent éviter ponctuellement le secteur et utiliser d'autres milieux ouverts présents à proximité.	Absence d'impact	-
	Roitelet à triple bandeau	Faible	Destruction d'individus en phase chantier / exploitation : Les boisements présents en dehors de la ZIP peuvent constituer des habitats favorables à la reproduction. Aucun abattage n'étant prévu, le risque de destruction directe est limité.	Absence d'impact	-
			Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : Aucun boisement favorable à la reproduction n'est détruit dans le cadre du projet. Les éléments arborés sont conservés et aucune altération majeure de l'habitat n'est attendue.	Absence d'impact	-
			Dérangement en phase chantier / exploitation : Le chantier pourra occasionner un dérangement temporaire des individus présents à proximité des boisements. L'espèce peut toutefois éviter ponctuellement les secteurs perturbés.	Absence d'impact	-
	Roitelet huppé	Faible	Destruction d'individus en phase chantier / exploitation : Les boisements, en dehors de la ZIP, constituent les habitats favorables à la reproduction de l'espèce. Aucun abattage n'étant prévu, le risque de destruction directe est limité.	Absence d'impact	-
			Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : Les habitats boisés favorables à l'espèce ne sont pas concernés par les travaux. Aucun impact significatif sur son habitat de reproduction n'est attendu.	Absence d'impact	-
			Dérangement en phase chantier / exploitation : Le chantier pourra occasionner un dérangement temporaire des individus présents à proximité des boisements. L'espèce peut toutefois éviter ponctuellement les secteurs perturbés.	Absence d'impact	-
	Rossignol philomèle	Faible	Destruction d'individus en phase chantier / exploitation : Les secteurs végétalisés denses et haies peuvent être favorables à la nidification. Le maintien des structures végétales limite le risque de destruction direct d'individus.	Absence d'impact	-
			Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : Les haies et formations végétales associées sont conservées. Aucune destruction d'habitat favorable n'est prévue.	Absence d'impact	-
			Dérangement en phase chantier / exploitation : Le chantier pourra occasionner un dérangement temporaire. Les individus peuvent se reporter vers les formations végétales voisines.	Faible	IMN4
	Rougegorge familier	Faible	Destruction d'individus en phase chantier / exploitation : Les haies, lisières et végétations associées peuvent être utilisées pour la reproduction. Le projet ne prévoit pas leur suppression, limitant le risque de destruction d'individus.	Absence d'impact	-
			Destruction ou altération d'un habitat d'espèce : Les éléments végétalisés favorables sont maintenus. Aucune altération fonctionnelle majeure n'est attendue.	Absence d'impact	-
			Dérangement en phase chantier / exploitation : Le chantier entraînera un dérangement temporaire. L'espèce pourra exploiter les habitats périphériques pendant la période de travaux. Aucun effet durable n'est attendu.	Faible	IMN4

II. Impacts bruts du projet sur le paysage

1. Méthodologie des impacts sur le volet paysager

1.1. La grille et codification des impacts

L'analyse des impacts engendrés par le chantier et l'activité du projet sur le site d'étude est présentée sous forme de tableau. Cette analyse est faite pour l'ensemble des éléments paysagers identifiés dans le cadre de l'état initial. La grille de hiérarchisation des impacts utilisée est la suivante :

Tableau 43 : Grille de hiérarchisation des impacts – volet paysager

Absence d'impact	Impact non significatif		Impact modéré	Impact fort	Impact très fort	Impact exceptionnel
	Très faible	Faible				

La codification des impacts bruts utilisée est la suivante :

IPA1 : Altération des vues, perceptions visuelles et des relations de covisibilité

IPA2 : Impact sur les éléments paysagers, patrimoniaux et remarquables

IPA3 : Transformation de la structure paysagère et modification des composantes du paysage (parcellaire, trames végétales, ouvertures, reliefs)

IPA4 : Impact temporaire lié aux phases de chantier (engins, stockage, installations provisoires)

(a) Premier critère : Ampleur de la modification paysagère

Ce critère évalue le degré de modification du paysage existant par l'installation.

- Modification nulle : Le projet ne modifie pas les caractéristiques paysagères existantes ou reste imperceptible
- Modification faible : Modification ponctuelle et limitée ; les grandes composantes du paysage agricole restent conservées
- Modification modérée : Modification clairement perceptible de la structure, des volumes ou des ambiances paysagères
- Modification forte : Modification profonde du paysage ; création d'un nouvel élément dominant ou rupture avec les caractéristiques existantes

Tableau 44 : Critère de l'ampleur de la modification paysagère

Modification	Nulle	Faible	Modérée	Forte
Note (M)	0	1	2	3

(b) Deuxième critère : Durée et réversibilité de l'impact

Ce critère prend en compte la temporalité de l'effet et la capacité du paysage à retrouver son état initial.

- Impact temporaire et réversible : Effet limité à la phase travaux ou facilement supprimable sans modification durable
- Impact de longue durée mais réversible : Présence du projet pendant l'exploitation mais retour possible à l'état initial après démantèlement
- Impact durable : Modification maintenue pendant toute la durée d'exploitation avec une évolution lente du paysage
- Impact très durable / difficilement réversible : Transformation susceptible de modifier durablement l'identité paysagère du site ou ses perceptions

Tableau 45 : Critère de la durée et réversibilité de l'impact

Durée / réversibilité	Temporaire et réversible	Longue durée mais réversible	Durable et lentement réversible	Durable et difficilement réversible
Note (D)	0	1	2	3

(c) Troisième critère : Intensité de la perception du projet dans le paysage

Ce critère mesure l'importance de la présence visuelle générée par les équipements.

- Perception nulle : Projet non visible ou intégré au point de devenir imperceptible
- Perception faible : Projet visible mais peu prégnant ; il constitue un élément secondaire du paysage
- Perception modérée : Projet identifiable et modifiant les perceptions depuis certains points de vue
- Perception forte : Projet très visible, dominant ou constituant un élément structurant du paysage

Tableau 46 : Critère de la perception du projet

Perception	Nulle	Faible	Modérée	Forte
Note (P)	0	1	2	3

(d) Calcul de la note

Score brut = M + D + P

Tableau 47 : Calcul de l'impact en fonction de la note obtenue

Note obtenue	0-1	2	3	4-5	6-7	8-9
Impact correspondant	Absence d'impact	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

(e) Croisement enjeu x impact brut : détermination de l’impact brut final

Le niveau d’impact final est déterminé en croisant :

- L’**impact brut** (mesure de l’effet),
- avec l’**enjeu local**.

Tableau 48 : Matrice de hiérarchisation (impact brut final)

Impact → Enjeu ↓	Absence d’impact	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Faible	Absence d’impact	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Fort
Modéré	Absence d’impact	Faible	Modéré	Modéré	Fort	Très fort
Fort	Absence d’impact	Modéré	Modéré	Fort	Très fort	Très fort
Très fort	Absence d’impact	Modéré	Fort	Très fort	Très fort	Exceptionnel
Exceptionnel	Absence d’impact	Fort	Très fort	Très fort	Exceptionnel	Exceptionnel

2. Impacts bruts du projet sur le volet paysager

Tableau 49 : Impacts bruts du projet sur le volet paysager

Thème	Enjeu local	Description et portée de l'impact	Niveau d'impact	Codes
Axes routiers et infrastructures linéaires	Fort	Altération des vues, perceptions visuelles et des relations de covisibilité : La route départementale située au nord du projet (D51) constitue le principal secteur de perception visuelle. L'absence d'écran végétal en limite de parcelle permet une vue directe sur les ombrières, entraînant une modification des perceptions depuis cet axe de circulation. Les autres axes (D53 à l'ouest et chemin communal à l'est) présentent une covisibilité limitée grâce à la présence de haies arborées jouant un rôle d'écran visuel.	Modéré	IPA1
		Transformation de la structure paysagère et modification des composantes du paysage : L'installation modifie ponctuellement la perception d'une parcelle agricole par l'ajout de structures verticales, sans modifier les grandes composantes paysagères existantes (parcellaire agricole, haies, boisements, relief).	Faible	IPA3
		Impact temporaire lié aux phases de chantier : La phase de chantier engendrera une modification temporaire des perceptions depuis la route départementale D51 du fait de la présence des engins de chantier, des zones de stockage, des opérations d'assemblage des ombrières. Ces éléments pourront générer une perception ponctuelle d'un espace en transformation. Toutefois, cet impact est limité dans le temps et disparaîtra à l'issue des travaux.	Très faible	IPA4
Zones d'habitation	Fort	Altération des vues, perceptions visuelles et des relations de covisibilité : L'habitation isolée du lieu-dit « Les Pillards » ainsi que les habitations situées au nord-ouest du site, présentant des ouvertures visuelles vers la parcelle projet, constituent les principaux secteurs résidentiels exposés. Les autres zones d'habitat présentent des perceptions limitées grâce à la présence de haies et d'éléments végétaux existants de la topographie locale qui réduisent les covisibilités en direction du projet.	Fort	IPA1
		Transformation de la structure paysagère et modification des composantes du paysage : La structure paysagère générale n'est pas modifiée. Les éléments existants (haies, boisements, organisation agricole) restent présents et continuent de structurer les perceptions.	Faible	IPA3
		Impact temporaire lié aux phases de chantier : Les travaux pourront générer des perceptions temporaires depuis les habitations les plus proches liées aux engins, aux mouvements de matériaux et aux aménagements provisoires. Cet impact sera limité à la durée du chantier.	Faible	IPA4
Monuments et sites patrimoniaux	Modéré	Altération des vues, perceptions visuelles et des relations de covisibilité : Aucune covisibilité directe n'est identifiée entre le monument historique concerné et le projet. Toutefois, le périmètre de protection associé comprend des secteurs d'habitation, notamment au nord-ouest du site, présentant des ouvertures visuelles vers la zone d'implantation. Les perceptions identifiées concernent ainsi principalement les vues depuis ces secteurs habités et non une relation visuelle directe avec le monument protégé.	Faible	IPA1
		Impact sur les éléments paysagers, patrimoniaux et remarquables : La ZIP n'est concernée par aucun monument historique, site classé ou site inscrit. L'aire d'étude immédiate est toutefois partiellement incluse dans un périmètre de protection patrimoniale. Néanmoins, l'absence de relation visuelle avec le monument historique limite l'impact sur l'élément patrimonial lui-même. L'impact potentiel concerne uniquement les perceptions du projet depuis certains secteurs inclus dans ce périmètre.	Faible	IPA2
		Impact temporaire lié aux phases de chantier : Les impacts temporaires liés au chantier sur les éléments patrimoniaux restent limités. Les installations provisoires, zones de stockage et circulations d'engins seront organisées de manière à limiter les perceptions depuis les secteurs sensibles. L'éloignement du monument historique et l'absence de covisibilité directe permettent de réduire les impacts temporaires sur le patrimoine protégé.	Faible	IPA4
Raccordement électrique	Très faible	Transformation de la structure paysagère et modification des composantes du paysage : Le raccordement étant réalisé en souterrain, il ne modifie pas durablement le parcellaire, les trames végétales ou les ouvertures paysagères. Les emprises temporaires sont remises en état après travaux.	Absence d'impact	-
		Impact temporaire lié aux phases de chantier : Les travaux de raccordement peuvent générer temporairement des perturbations visuelles liées aux engins, aux terrassements et aux zones de chantier. Ces impacts sont temporaires et réversibles après remise en état.	Faible	IPA4

III. Analyse des effets cumulés

1. Cadre réglementaire et méthodologie

Conformément aux dispositions de l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'analyse des effets cumulés a pour objectif d'évaluer les incidences du projet en combinaison avec d'autres projets connus, afin d'identifier d'éventuelles pressions cumulatives sur les milieux naturels, les habitats et les espèces.

Cette analyse repose sur :

- l'identification des projets autorisés, en cours d'instruction ou ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale dans le secteur d'étude ;
- l'examen des compartiments écologiques susceptibles d'être affectés simultanément ;
- l'évaluation qualitative des interactions potentielles entre ces projets et le projet étudié.

Le périmètre retenu correspond à un rayon de 10 km, pertinente au regard des fonctionnalités écologiques des espèces et des continuités paysagères.

2. Projets identifiés dans le secteur

La consultation des bases de données disponibles sur le site du préfet du Loiret a permis d'identifier 5 projets de **centrales photovoltaïques et agrivoltaïques, en cours d'instruction**, au sein des communes limitrophes, dans un périmètre de 10 km :

- La centrale photovoltaïque, aux lieux-dits « Le Pont » et « La Colonie », située à 4,1 km et 8 km au Nord-Ouest du site, d'une surface de 82,9 ha et 41,4 ha ;
- La centrale photovoltaïque, aux lieux-dits « La Javelotte » et « Prairie du Moulin », située à 2,5 km au Sud-Est du site, d'une surface totale de 23,1 ha ;
- La centrale agrivoltaïque, au lieu-dit « Les Hantes », située à 6,8 km à l'Ouest du site, d'une surface totale de 22,8 ha ;
- La centrale agrivoltaïque, au lieu-dit « La Sasserie », située à 8,8 km à l'Ouest du site, d'une surface totale de 17,2 ha.

La carte présente en Figure 58, permet de localiser ces futures installations.

Ces projets s'inscrivent dans un territoire à dominante agricole, caractérisé par une forte prévalence de milieux cultivés et une anthropisation déjà marquée.

3. Compartiments écologiques concernés

Les compartiments susceptibles d'être concernés par des effets cumulés sont :

- les habitats agricoles ouverts, majoritaires à l'échelle du territoire ;
- les éléments de structuration paysagère (haies, arbres isolés) participant aux continuités écologiques locales ;
- le cortège avifaunistique des milieux ouverts et semi-ouverts.

Les espèces recensées sur la zone d'étude présentent, pour la plupart, des exigences écologiques compatibles avec les milieux agricoles et disposent de capacités d'adaptation à des environnements anthropisés, ainsi que de domaines vitaux étendus.

4. Analyse des interactions et des effets cumulés

Les effets cumulés sont susceptibles de se manifester en cas de :

- réduction conjointe de surfaces d'habitats favorables ;
- fragmentation accrue des milieux ;
- augmentation des perturbations (dérangement).

Toutefois, plusieurs éléments conduisent à relativiser l'intensité de ces effets dans le cadre du présent projet :

- le projet s'implante au sein d'un paysage agricole homogène, où les habitats favorables aux espèces observées demeurent largement disponibles à l'échelle locale ;
- les projets recensés sont peu nombreux et spatialement dissociés, limitant les phénomènes de superposition des impacts ;
- le projet agrivoltaïque prévoit le maintien d'un usage agricole du sol, ce qui limite la perte de fonctionnalité écologique des parcelles ;
- les structures paysagères existantes sont conservées et renforcées, assurant le maintien des continuités écologiques locales.

Ainsi, les transformations induites par le projet n'entraînent pas de modification notable des conditions écologiques à une échelle susceptible de générer des effets cumulés significatifs.

Au regard de la nature des projets recensés, de leur répartition spatiale et des caractéristiques écologiques du territoire, les effets cumulés sont jugés : **faibles**.

Les impacts potentiels demeurent localisés, sans incidence notable sur :

- la disponibilité globale des habitats ;
- le fonctionnement des continuités écologiques ;
- ni le maintien des populations d'espèces à l'échelle du secteur.



Figure 58 : Localisation des projets agrivoltaïques et photovoltaïques en cours d’instruction à proximité du site

Partie 5 : Mesures ERC

I. Mesures d’atténuation

1. Mesures d’évitement

Lors de la conception du projet agrivoltaïque, une attention particulière a été portée à l’intégration environnementale du dispositif, en privilégiant une implantation sur des secteurs à faible sensibilité écologique. Les milieux les plus sensibles identifiés lors de l’analyse écologique, les **alignements d’arbres** ainsi que les **arbres isolés** en périphérie de la parcelle, ont été intégralement évités.

L’emprise des ombrières agrivoltaïques a été définie de manière à :

- Limiter l’impact sur les espèces
- Maintenir les habitats d’espèces sensibles ou protégées identifiées sur le site
- Limiter l’impact paysager

Les fiches suivantes présentent les mesures d’évitement mises en œuvre :

- **ME1** : Évitement en amont des secteurs les plus sensibles
- **ME2** : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes biologiques sensibles
- **ME3** : Maintien de l’ouverture du milieu
- **ME4** : Implantation des équipements techniques en secteurs à faible enjeu

ME1 : Évitement en amont des secteurs les plus sensibles

Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Faune et flore	Zones d’habitation, axes routiers, monuments historiques
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier	

Objectif

Eviter les impacts suivants :

- **IMN2** : Destruction d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée ;
- **IMN3** : Destruction ou altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée ;
- **IMN4** : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée.
- **IPA1** : Altération des vues, perceptions visuelles et des relations de covisibilité
- **IPA2** : Impact sur les éléments paysagers, patrimoniaux et remarquables
- **IPA3** : Transformation de la structure paysagère et modification des composantes du paysage (parcellaire, trames végétales, ouvertures, reliefs)

La présente mesure vise à préserver les éléments paysagers et écologiques structurants identifiés lors des diagnostics environnementaux et paysagers, en particulier les **alignements d’arbres périphériques**, les **arbres isolés** ainsi qu’une zone **d’évitement localisée au nord-ouest du site**.

Elle permet d’intégrer l’enjeu écologique et paysager dès la phase de conception et de préparation du chantier, afin d’éviter toute altération accidentelle d’habitats fonctionnels pour la faune mais également de préserver les composantes paysagères du site.

Description et mise en œuvre

Les alignements d’arbres situées en périphérie de la zone d’implantation seront strictement exclus de l’emprise chantier. Une bande tampon sera définie autour de ces habitats afin de prévenir toute dégradation indirecte liée à la circulation des engins ou au stockage de matériaux.

Avant le démarrage des travaux, ces habitats évités seront précisément localisés sur plan et matérialisés sur le terrain par un balisage temporaire. Les zones de circulation et d’installation du chantier seront organisées de manière à éviter toute intrusion dans ces secteurs.

Aucune coupe, terrassement, dépôt de matériaux ou circulation d’engins ne sera autorisé à l’intérieur de ces zones évitées.

Une zone d’évitement sera également maintenue au nord-ouest de la zone d’implantation, au niveau des secteurs présentant les principales sensibilités paysagères liées aux habitations. Cette absence d’équipement dans ce secteur permettra de réduire la covisibilité depuis ces points de vue.

Cette mesure permet de garantir la préservation des fonctionnalités écologiques de cet habitat et de préserver leur rôle paysager d’intégration du projet. Elle contribue à réduire les impacts sur les habitats naturels, les continuités écologiques et la structure paysagère locale, tout en limitant les impacts visuels du projet depuis les habitations situées au Nord-ouest..

ME2 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes biologiques sensibles

Thématique environnementale	Milieux naturels	
	Faune et flore	
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier	Phase exploitation

Objectif

- Éviter les impacts suivants :
- **IMN2** : Destruction d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée ;
 - **IMN4** : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée.

La présente mesure vise à supprimer le risque de destruction de nids, d’œufs ou de jeunes d’oiseaux durant la période de reproduction. Elle permet également de limiter le dérangement des individus nicheurs présents dans l’alignement d’arbres.

Description et mise en œuvre

Démarrage du chantier (débroussaillage, terrassement, nivellement) :

La période la plus critique pour l’avifaune correspond à la saison de reproduction, s’étendant de mi-mars à mi-aout. Durant cette phase, les jeunes stades (œufs, poussins) sont immobiles ou peu mobiles, ce qui les rend particulièrement vulnérables à la destruction de leur habitat. Une destruction de ce dernier conduit souvent à la perte directe des individus. Seuls les poussins des espèces nidifuges peuvent fuir, mais la perte de couvert végétal augmente leur exposition à la prédation et les prive des ressources alimentaires indispensables à leur développement.

Concernant les autres espèces, notamment les reptiles et mammifères terrestres, le printemps et l’été constituent également des périodes sensibles, en raison de la présence de stades juvéniles.

Suivi du chantier (fondations, livraison du matériel, mise en place des installations) :

Une fois les travaux préparatoires réalisés, les phases suivantes du chantier, incluant la mise en place des installations, les livraisons de matériel, les essais de mise en service, ainsi que le démarrage de la production, pourront se dérouler sans contrainte liée au calendrier écologique. En effet, aucun impact significatif par dérangement n’a été identifié au-delà de cette phase initiale. De plus, la présence continue d’activités sur le site dissuadera l’installation d’espèces animales, minimisant ainsi tout risque de destruction par piétinement.

Les travaux lourds de démantèlement suivront cette même restriction.

Continuité du chantier :

Le chantier devra être mené de façon continue, sans interruption supérieure à deux semaines, pour éviter que la faune ne recolonise les zones temporairement inactives. Cette mesure est essentielle pour prévenir toute installation spontanée d’espèces protégées en phase de reproduction dans les emprises ouvertes mais inactives.

Le calendrier ci-dessous permettra de cadrer les interventions :

Phasage	Interventions												
		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Phase chantier	Démarrage du chantier												
	Suite du chantier (fondations, livraison du matériel, installation du matériel, clôture, etc.)												

	Période favorable
	Période à éviter

ME3 : Maintien de l’ouverture du milieu

Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Faune et flore	Zones d’habitation, axes routiers, monuments historiques
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier Phase exploitation	

Objectif

- Éviter ou limiter les impacts :
- **IMN3** : Destruction ou altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée ;
 - **IMN4** : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée.
 - **IPA2** : Impact sur les éléments paysagers, patrimoniaux et remarquables
 - **IPA3** : Transformation de la structure paysagère et modification des composantes du paysage (parcellaire, trames végétales, ouvertures, reliefs)

Cette mesure vise à maintenir une fonctionnalité écologique des milieux ouverts du site malgré la transformation de la culture initiale en prairie pâturée équipée d’ombrières. L’objectif est de conserver des conditions favorables aux espèces d’avifaune utilisant ces espaces pour l’alimentation, le transit ou la chasse.

Sur le plan paysager, le maintien d’un milieu ouvert permet de limiter l’effet de masse et d’éviter la perception d’une surface photovoltaïque continue. Cette disposition favorise une meilleure intégration du projet dans la trame agricole existante en conservant des ouvertures visuelles et une lecture plus naturelle de la parcelle.

Description et mise en œuvre

Conception du projet et implantation des structures

Le projet a été conçu de manière à préserver un caractère ouvert et perméable du site. L’implantation des ombrières, avec une hauteur minimale d’environ 2,5 m et maximale d’environ 3,8 m, permet de conserver une circulation aérienne et une visibilité importante au sein de la parcelle.

L’inter-rang de 5,2 m entre les structures maintien des espaces dégagés significatifs, favorables aux déplacements de l’avifaune et au maintien d’une activité trophique au sol. Cette configuration limite l’effet de fermeture du paysage et évite la création d’un obstacle continu.

Ainsi, bien que la structure du milieu évolue, le site conserve une vocation agricole et un fonctionnement de milieu ouvert compatible avec l’écologie des espèces observées.

L’espacement présent entre les rangées permet de conserver des ouvertures visuelles entre les structures, limitant ainsi l’effet de masse et réduisant la prégnance visuelle des équipements depuis les secteurs de perception. Cette organisation permet d’intégrer les ombrières dans la trame agricole existante plutôt que de constituer un élément dominant du paysage.

Gestion des espaces interstitiels

Les espaces situés entre les rangs seront maintenus en couvert végétal, permettant la persistance d’une strate herbacée favorable à l’entomofaune et, indirectement, aux espèces insectivores.

La gestion agricole associée (paire de pâture) s’inscrit dans la continuité de l’usage agricole du site et ne constitue pas une artificialisation totale du milieu. Le maintien d’un sol vivant et végétalisé contribue à conserver une fonctionnalité écologique minimale compatible avec les espèces de milieux agricoles.

Maintien de la perméabilité écologique

Aucune infrastructure ne sera implantée de manière à créer une barrière continue au sein de la parcelle. Le projet ne génère pas de fragmentation forte du milieu ouvert à l’échelle locale, et les alignements d’arbres périphériques sont conservés, assurant une continuité avec les éléments semi-naturels environnants.

Cette organisation permet de limiter l’altération fonctionnelle des habitats et de maintenir les capacités de déplacement, d’alimentation et de chasse des espèces présentes.

ME4 : Implantation des équipements techniques en secteurs à faible enjeu

Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Faune et flore	Zones d’habitation, axes routiers, monuments historiques, raccordement électrique
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier Phase exploitation	

Objectif

Éviter les impacts :

- **IMN3** : Destruction ou altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée ;
- **IMN4** : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée.
- **IPA1** : Altération des vues, perceptions visuelles et des relations de covisibilité
- **IPA2** : Impact sur les éléments paysagers, patrimoniaux et remarquables
- **IPA3** : Transformation de la structure paysagère et modification des composantes du paysage (parcellaire, trames végétales, ouvertures, reliefs)
- **IPA4** : Impact temporaire lié aux phases de chantier (engins, stockage, installations provisoires)

Cette mesure vise à supprimer tout risque d’atteinte aux habitats présentant un enjeu écologique identifié, en implantant les équipements techniques du projet exclusivement au sein de secteurs à trop faible potentiel agricole, mais aussi à faible valeur écologique.

Elle permet d’éviter toute artificialisation ou dégradation d’éléments structurants.

Description et mise en œuvre

Afin de limiter les perceptions rapprochées du projet depuis les habitations situées à l’ouest de la parcelle, aucune ombrière ne sera implantée dans une bande de 50 mètres mesurée depuis la limite parcellaire faisant face à ces habitations. Ce choix de conception éloigne les premières structures agrivoltaïques des principaux récepteurs résidentiels et réduit leur prégnance dans le champ visuel. Il maintient également un espace agricole ouvert entre les habitations et l’installation, dans l’attente du développement de la haie périphérique prévue au titre des mesures de réduction paysagère.

Le renforcement de cette haie complétera progressivement l’effet du retrait en constituant un filtre végétal, sans que l’efficacité immédiate de la mesure d’évitement dépende de l’atteinte de sa hauteur adulte.

Les équipements techniques nécessaires au fonctionnement du site (poste de transformation, citerne, local technique ou zone de maintenance) seront implantés au sein du site, dans des secteurs non exploitables et ne présentant pas d’enjeu écologique ou paysager particulier.

Ces zones correspondent à des surfaces cultivées ou anciennement cultivées, caractérisées par une faible diversité floristique et une absence de fonctionnalités spécifiques pour les espèces patrimoniales recensées. Elles

présentent également une sensibilité paysagère limitée, ces secteurs étant situés en retrait des principaux axes de perception et bénéficiant d’un masque visuel assuré par l’alignement d’arbres périphérique existant.

L’implantation a été définie en cohérence avec le diagnostic écologique, en recherchant les secteurs les plus anthropisés et les moins favorables à la faune locale. Aucun équipement ne sera positionné à proximité immédiate des alignements d’arbres périphériques.

La surface d’emprise des équipements techniques sera strictement limitée au nécessaire, afin de réduire toute artificialisation additionnelle des sols.

De plus, l’organisation du chantier permettra de limiter les perceptions des engins, zones de stockage et installations provisoires qui seront implantés préférentiellement dans des secteurs présentant une faible sensibilité paysagère et bénéficiant, lorsque cela est possible, des masques visuels existants (haies, éléments végétaux, topographie).Concernant le raccordement électrique, les travaux privilégieront les emprises déjà artificialisées ou existantes afin d’éviter la création de nouvelles perturbations paysagères. Les zones temporairement impactées seront remises en état à l’issue du chantier, permettant de restaurer les ambiances paysagères et les caractéristiques initiales du site.

Les locaux techniques feront l’objet d’un traitement paysager adapté, notamment par le choix de teintes sobres et cohérentes avec les ambiances paysagères locales (de type vert, beige ou gris mat), permettant de favoriser leur insertion au sein du paysage agricole existant.



Figure 59 : Exemple d’un poste de livraison préfabriqué, faisant l’objet d’une insertion paysagère

2. Mesures de réduction

Les fiches suivantes permettent de décrire les mesures de réduction des impacts résiduels suite à l’application des mesures d’évitement :

- **MR1** : Mise en place d’un balisage écologique des secteurs sensibles avant travaux
- **MR2** : Intervention écologique préalable en cas de travaux en période sensible
- **MR3** : Gestion agroécologique de la prairie pâturée
- **MR4** : Mise en place d’une clôture perméable et intégrée au paysage
- **MR5** : Plantation d’une haie champêtre

MR1 : Mise en place d’un balisage écologique des secteurs sensibles avant travaux

Thématique environnementale	Milieux naturels
	Faune et flore
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier

Objectif

Réduire les impacts :

- **IMN2** : Destruction d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée ;
- **IMN3** : Destruction ou altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée ;
- **IMN4** : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée.

Cette mesure vise à limiter les risques d’atteintes accidentelles aux secteurs sensibles identifiés lors du diagnostic écologique, notamment l’alignement d’arbres périphérique. Elle permet de sécuriser concrètement les mesures d’évitement définies en amont en assurant leur respect effectif sur le terrain.

Description et mise en œuvre

Avant le démarrage des travaux, les secteurs sensibles feront l’objet d’un repérage précis sur plan et sur le terrain. Un balisage temporaire sera installé afin de matérialiser clairement les zones interdites aux engins et au stockage de matériaux.

Ce balisage pourra prendre la forme de piquets, rubalise ou clôtures légères temporaires, disposés le long de la haie conservée et des bandes tampons définies autour de celle-ci.

L’objectif est d’éviter toute intrusion involontaire dans ces secteurs lors des opérations de débroussaillage, de terrassement ou de circulation d’engins. Les entreprises intervenantes seront informées de la localisation exacte de ces zones et des restrictions associées.

Cette mesure réduit le risque de dégradation indirecte (compactage des sols, atteinte aux systèmes racinaires, destruction accidentelle de nids) et contribue à maintenir l’intégrité écologique des éléments sensibles du site pendant la phase chantier.

MR2 : Intervention écologique préalable en cas de travaux en période sensible

Thématique environnementale	Milieus naturels
	Faune et flore
Phase de la mise en place de la mesure	Phase chantier

Objectif

Réduire les impacts :

- **IMN2** : Destruction d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée ;
- **IMN4** : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée.

Cette mesure vise à sécuriser le chantier dans l’hypothèse où certaines interventions devraient être réalisées durant la période de reproduction de l’avifaune. Elle permet de réduire le risque résiduel de destruction de nids actifs ou de dérangement d’individus protégés présents sur le site.

Description et mise en œuvre

Si des contraintes techniques imposent une intervention entre mi-mars et mi-août, une mission de contrôle écologique préalable sera programmée avant tout démarrage des travaux concernés.

Cette intervention sera réalisée par un écologue qualifié et consistera en :

- une inspection visuelle approfondie des secteurs concernés par les travaux (zones de débroussaillage, terrassement, circulation d’engins) ;
- une recherche ciblée de nids actifs, d’œufs ou de jeunes au sol dans les milieux ouverts ;
- une vérification des linéaires de haie susceptibles d’accueillir des passereaux nicheurs ;
- une évaluation du comportement des individus présents (chant territorial, transport de matériaux de nidification, nourrissage).

Le contrôle sera réalisé dans des conditions favorables à la détection (période matinale, conditions météorologiques adaptées).

En cas d’absence d’indice de reproduction, un avis favorable au démarrage des travaux sera émis.

En cas de détection d’un nid actif ou d’une reproduction en cours, les mesures suivantes seront appliquées :

- définition d’un périmètre de protection adapté autour du site de nidification ;
- matérialisation sur le terrain de la zone d’exclusion ;
- suspension des travaux dans ce périmètre jusqu’à la fin de la période de reproduction ou à l’envol des jeunes ;
- compte rendu écrit intégré au suivi environnemental du chantier.

La taille du périmètre sera définie en fonction de l’espèce concernée, de son comportement et de la nature des travaux.

Cette procédure permet d’éviter toute destruction directe d’individus protégés et de limiter significativement le dérangement en phase chantier, tout en assurant la conformité du projet avec la réglementation relative aux espèces protégées.

MR3 : Gestion agroécologique de la prairie pâturée

Thématique environnementale	Milieux naturels
	Faune et flore
Phase de la mise en place de la mesure	Phase exploitation

Objectif

Réduire les impacts :

- **IMN3** : Altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée ;
- **IMN4** : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée.

Cette mesure vise à assurer une gestion de la prairie compatible avec les besoins de l’exploitation agricole tout en préservant durablement le couvert végétal, les sols et les fonctionnalités écologiques de la parcelle. Elle repose sur une adaptation du pâturage à la disponibilité réelle de l’herbe, sur des temps de repos suffisants entre deux passages du troupeau et sur l’absence de recours aux produits phytopharmaceutiques

Description et mise en œuvre

La prairie sera conduite en pâturage tournant au moyen de subdivisions temporaires, adaptées à la pousse de l’herbe, aux conditions météorologiques, à la portance du sol et aux besoins du troupeau.

Le chargement prévisionnel correspondra à l’accueil de 15 à 20 génisses gestantes, principalement de la fin avril à la fin octobre. Il sera ajusté à la disponibilité fourragère et à l’état du sol. Les animaux pourront être retirés temporairement ou leur nombre réduit lorsque les conditions ne permettront plus de poursuivre le pâturage sans dégrader le couvert.

La durée de présence sur chaque subdivision sera limitée afin de prévenir le surpâturage, le piétinement et la consommation des jeunes repousses. Chaque secteur bénéficiera d’un temps de repos adapté, indicativement de 20 à 30 jours au printemps, puis de 30 à 45 jours ou davantage en été, selon la dynamique de la prairie. Le pâturage sera interrompu sur les sols détrempés ou insuffisamment portants et aucun animal ne sera maintenu sur la parcelle en hiver.

Les refus pourront faire l’objet d’une fauche ou d’un broyage localisé, autant que possible en dehors de la principale période de reproduction de l’avifaune. Une hauteur de coupe suffisante sera conservée afin de protéger le sol et de favoriser la reprise du couvert.

Aucun produit phytopharmaceutique ne sera utilisé pour l’entretien courant de la prairie. La maîtrise des adventices reposera sur la conduite du pâturage, la fauche des refus, le sursemis et, si nécessaire, des interventions mécaniques ou manuelles ponctuelles.

Une surveillance régulière permettra de détecter les espèces exotiques envahissantes. Les foyers seront traités avant leur floraison ou leur mise à graines par arrachage, fauche répétée ou extraction mécanique. Les résidus et matériaux contaminés seront gérés de manière à empêcher toute dissémination vers les secteurs non affectés.

MR4 : Mise en place d’une clôture perméable et intégrée au paysage

Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Faune	Zones d’habitation, axes routiers, monuments historiques
Phase de la mise en place de la mesure	Phase exploitation	

Objectif

Réduire les impacts :

- **IMN3** : Altération fonctionnelle des habitats par effet barrière ;
- **IMN4** : Dérangement ou entrave aux déplacements d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée.
- **IPA1** : Altération des vues, perceptions visuelles et des relations de covisibilité
- **IPA2** : Impact sur les éléments paysagers, patrimoniaux et remarquables
- **IPA3** : Transformation de la structure paysagère et modification des composantes du paysage (parcellaire, trames végétales, ouvertures, reliefs)

Cette mesure vise à limiter l’effet de fragmentation écologique lié à l’installation d’une clôture périphérique autour du site. L’objectif est de maintenir les possibilités de déplacement de la petite faune terrestre et d’éviter la création d’un obstacle continu au sein du paysage agricole.

Description et mise en œuvre

La clôture périphérique nécessaire à la sécurisation du site sera conçue de manière à conserver une perméabilité pour la petite faune terrestre (petits mammifères, reptiles, amphibiens).

Lorsque cela est nécessaire, des ouvertures ponctuelles dédiées pourront être aménagées à intervalles réguliers le long du linéaire (Figure 60).

Le choix du maillage sera adapté afin d’éviter les risques de piégeage ou de blessure pour la faune. Les dispositifs barbelés au ras du sol seront proscrits.

Le choix de matériaux, de couleurs et de caractéristiques visuelles adaptées au contexte agricole permettra de limiter son contraste avec les éléments paysagers existants et de maintenir une continuité visuelle avec les haies et structures végétales environnantes (Figure 61). Cette conception permettra également de concilier intégration paysagère et maintien des fonctionnalités écologiques du site.

Les passages seront répartis de manière homogène sur l’ensemble du périmètre, en particulier à proximité des continuités écologiques existantes telles que l’alignement d’arbres périphérique, afin de ne pas interrompre les axes de déplacement naturels.

En phase d’exploitation, un contrôle périodique de l’état de la clôture sera réalisé afin de s’assurer du maintien effectif de la perméabilité écologique et de prévenir toute obstruction accidentelle des passages.

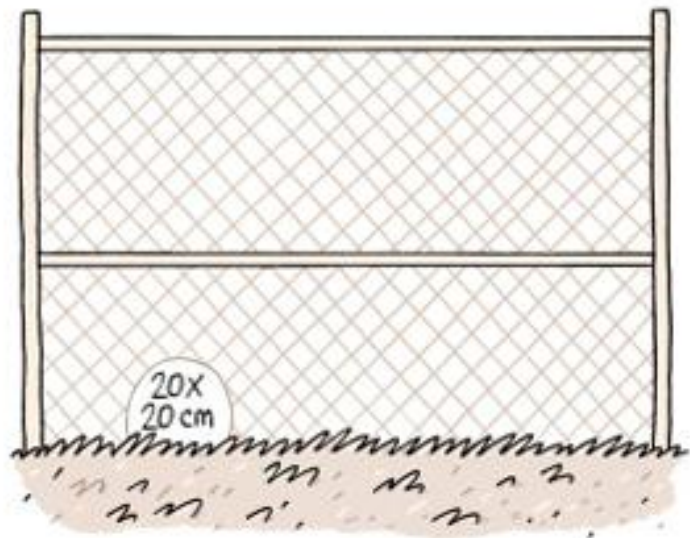


Figure 60 : Passages à petite faune



Figure 61 : Exemple de clôture

MRS : Plantation d’une haie champêtre

Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage
	Faune et flore	Zones d’habitation, axes routiers, monuments historiques
Phase de la mise en place de la mesure	Phase exploitation	

Objectif

Réduire les impacts :

- **IMN3** : Altération d’un habitat d’espèce patrimoniale et/ou protégée ;
- **IMN4** : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée.
- **IPA1** : Altération des vues, perceptions visuelles et des relations de covisibilité
- **IPA2** : Impact sur les éléments paysagers, patrimoniaux et remarquables
- **IPA3** : Transformation de la structure paysagère et modification des composantes du paysage (parcellaire, trames végétales, ouvertures, reliefs)

Cette mesure vise à améliorer la fonctionnalité écologique du site en renforçant la trame bocagère locale. Elle permet de réduire les effets de la modification des milieux ouverts initialement présents et d’augmenter la capacité d’accueil du site pour l’avifaune et la petite faune terrestre tout en limitant l’impact paysager du site.

Description et mise en œuvre

Une haie champêtre sera implantée en périphérie de la parcelle, dans des secteurs stratégiques permettant de renforcer les continuités écologiques existantes, notamment en lien avec l’alignement d’arbres conservé. L’implantation sera définie de manière à prolonger ou reconnecter les éléments semi-naturels présents dans le paysage agricole environnant.

La plantation sera réalisée avec des essences locales, similaires à celles présentes sur le site, telles que l’Erable champêtre, le Chêne pédonculé, l’Orme champêtre, le Prunellier ou encore l’Aubépine monogyne. Le choix des espèces privilégiera une diversité de strates (arbustes bas, arbustes hauts, éventuellement quelques sujets arborés ponctuels) afin de créer une structure favorable à la biodiversité. Les essences retenues seront choisies pour leur intérêt écologique : production de baies pour l’avifaune, floraison favorable aux pollinisateurs, capacité d’abri pour la petite faune.

La mise en œuvre interviendra en période favorable à la reprise végétative (automne ou fin d’hiver). Les plants seront installés sur paillage biodégradable ou avec protection individuelle si nécessaire, afin d’assurer un bon taux de reprise. Un entretien raisonné sera assuré durant les premières années (arrosage si nécessaire, remplacement des plants non repris, contrôle de la concurrence herbacée), puis la haie évoluera vers une gestion extensive. La taille ne sera pas systématique et visera à maintenir une structure dense et fonctionnelle plutôt qu’un linéaire strictement paysager.

À terme, cette haie constituera un habitat de nidification, un corridor de déplacement et une zone refuge pour l'avifaune et la petite faune terrestre. Elle contribuera également à l'intégration paysagère du projet dans son environnement agricole.

Cette mesure permet de réduire l'intensité de l'impact résiduel sur les habitats et d'améliorer la qualité écologique globale du site par rapport à une parcelle agricole strictement ouverte

II. Impacts résiduels après application des mesures d’évitement et de réduction

1. Impacts résiduels après application des mesures d’évitement et de réduction sur le milieu naturel

Tableau 50 : Impacts résiduels après application des mesures d’évitement et de réduction sur le milieu naturel

Groupe	Espèce	Enjeu	Impacts bruts avant mesures		Mesures d’évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d’impact résiduel	Mesure compensatoire
			Code et description	Niveau			
Oiseaux	Bruant zizi	Faible	-	Absence d’impact	ME1 : Évitement en amont des secteurs les plus sensibles ME2 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes biologiques sensibles ME3 : Maintien de l’ouverture du milieu ME4 : Implantation des équipements techniques en secteurs à faible enjeu MR1 : Mise en place d’un balisage écologique des secteurs sensibles avant travaux MR2 : Intervention écologique préalable en cas de travaux en période sensible MR3 : Gestion agroécologique de la prairie pâturée MR4 : Mise en place d’une clôture perméable et intégrée au paysage MR5 : Plantation d’une haie champêtre	Absence d’impact	NON
			-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			IMN4 : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Faible		Très faible	NON
	Fauvette à tête noire	Faible	-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			IMN4 : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Faible		Très faible	NON
	Fauvette des jardins	Faible	-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			IMN4 : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Faible		Très faible	NON
	Fauvette grisette	Faible	-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			IMN4 : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Faible		Très faible	NON
	Grimpereau des jardins	Faible	-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			IMN4 : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Faible		Très faible	NON
	Mésange bleue	Faible	-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			IMN4 : Dérangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Faible		Très faible	NON

	Mésange charbonnière	Faible	-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			IMN4 : Déangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Faible		Très faible	NON
	Pic vert	Faible	-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			IMN4 : Déangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Faible		Très faible	NON
	Pinson des arbres	Faible	-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			IMN4 : Déangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Faible		Très faible	NON
	Rossignol philomèle	Faible	-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			IMN4 : Déangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Faible		Très faible	NON
	Rougegorge familier	Faible	-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			-	Absence d’impact		Absence d’impact	NON
			IMN4 : Déangement d’individus appartenant à une espèce patrimoniale et/ou protégée	Faible		Très faible	NON

2. Impacts résiduels après application des mesures d’évitement et de réduction sur le volet paysager

Tableau 51 : Impacts résiduels après application des mesures d’évitement et de réduction sur le volet paysager

Thème	Enjeu	Impacts bruts avant mesures		Mesures d’évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d’impact résiduel	Mesure compensatoire
		Code et description	Niveau			
Axes routiers et infrastructures linéaires	Fort	IPA1 : Altération des vues, perceptions visuelles et des relations de covisibilité	Modéré	ME1 : Évitement en amont des secteurs les plus sensibles ME3 : Maintien de l’ouverture du milieu ME4 : Implantation des équipements techniques en secteurs à faible enjeu MR4 : Mise en place d’une clôture perméable et intégrée au paysage MR5 : Plantation d’une haie champêtre	Très faible	NON
		IPA3 : Transformation de la structure paysagère et modification des composantes du paysage	Faible		Très faible	NON
		IPA4 : Impact temporaire lié aux phases de chantier	Très faible		Très faible	NON
Zones d’habitation	Fort	IPA1 : Altération des vues, perceptions visuelles et des relations de covisibilité	Fort		Faible (à la construction) à très faible au bout de 5 ans	NON
		IPA3 : Transformation de la structure paysagère et modification des composantes du paysage	Faible		Très faible	NON
		IPA4 : Impact temporaire lié aux phases de chantier	Faible		Très faible	NON
Monuments et sites patrimoniaux	Modéré	IPA1 : Altération des vues, perceptions visuelles et des relations de covisibilité	Faible		Très faible	NON
		IPA2 : Impact sur les éléments paysagers, patrimoniaux et remarquables	Faible		Très faible	NON
		IPA4 : Impact temporaire lié aux phases de chantier	Faible		Très faible	NON
Raccordement électrique	Très faible	-	Absence d’impact	ME4 : Implantation des équipements techniques en secteurs à faible enjeu	Absence d’impact	NON
		IPA4 : Impact temporaire lié aux phases de chantier	Faible		Très faible	NON

III. Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire n'est prévue dans le cadre du projet. Les impacts bruts identifiés sont traités par des mesures d'évitement et de réduction adaptées : évitement des secteurs les plus sensibles, adaptation du calendrier des travaux, maintien de l'ouverture du milieu, implantation des équipements techniques en secteurs de faible enjeu, balisage écologique préalable, gestion différenciée de la végétation sous ombrières, mise en place d'une clôture perméable et intégrée au paysage, plantation d'une haie champêtre.

Après application de ces mesures, les impacts résiduels attendus sont nuls à très faibles ou faibles selon les groupes et les habitats concernés. Dans ces conditions, et sous réserve de la bonne mise en œuvre des mesures prévues, aucune mesure compensatoire n'apparaît nécessaire.

Annexes

Annexe 1 : Modélisation de l'installation Agrivoltaïque

Annexe 2 : Bibliographie

Méthodes de calcul

Système PV	Modèle de transposition
PV_LIB	Hay/Davies
Type de données de rayonnement	Source de données de rayonnement
TimeSeries	CMSAF (SARAH 3.0)
Source de données climatiques	
ERA5	

Données de rayonnement

GHI annuelle	DHI annuelle
1,285.39 kWh/m²	608.77 kWh/m²
DNI annuelle	Irradiation annuelle PoA
1,264.91 kWh/m²	1,428.59 kWh/m²
Biais moyen du GHI	
+1%	

Production mensuelle

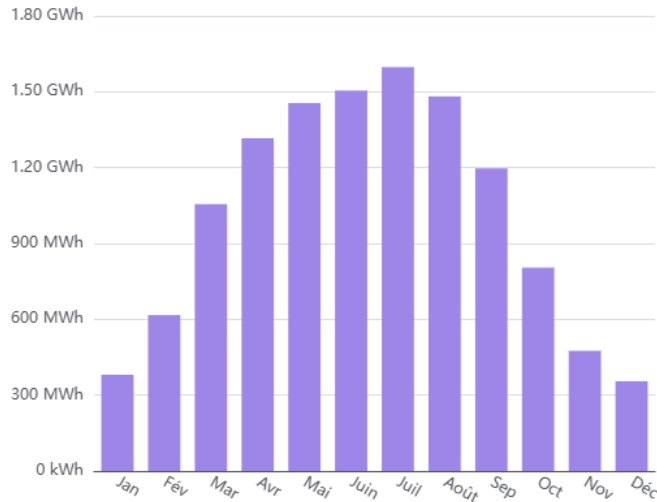
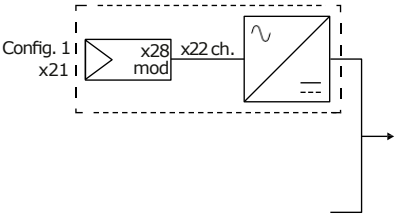


Schéma unifilaire



Informations système

Config. 1					
Onduleurs	Modules	Chaînes	Ratio DC/AC	Chaînes par onduleur	Modules par chaîne
25	15,400	550	1.19	22	28

Module

Module	Puissance nominale du module
Longi620 (LR7-72HGD 620M)	620 W

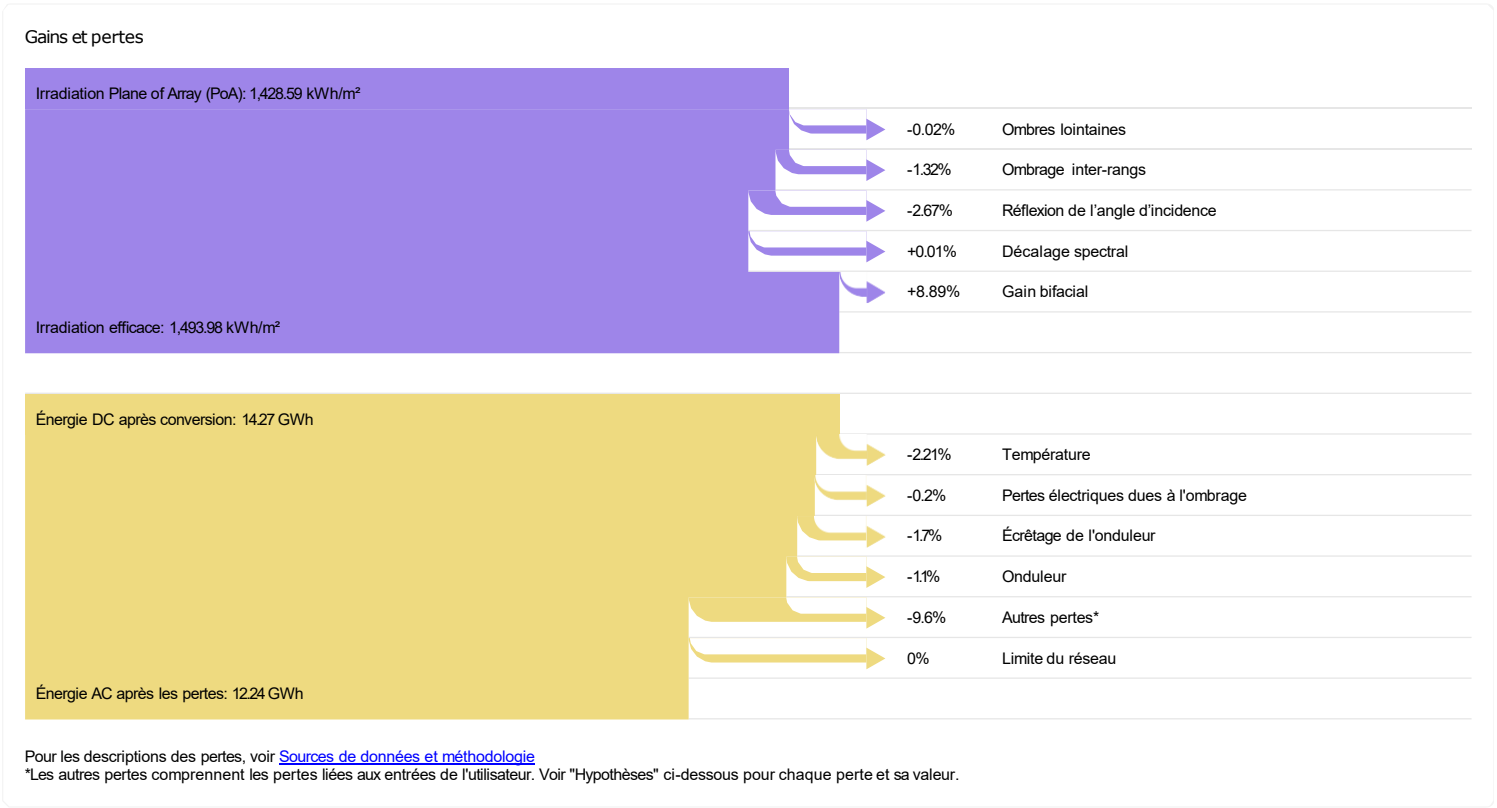
Onduleur

Onduleur	Entrées par onduleur	Nombre de MPPT	Puissance nominale de l'onduleur
SG350HX-20A	24	12	320 kVA

Carte thermique horaire (kWh)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6	0	0	0	0	53	127	66	0	0	0	0	0
6-7	0	0	0	208	718	858	714	325	32	0	0	0
7-8	0	0	302	1417	1974	2107	1999	1577	953	153	0	0
8-9	3	330	1670	2969	3302	3437	3418	3068	2529	1335	276	4
9-10	570	1654	3066	4269	4395	4597	4633	4396	3883	2645	1348	530
10-11	1417	2628	3952	5042	5009	5277	5318	5197	4756	3313	2113	1332
11-12	2056	3224	4421	5261	5073	5334	5404	5472	5185	3869	2652	2096
12-13	2234	3398	4598	5317	5179	5459	5613	5650	5250	3843	2744	2275
13-14	2191	3324	4553	5184	5172	5369	5582	5566	5064	3698	2643	2094
14-15	1849	2990	4303	4806	4878	4963	5375	5289	4533	3172	2143	1776
15-16	1296	2319	3415	3966	4263	4554	4855	4442	3646	2292	1403	1075
16-17	648	1505	2398	2998	3348	3628	3907	3470	2560	1328	523	281
17-18	21	448	1185	1761	2245	2523	2660	2202	1252	305	4	0
18-19	0	3	195	622	1032	1334	1411	926	259	2	0	0
19-20	0	0	0	69	315	496	489	222	4	0	0	0
20-21	0	0	0	0	5	105	92	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0





Annexe 2 : Bibliographie

Transition énergétique, changement climatique et élevage bovin

- [1] COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, SERVICE DES DONNÉES ET ÉTUDES STATISTIQUES, *Chiffres clés de l'énergie – Édition 2024*, ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Datalab, septembre 2024, version modifiée en avril 2025, rubrique « Consommation finale à usage énergétique par énergie en 2023 ».
- [2] FRANCE, *Code de l'énergie*, article L. 100-4, 4°, objectif de porter la part des énergies renouvelables à au moins 33 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030.
- [3] RTE, *Bilan électrique 2024*, chapitre « Production », Réseau de transport d'électricité, 2025, notamment les sections relatives à l'évolution du parc français de production et au développement de la filière photovoltaïque.
- [4] RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE, *Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires – SRADDET Centre-Val de Loire, rapport et fascicule des règles*, objectif n° 16 « Une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergies », 2020.
- [5] MÉTÉO-FRANCE, *Le climat futur en France : à quoi s'adapter ?*, 20 mars 2025, présentation de la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique : +2 °C en 2030, +2,7 °C en 2050 et +4 °C en 2100 en France hexagonale et en Corse par rapport à 1900.
- [6] MÉTÉO-FRANCE, *Réchauffement climatique : quel climat en France en 2050 ?*, 11 avril 2025, projections relatives aux vagues de chaleur, aux sécheresses des sols, aux feux de forêt et aux précipitations intenses dans une France à +2,7 °C.
- [7] MÉTÉO-FRANCE, *Comment le climat de la France a-t-il évolué depuis 1900 ?*, 30 octobre 2025, estimation d'une hausse de la température moyenne de +2,1 °C en France hexagonale et en Corse sur la période 2015-2024 par rapport à 1900-1930.
- [8] INRAE, *Décryptage – Sécheresse agricole : comprendre pour s'adapter*, 23 juin 2023, dossier consacré aux effets de la multiplication et de l'intensification des épisodes secs sur l'agriculture et aux leviers d'adaptation.
- [9] INRAE, CARRÈRE Pascal, *Sécheresse : focus sur les prairies permanentes*, 18 juin 2020, effets des sécheresses et des fortes températures sur la croissance des prairies, la quantité et la qualité des fourrages et les performances des élevages.
- [10] HAUT CONSEIL POUR LE CLIMAT, *Accélérer la transition climatique avec un système alimentaire bas carbone, résilient et juste*, rapport thématique, résumé exécutif, janvier 2024.
- [11] CNIEL et INSTITUT DE L'ÉLEVAGE, *Améliorer le confort thermique des vaches laitières en bâtiment en période chaude – Des solutions pratiques pour aménager les bâtiments*, fiche technique, décembre 2020, notamment les pages consacrées à la sensibilité thermique des vaches laitières, aux effets sur l'ingestion, la production, la reproduction et aux besoins d'abreuvement.

[12] MATTALIA Sophie, VANBERGUE Elise, PROMP Julie et VINET Aurélie, *Quels sont les effets du réchauffement climatique sur les performances des vaches laitières ?*, Institut de l'Élevage et INRAE GABI, 28 juin 2023.

[13] LE GALL André, *Consommations d'eau en élevage : entre sobriété et résilience*, Institut de l'Élevage, 12 août 2022.

[14] INSTITUT DE L'ÉLEVAGE, *Calculateur eau d'abreuvement*, outil technique relatif aux besoins en eau des vaches laitières en fonction du poids, de la production, de la ration et de la température extérieure.

[15] LECLERC Servane, *L'abreuvement au pâturage, c'est maintenant ! – Guide abreuvement*, Institut de l'Élevage, 20 janvier 2016.

[16] DEISS Véronique, *Rapport d'étude sur le bien-être animal – Centrale solaire de CVE à Bissey-sous-Cruchaud*, INRAE, en partenariat avec CVE et Statkraft, étude conduite sur deux années, 2022-2023.

[17] INRAE, *Une étude confirme les effets positifs des panneaux photovoltaïques sur le pâturage ovin*, communiqué de presse régional, 25 avril 2024.

2. Cadre juridique et réglementaire de l'agrivoltaïsme

[18] FRANCE, *Code de l'énergie*, article L. 314-36, définition et conditions de qualification des installations agrivoltaïques.

[19] FRANCE, décret n° 2024-318 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.

[20] FRANCE, arrêté du 5 juillet 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur terrains agricoles, naturels ou forestiers.

[21] FRANCE, *Code de l'environnement*, articles L. 411-1 et L. 411-2 relatifs à la protection du patrimoine naturel et des espèces protégées.

[22] UNION EUROPÉENNE, directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive « Habitats-Faune-Flore ».

[23] UNION EUROPÉENNE, directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux ».

[24] FRANCE, arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

3. Référentiels taxonomiques, typologies d'habitats et méthodologie écologique

[25] BISSARDON M., GUIBAL L. et RAMEAU J.-C., *CORINE Biotopes – Version originale – Types d'habitats français*, ENGREF et ATEN, Cahier technique n° 57, 1997, 217 p.

[26] LOUVEL Justine, GAUDILLAT Vincent et PONCET Laurent, *EUNIS, European Nature Information System – Classification des habitats, version 2012 – Traduction française des habitats terrestres et d’eau douce*, Muséum national d’Histoire naturelle, Service du patrimoine naturel, 2013, 289 p.

[27] BARDAT Jacques, BIRET Frédéric, BOTINEAU Michel, BOULLET Vincent, DELPECH René, GÉHU Jean-Marie, HAURY Jacques, LACOSTE Alain, RAMEAU Jean-Claude, ROYER Jean-Marie, ROUX Georges et TOUFFET Jean, *Prodrome des végétations de France*, Collection Patrimoines naturels n° 61, Muséum national d’Histoire naturelle, Paris, 2004, 171 p.

[28] COMMISSION EUROPÉENNE, *Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR 28*, Commission européenne, Direction générale de l’environnement, 2013.

[29] MUSÉUM NATIONAL D’HISTOIRE NATURELLE, *Cahiers d’habitats Natura 2000 – Connaissance et gestion des habitats et des espèces d’intérêt communautaire*, La Documentation française, collection en sept tomes, 2001-2005.

[30] UICN, *Catégories et critères de la Liste rouge de l’UICN – Version 3.1*, deuxième édition, Union internationale pour la conservation de la nature, Gland et Cambridge, 2012.

[31] MUSÉUM NATIONAL D’HISTOIRE NATURELLE – PATRINAT, *TAXREF, référentiel taxonomique national pour la faune, la flore et la fonge de France*, version en vigueur à la date de consultation.

[32] MUSÉUM NATIONAL D’HISTOIRE NATURELLE – PATRINAT, *HabRef, référentiel national des habitats et des végétations*, Inventaire national du patrimoine naturel, version en vigueur à la date de consultation.

4. ZNIEFF et patrimoine naturel inventorié

[33] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *ZNIEFF : définition et méthodologie*, présentation de l’inventaire régional et de ses modalités de validation scientifique, mise à jour du 27 avril 2023.

[34] MUSÉUM NATIONAL D’HISTOIRE NATURELLE – PATRINAT, *Inventaire national des zones naturelles d’intérêt écologique, faunistique et floristique*, base de données de l’Inventaire national du patrimoine naturel.

[35] MUSÉUM NATIONAL D’HISTOIRE NATURELLE – PATRINAT, fiche ZNIEFF de type I n° 240031897, *Prairie de Coudreaux*, Inventaire national du patrimoine naturel.

[36] MUSÉUM NATIONAL D’HISTOIRE NATURELLE – PATRINAT, fiche ZNIEFF de type I n° 240009433, *Chênaie-charmaie des Ruesses*, Inventaire national du patrimoine naturel.

[37] MUSÉUM NATIONAL D’HISTOIRE NATURELLE – PATRINAT, fiche ZNIEFF de type I n° 240030493, *Prairie humide du Grand Moulin*, Inventaire national du patrimoine naturel.

[38] MUSÉUM NATIONAL D’HISTOIRE NATURELLE – PATRINAT, fiche ZNIEFF de type I n° 240031845, *Prairies humides du Moulin Brosse*, Inventaire national du patrimoine naturel.

[39] MUSÉUM NATIONAL D’HISTOIRE NATURELLE – PATRINAT, fiche ZNIEFF de type II n° 240031953, *Vallée de la Notreure*, Inventaire national du patrimoine naturel.

[40] MUSÉUM NATIONAL D’HISTOIRE NATURELLE – PATRINAT, fiche Natura 2000 n° FR2400528, *Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire*, Inventaire national du patrimoine naturel.

[41] MUSÉUM NATIONAL D’HISTOIRE NATURELLE – PATRINAT, *Base nationale des espaces protégés*, données relatives aux parcs nationaux et régionaux, arrêtés de protection de biotope, réserves naturelles, réserves biologiques, réserves de biosphère et réserves nationales de chasse et de faune sauvage.

5. Plans nationaux d’actions

[42] MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, *Plans nationaux d’actions en faveur des espèces menacées*, présentation du dispositif national et des objectifs de conservation ou de rétablissement des espèces.

[43] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Plan national d’action des espèces – PNA concernant la région Centre-Val de Loire*, portail régional recensant les plans relatifs au Balbuzard pêcheur, au Butor étoilé, aux chiroptères, à la Cistude d’Europe, au Flûteau nageant, à la Grande Mulette, à la Loutre d’Europe, aux Maculinea, aux messicoles, aux odonates, à l’Outarde canepetière, au Pélobate brun, aux pies-grièches, au Rôle des genêts et au Sonneur à ventre jaune.

[44] MINISTÈRE DE L’ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L’ÉNERGIE, *Plan national d’actions en faveur du Rôle des genêts 2013-2018*, document relatif à l’écologie de l’espèce, à ses habitats et aux menaces pesant sur sa reproduction.

[45] MINISTÈRE DE L’ENVIRONNEMENT, DE L’ÉNERGIE ET DE LA MER, *Troisième Plan national d’actions en faveur des Chiroptères 2016-2025*, 2016.

6. Listes rouges et statuts de conservation régionaux

[46] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Listes rouges en région Centre-Val de Loire*, portail de diffusion des listes validées par le CSRPN et l’UICN et des autres listes régionales disponibles, mise à jour du 13 février 2026.

[47] NATURE CENTRE et CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN, coord., *Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre*, Nature Centre éditeur, Orléans, 2014, 504 p.

[48] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre*, 2013.

[49] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Liste rouge de la flore vasculaire de la région Centre*, 2013.

[50] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Liste rouge des chiroptères de la région Centre*, 2013.

[51] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Liste des mammifères hors chauves-souris de la région Centre*, 2013.

[52] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Liste rouge régionale des Odonates du Centre-Val de Loire*, 2022.

[53] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Liste rouge régionale des Papillons de jour – Rhopalocères et Zygènes – du Centre-Val de Loire*, 2024.

[54] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Liste rouge des habitats naturels de la région Centre*, 2013.

[55] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Liste des coléoptères de la région Centre*, liste indicative, 2015.

[56] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Liste rouge des Orthoptéroïdes – Orthoptères, mantes et phasmes – de la région Centre*, 2012.

[57] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Liste rouge des amphibiens de la région Centre*, 2013.

[58] DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, *Liste rouge des reptiles de la région Centre*, 2013.

7. Listes rouges nationales

[59] UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF et ONCFS, *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*, Paris, 2016.

[60] UICN FRANCE, MNHN, SFEPM et ONCFS, *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine*, Paris, 2017.

[61] UICN FRANCE, MNHN et SHF, *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*, Paris, 2015.

[62] UICN FRANCE, MNHN, OPIE et SEF, *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine*, Paris, 2014.

[63] UICN FRANCE, MNHN, OPIE et SFO, *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine*, Paris, 2016.

[64] UICN FRANCE, FCBN, AFB et MNHN, *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine*, Paris, 2018.

8. Géologie, pédologie et données géographiques

[65] BRGM, *Carte géologique de la France et données géologiques harmonisées*, couches cartographiques diffusées par InfoTerre et le Géoportail, notamment la formation superficielle de limons des plateaux identifiée au droit du projet.

[66] RICHER-DE-FORGES Anne, *Référentiel régional pédologique du Loiret – Description de l'Unité cartographique de sol n° 92 : "Sols limoneux, lessivés, hydromorphes, des plateaux du Berry-du-Loiret"*, INRAE, US 1106 InfoSol, étude n° 25145, 2008, échelle 1/250 000.

[67] GIS SOL, INRAE et IGN, *Carte des sols de France au 1/250 000*, donnée issue du programme Inventaire, gestion et conservation des sols et diffusée sur le Géoportail.

[68] IGN, *Géoportail*, fonds cartographiques et données utilisées pour la localisation, les orthophotographies, le relief, l'hydrographie, les limites administratives et les réseaux routiers.

[69] IGN, *SCAN 1000*, fond cartographique utilisé pour les cartes de localisation générale du projet.

[70] GOOGLE, *Google Satellite*, imagerie aérienne utilisée comme fond pour certaines cartes et illustrations du site.

[71] INSEE, *Code officiel géographique et données communales – Commune d'Autry-le-Châtel*, données relatives à la localisation administrative et à la superficie communale.

9. Paysage, patrimoine et urbanisme

[72] MINISTÈRE DE LA CULTURE, *Plateforme ouverte du patrimoine – Base Mérimée*, notice relative au Petit Château d'Autry-le-Châtel et données relatives à sa protection au titre des monuments historiques.

[73] MINISTÈRE DE LA CULTURE, *Atlas des patrimoines*, données cartographiques relatives aux monuments historiques, à leurs périmètres de protection et aux sites classés ou inscrits.

[74] COMMUNAUTÉ DE COMMUNES BERRY LOIRE PUISAYE, *Plan local d'urbanisme intercommunal – PLUi Berry Loire Puisaye*, approuvé le 28 mai 2024, règlement, document graphique et classement de la parcelle en zone agricole.

[75] R&S, *Campagne photographique paysagère du site et de ses abords*, prises de vue réalisées les 22 octobre 2025 et 2 juin 2026.

10. Réseau électrique et raccordement

[76] ENEDIS, *Cartographie des réseaux exploités par Enedis*, données relatives aux postes sources, aux lignes aériennes et souterraines HTA et aux postes de distribution publique.

[77] ENEDIS, *Jeux de données géographiques du réseau public de distribution d'électricité*, notamment les lignes électriques aériennes et souterraines moyenne tension et les postes sources, licence ouverte Etalab.

[78] RTE, *Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables de Centre-Val de Loire – S3REnR*, schéma entré en vigueur le 22 mars 2023 et documents de suivi de sa mise en œuvre.

[79] RTE et GESTIONNAIRES DE RÉSEAUX, *Caparéseau*, données indicatives relatives aux capacités d'accueil et aux capacités réservées aux énergies renouvelables des postes électriques, consultation du poste source de Coullons.

11. Projets voisins et effets cumulés

[80] MISSION RÉGIONALE D'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE CENTRE-VAL DE LOIRE, *Avis rendus sur les projets en région Centre-Val de Loire*, bases annuelles consultées pour les années 2023 à 2026.

[81] PRÉFECTURE DU LOIRET, *Consultations du public, autorisations et dossiers relatifs aux projets photovoltaïques ou agrivoltaïques dans le Loiret*, données utilisées pour l'identification des projets situés à proximité d'Autry-le-Châtel.

[82] PORTAIL DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE, *Dossiers, avis et décisions relatifs aux projets soumis à évaluation environnementale ou à examen au cas par cas*, recherches effectuées dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet.