



NOTE DE PRESENTATION DU PROJET DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS



Projet d'installation agrivoltaïque sur ombrières
avec stockage batterie, sur la commune de Til-
Châtel – au chemin de Sainte-Anne

55 Allée Pierre Ziller, Atlantis 2 | 06560 Valbonne – France | 13 octobre 2026

SOMMAIRE

1. OBJET ET CONTEXTE DE LA DEMANDE	3
2. DESCRIPTION SYNTHETIQUE DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAIQUE	3
3. PRESENTATION DU PETITIONNAIRE, DE SA DEMARCHE AGRICOLE ET ENVIRONNEMENTALE	4
3.1. EXPERIENCE ET EXPERTISE EN MATIERE D'AGRIVOLTAÏSME	4
3.2. LES PREOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES AU CŒUR DE L'ENTREPRISE	5
4. ENJEUX ENERGETIQUES EUROPEENS ET NATIONNAUX	6
5. DEMARCHE GLOBALE DE SELECTION DU SITE ET DE CONCEPTION DU PROJET ..	6
6. CADRE REGLEMENTAIRE DE LA DEMANDE	7
6.1. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	7
6.2. DECLARATION AU TITRE DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR L'ENVIRONNEMENT (ICPE)	8
7. PRESENTATION DU PROJET AGRICOLE	9
7.1. PRESENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE	9
7.2. USAGE AGRICOLE COMPARE ACTUEL/PROJETE	9
8. JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE	10
8.1. DEMARCHE GENERALE DE RECHERCHE DE SITE	10
8.2. CHOIX DES PARCELLES DE TIL-CHÂTEL	11
8.3. PRESENTATION DES PRINCIPALES VARIANTES DU PROJET	12
9. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DETAILLEES DU PROJET	14
9.1. PRINCIPES GENERAUX D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE ET AGRIVOLTAÏQUE AVEC BESS	14
9.2. DESCRIPTION DES ELEMENTS COMPOSANT LE PROJET	15
9.2.1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES	15
9.2.2. STRUCTURES PORTEUSES ET FONDATIONS	15
9.2.3. ONDULEURS DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE	15
9.2.4. POSTES ELECTRIQUES (LOCAUX TECHNIQUES) DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE	16
9.2.5. DISPOSITIF DE STOCKAGE EN BATTERIES	17
9.2.6. PISTES DE CIRCULATION	18
9.2.7. DISPOSITIFS INCENDIE	19
9.2.8. CLOTURES ET PORTAILS	20
9.2.9. SECURITE ET MOYENS DE SURVEILLANCE	20

9.2.10. CABLAGE	20
9.2.11. GESTION DES EAUX PLUVIALES	21
9.3. RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION AU RESEAU ELECTRIQUE	22
9.4. PLAN DE MASSE DU PROJET	23
9.5. PHASES DE VIE DU PROJET	24
9.5.1. CHANTIER / CONSTRUCTION	24
9.5.2. EXPLOITATION	25
9.5.3. FIN DE VIE, REMISE EN ETAT DES SOLS / REVERSIBILITE	26
10. BILAN CARBONE	28
10.1. CONSIDERATIONS GENERALES	28
10.2. METHODOLOGIE DE CALCUL DE L'EMPREINTE CARBONE D'UN PROJET AGRIVOLTAÏQUE COUPLE A DU STOCKAGE PAR BATTERIES	28
10.3. ESTIMATION DU BILAN CARBONE DU PROJET	29
11. ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES, ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS	29
11.1. SYNTHESE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GENERALE	30
11.2. SYNTHESE DE LA NOTE ECOLOGIQUE	33
11.3. SYNTHESE DE LA NOTE PAYSAGERE	38

1. OBJET ET CONTEXTE DE LA DEMANDE

La demande d'examen au cas par cas déposée par TSE porte sur l'implantation d'une installation agrivoltaïque composée d'ombrières. Cette installation allie production solaire, stockage d'énergie et une activité agricole, laquelle reste l'activité principale de la parcelle agricole. Le projet est situé sur la commune de Til-Châtel (département de Côte d'Or (21), région Bourgogne Franche Comté).

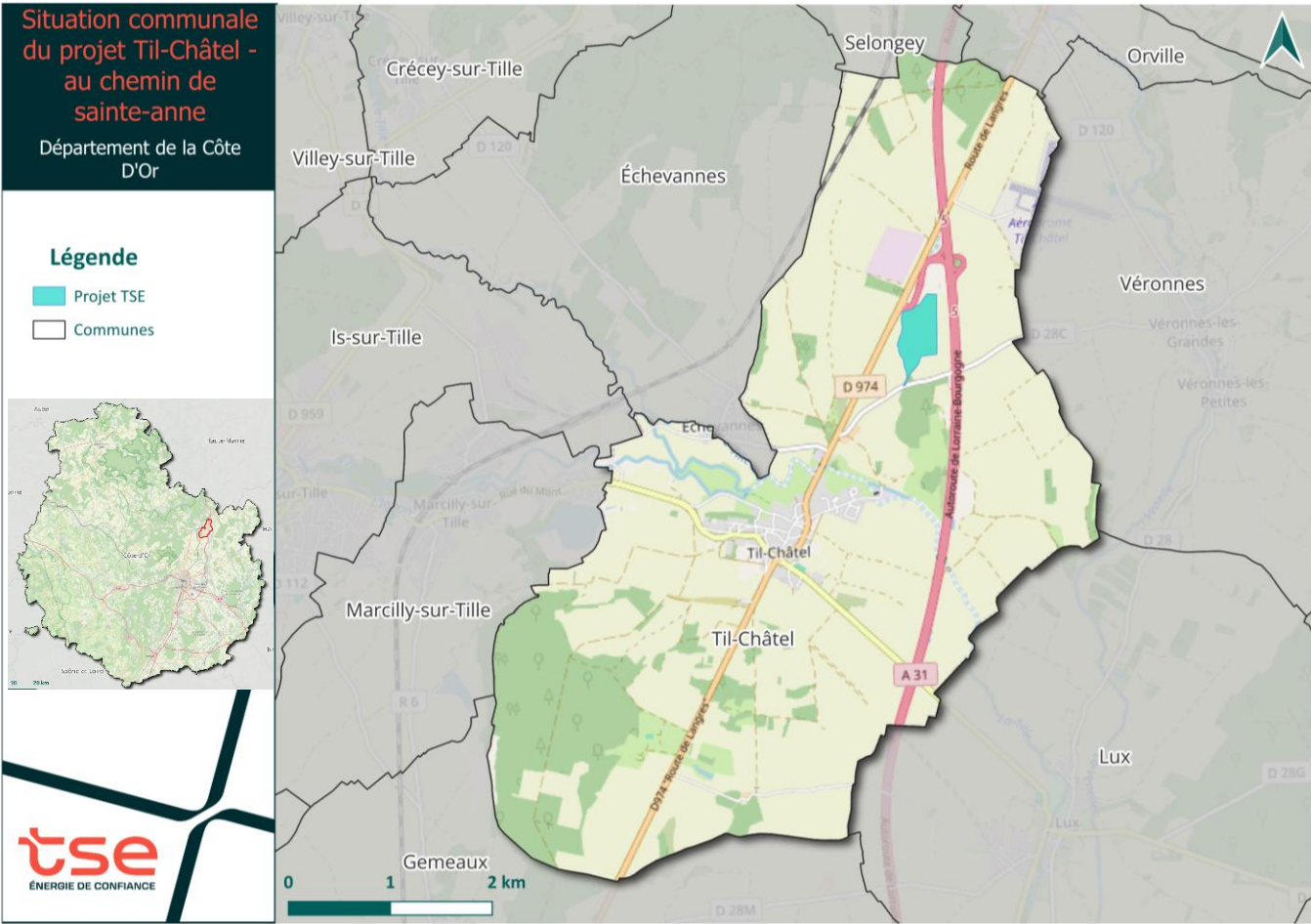


Figure 1 : Localisation de la commune

1 L'emprise au sol au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme correspond à la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus. Dans le cas de l'installation agrivoltaïque, cela est calculé de la manière suivante : Surface projetée des panneaux + surface projetée des postes et citernes

2 Surface imperméabilisée = surf. PDL/PTR/BESS + citerne(s) incendie

2. DESCRIPTION SYNTHETIQUE DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAIQUE

Les principales caractéristiques chiffrées du projet de Til-Châtel sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Données techniques et chiffres clés du projet

Capacité de l'installation agrivoltaïque	
Puissance crête	9.53 MWc
Production électrique annuelle prévisionnelle	12 153 MWh/an
Modules	
Nombre de modules photovoltaïques	14 664
Surface d'un module photovoltaïque	2.70 m²
Structures porteuses et fondations	
Type de structure et méthode d'ancrage	Tracker sur pieux battus
Distance inter-pieux	14 m
Hauteur Min et max des modules	0.5m min et 5m max
Postes électriques	
Poste de transformation PTR	1 bâti de 36 m²
Poste de livraison PDL	1 bâti de 27 m²
Dispositif de stockage en batterie	
Capacité de stockage	20 MWh
Puissance de stockage	9 MW
Conteneur	6 conteneurs de 15m² chacun
Pistes	
Surface de piste engravée	7446 m²
Largeur de la piste	4 m
Dispositif incendie	
Citernes incendies	2 citernes de 30m³ et 36m² 1 citerne de 120m³ et 108m²
Clôture et portail(s)	
Clôture de l'installation agriPV : linéaire et hauteur	2009 m et 2m de haut
Portails : nombre et longueur	1 principal et 2 agricoles
Occupation de l'espace	
Surface clôturée	19.5 ha
Emprise au sol - Code de l'Urbanisme 1	3.98 ha (39 889 m²)
Surface projetée des panneaux en position horizontale / au sol	3.95 ha (39 592 m²)
Surface imperméabilisée 2	90+27+36+36+108 = 297 m²
Taux de couverture - Code de l'Energie 3 (%)	31% (39 592 /124 102)
Raccordement	
Lieu de raccordement	Poste HTA lié au Poste source de Marcilly
Distance de raccordement (hypothèse)	3.6 km

3 Le taux de couverture s'entend au sens de la définition donné dans l'article R. 314-119 du Code de l'Energie et suite à la note d'instruction technique relative au décret "Agri-PV". Il est calculé de la manière suivante :

Taux de couverture = (NbrModules x SurfaceModule) / AireImplantationModules

3. PRESENTATION DU PETITIONNAIRE, DE SA DEMARCHE AGRICOLE ET ENVIRONNEMENTALE

Nom du pétitionnaire (maitre d'ouvrage)	Til-Châtel - au chemin de Sainte-Anne PV Société de projet dédiée, créée et présidée par TSE
Numéro de SIRET	108 931 510 00011
Président	Mathieu Debonnet
Siège social	55 Allée Pierre Ziller Immeuble Atlantis 2 Sophia-Antipolis 06560 VALBONNE



Cofondée en 2016 par ALTUS et SOLAÏS — acteurs pionniers du secteur depuis 2008 — TSE est un développeur et exploitant 100 % français d'installations solaires. Son parc en exploitation couvre une puissance équivalente à la consommation électrique d'environ 241 000 habitants.

Ancrée dans la vie locale et présente exclusivement sur le territoire national, TSE s'affirme comme **l'acteur de référence de l'agrivoltaïsme en France**. Sa canopée agricole constitue une première mondiale et sa solution de trackers sur grandes cultures une première française. L'entreprise est lauréate 2025 du programme *French Tech 120*⁴.

Par souci de qualité et de maîtrise technique, TSE a choisi d'intégrer l'ensemble de la chaîne de valeur d'une installation solaire afin de conserver la maîtrise des expertises du projet et de proposer des solutions adaptées à chaque besoin et à chaque territoire, à chaque agriculteur.

Tous les projets s'inscrivent dans une démarche d'amélioration continue, dispositif de progrès et de performance formalisé notamment dans la politique ESG (critères environnementaux, sociaux et de gouvernance) de l'entreprise.

Chiffres clefs et localisations de l'entreprise

-  Cofondé en 2016 par ALTUS et SOLAÏS, pionniers du secteur depuis 2008
-  3 GW en cours de développement en France
-  538 MW en opération ou en construction
-  2^{ème} plus grande centrale solaire de France (Marville)
-  160M€ levés en 2023
130M€ levés en 2024
106M€ levés en 2025
-  280 collaborateurs
-  10M€ R&D pure depuis janvier 2020 en Agri-voltaïque



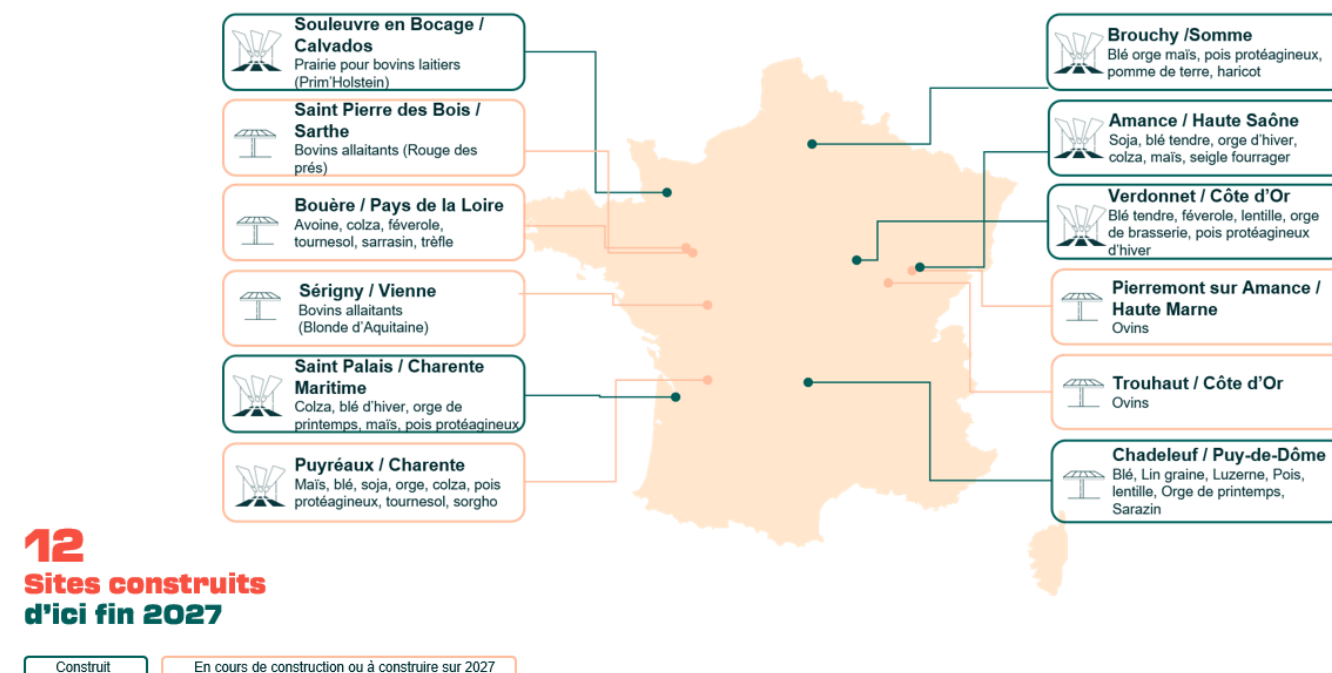
3.1. EXPERIENCE ET EXPERTISE EN MATIERE D'AGRIVOLTAÏSME

TSE a développé des dispositifs d'agrivoltaïsme dynamique, à faible emprise foncière, permettant la complémentarité entre la production agricole et la production d'électricité photovoltaïque, grâce à une synergie maîtrisée entre les deux systèmes.

Pour cela, la société s'appuie sur un programme de recherche et développement ambitieux et mené sur le long terme, en partenariat avec l'INRAE, l'IDELE, des chambres d'agriculture et parfois avec des coopératives partenaires (Alliance BFC, Noriap, Eureden, Ceresia, Ocealia, Vivescia,...). Ce programme met notamment en œuvre un réseau d'une quinzaine de sites pilotes répartis sur tout le territoire français, et feront l'objet d'un suivi sur une durée de 3 à 9 ans.

D'ici fin 2027, TSE aura construit 12 installations agrivoltaïques (pilotes ou non) sur le territoire français.

⁴ Lancé en 2019 par la Mission French Tech, le French Tech Next 40/120 est un programme d'accompagnement de l'État dédié aux 120 *scale-up* françaises les plus performantes, en capacité de devenir les leaders technologiques de rang mondial.



3.2. LES PREOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES AU CŒUR DE L'ENTREPRISE

Une direction dédiée à la biodiversité existe depuis 2021 chez TSE. Elle est composée d'écologues qui élaborent une stratégie d'approche de cette thématique dans les projets.

En 2023, la direction biodiversité a élargi son périmètre d'action pour inclure les sujets **RSE**⁵, tels que l'adaptation au changement climatique, la réduction des émissions de GES, les achats responsables et le respect des droits du travail et des droits de l'homme, tout en maintenant son pôle d'expertise biodiversité.

La démarche portée par le Pôle biodiversité au niveau des projets intègre plusieurs thématiques :

- **Préservation des zones sensibles** : exclusion systématique des zones à enjeu écologique majeur telle que les aires naturelles protégées (parcs nationaux, réserves, APPB...), les sites du réseau Natura 2000, les zones RAMSAR ou les zones humides d'importance, ou encore les ZNIEFF de type I et les sites classés ou inscrits.
- **Solutions de génie écologique, dynamisation de la biodiversité et intégration paysagère**, dès la conception.
- **Suivi environnemental** tout au long de la phase d'exploitation.
- **Mesure de l'empreinte biodiversité**⁶ : TSE utilise le Global Biodiversity Score (GBS) pour évaluer à échéances régulières l'impact de la société sur la biodiversité.
- **Partenariats pour la biodiversité** : collaboration volontaire et indépendante avec des acteurs reconnus (WWF France en particulier⁷).
- **Convention de collaboration** de recherche et d'expertise avec le Muséum national d'histoire naturelle et l'unité Patrinat⁸ afin de consolider la détermination des sites de moindre enjeu, en amont du développement des projets, l'analyse des impacts sur la biodiversité et l'application d'indicateurs de fonctionnement des milieux naturels.



Figure 2 : Le programme de R&D et de suivi agronomique de TSE et ses partenaires associés



⁵ RSE : Responsabilité Sociétale des Entreprises

⁶ <https://www.cdc-biodiversite.fr/le-global-biodiversity-score/>

⁷ <https://www.wwf.fr/qui-sommes-nous/entreprises-partenaires/club-entreprendre-pour-la-planete>

⁸ <https://www.patrinat.fr/fr/partenariat-avec-lentreprise-tse-2023-2026-7271>

4. ENJEUX ENERGETIQUES EUROPEENS ET NATIONNAUX

Dans la troisième Programmation Pluriannuelle de l'Energie (**PPE3**) publiée le 12/02/2026, le Premier ministre a réaffirmé l'ambition de la France de réduire sa dépendance aux énergies fossiles importées, en portant à **60 % la part d'énergie décarbonée dans le mix énergétique en 2030**, contre 40 % aujourd'hui. Pour le solaire, la trajectoire retenue fixe un cap de **48 GW installés à horizon 2030**, par rapport aux 30 GW installés fin 2025. À l'échéance 2035, la programmation prévoit une capacité comprise entre **55 et 80 GW**.

De plus, il ressort notamment de la directive 2009/28/ce qu'il est nécessaire de soutenir l'intégration au réseau de transport et de distribution de l'énergie produite à partir de sources renouvelables ainsi que l'utilisation de systèmes de stockage. L'objectif de l'Union Européenne est **une augmentation durable du transport et de la distribution d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables**. À cette fin, l'Europe invite les Etats membres à **prendre des mesures appropriées afin de permettre une pénétration plus forte de l'électricité provenant de sources renouvelables**, incluant le stockage et le raccordement des installations.

La directive n°2023/2413 (dite « *RED III* ») précise que les Etats membres doivent mettre en place « *des mécanismes compatibles avec le marché pour éliminer les obstacles qui subsistent à la mise en place de systèmes de production d'électricité sûrs et adéquats adaptés à un niveau élevé d'énergie renouvelable et à celle d'installations de stockage pleinement intégrées dans le système de production d'électricité*. »

C'est ainsi, en cohérence avec la politique européenne, que la France s'est engagée dans un programme de lutte contre le changement climatique basé notamment sur la diversification de son système énergétique et la croissance des énergies renouvelables. A l'échelle nationale, la politique énergétique vise à « *assurer la sécurité d'approvisionnement et réduire la dépendance aux importations* » ainsi que « *la lutte contre la précarité énergétique* »⁹. Pour atteindre ces objectifs, l'Etat veille ainsi à maîtriser la demande d'énergie et favoriser l'efficacité et la sobriété énergétiques, réduire le recours aux énergies fossiles, assurer des moyens de transport et de stockage de l'énergie adaptés aux besoins¹⁰.

Ainsi, conformément au cadre réglementaire en vigueur, le projet de Til-Châtel - au chemin de Sainte-Anne PV s'inscrit dans la perspective du développement des énergies renouvelables en France et contribue à optimiser la production électrique grâce à un système de stockage sur batteries.

⁹ Article L. 100-1 du code de l'énergie

5. DEMARCHE GLOBALE DE SELECTION DU SITE ET DE CONCEPTION DU PROJET

Chaque site retenu par TSE pour un projet agrivoltaïque résulte d'un processus de **sélection rigoureux**, fondé sur une base de données élaborée par l'équipe de cartographes et de géomaticiens de TSE. Ce processus intègre des critères essentiels à la production d'énergie solaire :

- Topographie ;
- Distance de raccordement prévisionnelle ;
- Accès

Tout en tenant compte des principaux enjeux environnementaux, paysagers et humains du territoire. Ces critères constituent les **mesures d'évitement initiales** et justifient le choix du site, notamment :

- L'absence de zonages d'inventaire ou réglementaires relatifs aux milieux naturels (Natura 2000, Espaces Naturels Sensibles, Réserves Naturelles Régionales, Arrêtés de Protection de Biotope, ZNIEFF de type 1, etc.) ;
- L'absence de zone forestière sur le site ;
- L'absence de zones patrimoniales ou protégées (sites classés ou inscrits, périmètres de protection de monuments historiques, sites patrimoniaux remarquables) ;
- L'absence de risques naturels ou technologiques incompatibles avec le projet ;
- L'absence de servitudes empêchant l'implantation du projet.

Une seconde phase d'analyse complète cette sélection en vérifiant la compatibilité avec :

- La préservation des milieux aquatiques et de la ressource en eau potable ;
- Le contexte paysager et l'intégration visuelle locale ;
- Les sensibilités écologiques identifiées ;
- Les stratégies et politiques locales, notamment en matière d'énergie photovoltaïque et de développement durable ;
- Les politiques agricoles et les orientations du territoire.

Le choix du site est également validé par l'expression des **besoins de l'agriculteur** et leur adéquation avec les produits agrivoltaïques développés par TSE.

La conception du projet est ensuite affinée au fil des retours des études de terrain, en particulier écologiques et paysagères, et **des échanges** avec l'ensemble des parties prenantes et services compétents (services de l'État, communes, riverains, SDIS, etc.), garantissant un projet sécurisé, respectueux du territoire et intégrant pleinement ses enjeux.

¹⁰ Article L. 100-2 du code de l'énergie

6. CADRE REGLEMENTAIRE DE LA DEMANDE

6.1. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Le tableau en annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement fixe les rubriques des projets concernés par la procédure de l'évaluation environnementale ainsi que les critères et les seuils des projets soumis systématiquement à une telle évaluation ou à un examen au cas par cas de l'autorité environnementale.

L'installation agrivoltaïque présentée par Til-Châtel - au chemin de Sainte-Anne PV, en ce qu'elle se compose d'ombrières, relève des rubriques suivantes :

Tableau 2 : Extrait de l'annexe de l'Article R.122-2 du Code de l'Environnement (catégories de projet concernées)

CATEGORIE DE PROJET	PROJET SOUMIS A EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	PROJET SOUMIS A EXAMEN AU CAS PAR CAS
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement).	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 3 mégawatt-crête, à l'exception des installations sur ombrières.	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kilowatts-crête
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement	a) Travaux et constructions qui créent une emprise au sol au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m² dans un espace autre que : - les zones mentionnées à l'article R. 151-18 du code de l'urbanisme, lorsqu'un plan local d'urbanisme est applicable ; - les secteurs où les constructions sont autorisées au sens de l'article L. 161-4 du même code, lorsqu'une carte communale est applicable ; - les parties urbanisées de la commune au sens de l'article L. 111-3 du même code, en l'absence de plan local d'urbanisme et de carte communale applicable ;(...)	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R.111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 10 000 m².

Le Guide de lecture de la nomenclature annexée à l'article R 122-2 du code de l'environnement, publié en mars 2023 définit l'installation photovoltaïque sur ombrière en ces termes :

« Par ombrière, il faut considérer une structure destinée à fournir de l'ombre équipée de panneaux solaires à titre de couverture afin de produire de l'énergie solaire. C'est donc la destination de la structure (telle que présentée par le porteur de projet) qu'il faut considérer. Il n'appartient pas à l'autorité compétente de vérifier le besoin d'ombre ». (p.40)

Le Guide de l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme pour les centrales solaires au sol de 2020, rédigé conjointement par le ministère de la transition écologique et solidaire et le ministère de la Cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales, différencie les installations photovoltaïques au sol et celles sur ombrières comme il suit :

« Les projets de centrales solaires au sol se distinguent des panneaux solaires placés sur ombrières ou sur serres puisque leur destination principale n'est pas la production d'énergie mais la création d'un espace abrité ». (p.27)

Il ressort de ces éléments de définition que les installations photovoltaïques composées d'ombrières sont destinées à créer sur le terrain d'implantation, un espace de protection notamment contre les intempéries et le soleil.

Une telle structure présente les caractéristiques principales suivantes :

- Avoir plusieurs usages :
 - Fournir de l'ombre, et/ou protéger des intempéries,
 - Et produire de l'énergie solaire.
- Elle peut couvrir des sols aux utilisations et usages divers, comme des espaces cultivés.

L'ombrière est donc avant tout définie par sa destination, à savoir la fourniture d'ombre et/ou d'une protection contre les intempéries.

Une telle définition trouve bien à s'appliquer à des installations comme celle présentée par Til-Châtel - au chemin de Sainte-Anne PV, étant composées de structures installées sur un système de tracker suivant la course du soleil et générant de l'ombre. Il est précisé que de telles structures sont ainsi utilisées pour les projets situés sur des espaces accueillant une activité agricole car elles garantissent la bonne conduite de l'exploitation agricole.

L'installation agrivoltaïque présentée par Til-Châtel - au chemin de Sainte-Anne PV entre dans le champ d'application des rubriques 30 et 39 de l'annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement.

Le juge administratif considère en effet à travers sa jurisprudence que relèvent de l'examen du cas par cas au titre de la **rubrique n°30** :

- Un projet consistant en l'implantation de 63 ombrières photovoltaïques générant une puissance de 18,4 MWc (CAA Bordeaux, 04/10/2022, req. n° 20BX03733) ;
- Un projet portant sur la construction de panneaux photovoltaïques mobiles, positionnés à 2,20m de hauteur et 4,5m de largeur, organisés en rangées parallèles espacées de 14m et au-dessus d'espace exploité en maraîchage (TA Toulouse, 2 juin 2025, req. n°2405137) ;
- Un projet consistant en la création d'une centrale agrivoltaïque d'une puissance de 8,6 MWc, composée d'ombrières photovoltaïques mobiles installées au-dessus de cultures maraîchères pour les protéger et les valoriser (TA Montpellier, 28 janvier 2025, req. n° 2402180).

Pour se positionner ainsi, le juge administratif a pris en considération d'une part, la nature de l'installation photovoltaïque telle que déclarée par le pétitionnaire, à savoir des **ombrières**, et d'autre part, sa puissance (supérieure à 300 kWc).

S'agissant de la **rubrique 39**, celle-ci distingue expressément les travaux et constructions (39 a.) et les opérations d'aménagement (39 b.).

En l'absence de définition textuelle des notions visées par la rubrique n°39 de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement, celles-ci ont été précisées à travers la jurisprudence administrative.

Ont ainsi été qualifiés d'opération d'aménagement au sens de la rubrique 39 b) les projets suivants :

- o La création par le Département de jardins devant accueillir 300 000 visiteurs impliquant la construction d'un aquarium, d'une géode, d'un bâtiment administratif, d'un restaurant, d'un pavillon des vins, d'équipements d'accueil et des sanitaires, la création de voies d'accès et la réalisation de terrassements (CE, 25/05/2022, n° 447898) ;
- o Le réaménagement par le Métropole d'un complexe sportif et la création d'un stade nautique (TA Bordeaux, 14/09/2022, n° 2005591) ;
- o L'aménagement par la Commune d'une promenade, d'une vélorue, de création d'espaces végétalisés, de modernisation d'aires de jeux et d'espaces de loisirs (TA Paris, 28/05/2024, n° 2411283)

Pour estimer qu'un projet relève de la rubrique 39 b), le juge tient compte de la nature du projet et son dimensionnement, puis détermine si le projet emporte la réalisation d'aménagements sur le terrain.

En application de ces critères, le juge administratif a récemment considéré qu'un **projet d'ombrières agrivoltaïques**, dont l'objet est simultanément de produire de l'électricité injectée dans le réseau public et d'offrir aux cultures une protection en cas d'excès de température ou de rayonnement solaire et de sécheresse, **ne constitue pas une opération d'aménagement et ne relève pas de la rubrique n°39 b)** (TA d'Orléans, 11/12/2025, n°2501410, n°2501420 et n°2501425 ; TA de Limoges, 18/11/2025, n°2500663) :

- les projets n'étaient pas de nature à remettre en cause la destination agricole du terrain, eu égard à la double fonction des ombrières et à leur hauteur permettant le passage des engins agricoles,
- les travaux nécessaires à l'implantation des projets ne s'inscrivaient pas dans un projet global, ni ne présentaient un degré de complexité particulier.

C'est au regard de l'ensemble de ces éléments que **l'installation agrivoltaïque de Til-Châtel** - au chemin de Sainte-Anne PV relève s'agissant de la rubrique n°39, de la **catégorie des travaux et constructions visés par la seule rubrique n°39 a)** et en ce qu'elle va créer **une emprise au sol de 39 889 m²**. Elle relève dès lors du champ d'application de **l'examen au cas par cas** (emprise au sol > à 10 000 m² mais < 40 000 m², seuil à compter duquel un projet est soumis à évaluation environnementale systématique).

6.2. DECLARATION AU TITRE DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

Les rubriques de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) pertinentes sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Situation du projet au titre des rubriques ICPE

NUMERO ET INTITULE DE LA RUBRIQUE	DESIGNATION DE LA RUBRIQUE	REGIME & ARRETE APPLICABLES
2925-2 – Ateliers de charge d'accumulateurs électriques	2. Lorsque la charge ne produit pas d'hydrogène, la puissance maximale de courant utilisable pour cette opération (*) étant supérieure à 600 kW, à l'exception des infrastructures de recharge pour véhicules électriques ouvertes au public définies par le décret n° 2017-26 du 12 janvier 2017 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques et portant diverses mesures de transposition de la directive 2014/94/ UE du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs (*) Puissance de charge délivrable cumulée de l'ensemble des infrastructures des ateliers	Déclaration (D) Arrêté du 29/05/00 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2925 " accumulateurs (ateliers de charge d")

L'installation agrivoltaïque de Til-Châtel - au chemin de Sainte-Anne PV, qui comporte un dispositif de stockage sur batterie ne produisant pas d'hydrogène¹¹ et dimensionné pour une puissance maximale supérieure à 600kW, relève du régime de la Déclaration au titre de la législation ICPE.

¹¹ Les nouvelles technologies de batteries basées sur l'utilisation du lithium ne produisent pas d'hydrogène lors des opérations de charge, contrairement aux batteries de technologie acide/plomb,

7. PRESENTATION DU PROJET AGRICOLE

7.1. PRESENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

Le projet agrivoltaïque présenté est porté par deux exploitations agricoles :

- SARL Elevage ASDRUBAL
- SCEA Maire-Phillipe

En raison du faible potentiel agronomique des sols et des aléas climatiques, ces exploitations cherchent des solutions pour diversifier leurs activités et réduire leur vulnérabilité face au changement climatique.

Les caractéristiques des exploitations agricoles sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 4: Caractéristiques des exploitations agricoles

	SCEA MAIRE Philippe	SARL Elevage ASDRUBAL
PRESENTATION GENERALE DE L'EXPLOITATION		
Forme juridique	SCEA	SARL
Année de création	2016	2008
SAU	116,54 ha	457,89 ha
Département	21	
Région	Bourgogne-Franche-Comté	
ACTIVITES AGRICOLES		
Productions végétales	Rotation triennale : colza, blé, orge Introduction en 2023 de luzerne en conversion AB sur 90 ha	Grandes cultures : blé, orge, maïs ensilage, luzerne, méteil, silphie et prairie permanente
Productions animales	Aucune	Elevage bovin
Mode de production	Agriculture conventionnelle	Agriculture conventionnelle
Circuits de commercialisation	Vente de céréales à la coopérative Dijon Céréales	Vente de céréales à la coopérative Dijon Céréales Vente des animaux en circuit-court (magasin à la ferme) ou à Bigard
Défis actuels	Adaptation de l'exploitation aux changements climatiques	

7.2. USAGE AGRICOLE COMPARE ACTUEL/PROJETE

A l'échelle de l'exploitation, l'assolement de la dernière campagne 2026 (Source : déclaration PAC) se répartit de la manière suivante :

SCEA Maire Philippe	
Culture	SAU (HA)
Blé tendre d'hiver	30,86
Colza	33,97
Jachère	3,95
Luzerne	18,82
Moutarde	24,5
Orge d'hiver	4,44
Total	116,54

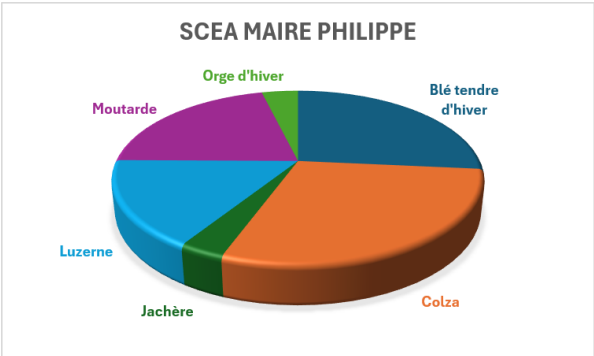


Figure 3 : Assolement de l'exploitation SCEA Maire Philippe (source : PAC)

SARL Elevage Asdrubal	
Culture	SAU (HA)
Blé tendre d'hiver	98,94
Jachère	1,81
Luzerne	47,54
Maïs	8,9
Orge d'hiver	48,82
Sorgho	1,29
Prairies permanentes	33,65
Culture pérennes	216,94
Total	457,89

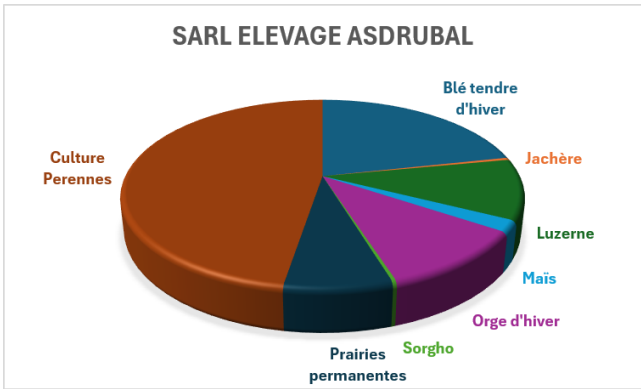


Figure 4 : Assolement de l'exploitation SARL Elevage Asdrubal (source : PAC)

A l'échelle de la parcelle, la rotation sur la période des cinq dernières années, telle que figuré dans le Registre Parcellaire Graphique est :

Année \ Parcelle	Maire		Asdrubal	
	A	B	C	
2020	Orge d'hiver	Blé	Jachère	
2021	Colza	Orge d'hiver	Jachère	
2022	Blé tendre	Luzerne	Luzerne	
2023	Orge d'hiver	Luzerne	Luzerne	

Figure 5 : Rotation sur les parcelles (source : PAC)



Pour l'ensemble des exploitations, la comparaison entre l'usage actuel et l'usage projeté est décrit dans le tableau ci-dessous :

COMPARATIF	AVANT PROJET	APRES PROJET	EVOLUTION
Exploitants agricoles	SCEA Maire-Philippe SARL Elevage Asdrubal	SCEA Maire-Philippe SARL Elevage Asdrubal	Maintien des exploitants
Type d'activité agricole	Grandes cultures / Cultures fourragères	Grandes cultures / Cultures fourragères	Maintien du type d'activité
Rotation type	SCEA Maire-Philippe : Luzerne, Orge, colza, blé SARL Elevage Asdrubal : Jachère, Luzerne, Blé, Orge	Arrêt du colza, actuellement incompatibles avec les panneaux étant donné leur hauteur importante. Renforcement de la place de la Luzerne dans la rotation.	Maintien de la rotation type, avec adaptations

8. JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

8.1. DEMARCHE GENERALE DE RECHERCHE DE SITE

Chaque site retenu pour le projet agrivoltaïque résulte d'un processus de sélection rigoureux, fondé sur une base de données élaborée par l'équipe de cartographes et de géomaticiens de TSE. Ce processus intègre des critères essentiels à la production d'énergie solaire :

- Topographie ;
- Distance de raccordement prévisionnelle ;
- Accès.

Tout en tenant compte des principaux enjeux environnementaux, paysagers et humains du territoire. Ces critères constituent les mesures d'évitement initiales et justifient le choix du site, notamment :

- L'absence de zonages d'inventaire ou réglementaires relatifs aux milieux naturels (Natura 2000, Espaces Naturels Sensibles, Réserves Naturelles Régionales, Arrêtés de Protection de Biotope, ZNIEFF de type 1, etc.) ;
- L'absence de zone forestière sur le site ;
- L'absence de zones patrimoniales ou protégées (sites classés ou inscrits, périmètres de protection de monuments historiques, sites patrimoniaux remarquables) ;
- L'absence de risques naturels ou technologiques incompatibles avec le projet ;
- L'absence de servitudes empêchant l'implantation du projet.

Une seconde phase d'analyse complète cette sélection en vérifiant la compatibilité avec :

- La préservation des milieux aquatiques et de la ressource en eau potable ;
- Le contexte paysager et l'intégration visuelle locale ;
- Les sensibilités écologiques identifiées ;
- Les stratégies et politiques locales, notamment en matière d'énergie photovoltaïque et de développement durable ;
- Les politiques agricoles et les orientations du territoire.

Le choix du site est également validé par l'expression des besoins de l'agriculteur et leur adéquation avec les produits agrivoltaïques développés par TSE.

La conception du projet est ensuite affinée au fil des retours des études de terrain, en particulier écologiques et paysagères, et des échanges avec l'ensemble des parties prenantes et services compétents (services de l'État, communes, riverains, SDIS, etc.), garantissant un projet sécurisé, respectueux du territoire et intégrant pleinement ses enjeux.

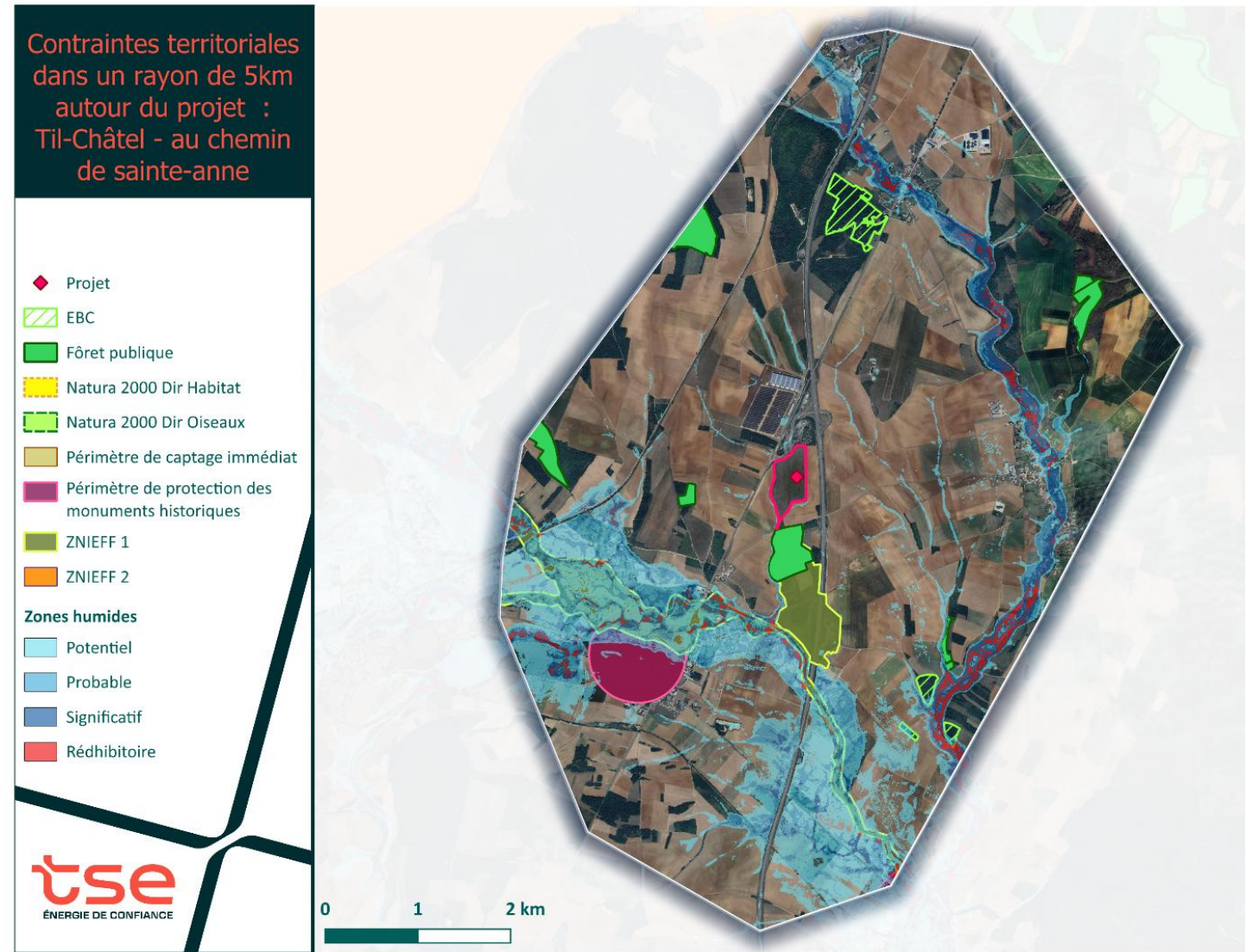


Figure 6 : Analyse des contraintes territoriales dans un rayon de 5km

8.2. CHOIX DES PARCELLES DE TIL-CHÂTEL

La synthèse de l'analyse réalisée sur 5 sites est présentée dans le tableau ci-dessous.

Sites non retenus	Type de site	Superficie (ha)	Urbanisme Servitudes	Paysage Patrimoine	Biodiversité	Agricole	Raison abandon du site
Is sur Tille – Les plantes	Parcelle agricole	42,58	ZPPAUP	Bordure de D903	SAGE de la Tille Haies à l'ouest	Jachère et luzerne (RPG 2024)	Dans un périmètre de ZPPAUP
Gémeaux – Haut Gessine	Parcelle agricole	32,2	Pas de contrainte particulière	Bordure de route communale	Haie et bosquets sur la parcelle Zones humides potentielles SAGE de la Tille	Blé tendre d'hiver (RPG 2024)	Projet non viable économiquement
Til-Châtel – Varennes des Buits	Parcelle agricole	9,13	ZPPA	Bordure d'A31	Zone humide sur la totalité de la parcelle Dans une ZNIEFF 1 SAGE de la Tille	Tournesol (RPG 2024) Zone blanche, pas de projets selon la charte agricole du 21	Contraintes naturelles et agricoles
Borgnon	Parcelle agricole	26,45	Conduite de gaz traversante	Bordure d'A31	Périmètre SAGE de la Tille	Orge d'hiver (RPG 2024) Zone blanche, pas de projets selon la charte agricole du 21	Périmètre SAGE Drainage
Echevannes – Le sorbet	Parcelle agricole	7,87	Ligne HTA traversante	Bordure de chemin de fer	SAGE de la Tille	Cameline (RPG 2024) Exploitant proche de la retraite, sans repreneur identifié	Surface insuffisante et projet agricole incohérent

Tableau 5 : Analyse multicritères justifiant le choix du site

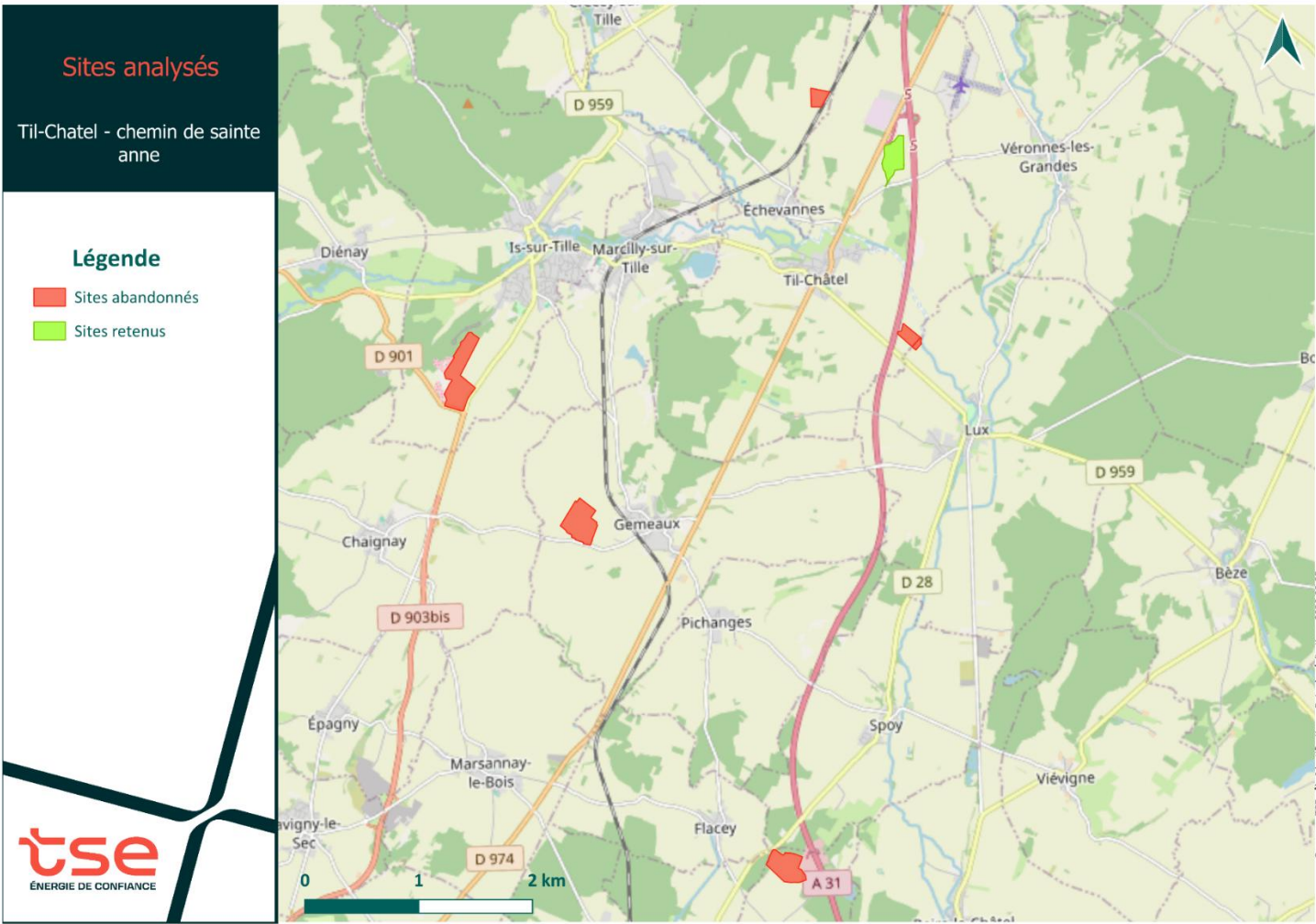


Figure 7 : Sites analysés

8.3. PRESENTATION DES PRINCIPALES VARIANTES DU PROJET

Au regard des enjeux identifiés, un travail d'ajustement a été mené de manière itérative par le porteur du projet afin de définir la variante d'implantation finale de ce dernier. 6 designs ont été créés et analysés, 2 sont présentés ci-après : la version initiale (correspond à un taux de remplissage maximal), puis la version finale (après résultats des inventaires faune/flore, études des besoins de l'exploitation agricole, et analyse des contraintes techniques).

Comparaison des variantes :

	V initiale	V finale
Surface clôturée	19.55 ha	19.50 ha
Puissance installée	10.46 MWc	9.53 MWc
Contexte paysager	Contexte boisé mais visibilité possible depuis l'autoroute à l'est et la route départementale à l'ouest. Visibilité partielle depuis des habitations au nord et au sud-ouest.	Recul paysager des tables au nord
Préservation et pérennisation de la végétation existante	Maintien des haies et des boisements	Maintien des haies et des boisements
Environnement (habitats, zones humides, flore, faune)	Design réalisé avant les inventaires naturalistes	Evitement de la prairie à enjeu floristique au sud du site : suppression des pistes et déplacement de l'entrée principale.
Servitudes de la zone	Réseaux d'eau au nord, canalisation de gaz au sud	Réseaux d'eau au nord localisés précisément par le géomètre : en dehors de l'emprise clôturée Servitude de la canalisation de gaz prise en compte
Contraintes techniques et optimisation		Ajout de corridors techniques Ajout de batteries Mutualisation des PTR : un seul bâti
Aspects agricoles	Azimut adapté au sens de culture Inter-rang adapté aux outils agricoles	Division des zones témoin (une pour chaque exploitant) permettant la poursuite de la gestion agricole indépendante des parcelles.

V initiale



V finale



9. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DETAILLEES DU PROJET

9.1. PRINCIPES GENERAUX D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE ET AGRIVOLTAÏQUE AVEC BESS

Une installation photovoltaïque ou agrivoltaïque se compose de panneaux photovoltaïques posés sur une structure permettant de capter le rayonnement du soleil et de le transformer en électricité.

L'ensemble des panneaux est raccordé à des **onduleurs**, eux-mêmes raccordés à des **postes de transformation (PTR)** puis à un **poste de livraison (PDL)** qui agit comme interface entre l'installation et le réseau électrique.

L'installation intègre également une installation de **stockage d'énergie par batteries (ou BESS¹²)**, permettant d'adapter la production aux besoins des consommateurs et stabiliser le réseau. Les batteries offrent en effet la possibilité de lisser et de décaler la production électrique, issues des panneaux photovoltaïques, de manière pilotable (Figure 9).



Figure 8 : Schéma de la chaîne de production d'électricité

Une installation **agrivoltaïque** associe une activité agricole à une production photovoltaïque, générant une synergie opérationnelle entre les deux usages. Les modules photovoltaïques sont montés sur des **suiveurs solaires (« trackers »)** qui orientent les structures pour optimiser la captation du rayonnement solaire tout en modulant l'ombrage en faveur des cultures et, le cas échéant, en apportant une protection climatique.

Ce dispositif assure un ombrage dynamique et propose des **réglages adaptés** aux caractéristiques agronomiques du projet : inclinaison variable selon les phases culturales, position verticale pour faciliter l'écoulement des eaux de pluie et l'irrigation, ajustement de la hauteur minimale pour la cohabitation avec des animaux, position horizontale en prévention du gel ou de la grêle, etc.

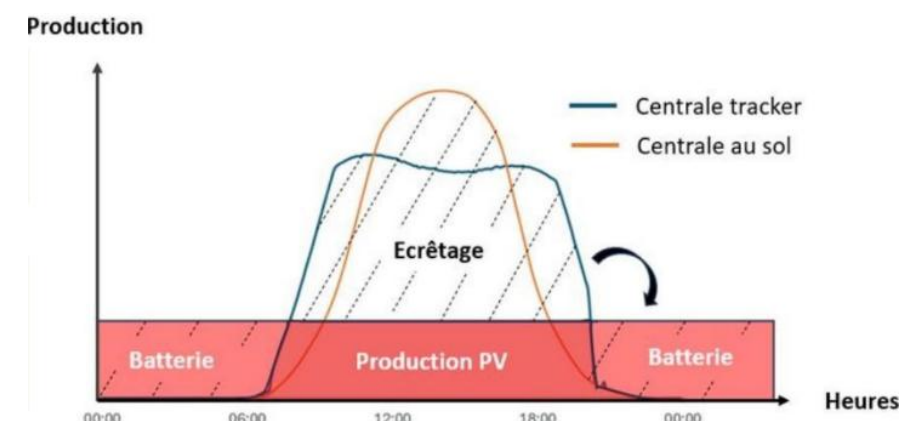


Figure 9 : Représentation graphique du lissage de la production électrique dans un projet solaire avec batterie



Figure 10 : Ombrière de culture construite dans le Puy-de-Dôme (source : TSE)

¹² BESS : Battery Energy Storage System

9.2. DESCRIPTION DES ELEMENTS COMPOSANT LE PROJET

9.2.1. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules intègrent des cellules photovoltaïques en **silicium** — matériau **non toxique et chimiquement stable** — encapsulées sous une protection en verre trempé et dépourvues de terres rares, ce qui limite le risque de pollution en cas d'endommagement. Ils sont par ailleurs **bifaciaux**, capables de capter le rayonnement sur leurs faces avant et arrière (albédo) pour optimiser la production énergétique.

La protection vitrée est conçue pour la **sécurité mécanique** : en cas d'impact, elle se fissure de manière retenue sans dispersion de fragments, et les panneaux bénéficient de la certification RG3 (classe 3 contre la grêle), garantissant leur résistance à des grêlons d'un diamètre allant jusqu'à 30 mm.

TSE est actionnaire et membre fondateur de la gigafactory de production de panneaux photovoltaïques français à Hambach en Moselle (mise en service en 2027).

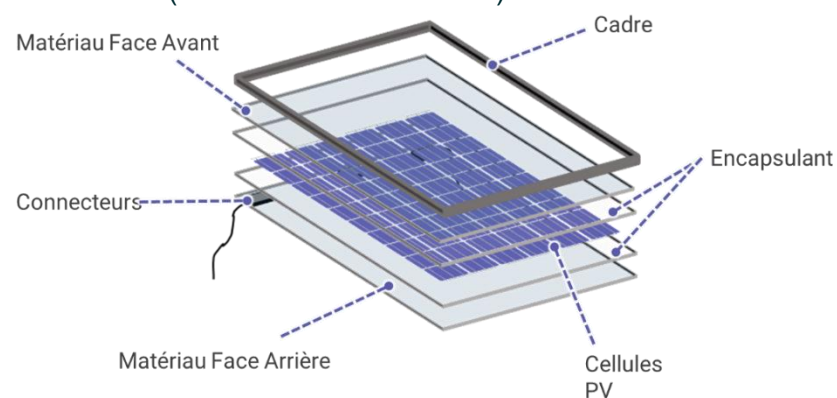


Figure 11: Schéma éclaté d'un module PV silicium cristallin

9.2.2. STRUCTURES PORTEUSES ET FONDATIONS

Les modules des installations agrivoltaïques sur ombrières sont assemblés avec leur support pour former une « table » ancrée dans le sol pour la durée d'exploitation. L'ensemble est dimensionné pour **résister aux sollicitations climatiques** propres au site (charges de neige, actions de vent) et adapté aux pentes et aux irrégularités du terrain afin de **limiter au maximum les terrassements** — seuls des nivellements ponctuels sont réalisés si nécessaire.

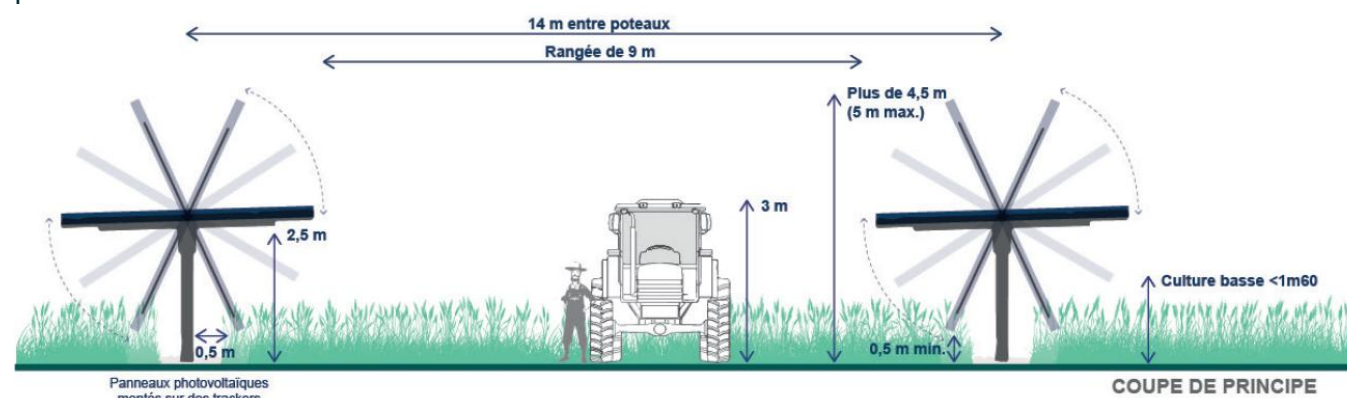


Figure 12 : Vue en coupe et dimensions (en mètres) des tables trackers 2V¹³

¹³ La configuration « 2V » correspond à des tables composées de 2 modules placés verticalement dans le sens de la hauteur.



Figure 13 : Installation des panneaux (source : TSE)

L'ancrage est assuré de préférence par des pieux métalliques en acier galvanisé, considérés comme des **éléments inertes et non polluants** pour les sols et les eaux souterraines. Ces pieux sont généralement **battus mécaniquement** à l'aide d'un marteau hydraulique, avec une profondeur d'enracinement d'environ 2 m (± 50 cm). A titre indicatif, la surface d'emprise d'un pieu pour un support tracker 2V est de l'ordre de 30 cm².

En cas d'étude géotechnique défavorable au battage direct des pieux (présence de blocs, sols trop meuble ou indurés par exemple), des solutions alternatives sont prévues : forage-battage ou fondations par micropieux. Les micropieux sont des pieux forés comportant une armature métallique centrale enrobée de mortier ou de ciment, aucun ancrage chimique à base de résine n'est utilisé. Les diamètres de forage (environ 30–50 cm) et les profondeurs (du même ordre que pour les pieux battus) sont définis précisément par les études géotechniques.

Au démantèlement, les pieux ou micropieux sont extraits mécaniquement (le mortier adhère au poteau) de sorte qu'aucun matériau de fondation ne subsiste dans le sol.

9.2.3. ONDULEURS DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE

Ils seront de type décentralisés (*strings*), installés sur la sous face des tables et repartis sur l'ensemble de la surface du projet.



Figure 14: onduleurs string (source TSE)

9.2.4. POSTES ELECTRIQUES (LOCAUX TECHNIQUES) DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE

Une installation agrivoltaïque comporte des locaux techniques à l'intérieur desquels se trouvent les appareillages électriques et leurs protections. On distingue deux types de postes : le poste de transformation PTR et le poste de livraison PDL. Ce dernier est situé à proximité de l'entrée pour être accessible par le gestionnaire de réseau. Il sera positionné en limite de clôture et raccordé en souterrain au réseau d'ENEDIS.

Les bâtiments PTR et PDL sont homogènes et en préfabriqué béton monobloc avec un toit plat étanché. Ils sont posés sur une assise stabilisée et aplanie. Un remblai de terre disposé tout autour du poste, permet de rehausser d'environ 75 cm, le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique.

Les locaux techniques sont équipés de bacs de rétention, afin de prévenir des éventuelles fuites d'huile.

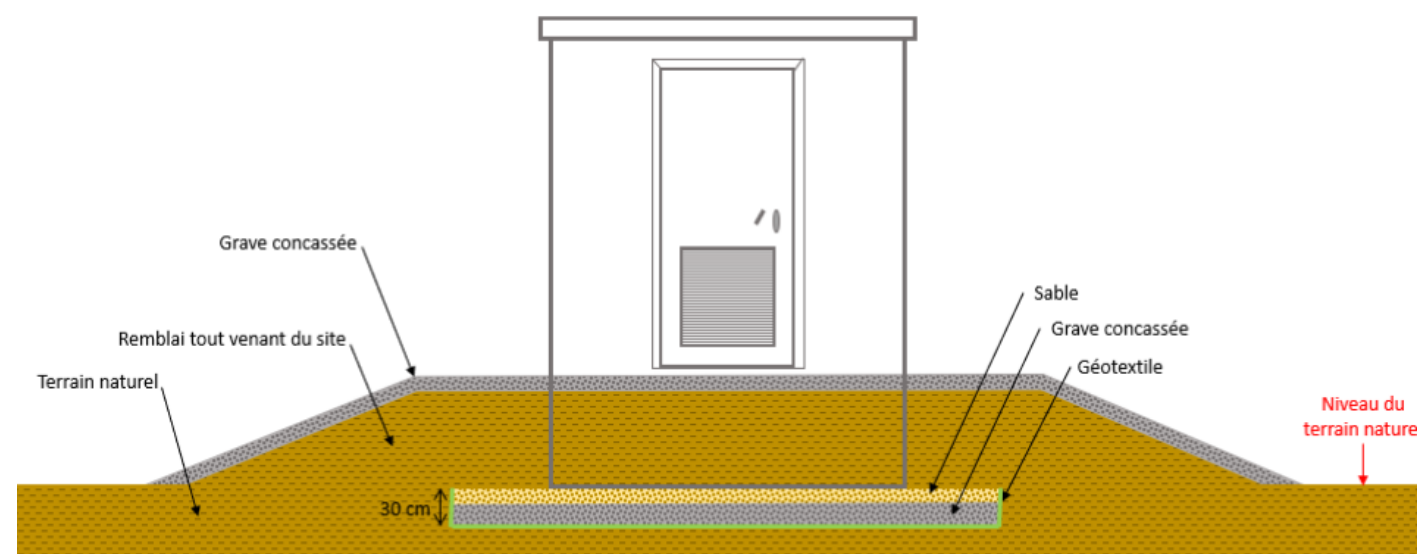


Figure 15 : Schéma de principe de l'assise d'un poste électrique

Les dimensions de ces bâtiments, données ci-dessous à titre indicatif, dépendent en particulier de la puissance de l'installation mais aussi du fournisseur. Ces valeurs peuvent être considérées comme maximales :

- Poste de transformation PTR : 36 m² / Hauteur 2,9 m (hors talus).
- Poste de livraison PDL : 27 m² / Hauteur 2,9 m (hors talus).

Les revêtements habituellement utilisés pour l'habillage des locaux techniques sont présentés dans la palette de RAL ci-dessous. Ils sont destinés à faciliter la cohérence des bâtiments avec l'environnement, favorisant ainsi leur intégration dans le paysage.

	RAL 9003 - Blanc de sécurité
	RAL 1015 - Ivoire clair
	RAL 1019 - Beige gris
	RAL 6003 - Vert Olive
	RAL 6006 - Olive gris
	RAL 6013 - Vert jonc
	RAL 7003 - Gris mousse
	RAL 7016 - Gris anthracite
	RAL 7022 - Gris Terre d'ombre
	RAL 7044 - Gris soie
	RAL 8025 - Brun pâle



Figure 16: Exemple de local technique (source TSE)

Tableau 6 : Principaux coloris (RAL) utilisés pour les bâtiments

9.2.5.DISPOSITIF DE STOCKAGE EN BATTERIES

Caractéristiques techniques, gestion et surveillance du système

Les batteries sont intégrées au sein de plusieurs conteneurs de stockage de format 20 pieds (6,1 x 2,5 x 3 m), regroupés dans une zone clôturée à proximité du poste de livraison et facilement accessible pour le SDIS.

Les conteneurs sont des unités de stockage préfabriquées de type « clé en main », intégrant au sein d'un même conteneur l'ensemble des équipements nécessaires à leur fonctionnement, notamment les batteries, le système de gestion des batteries (Battery Management System – BMS)¹⁴, le système de gestion thermique, les dispositifs de détection et de lutte contre l'incendie, ainsi que les équipements de contrôle et de communication.

À ce stade du projet, le fournisseur du système de stockage n'est pas définitivement arrêté. Les caractéristiques techniques présentées dans le présent dossier sont établies à partir des spécifications techniques de solutions industrielles actuellement référencées par TSE et représentatives des équipements susceptibles d'être installés. Les valeurs indiquées sont donc données à titre indicatif et pourront évoluer légèrement lors de la phase de consultation des fournisseurs, sans remettre en cause les principes de fonctionnement, les performances attendues ni le niveau de sécurité du projet. Dans le cadre de ses projets, TSE privilégie des fabricants reconnus proposant des solutions intégrées répondant aux standards internationaux applicables aux systèmes de stockage stationnaire d'énergie.

Les conteneurs assemblent les cellules lithium en différents sous-ensembles : les cellules sont regroupées en packs, eux même assemblés au sein de racks. Cette compartimentation facilite l'intervention au sein du conteneur et permet de cloisonner un éventuel dysfonctionnement. TSE envisage à ce jour d'utiliser la technologie LFP (Lithium fer phosphate). C'est une des technologies les plus matures actuellement, elle est particulièrement adaptée au stockage stationnaire. Elle possède une bonne stabilité thermique, offrant un gain de sécurité, ainsi qu'une grande densité énergétique, réduisant les surfaces d'emprises nécessaires à son implantation. Contrairement à son homologue NMC (Nickel, Manganèse, Cobalt), elle s'affranchit de l'utilisation du Cobalt et du Nickel dont l'extraction a un impact financier et environnemental plus important. Compte tenu de la forte évolution technologique actuelle, TSE se réserve la possibilité de basculer sur d'autres technologies de cellules si elles se montraient plus sécuritaires ou à impact environnemental plus faible.

En plus de contenir les cellules lithium emmagasinant l'énergie, les conteneurs de stockage intègrent un groupe froid assurant le maintien en température des composants, ce qui constitue l'élément essentiel de la sécurité et de la performance des batteries. Les solutions retenues par TSE sont équipées d'un système de refroidissement liquide régulé automatiquement. Elles utilisent un mélange constitué d'environ 50 % d'eau déminéralisée et 50 % d'éthylène glycol circulant dans un circuit hydraulique fermé et étanche. Les caractéristiques exactes du fluide et les volumes mis en œuvre pourront légèrement varier selon le constructeur retenu lors de la phase de réalisation du projet. Les volumes de fluide caloporteur sont généralement de quelques centaines de litres par conteneur.

Le risque de pollution est limité par la conception même de l'installation. Le fluide circule exclusivement dans un circuit fermé intégré au conteneur, dont le fonctionnement est surveillé en permanence par le système de gestion thermique. Toute anomalie (perte de pression, dysfonctionnement ou défaut de fonctionnement) génère une alarme et, le cas échéant, la mise en sécurité automatique du système.

¹⁴ Le BMS assure notamment :

- la surveillance de la tension des cellules, modules et racks ;
- la surveillance des températures ;
- le contrôle des courants de charge et de décharge ;
- l'équilibrage des cellules ;

Les conteneurs possèdent également un système automatique de détection et d'extinction d'incendie (aérosols, gaz inertes) permettant d'agir rapidement en cas de départ d'incendie, dont l'emballage thermique, et contenir la propagation d'incendie au niveau du conteneur (le dispositif incendie est présenté en détail au § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Des distances de sécurité réglementaires entre les conteneurs, et entre les éventuels bâtiments, sont prévues, conformément à la réglementation ICPE, apportant une sécurité additionnelle et permettant d'éviter l'interactions des conteneurs avec leur environnement.

Les conteneurs de stockage sont raccordés à des postes de conversion localisés à proximité directe. De même format (6.1 x 2.4 x 2.6 m) que les conteneurs de stockage, ils intègrent des convertisseurs bidirectionnels et un transformateur. Le fonctionnement des convertisseurs bidirectionnels est comparable à celui utilisés pour les onduleurs de la production photovoltaïque, à la différence près qu'ils permettent à l'énergie d'être convertie dans les deux sens (de continu à alternatif et d'alternatif à continu).



Figure 17 : Exemple de conteneur de stockage (à gauche) et poste de conversion (à droite)

Les batteries seront installées sur une zone nivelée et stabilisée avec de la grave concassée. Selon l'étude géotechnique, on aura recours à des fondations adaptées pour supporter les conteneurs. Il s'agira soit de dalles, de plots ou de longrines béton.

La couleur des locaux est harmonisée avec celle des locaux techniques de l'installation agrivoltaïque.



Figure 18 : Exemple non contractuel des fondations / dalles / plots / longrines béton

- l'estimation de l'état de charge (SOC) et de l'état de santé (SOH) ;
- la détection des défauts électriques (isolement, surtension, surintensité, surchauffe, etc.) ;
- le pilotage des mises en sécurité automatiques en cas d'anomalie.

Cette architecture de supervision multicouche permet de détecter précocement toute dérive de fonctionnement et d'engager automatiquement les mesures de protection adaptées.



Figure 19 : Représentation visuelle d'une zone de stockage batterie (sur dalle béton) au sein d'une installation agrivoltaïque (source : TSE)

Performance de sécurité, certifications

Les équipements susceptibles d'être retenus par TSE disposent de campagnes d'essais réalisées selon les référentiels internationaux applicables aux systèmes de stockage électrochimique.

En particulier, les essais de propagation thermique réalisés conformément à la norme UL 9540A démontrent, pour les matériels étudiés, la capacité des dispositifs intégrés à :

- limiter la propagation de l'emballement thermique ;
- éviter toute projection significative ;
- empêcher l'apparition de flammes externes au conteneur ;
- prévenir les phénomènes d'explosion ;
- assurer le confinement des effets thermiques dans les conditions d'essai normalisées.

Les systèmes de stockage sélectionnés par TSE sont issus de fabricants disposant des certifications et homologations requises pour les applications de stockage stationnaire. Selon les équipements retenus, ils répondent notamment aux principaux référentiels internationaux applicables, notamment IEC 62619,

UL 1973, UL 9540, UL 9540A, UN 38.3, NFPA 855 ; ainsi que les autres normes électriques et de compatibilité électromagnétique applicables.

Les certificats correspondants seront fournis par le constructeur retenu lors de la phase d'exécution du projet.

9.2.6. PISTES DE CIRCULATION

Les voies de circulation prévues pour la phase chantier sont des pistes engravées (appelées également pistes "lourdes"), assurant le passage des poids lourds et l'accès permanent aux installations techniques (poste de livraison PDL, poste de transformation/locaux techniques PTR). Ils répondent également aux besoins de la défense incendie.

Ces pistes sont conçues en grave concassée afin de garantir une assise stable et une circulation sûre tant pendant les travaux que lors de l'exploitation de l'installation. Les matériaux perméables ou à faible imperméabilisation sont favorisés pour limiter le ruissellement.

Des pistes « légères » sont conçues pour permettre la circulation du SDIS et de la maintenance. Elles sont réalisées à partir du profil naturel du terrain : décapage limité de la couche superficielle, léger nivellement et compactage partiel. Une recharge localisée en grave peut être mise en œuvre si nécessaire ; dans les autres cas, le tassement résulte principalement du passage des véhicules.

La largeur usuelle retenue est de 4 m. Le dimensionnement final (largeur, quantité et type de grave concassée, épaisseur des couches, profils en travers, aires de retournement et dégagements verticaux) sera adapté aux prescriptions du SDIS et aux caractéristiques des véhicules intervenant (PTAC¹⁵, rayon de braquage), de manière à garantir l'accès des services de secours. En fonction des exigences du SDIS, des aménagements complémentaires — par exemple une « bande à nue » (bande pare-feu), un fossé le long des pistes ou des aires de circulation renforcées — peuvent être exigés.

La recherche de l'optimisation de la surface de pistes accompagne systématiquement dès le départ la conception des projets, dans l'optique de limiter leur emprise au sol et l'imperméabilisation.

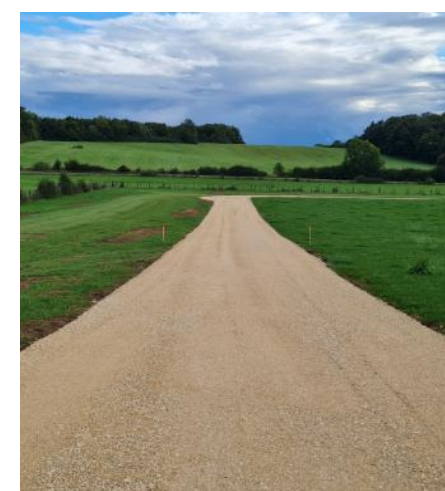


Figure 20 : Exemple de pistes d'exploitation en grave (source TSE)

¹⁵ PTAC : Poids Total Autorisé en Charge

9.2.7. DISPOSITIFS INCENDIE

Les dispositions générales mises en œuvre par TSE se déclinent comme suit :

Prévention à la conception et à la construction

- Conception des installations conformément aux normes électriques et incendie en vigueur (UTE C 15-712-1, NF C 15-100, NF C 13-200, normes IEC applicables aux modules, onduleurs, câbles et connectiques).
- Choix d'équipements certifiés, non propagateurs de flamme, dotés de protections intégrées limitant les échauffements (diodes by-pass, protections internes des onduleurs, parafoudres, dispositifs de découplage).
- Structures métalliques classées A1 en réaction au feu et dimensionnées pour résister aux aléas climatiques (vent, neige, canicule).
- Enterrement ou protection mécanique des câbles, organisation des cheminements électriques limitant les risques de dégradation et d'échauffement.
- Implantation raisonnée des équipements sensibles (onduleurs, postes électriques) en dehors des interfaces forestières immédiates.

Mise en place d'un système de détection robuste

- Supervision continue de l'installation (SCADA) permettant la détection des défauts électriques (courants CC/CA), des anomalies de fonctionnement et le déclenchement d'alarmes transmises à un centre de supervision assurant la surveillance et l'exploitation à distance, facilitant la détection précoce de situations pouvant conduire à un départ de feu.
- Dispositifs de coupure électrique d'urgence permettant l'isolement rapide du réseau et du circuit de production photovoltaïque, avec coupure du courant continu au plus près des panneaux (au niveau des onduleurs). Ces dispositifs sont activables localement via des commandes manuelles de type « coup-de-poing » accessibles aux services de secours.
- Protection des équipements HTA par des cellules équipées de dispositifs d'isolement de l'arc électrique lors de leur ouverture, limitant les risques d'arc interne et de propagation d'un incendie.
- Relais de protection et organe de découplage assurant l'isolement automatique de l'installation agrivoltaïque en cas de défaut de tension ou de fréquence sur le réseau public ou sur la partie AC de l'installation, avec possibilité de commande à distance via le SCADA et les systèmes du gestionnaire de réseau (DEIE).
- Vidéosurveillance du site, contribuant à la surveillance générale de l'installation et à la levée de doute en cas d'alarme ou d'événement anormal.

Limitation de la propagation et amélioration de la défensabilité

- Lorsque cela est pertinent et possible, aménagement du site en îlots photovoltaïques séparés, avec des espaces inter-rangées et des voies périmétrales permettant l'intervention des secours.
- Mise en place de bandes pare-feu, de zones dépourvues de végétation autour des équipements électriques et le long des voies d'accès.
- Maintien de voies d'accès carrossables et de portails normalisés, identifiables et déverrouillables par les services de secours.
- Déploiement de moyens en eau incendie conformes aux préconisations du SDIS (points d'eau incendie dimensionnés, accessibles et signalés).

Dispositif batterie

- Système de gestion thermique maintenant les batteries dans une plage de température de fonctionnement maîtrisée afin de limiter les risques de surchauffe et de dégradation des cellules.

- Système de détection incendie intégré au conteneur, reposant généralement sur des détecteurs multi-critères (fumée, chaleur, détection précoce de gaz caractéristiques d'un emballement thermique).
- Système automatique d'extinction incendie intégré au conteneur (aérosols, gaz inertes, eau pulvérisée selon design).
- Conception compartimentée des racks et modules de batteries, visant à limiter la propagation d'un éventuel emballement thermique à l'intérieur du conteneur.
- Système de gestion des batteries (BMS) assurant la surveillance continue des paramètres de fonctionnement (température, tension, courant, état de charge et équilibrage des cellules) et déclenchant automatiquement des mesures de sécurité en cas d'anomalie (mise en sécurité, isolement du rack concerné).
- Systèmes de ventilation et de dépressurisation du conteneur, permettant l'évacuation contrôlée des gaz susceptibles d'être générés lors d'un incident et limitant les risques de surpression.
- Dispositifs de protection électrique intégrés (fusibles, contacteurs, protections contre les surintensités et courts-circuits) permettant l'isolement rapide des batteries en cas de défaut électrique.
- Supervision et télésurveillance via système SCADA, permettant la remontée d'alarmes techniques et incendie vers un centre de supervision et facilitant l'intervention rapide des équipes d'exploitation.
- Dispositifs de coupure électrique d'urgence et d'isolement du système de stockage, activables automatiquement ou manuellement afin de sécuriser l'installation et faciliter l'intervention des services de secours.
- Enveloppe des cellules soudée et scellée faisant l'objet de tests d'étanchéité stricts, garantissant l'absence de fuite et de dégagement de gaz dans des conditions normales de fonctionnement (charge et décharge). Revêtement isolant des cellules et des dispositifs d'isolation des électrodes et des jeux de barres (supports et fentes en matériau isolant) visant à limiter les risques de fuite électrique ou de court-circuit. Les cellules Li-ion ne libèrent pas de gaz toxiques et combustibles dans des conditions normales d'utilisation.

Chaque projet dispose d'une réserve d'eau consacrée à la défense incendie. Cette réserve est composée d'une ou plusieurs citernes souples (plus rarement rigides) accompagnée(s) d'une aire d'aspiration. Elles sont posées sur une assise stabilisée et aplanie. Les dimensions des citernes utilisées sont :

- Citerne de 120 m³ (12m x 9m x 1.6m) ;
- Citerne de 30 m³ (8.2m x 4.4m x 1.3m).

Une citerne souple supplémentaire (à celles déjà prévues pour l'installation agrivoltaïque) sera implantée à proximité immédiate du système de batterie, avec une accessibilité facile pour les moyens de secours.



Figure 21 : Exemple de citerne incendie souple

Conduite en cas d'incendie du dispositif BESS et protection de l'environnement

En cas d'emballement thermique affectant une ou plusieurs cellules de batteries, la stratégie d'intervention repose prioritairement sur la protection des personnes, la mise en sécurité de l'installation, le confinement du phénomène au sein du conteneur et la prévention de toute propagation aux équipements voisins ou à la végétation environnante. Les dispositifs constructifs du système de stockage (compartimentage des modules, enveloppe métallique du conteneur, distances de sécurité, isolement électrique automatique et supervision permanente) sont spécifiquement conçus pour limiter la propagation du phénomène.

Les moyens de défense incendie sont ainsi prioritairement destinés au refroidissement des éléments périphériques, à la protection des installations voisines et à la maîtrise de la propagation du sinistre, jusqu'à l'extinction naturelle du phénomène à l'intérieur des cellules concernées.

9.2.8. CLOTURES ET PORTAILS

Pour des raisons de sécurité, le projet sera doté d'une clôture d'environ 2 m de hauteur. Il s'agira d'un grillage à mailles soudées progressives galvanisées (sans enrobage). La dimension des mailles est variable (maille rectangle 100x50mm, maille carrée 50x50mm). Des passages pour la petite faune sont systématiquement aménagés.

Les poteaux en acier galvanisé sont privilégiés pour des raisons de durabilité dans le temps

L'enceinte de l'installation agrivoltaïque sera accessible par un ou plusieurs portails manuels. D'une largeur de 6 m en général ils sont localisés de manière à permettre un accès rapide et permanent, pour la maintenance technique de l'installation agrivoltaïque, l'exploitant agricole, les engins du SDIS.

Ces portails sont le plus souvent de la même couleur que celle de la clôture.

L'enceinte de l'installation batterie sera également clôturée afin de garantir l'accès uniquement aux personnes habilitées.



Figure 22: Exemples de clôtures avec poteaux en acier et en bois



Figure 23 : Exemple de portail

9.2.9. SECURITE ET MOYENS DE SURVEILLANCE

Une vidéosurveillance sera installée au niveau des postes pour des raisons techniques, agronomique et d'assurance matériels.

9.2.10. CABLAGE

Câblage de l'installation agrivoltaïque

Les liaisons électriques entre les onduleurs et les postes de transformation seront réalisées **enterrées** afin d'éliminer tout réseau aérien visible à l'intérieur de l'enceinte de l'installation et de limiter l'impact visuel ainsi que les contraintes pour l'usage agricole. Les câbles seront posés sur un lit de sable (≈ 10 cm) au fond de **tranchées** dont la profondeur prévue varie de 0,80 m à 1,20 m et dont la largeur est comprise entre 0,30 m et 0,60 m. Les tranchées sont ouvertes et refermées au fur et à mesure du tirage des câbles. Le tracé des réseaux est optimisé pour **réduire la longueur de câble** tout en restant **adaptable** pour éviter ou traverser proprement les enjeux identifiés (fossés, zones hydromorphes, habitats sensibles, secteurs de flore patrimoniale).

Les câbles sont protégés dans des fourreaux PE/rigides ou gaines techniques, facilitant le remplacement futur sans reprise complète de tranchée.

Les horizons de sol sont préservés : la terre végétale est décapée sélectivement et stockée séparément afin de permettre une restitution en couches (remise en place de la couche arable en surface) et une restauration rapide des terres agricoles.



Figure 24 : Illustration de tranchées de câbles (source : TSE)

Câblage du dispositif batterie

Les câbles électriques courant continu (DC) entre les onduleurs « PCS » et les batteries pourront être sur chemin de câbles protégés et/ou enterrés (selon le choix de mise en œuvre par l'entreprise de construction).



Photo 1 : Photographie indicative de chemins de câbles pour le dispositif batterie (Source : TSE)

Le câblage électrique courant alternatif (AC) entre les « PCS » et le transformateur de puissance BT/HTA sera aérien par câbles ou jeux de barres avec portique (selon le choix de mise en œuvre par l'entreprise de construction).



Photo 2 : Illustration indicative d'un « jeu de barres » entre PCS et un transformateur de puissance BT/HTA (Source : TSE)

Les câbles électriques HTA entre le transformateur et le PDL seront aériens puis enterrés. Les bonnes pratiques et usage en la matière sont de poser les câbles sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée d'une profondeur de 70 à 90 cm. La distance entre les câbles dans la tranchée dépend de l'intensité du courant. Les canalisations enterrées seront réalisées dans les règles de l'art et selon les prescriptions réglementaires applicables. L'ensemble des câbles sera posé dans le respect des normes électriques en vigueur. Il sera recherché une longueur de câble la plus réduite possible. Les remblais utilisés sont les mêmes que les matériaux extraits pour les tranchées.

Les câbles d'alimentation auxiliaires et de communication/monitoring seront enterrés dans des fourreaux jusqu'aux différents équipements.

9.2.11. GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les structures porteuses des panneaux sont conçues pour **s'adapter à la topographie naturelle** du site, ce qui limite les terrassements et n'engendre pas de modification significative du régime hydraulique.

Les fondations présentent une **emprise ponctuelle** (pieux battus), de sorte que la surface d'infiltration reste sensiblement comparable à l'état initial du terrain. Plusieurs éléments contribuent à **maintenir la capacité d'infiltration** et à **limiter la concentration** des écoulements :

- Le grand écartement entre les tables (14-16 m), adapté à l'usage agricole ;
- La mobilité des systèmes de suivi (trackers), qui répartit temporellement la projection des eaux sur la surface ;
- L'existence d'un interstice entre les lignes de modules (de l'ordre de quelques centimètres), permettant un écoulement intermédiaire des eaux ruisselant sur les panneaux et limitant la concentration des flux au pied des tables ;
- Les pistes, même lorsqu'elles sont engravées, sont conçues pour conserver une perméabilité suffisante (granulométrie drainante, géotextile adapté), de façon à ne pas réduire significativement la capacité d'infiltration.

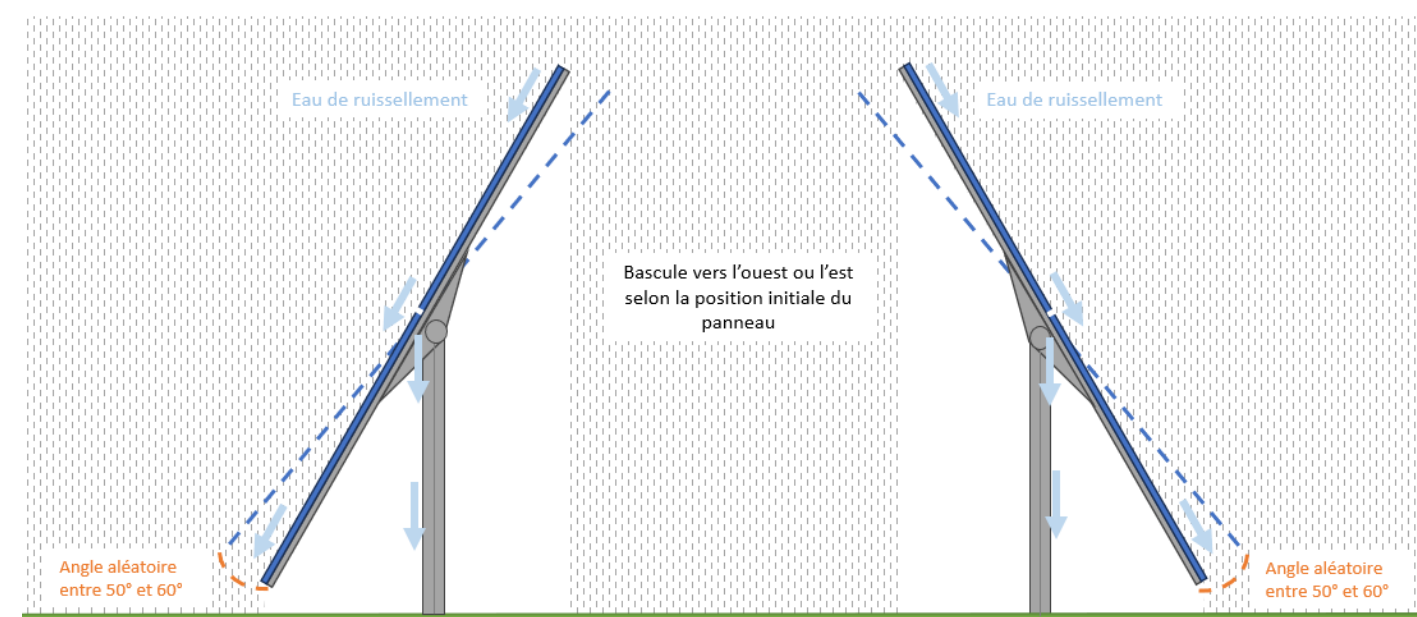


Figure 25 : Mode pluie des trackers

L'installation batterie représente une surface imperméabilisée (conteneurs) variable selon la dimension du projet :

- Puissance PV comprise entre 5 et 10 MWc : 150 m²
- Puissance PV comprise entre 10 et 15 MWc : 220 m²
- Puissance PV comprise entre 15 et 20 MWc : 300 m²

Dans certains cas (contexte physique, doctrine locale, ...), il sera nécessaire de prévoir des aménagements hydrauliques pour tamponner les volumes d'eaux pluviales à l'aval du site de projet. Dans ce cas, une étude spécifique est conduite pour définir la nature et les dimensions des ouvrages (noue à redents, ou bassin d'infiltration).

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales existants (fossés, drains) seront maintenus en fonctionnement et intégrés au schéma de collecte et de dispersion des eaux du parc.

9.3. RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION AU RESEAU ELECTRIQUE

Si le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage, le raccordement final sera sous l'entière responsabilité du gestionnaire du réseau public de transport RTE (conception, dimensionnement et réalisation).

Les modalités de raccordement ne sont arrêtées qu'après des études techniques approfondies menées exclusivement par le gestionnaire de réseau dans le cadre du processus de raccordement. Ce dernier prévoit que le maître d'ouvrage de l'installation agrivoltaïque, muni de son arrêté du permis de construire, lui adresse une demande de PTF (Proposition Technique et Financière).

Ainsi, la détermination précise du poste source de rattachement, du tracé et des caractéristiques techniques du raccordement, n'est pas déterminée à ce stade.



Figure 26 : Pose de câble à la trancheuse

A ce jour, les pré-études relatives au projet considéré projettent un raccordement à un poste HTA sur la ligne reliée au poste source de Marcilly. La distance serait alors variable selon le point de raccordement retenu sur la ligne. A ce jour, ce point prévisionnel est situé à 3.6 km du projet.

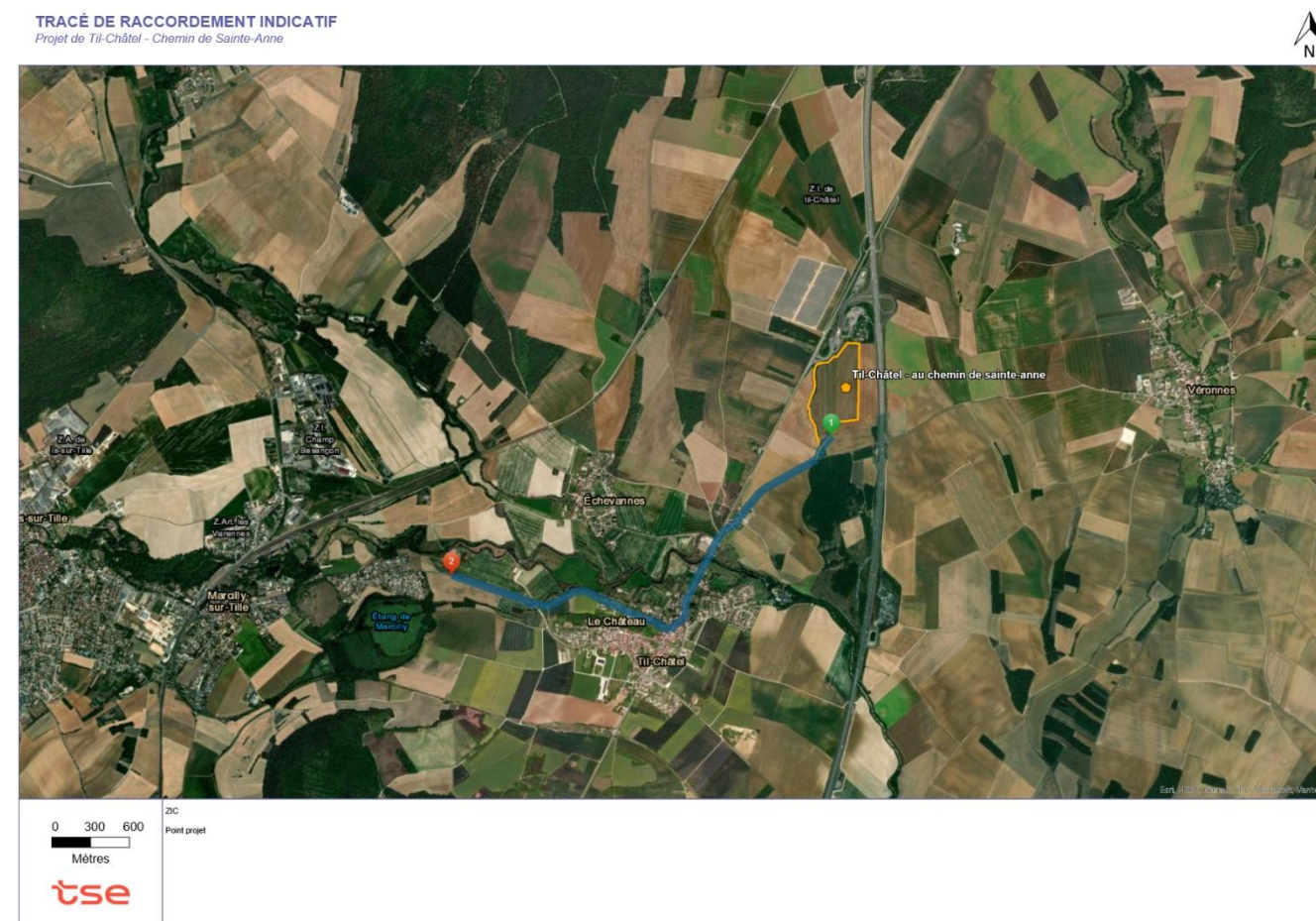


Figure 27 : Tracé indicatif de raccordement

9.4. PLAN DE MASSE DU PROJET



9.5. PHASES DE VIE DU PROJET

9.5.1. CHANTIER / CONSTRUCTION

Documents cadre et contrats

La Direction de TSE a signé une **Charte « achats responsables »**. TSE demande à ses Fournisseurs de garantir le plein respect des lois et règlements nationaux et internationaux en vigueur, et plus particulièrement des principes suivants :

1. La promotion et le respect des droits de l'homme internationalement reconnus.
2. Le respect de la santé et de la sécurité au travail.
3. Le respect des normes environnementales et des mesures d'atténuation du changement climatique.
4. Le respect de l'éthique, de la conformité et de la transparence.
5. Les pratiques commerciales loyales.

Les exigences relatives à la **santé, à la sécurité et à l'environnement (SSE)** sont formalisées dans un document dédié. Les entreprises sélectionnées par TSE sont tenues d'appliquer systématiquement ces exigences lors de la réalisation des projets photovoltaïques et agrivoltaïques.

Le document a pour objet de garantir que les travaux sont réalisés dans le respect :

- Des lois, décrets, arrêtés, recommandations ;
- Des règles et dispositions particulières du site de construction (Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la Santé) ;
- Des règles de gestion environnementale établies dans les études d'impact du projet ;
- Des règles et dispositions propre à la société TSE ;
- De la réglementation propre à la profession à laquelle appartiennent les sous-traitants ou les Entreprises extérieures.

Les contrats prévoient aussi des mesures d'**évaluation** de l'impact des travaux sur l'activité agricole (tassement du sol, ...). Celles-ci doivent permettre d'ajuster ou d'envisager de nouvelles **mesures de réduction** dans une optique d'amélioration continue.

Plan de gestion environnemental

Le Plan de Gestion Environnemental (PGE) est réalisé en s'appuyant sur les études environnementales réglementaires et les prescriptions spécifiques de l'arrêté d'autorisation de construire.

Pour l'application du PGE, une **assistance à maîtrise d'ouvrage** sera mandatée par TSE pour la durée du chantier.

Phasage et durée des travaux de construction

Le chantier de construction de l'installation agrivoltaïque s'étendra sur une durée globale indicative de **6 à 10 mois**, variable en fonction de la taille du projet, des conditions géotechniques, météorologiques et des contraintes d'exploitation agricole. Les principales phases de travaux sont présentées ci-dessous, avec des durées indicatives.

- **Préparation et mobilisation (2–4 semaines)** : installation de la base vie, emprises de chantier, signalisation, plan de circulation des engins, briefing HSE/ENV et surveillance environnementale ;
- **Préparation du terrain (débroussaillage, dessouchage, semis préparatoire si besoin) (4–8 semaines)** : décapage sélectif de la couche arable et stockage contrôlé des terres, emplacements de stockage identifiés et protégés ;

- **Installation de la clôture (3–4 semaines)** : pose de la clôture périmétrique, gestion des points d'accès ;
- **Création des pistes (4–6 semaines)** : réalisation des pistes d'accès temporaires/pérennes, aires de retournement et drainage associé ;
- **Terrassements, tranchées et pose des câbles enterrés (6–8 semaines)** : fouilles, lit de pose (sable), pose de fourreaux/gaines, remblai sélectif ;
- **Implantation des fondations (pieux) et montage de l'infrastructure (4–8 semaines)** : installation des fondations ponctuelles et montage des structures porte-panneaux (trackers) ;
- **Installation des plots ou des dalles béton (pour les conteneurs du système de stockage et des pièces de rechange) (2-4 semaines)** : installation des caissons, passage des câbles, coulage des dalles ;
- **Installation des bâtiments techniques (PTR / PDL) (2–4 semaines)** : mise en place des locaux techniques pré-équipés et raccordements ;
- **Travaux électriques et supervision (3–6 semaines)** : câblage HTA/BT, câblage BESS/PCS, assemblage des onduleurs, mise en place du SCADA (système de supervision) et essais électriques sur site ;
- **Essais, mise en service et réception (2–4 semaines)** : tests de charge et décharge des batteries avec le fournisseur des batteries et des PCS, tests d'interconnexion avec le gestionnaire de réseau, réglages, levée des réserves et réception technique ;
- **Remise en état, désengagement et surveillance post-chantier (2–6 semaines)** : restitution des terres arables, resemis, réparation des pistes.

Les **travaux les plus importants** (préparation du terrain, création des pistes, terrassements/tranchées et implantations des fondations) sont généralement **concentrés sur une période d'environ 12 à 20 semaines**, certaines opérations pouvant toutefois se chevaucher (par exemple la pose des câbles sur des zones déjà dégagées pendant que l'implantation des pieux débute sur d'autres zones). Le calendrier final sera adapté en fonction du phasage agricole (fenaison, moisson, périodes de nidification), des contraintes météorologiques et des prescriptions environnementales.

Trafic/circulation en phase chantier

Pour un projet de 10MWc, une période de pic de trafic **d'environ 2 mois** aura lieu lors de l'acheminement des modules et structures supports sur site. Les fourchettes indicatives ci-dessous traduisent une variabilité en fonction des fournisseurs :

- 30-70 camions de 35 à 44t pour l'acheminement des modules ;
- 15-35 camions de 35 à 44t pour l'acheminement des structures acier ;
- 1 camion de 50t par local technique (PTR, PDL, dispositif batterie et des transformateurs).

Des **pics journaliers** de **5 à 10 PL/j** sont attendus.

En dehors de cette période, le trafic sera plus réduit et consistera en la circulation de véhicules légers (**15 à 35 VL/j** : personnel) et d'engins de chantier (**2 à 8 PL/j**) :

- Bulldozers, chargeurs, niveleuses (si besoin), camions et pelles hydrauliques : préparation du site et installation du chantier, approvisionnement en graves ;
- Camions et pelles hydrauliques : construction du réseau électrique ;
- Manuscopiques, camions : Mise en place des structures, câblage et raccordement électrique pose des modules ;
- Pelleteuses, camions grues : remise en état du site.

Les retours d'expérience issus des premières constructions agrivoltaïques de TSE ont permis d'intégrer la problématique de tassement ponctuel des sols, en amont de la conception et de la réalisation¹⁶. Elles sont formalisées dans une **charte agronomique chantier** élaborée conjointement avec le constructeur du projet, encadrant précisément les modalités d'intervention :

- Les **zones de circulation** des engins de chantier sont strictement définies en amont et limitées aux emprises nécessaires ;
- Les **périodes d'intervention** sont adaptées aux conditions pédologiques afin d'éviter toute intervention en sol trop humide ;
- Les **charges** et modalités de pose sont ajustées pour réduire la pression exercée au sol. TSE privilégie des engins de chantier avec des chenilles pour éviter de créer des ornières. Leur poids est réparti sur une plus grande surface et avec une pression moindre.
- Les emprises temporaires font l'objet d'une **remise en état** après travaux.

En fonction des caractéristiques de sol, TSE peut proposer à l'exploitant de réaliser un semis¹⁷ avant le début du chantier pour favoriser la portance du sol durant la phase de chantier.

Le tassement éventuel demeure ainsi localisé et transitoire. Il ne remet pas en cause la capacité productive globale de la parcelle.

Les opérations de maintenance des engins ne sont pas réalisées sur le site du chantier mais au sein d'un établissement professionnel agréé.

L'alimentation en GNR (gazole non routier) sera réalisée par un camion-citerne venant périodiquement sur le site du chantier. Il n'y aura pas de stockage de carburant sur le site, le remplissage des réservoirs des engins sera réalisé en « bord à bord », au-dessus d'une aire étanche mobile ou d'une couverture absorbante.

Base de vie

Une base de vie sera installée durant toute la durée des travaux. D'une surface comprise entre 2500 et 3000 m², une partie de cette base vie peut être provisoire et retirée dès la fin des travaux. Elle se compose de plusieurs modules installés sur une zone en grave concassée, généralement située à l'entrée du site pour les besoins de base des ouvriers (WC de chantier vidangés régulièrement, vestiaires, bureau de chantier, ...) et de conteneurs pour stocker le matériel de chantier.

Gestion des déchets

En phase travaux, différentes bennes seront entreposées sur le site, permettant la collecte et le tri des déchets avant leur exportation vers des filières de traitement adaptées, pour les gravats, les déchets verts, les métaux et les déchets ultimes. Aucun déchet dangereux ne sera généré lors du chantier.

9.5.2. EXPLOITATION

Exploitation courante, sécurité et maintenance de l'installation agrivoltaïque

L'exploitation est gérée à partir d'un système de surveillance informatique, qui effectuera le monitoring des différentes composantes de l'installation, ce qui permet des reports d'alarmes en cas de défaut de fonctionnement.

Les équipements électriques (batteries, PCS, transformateur, cellule HTA) sont dotés de dispositifs de suivi et de contrôle. Ainsi, plusieurs paramètres électriques sont mesurés (intensités...) ce qui permet des reports d'alarmes en cas de défaut de fonctionnement.

¹⁶ Des suivis réalisés sur le site agrivoltaïque TSE de Brouchy (Hauts-de-France) ont montré, à travers des fosses pédologiques effectuées trois ans après les travaux, que la structure du sol présentait un état comparable à celui de la zone témoin, sans tassement résiduel significatif.

Chaque local étant relié au réseau téléphonique, les informations seront renvoyées vers les services de maintenance et le personnel d'astreinte.

Un système de coupure générale est mis en place et des extincteurs sont disponibles dans les postes et les consignes de sécurité y sont affichées.

Le fonctionnement d'une installation agrivoltaïque ne nécessite aucun personnel permanent sur site et donc aucun bâtiment type bureau ni sanitaires (aucune utilisation d'eau). Elle ne sera donc pas reliée au réseau d'adduction d'eau potable. Aucun rejet d'eau usée ou de tout autre type d'effluent n'est produit.

L'entretien et la maintenance des équipements agrivoltaïques sont réalisés par un prestataire environ 2 fois par an, durant toute la durée d'exploitation.

Des opérations de maintenance curatives exceptionnelles pour remédier à d'éventuelles pannes peuvent être réalisées. Ces opérations de maintenance correctives sont effectuées après remontée d'alarme nécessitant une intervention sur site, généralement pour remplacement de fusible, du matériel défectueux ou endommagé (panneau, onduleur, ...). Les matériels électriques (onduleurs, modules...) sont recyclés dans des filières spécifiques et à la charge du prestataire maintenance.

Le nettoyage des panneaux, à l'eau claire sans aucun produit spécifique, n'est réalisé qu'en cas de performance dégradée des panneaux. Si nécessaire, le nettoyage se fera via l'utilisation d'un camion-citerne. Aucun pompage ne sera réalisé dans les eaux superficielles ou souterraines.

L'essentiel du programme de maintenance batterie sera axé sur une maintenance électrique de l'installation. Cette maintenance, qu'elle soit préventive ou corrective ne fait intervenir qu'occasionnellement du personnel habilité sur le site.

Le programme de maintenance des équipements composant le système de stockage comprend :

- Des visites réglementaires de maintenance préventive sur les centrales incendies et les unités de régulation thermique des conteneurs, par des entités certifiées ;
- Une maintenance courante préventive pour :
 - Vérification périodique des installations : vérification régulière du bon état des composants par contrôles visuels, et resserrage des connexions électriques,
 - Remplacement ponctuel des composants à mesure de leur vieillissement,
 - Nettoyage et vérification électrique des ventilateurs, onduleurs, transformateurs, etc....
- Une maintenance approfondie est réalisée selon les plans de maintenance des fournisseurs de batterie, onduleurs PCS et transformateur ;
- Des opérations de maintenance curatives exceptionnelles pour remédier à d'éventuelles pannes. Ces opérations de maintenance sont effectuées après remontée d'alarme nécessitant une intervention sur site.

Les interventions en phase exploitation sont donc minimales et seuls des véhicules légers seront amenés à circuler dans l'enceinte du parc. De même, l'intervention des services de secours (incendie) est par essence exceptionnelle.

Dans le cas d'une installation agrivoltaïque, ces interventions sont réalisées en communiquant étroitement avec l'exploitant agricole de manière à éviter ou limiter au maximum toute gêne dans ses pratiques.

En phase exploitation, une installation agrivoltaïque n'émet ni effluent ni rejet atmosphérique. Les seules sources d'émission sont d'origine sonore et sont liées :

- Aux opérations de maintenance qui seront très limitées ;

¹⁷ Le semis de trèfle blanc ou de moutarde permettent de réduire le risque de tassement du sol dû aux machines agricoles et aux engins de chantier et a des impacts bénéfiques pour les cultures suivantes (captage puis libération d'azote, limitation des adventices et vers parasites).

- Au fonctionnement des locaux techniques (onduleurs, transformateurs, ventilateurs) qui peut être à l'origine d'un bruit de faible niveau. Il décroît avec la distance en suivant la tendance précisée en Figure 28.

Distance (m)	PTR (dB)	Onduleur String (dB)	Tracker (dB)
1	57,02	75,00	50,10
5	43,04	61,02	36,12
10	37,02	55,00	30,10
15	33,50	51,48	26,58
20	31,00	48,98	24,08
25	29,06	47,04	22,14
50	23,04	41,02	16,12
100	17,02	35,00	10,10
150	13,50	31,48	6,58
200	11,00	28,98	4,08
250	9,06	27,04	2,14
300	7,48	25,46	0,56
400	4,98	22,96	-1,94
500	3,04	21,02	-3,88

a.

Distance (m)	Transformateur	PCS (dB)	Conteneur Batterie (dB)
1	72,02	85,00	80,00
5	58,04	71,02	66,02
10	52,02	65,00	60,00
15	48,50	61,48	56,48
20	46,00	58,98	53,98
25	44,06	57,04	52,04
50	38,04	51,02	46,02
100	32,02	45,00	40,00
150	28,50	41,48	36,48
200	26,00	38,98	33,98
250	24,06	37,04	32,04
300	22,48	35,46	30,46
400	19,98	32,96	27,96
500	18,04	31,02	26,02

b.

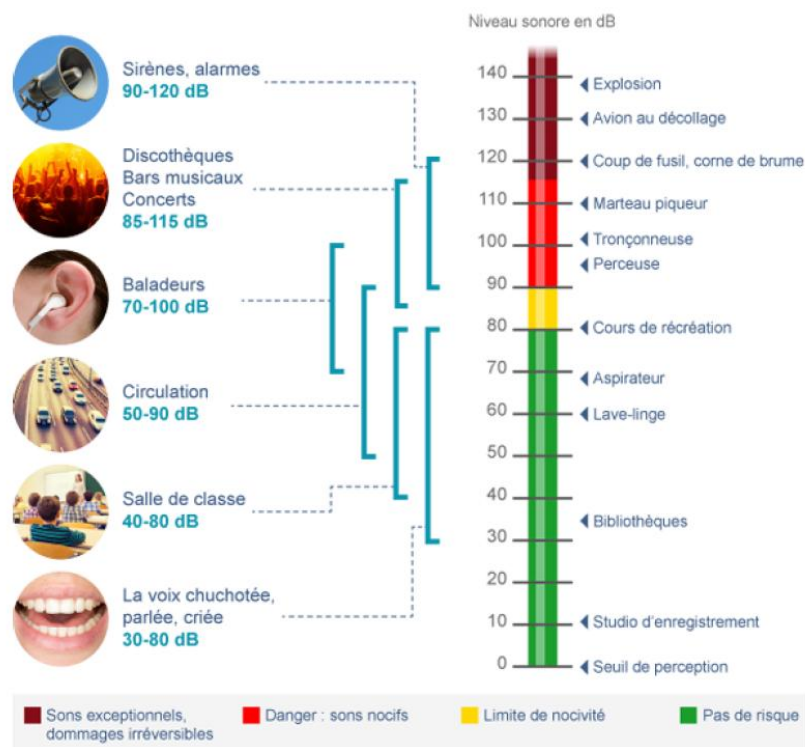


Figure 28 : Evolution des émissions sonores avec la distance (a. : équipements de l'installation agrivoltaïque ; b. : dispositif batterie) et niveaux de perception

Entretien du terrain

L'entretien des plantations (haies paysagères/bocagères) et le débroussaillage entre les poteaux et sous les panneaux est réalisé dans le cadre du **Plan de Gestion Environnemental**. Pour le débroussaillage entre les poteaux, deux passages minimums par an sont prévus mais la fréquence pourra augmenter en fonction des régions et des besoins. Pour les plantations, cela est précisé au cas par cas.

Ce plan de gestion est adapté en fonction de la nature et des besoins spécifiques de l'exploitation agricole.

9.5.3. FIN DE VIE, REMISE EN ETAT DES SOLS / REVERSIBILITE

Démantèlement

La volonté du législateur est d'assurer que les installations agrivoltaïques, de leur implantation jusqu'à leur démantèlement, ne compromettent pas l'exploitation agricole. À cette fin, le code de l'urbanisme encadre les conditions de démantèlement d'une installation agrivoltaïque.

L'article L. 111-32 dudit code prévoit en effet que les installations agrivoltaïques sont autorisées pour une durée limitée et « sous condition de démantèlement au terme de cette durée ou au terme de l'exploitation de l'ouvrage s'il survient avant ». L'article R. 111-63 du code de l'urbanisme dispose par ailleurs que :

« Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :

1° Le démantèlement des installations de production, y compris l'excavation de toutes les fondations et installations enterrées ;

2° La remise en état des terrains, en garantissant notamment le maintien de leur vocation initiale ;

3° La réutilisation, le recyclage, la valorisation ou à défaut l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Ces opérations doivent être réalisées dans un délai d'un an à compter de la fin de l'exploitation de l'installation énergétique ou de la date d'échéance de son autorisation. [...]

A l'issue de ces opérations, l'organisme responsable des contrôles mentionné à l'article R. 314-120 du code de l'énergie atteste de leur bonne fin et du maintien des qualités agronomiques des sols. »

Conformément aux dispositions règlementaires, l'installation agrivoltaïque sera démantelée à la fin de l'exploitation.

Le démantèlement se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation et pendant une période de **3 mois environ**. Le trafic généré en période de pic, sera équivalent à celui estimé pour la phase de construction.

Un dispositif de **suivi** similaire à celui prévu pour le chantier de construction sera mis en place pour le repli des équipements. Notons que l'installation étant sur pieux (et non sur plot béton), le démantèlement est facilité, limite les déchets et facilite la remise en état du terrain :

- Plan de gestion environnementale du chantier de déconstruction. En particulier, les opérations les plus importantes se dérouleront à une période écologique favorable afin de limiter au maximum les impacts sur l'environnement. ;
- Prévention de la pollution des eaux, tri des déchets et prévention des nuisances ;
- Sécurité de circulation, communication ;
- Audits et rapport de traçabilité.

Gestion des déchets et recyclage des éléments en fin de vie

Le démantèlement de l'installation donnera lieu à cinq grands types de déchets :

- Déchets métalliques : issus de la structure (aluminium, acier, fer blanc...) et du câblage ;
- Déchets « photovoltaïques » : les modules composés de verre et de tranches de silicium transformé, les onduleurs et les transformateurs... ;
- Déchets « batteries » : les packs composés de lithium, les onduleurs (PCS) et les transformateurs... ;
- Déchets électriques : matériel électrique, tel que des disjoncteurs, carte électronique, alimentation, relais, éclairage...
- Déchets plastiques : gaines en tout genre...

Les fabricants de panneaux identifiés pour les projets sont membres de SOREN, ce qui garantit son engagement dans la mise en place du programme de reprise des panneaux, lesquels constituent la majeure partie des éléments du projet.

Le taux de valorisation d'un module PV en fin de vie de l'ordre de 94,7%.

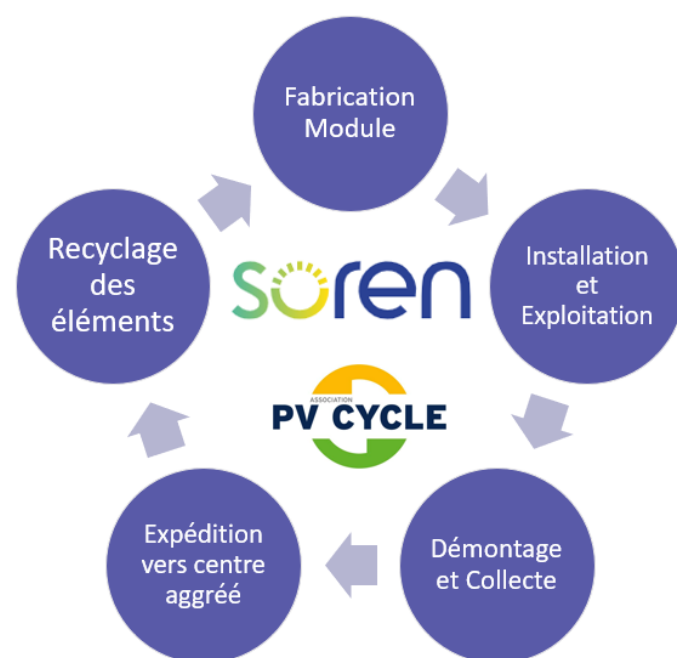


Figure 29 : Schéma du cycle de vie d'un module PV

L'existence de filières de recyclage adaptées à chaque composant permettra de s'assurer du faible impact de cette phase.

Le taux global de **valorisation matière** est estimé à plus de **90 %**.

L'importateur de **batteries** est tenu de récupérer les packs en fin de vie afin de les mettre en filière de recyclage adaptée, selon la législation en vigueur¹⁸.

¹⁸ Obligation de responsabilité élargie du producteur applicable aux producteurs de batteries en application du 6° de l'article L. 541-10-1 du Code de l'Environnement, et modalités de gestion des déchets qui en sont issus, conformément au règlement (UE) 2023/1542 du Parlement européen et du Conseil du 12 juillet 2023 relatif aux batteries et aux déchets de batteries.



Figure 30: Composants d'un module PV

Démantèlement et remise en état du site

Les travaux de remise en état comporteront notamment :

- la dépose des tables par le retrait des pieux et de tout éventuel obstacle pour les travaux agricoles ;
- la dépose des locaux techniques ;
- le retrait des câbles et gaines ;
- le retrait des couches d'empilement et la restitution sélective de la terre végétale stockée en amont, en restituant les horizons dans l'ordre et sans mélange, avec apport complémentaire de terre végétale si nécessaire pour reconstituer une couche arable fonctionnelle (20–30 cm selon le contexte).

La remise en forme comprendra le remblaiement et le compactage maîtrisé des tranchées, le reprofilage des pistes et talus, le décompactage localisé des zones fortement tassées (labour profond, utilisation de ripper, scarification) et le contrôle de la structure et de la porosité du sol par mesures (densité, résistance à la pénétration) afin d'atteindre des valeurs comparables aux parcelles voisines. Un ressemis avec un mélange semencier adapté à l'usage agricole (fourrager/assolement local) et des mesures de protection anti-érosion (enherbement notamment) seront réalisés immédiatement après travaux.

Le suivi agronomique qui aura été mis en œuvre durant la phase de vie de l'installation agrivoltaïque, sera poursuivi sur **2 à 5 ans**. Cela permettra d'évaluer la réussite de la remise en état (recolonisation végétale, absence d'ornières persistantes, stabilité des pentes, qualité agronomique) et de mettre en œuvre des mesures correctrices si nécessaire. Enfin, tout le démontage et la remise en état seront conduits selon la réglementation applicable, sous la responsabilité financière de l'exploitant, et feront l'objet d'un dossier de récolement et d'une attestation de remise en état remise au propriétaire/maître d'ouvrage.

10. BILAN CARBONE

10.1. CONSIDERATIONS GENERALES

Contrairement aux sources d'énergie fossiles, la production d'électricité photovoltaïque **n'émet pas de CO₂** :

- Elle se sert des éléments naturels pour créer de l'énergie ;
- Elle ne nécessite aucune combustion ;
- Elle ne génère pas de pollution atmosphérique liée à l'exploitation.

Même en intégrant les **émissions amont**, le photovoltaïque reste l'une des sources d'électricité les moins émettrices tel que le démontrent les données convergentes de l'ADEME, de l'IPCC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) et l'IEA (International Energy Agency) :

- il compense en 1 à 3 ans son impact initial¹⁹,
- il émet 10 à 30 fois moins de GES que les filières fossiles²⁰,
- Il contribue directement à la réduction des émissions du mix électrique²¹.

10.2. METHODOLOGIE DE CALCUL DE L'EMPREINTE CARBONE D'UN PROJET AGRIVOLTAÏQUE COUPLE A DU STOCKAGE PAR BATTERIES

L'électricité générée par l'installation agrivoltaïque va se substituer à celle issue du mix électrique Français et Européen. Il est ainsi possible de déterminer les émissions évitées grâce à la production électrique de l'installation :

$$Emissions\ évitées = Emissions_{mix} - Emissions_{projet}$$

Avec :

$$Emissions_{projet} = Emissions_{centrale\ PV} + Emissions_{BESS}$$

Et :

$$Emissions_{centrale\ PV} = Facteur\ d'émission\ PV \times Production\ électrique\ de\ la\ centrale\ PV$$

$$Emissions_{BESS} = Capacité\ BESS \times Facteur\ d'émission\ BESS$$

Les facteurs d'émissions (FE) des mix électriques français/européen

Données issues de la Base Empreinte de l'ADEME (2026)²².

- **FE mix électrique français : 46,1 g eq CO₂/kWh**
- **FE mix électrique européen : 420 g eq CO₂/kWh**

Le mix électrique français est moins carboné que le mix électrique européen car l'électricité française provient à 67% du nucléaire (peu émetteur de carbone).

Les facteurs d'émissions (FE) d'une installation PV

Les émissions générées par une installation photovoltaïque sont évaluées grâce à la méthode d'Analyse de Cycle de Vie (ACV), qui considère **toutes les émissions associées à la fabrication et à la construction**, comme le montre le schéma ci-après.

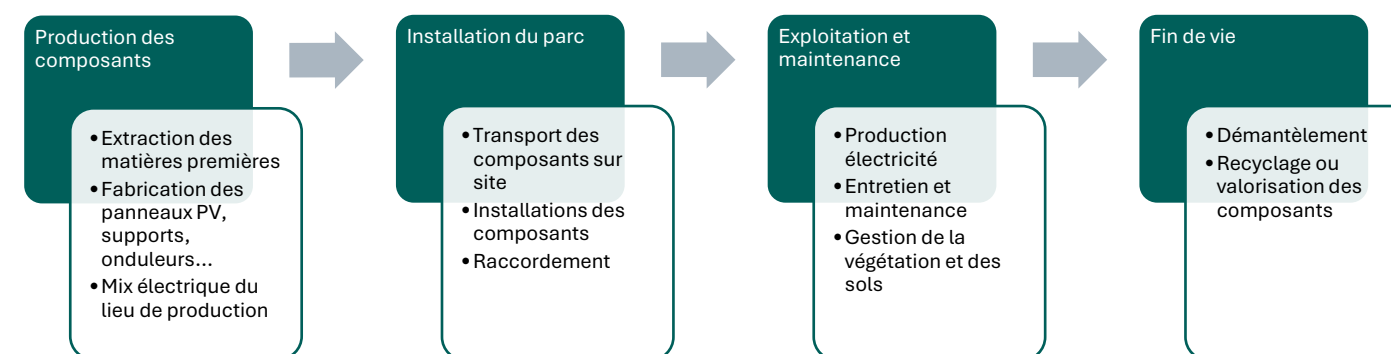


Figure 31 : Composantes prises en compte dans l'ACV des installations PV (ADEME)

Les facteurs d'émissions d'une installation PV diffèrent selon le lieu de production des panneaux : FE

Chine > FE Europe > FE France

Nous utilisons les données récentes issues du Projet INCER ACV^{23/24} financé par l'ADEME en retenant l'hypothèse majorante d'un lieu de fabrication des panneaux en Chine :

FE install PV panneaux Chine : 37,4 g eq CO₂/kWh.

Le système de **stockage par batteries** n'est pas à l'origine d'émissions atmosphériques ni d'émissions directes de gaz à effet de serre en phase d'exploitation. Les émissions associées au stockage sont essentiellement liées à la fabrication, au transport, et dans une fort moindre mesure à la maintenance et à la fin de vie des équipements.

Selon l'actuel fournisseur, le facteur d'empreinte carbone produit (Product Carbon Footprint – PCF) est de **73,9 kg eq CO₂ par kWh** de capacité installée.

Ce facteur correspond à un périmètre couvrant, selon une approche Analyse de Cycle de Vie (ACV), l'extraction et la transformation des matières premières, la fabrication des cellules lithium fer phosphate (LFP), l'assemblage des modules et conteneurs ainsi que la fabrication des équipements électriques intégrés, jusqu'à la sortie usine.

À défaut de données logistiques détaillées, une majoration forfaitaire de 5 % est appliquée afin de prendre en compte le transport entre le site de fabrication en Chine et le site du projet en France.

Les émissions liées à l'installation, à l'exploitation et à la fin de vie sont considérées comme négligeables.

La durée de vie nominale du système de stockage étant de 15 ans, tandis que l'horizon d'analyse du projet est fixé à 25 ans, l'étude considère le remplacement du système de stockage en cours d'exploitation. Les émissions associées au BESS sont ainsi calculées en considérant deux générations successives de batteries sur la durée de vie du projet. Cette hypothèse est volontairement conservatrice et permet de garantir la continuité du service de stockage sur l'ensemble de la période étudiée.

¹⁹ L'IEA-PVPS (Photovoltaic Power Systems Programme, "Life Cycle Assessment of PV Systems", 2020) montre que le "Carbon Payback Time" d'une installation photovoltaïque se situe généralement :

- 1 à 1,5 an en Europe du Sud,
- 2 à 3 ans dans des régions moins ensoleillées.

Compte tenu d'une durée de vie standard de 25 à 30 ans, plus de 90 % de l'énergie produite l'est sans aucune émission additionnelle, ce qui génère un bénéfice carbone net très important.

²⁰ Selon l'IEA ("World Energy Outlook", 2023 ; "Net Zero by 2050", 2021), la substitution d'un MWh photovoltaïque permet d'éviter en moyenne 400 à 800 kgCO₂/MWh selon le mix électrique considéré.

²¹ L'IPCC (AR6, 2022) indique clairement que le solaire photovoltaïque fait partie des filières présentant le plus fort potentiel d'atténuation du changement climatique à court terme, avec un coût d'évitement parmi les plus faibles.

²² <https://base-empreinte.ademe.fr/donnees/feu-donnees>

²³ [incertitudes-2021-rapport.pdf \(ademe.fr\)](https://www.ademe.fr/incertitudes/2021/01/incertitudes-2021-rapport.pdf)

²⁴ [INCER ACV - Impacts environnementaux de la filière photovoltaïque & évaluation des incertitudes \(websevice-energy.org\)](https://www.ademe.fr/incertitudes/2021/01/incertitudes-2021-rapport.pdf)

10.3. ESTIMATION DU BILAN CARBONE DU PROJET

Sur 25 ans, la substitution de l'électricité produite par l'installation de Til-Châtel permet d'économiser environ 1500 t eq CO₂ par rapport au mix électrique français actuel et environ 115 100 t eq CO₂ par rapport au mix électrique européen (Tableau 7).

	Par an (t eq CO ₂)	Sur 25 ans (t eq CO ₂)
Emissions centrale PV	455	11 363
Emissions BESS	46	1 157
Emissions projet total	501	12 520
Emissions du mix électrique français	560	14 006
Emissions évitées par rapport au mix électrique français	59	1 486
Emissions du mix électrique européen	5 104	127 607
Emissions évitées par rapport au mix électrique européen	4 603	115 086

Tableau 7 : Estimation de l'empreinte carbone du projet à l'échelle des mix énergétiques français et européen

Ainsi le projet génère sur sa durée de vie un bilan carbone largement positif.

11. ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES, ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS

Cette partie synthétise les analyses environnementales qui, pour la parfaite information des services de la DREAL, sont annexées au dossier

11.1. SYNTHÈSE DE LA NOTE ENVIRONNEMENTALE GÉNÉRALE

Milieu Humain

Élément du milieu	Enjeux analysés	Niveau d'impact brut	Mesures prévues	Impacts résiduels	Conclusion
Impact brut en phase travaux / Milieu humain					
Démographie	Très faible	Négligeable	-	Négligeable	Compte tenu des enjeux et impacts aucune mesure n'est estimée nécessaire. L'impact résiduel est négligeable et non significatif.
Economie et emploi	Faible	Négligeable à positif	MR n°5 : Privilégier des matériaux et des filières d'approvisionnement à faible impact carbone	Positifs à négligeable	La mesure MR5 préconise de faire appel à des entreprises locales durant toutes les phases du projet. Ainsi, si le projet en lui-même n'impacte pas défavorablement l'économie et l'emploi sur le territoire, il est susceptible d'avoir un effet positif en favorisant l'économie locale.
Occupation du sol	Faible	Très faible	-	Très faible	Le projet 'impactera qu'une très faible surface de sol pour l'implantation des structures nécessaires à la création du parc. L'activité agricole sera maintenue sur le site durant l'ensemble de la phase exploitation du projet. Les impacts sont donc très faibles et non significatifs.
Santé humaine et cadre de vie	Modéré	Faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°2 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du site	Très faible	Plusieurs mesures sont proposées afin d'éviter et de réduire les dérangements associés aux travaux sur la santé humaine et le cadre de vie des riverains. Le respect de ces mesures permettra de limiter les nuisances sonores, visuelles et liées au trafic généré par le chantier. Compte tenu de leur caractère temporaire et localisé, l'impact résiduel sur la santé humaine et le cadre de vie est jugé très faible et non significatif.
Sites et sols potentiellement pollués et ICPE	Modéré	Faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	La mesure MR1 préconise la mise en œuvre d'une gestion adaptée et préventive des risques de pollution en phase chantier. La création d'espaces de stockage conformes et sécurisés, ainsi que l'élaboration d'un plan de chantier intégrant les risques de pollution potentiels et la présence d'ICPE à proximité, permettent de réduire efficacement les incidences du projet sur cette thématique. Ainsi, les impacts résiduels du projet sont considérés comme très faibles et non significatifs.
Réseaux techniques et canalisations	Fort	Faible	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Les principaux secteurs à enjeux ont été évités dès la phase de conception du projet. Par ailleurs, la mise en place d'un plan de circulation adapté et l'implantation des installations de chantier en dehors des secteurs sensibles, conformément à la mesure MR1, permettent d'éviter toute incidence sur les réseaux présents à proximité. Les impacts résiduels sont ainsi négligeables et non significatifs.
Servitudes d'utilité publique	Fort	Négligeable	-	Négligeable	Le projet n'est pas de nature à impacter les servitudes associées à l'aéroport situé à proximité du site. L'impact résiduel est négligeable et non significatif.
Documents de planification territoriale	Fort	Négligeable	-	Négligeable	Le projet est compatible avec les documents de planification territoriale. L'impact résiduel est négligeable et non significatif.
Mobilité	Modéré	Négligeable	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Le respect d'un plan de circulation et le respect des infrastructures existantes permet de réduire les effets du chantier sur les infrastructures et la circulation à proximité du chantier. L'impact résiduel est donc considéré négligeable à très faible et non significatif.
Accès au site	Modéré	Faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	

Élément du milieu	Enjeux analysés	Niveau d'impact brut	Mesures prévues	Impacts résiduels	Conclusion
Impacts bruts en phase d'exploitation du site / Milieu humain					
Démographie	Très faible	Négligeable	-	Négligeable	L'exploitation du projet ne générera pas de retombées économiques ou d'emplois significatifs à l'échelle locale. L'impact résiduel sur l'économie et l'emploi est considéré comme négligeable et non significatif.
Economie et emploi	Faible	Négligeable	-	Négligeable	Les mesures prévues pour la gestion des eaux de ruissellement et la bonne tenue du chantier permettront de limiter les risques de pollution accidentelle et d'entraînement de matières en suspension. En l'absence de cours d'eau à proximité immédiate et compte tenu de l'absence d'incidence du projet sur les eaux souterraines, l'impact résiduel sur la ressource en eau sera très faible et non significatif.
Réseau et infrastructures	Fort	Modéré	-	Négligeable	En phase exploitation, le projet implanté hors emprise des réseaux et infrastructures n'aura pas d'effets remarquable sur cette thématique. L'impact résiduel est considéré négligeable et non significatif.
Santé humaine et cadre de vie	Faible	Très faible	-	Très faible	Les effets du projet se limitent à des reflets lointains et limités dans le temps. Les effets du projet sont donc estimés très faibles et non significatifs.
Mobilité et accès au site	Modéré	Négligeable	MR n°6 : Mise en œuvre d'un plan de bridage pour la prévention des risques d'éblouissement	Très faible	Les opérations de maintenance ponctuelles n'engendreront qu'un trafic très limité. La mise en œuvre du plan de bridage préconisé par l'étude d'éblouissement permet de limiter efficacement les phénomènes de réflexion susceptibles d'affecter les usagers de la RD974. Dès lors, les risques d'éblouissement sont maîtrisés et les incidences résiduelles du projet sur la sécurité routière sont très faibles et non significatives.
Sites et sols potentiellement pollués et ICPE	Modéré	Faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°3 : Gestion écologique du projet	Très faible	Le projet relève du régime de la déclaration au titre de la réglementation des ICPE (pour les batteries). Les dispositifs de prévention intégrés à la conception du projet, associés aux mesures de gestion des risques de pollution en phase chantier et exploitation ainsi qu'aux mesures de gestion écologique du site, permettent de limiter efficacement tout risque de contamination des sols et des eaux souterraines. Dès lors, les incidences résiduelles du projet sur les sites et sols potentiellement pollués ainsi que sur la thématique ICPE sont considérées comme très faibles et non significatives.

Milieu Physique

Élément du milieu	Enjeux analysés	Niveau d'impact brut	Mesures prévues	Impacts résiduels	Conclusion
Impact brut en phase travaux / Milieu physique					
Géologie et pédologie	Modéré	Très faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Le projet n'impacte que ponctuellement Les sols. La mise en place d'une charte environnementale de chantier permet de limiter les effets du chantier en dehors des opérations ponctuelles prévues. L'impact résiduel est négligeable et non significatif.
Ressource en eau	Faible à modéré	Faible	MR n°4 : Gestion des eaux de ruissellement MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	Les mesures prévues pour la gestion des eaux de ruissellement et la bonne tenue du chantier permettront de limiter les risques de pollution accidentelle et d'entraînement de matières en suspension. En l'absence de cours d'eau à proximité immédiate et compte tenu de l'absence d'incidence du projet sur les eaux souterraines, l'impact résiduel sur la ressource en eau sera très faible et non significatif.
Climat	Faible	Très faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°5 : Privilégier des matériaux et des filières d'approvisionnement à faible impact carbone	Négligeable	Les émissions de gaz à effet de serre générées durant la phase chantier demeureront ponctuelles et limitées dans le temps. Au regard de la nature du projet, du faible trafic induit et des bonnes pratiques de gestion du chantier, l'incidence résiduelle sur le climat est jugée très faible et non significative.
Risques naturels	Modéré	Faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	Le projet n'est pas de nature à modifier la stabilité des terrains, le risque inondation, ni à aggraver les phénomènes de retrait-gonflement des argiles. En phase chantier le risque incendie est limité par les préconisations de la mesure MR1. L'impact résiduel est jugé très faible et non significatif.
Impacts bruts en phase d'exploitation du site/ Milieu physique					
Ressource en eau	Faible à modéré	Faible	MR n°3 : Gestion écologique du projet MR n°4 : Gestion des eaux de ruissellement	Négligeable	Les mesures de gestion des eaux de ruissellement et l'absence de rejets en phase d'exploitation permettent de limiter les incidences potentielles sur la ressource en eau. L'impact résiduel est négligeable et non significatif
Climat	Faible	Négligeable à positif	-	Négligeable à positif	Par la production d'une électricité renouvelable se substituant à des sources d'énergie plus émettrices de gaz à effet de serre, le projet aura une incidence négligeable, non significative, à positive sur le climat.
Risques naturels	Modéré	Très faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	L'exploitation du parc n'entraînera pas d'effet significatif sur les risques naturels identifiés au sein de l'aire d'étude, à l'exception du risque incendie. Toutefois, la prise en compte de la mesure MR1 en phase d'exploitation, associée aux dispositions intégrées dès la conception du projet pour sécuriser les installations et prévenir les départs de feu, permet de réduire efficacement ce risque. Ainsi, les effets résiduels du projet sur la thématique des risques naturels sont considérés comme négligeables et non significatifs.

11.2. SYNTHÈSE DE LA NOTE ÉCOLOGIQUE

Thématique		Enjeux	Description de l'impacts	Niveau d'impact brut	Mesures prévues	Impacts résiduels	Conclusion	
Impacts en phase travaux / biodiversité								
Zone naturelle et TVB		Modéré	Dérangement temporaire de la faune entraînant l'évitement ponctuel du secteur par certaines espèces les plus sensibles. Fragmentation temporaire des habitats et des axes de déplacement. Aucun effet n'est attendu sur les haies autour du site.	Faible	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°2 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier	Très faible	Dérangement temporaire de la faune et perturbation localisée des continuités écologiques liée au chantier. Compte tenu de la faible sensibilité du secteur et de la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction prévues, l'impact résiduel est très faible et non significatif.	
Zone humide		Très faible	En l'absence de zones humides sur la zone aucun impact n'est à prévoir.	Négligeable	-	Négligeable	L'impact résiduel est négligeable et est considéré comme non significatif.	
Flore/Habitats	Cultures	Faible	Destruction d'habitat lors de la création des postes, des batteries, des citernes et des pistes. Modification des conditions de l'habitat du fait de la présence des ombrières.	Très faible	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°4 : Gestion des eaux de ruissellement MR n°5 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet MR n°7 : Gestion des espèces exotiques envahissantes MR n°8 : Préservation de l'habitat d'intérêt communautaire lors de l'implantation de la clôture	Très faible	Destruction limitée de surfaces d'habitats au droit des pistes, des postes et des équipements projetés, ainsi que des risques d'altération temporaire des habitats situés à proximité immédiate des emprises de chantier. Les enjeux les plus élevés concernent les pelouses calcicoles, qui ont fait l'objet d'une mesure d'évitement dès la conception du projet. Les autres habitats concernés présentent des enjeux faibles à très faibles et sont affectés sur des surfaces réduites. Après la phase évitement-réduction, les impacts résiduels sur les habitats naturels sont ramenés à un niveau très faible à négligeable. Les incidences résiduelles de la phase travaux sont ainsi considérées comme non significatives.	
	Jachères	Faible	Destruction d'habitat lors de la création des batteries, des citernes et des pistes légères. Modification des conditions de l'habitat du fait de la présence des ombrière.	Très faible		Très faible		
	Complexe pelousaire	Fort	Evitement réalisé lors de l'implantation des pistes, postes, panneaux, etc. Seule la clôture du parc sera implantée sur l'habitat. En phase chantier, la circulation des engins, le stockage de matériaux et les opérations d'implantation de la clôture sont susceptibles d'entraîner des dégradations sur l'habitat.	Modéré		Très faible		
	Chênaies-charmaies	Modéré	Habitats non directement concernés par l'implantation des aménagements projetés. La proximité des travaux est susceptible d'engendrer des dégradations ponctuelles et temporaires de ces milieux.	Très faible		Négligeable		
	Annexes autoroutières	Faible				Négligeable		
	Haies					Négligeable		
	Plantations de noisetiers					Négligeable		
	Voirie					-		Très faible
	Flore patrimoniale	Très faible	En l'absence d'espèces identifiées sur le site, le projet n'aura pas d'effets sur les espèces floristiques patrimoniales.	Négligeable		-		Négligeable
	Flore exotique envahissante		Aucune EEE identifiée. Un risque de développement des EEE en phase chantier existe.	Très faible		MR n°7 : Gestion des espèces exotiques envahissantes		Négligeable
Faune	Avifaune	Modéré	Risque de destruction d'individus et de dérangement de l'avifaune nicheuse. Les haies ont été intégralement évitées lors de la conception du projet, limitant ainsi l'exposition des espèces aux travaux.	Modéré	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	Dérangement et risque de destruction d'individus ou de nichées d'espèces d'oiseaux des milieux ouverts utilisant les cultures et espaces herbacés situés au sein de l'emprise du projet pour leur reproduction. Les pertes d'habitats de nidification et d'alimentation restent toutefois limitées à l'échelle élargie et	

Thématique	Enjeux	Description de l'impacts	Niveau d'impact brut	Mesures prévues	Impacts résiduels	Conclusion
		Dérangement des espèces en phase de nidification, de chasse ou de transit. Si les habitats des espèces à plus fort enjeu sont évités par le projet, les individus utilisant les habitats situés à proximité de l'emprise restent susceptibles d'être perturbés.	Modéré	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux ME n°2 : Evitement des périodes de sensibilité des espèces MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°2 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du projet	Très faible	plusieurs habitats favorables à l'avifaune patrimoniale ont été évités dès la conception du projet (haies et les lisières). La mise en œuvre des mesures d'évitement temporel, de balisage et de réduction des nuisances de chantier permet de limiter fortement les incidences sur les populations concernées. Les impacts résiduels demeurent très faibles et sont considérés comme non significatifs.
		Destruction d'habitat de nidification et d'alimentation. Effet probable sur les espèces nichant dans les milieux ouverts. L'implantation des ombrières et l'ombrage créé auront un effet de dérangement par altération des habitats sur ces mêmes populations. Habitat intégré à une matrice écologique plus étendue comprenant des surfaces agricoles importantes. Dans ce contexte, l'impact ne semble pas de nature à compromettre le maintien des populations concernées à l'échelle du site et de ses abords	Faible	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°5 : Balisage des secteurs à enjeux à proximité du projet	Très faible	
	Chiroptère	Dérangement des espèces en gîte, chasse ou transit en phase travaux. Haies favorables au gîte des chiroptères sont situées hors emprise du projet. Seul un impact ponctuel du chantier par dérangement est donc prévisible.	Très faible	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux ME n°2 : Evitement des périodes de sensibilité des espèces MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains MR n°5 : Balisage des secteurs à enjeux MR n°2 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du chantier	Très faible	Dérangement des individus en activité de chasse ou de transit ainsi qu'une altération localisée des habitats de déplacement constitués par les haies et lisières situées à proximité des emprises. Grâce aux mesures d'évitement, à l'adaptation du calendrier des travaux et au renforcement de la trame bocagère, les fonctionnalités écologiques du secteur sont maintenues. Les impacts résiduels demeurent faibles et sont considérés comme non significatifs.
		Les habitats d'intérêt pour les chiroptères ont été évités en phase conception, un recul de 10m minimum aux haies a été pris en compte pour l'implantation des ombrières. Considérant le potentiel de gîtage faible des habitats arborés de la zone d'étude et leur évitement en phase conception, le risque de destruction d'individus est considéré nul.	Très faible	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux	Très faible	
	Mammifères	Evitement des haies. Le projet impacte essentiellement des surfaces de culture peu favorables pour les mammifères. Les effets sont donc essentiellement liés aux dérangements en phase chantier et aux effets potentiels sur les habitats conservés (haies et milieux arborés proches).	Très faible	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux ME n°2 : Evitement des périodes de sensibilité des espèces MR n°2 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du projet	Très faible	Dérangement temporaire engendré par la présence du chantier, la circulation des engins et les nuisances associées. Les habitats les plus favorables (haies et boisements) ont été évités dès la conception du projet, tandis que les emprises concernent essentiellement des cultures présentant un intérêt limité pour ce groupe. Après évitement/réduction, les impacts résiduels demeurent très faibles et sont considérés comme non significatifs.

Thématique		Enjeux	Description de l'impacts	Niveau d'impact brut	Mesures prévues	Impacts résiduels	Conclusion
	Reptiles	Faible	Destruction accidentelle d'individus et altération temporaire de certains habitats de transit en phase chantier. Les cultures ne constituent pas des habitats particulièrement favorables pour ce groupe d'espèces et leur fréquentation apparaît limitée à des déplacements ponctuels. Evitement des lisières considérées favorables à ce groupe et notamment à l'Orvet, limitant ainsi les incidences potentielles sur ce groupe.	Très faible	ME n°2 : Evitement des périodes de sensibilité des espèces	Très faible	Destruction accidentelle d'individus et altération localisée d'habitats de transit lors des travaux. Les habitats les plus favorables à la reproduction ont été évités et les mesures permettent de limiter les interventions durant les périodes de sensibilité des espèces tout en renforçant les continuités écologiques locales. Les impacts résiduels demeurent très faibles et sont considérés comme non significatifs.
	Amphibiens	Très faible	L'éloignement des points d'eau réduit fortement les potentialités de déplacement des espèces au sein du secteur d'étude. L'emprise du projet ne constitue pas un corridor écologique préférentiel ni un habitat de transit majeur. La présence d'individus y est jugée ponctuelle et les risques d'effet du projet sont peu probables.	Très faible	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux ME n°2 : Evitement des périodes de sensibilité des espèces	Très faible	Risque de destruction accidentelle d'individus en phase d'hibernation et altération ponctuelle d'habitats terrestres de transit. L'absence de point d'eau à proximité immédiate du projet et l'évitement des secteurs les plus favorables limitent fortement les enjeux pour ce groupe. Les mesures permettent de préserver les fonctionnalités écologiques locales et de réduire les risques liés au chantier. Les impacts résiduels demeurent très faibles et sont considérés comme non significatifs.
	Entomofaune	Modéré	Evitement des habitats présentant les enjeux les plus importants. La mise en place de la clôture implique des interventions ponctuelles au niveau du complexe pelousaire. Ces travaux peuvent conduire à une altération localisée de cet habitat et occasionner la destruction accidentelle d'individus présents sur les zones d'intervention. Les incidences potentielles demeurent toutefois circonscrites aux secteurs directement concernés par les travaux.	Faible	ME n°1 : Evitement des secteurs à enjeux ME n°2 : Evitement des périodes de sensibilité des espèces MR n°2 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du projet	Très faible	Les habitats concernés par le projet présentent un intérêt limité pour l'entomofaune et ne constituent pas des secteurs favorables pour les espèces à enjeu. Les incidences potentielles se limitent à une altération très localisée d'habitats de transit et d'alimentation et à un dérangement temporaire lié aux travaux. Compte tenu des mesures d'évitement du complexe pelousaire et de réduction mises en œuvre, les impacts résiduels demeurent très faibles et sont considérés comme non significatifs.

Thématique	Enjeux		Description de l'impacts	Niveau d'impact brut	Mesures prévues	Impacts résiduels	Conclusion			
Impacts bruts en phase exploitation / biodiversité										
Zone naturelle et TVB	Modéré		La présence d'une clôture autour du parc engendre un phénomène de fragmentation écologique. Le parc est bordé par un boisement et est situé à proximité d'un habitat d'intérêt "pelouses calcicoles". La clôture est donc susceptible de limiter les capacités de déplacements, en particulier pour les espèces de petite taille.	Faible	MR n°3 : Gestion écologique du projet MR n°6 : Assurer la continuité écologique et le déplacement de la faune	Très faible	Risque de fragmentation écologique induit par la présence de la clôture périphérique, susceptible de limiter localement les déplacements de certaines espèces entre les habitats situés de part et d'autre du site. Les mesures prévues pour assurer la perméabilité écologique du parc, le maintien des structures d'intérêt et une gestion adaptée du parc permettent de maintenir les fonctionnalités écologiques du secteur et les continuités de déplacement de la faune. Les impacts résiduels demeurent très faibles et sont considérés comme non significatifs.			
Zone humide	Très faible		Aucune zone humide n'est présente sur la zone d'implantation potentielle. Ainsi, en phase exploitation aucun impact n'est à prévoir sur cette thématique.	Négligeable	-	Négligeable	Aucune zone humide n'étant présente au sein de l'aire d'étude, le projet n'est susceptible d'engendrer aucun effet en phase d'exploitation sur cette thématique.			
Flore/Habitats	Cultures	Faible	Altération permanente de l'habitat par l'ombrage des panneaux. Les panneaux vont modifier les conditions environnementales en augmentant l'ombrage en modifiant l'alimentation en eau et en affectant les températures au niveau du sol.	Très faible	MR n°2 : Gestion écologique du projet	Très faible	Modification durable des conditions stationnelles sous les panneaux photovoltaïques (ombrage, évolution de l'humidité et des températures au sol) sur les habitats de culture d'origine anthropique. Un effet lié aux opérations périodiques d'entretien et de maintenance des installations est aussi identifié. Les interventions d'entretien seront encadrées par une gestion écologique adaptée du site. Ainsi, les fonctionnalités écologiques des habitats conservés sont maintenues et les impacts résiduels demeurent très faibles pour les habitats à l'intérieur des emprises et négligeables pour les habitats situés en périphérie du projet. L'impact résiduel est considéré comme non significatif.			
	Jachères	Faible								
	Complexe pelousaire	Fort	Altération ou destruction en phase exploitation du fait des opérations de maintenance ou d'entretien des infrastructures. Le passage de véhicules pour la maintenance ou l'entretien des végétations peut affecter les habitats à proximité du site.			Négligeable		MR n°3 : Gestion écologique du projet MR n°7 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	Négligeable	En l'absence d'espèces exotiques envahissantes et d'espèces patrimoniales concernées par le projet, aucun effet notable n'est attendu sur les habitats naturels ou la faune et la flore locales. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables et non significatifs.
	Chênaies-charmaies	Modéré								
	Annexes autoroutières	Faible								
	Haies									
	Plantations de noisetiers									
	Voirie									
	Flore patrimoniale	Très faible	En l'absence d'espèces identifiées et de travaux susceptibles d'affecter les sols en dehors des pratiques agricoles habituelles les effets du projet sur les espèces exotiques envahissante set les espèces patrimoniales sont considérées peu probables.							
	Flore exotique envahissante									
Faune	Avifaune	Modéré	Dérangement des espèces en phase exploitation : ce dérangement sera très ponctuel lié aux opérations de gestion et de maintenance du parc. Aucune intervention n'est prévue dans les boisements.	Très faible	MR n°2 : Réduction de la pollution sonore et lumineuse du projet MR n°3 : Gestion écologique du projet	Très faible	Dérangement ponctuel lié aux opérations de gestion et de maintenance du parc. Les habitats favorables à la reproduction des espèces des milieux ouverts sont maintenus grâce à la gestion écologique du site et aucune intervention n'est prévue au sein des boisements ou autres habitats sensibles. Les impacts résiduels demeurent très faibles et sont considérés comme non significatifs.			
	Chiroptère	Faible à modéré	Effet sur la chasse et le transit des espèces utilisant les milieux ouverts comme la Pipistrelle commune. Il est à noter que les opérations de maintenance et de gestion auront lieu en journée et n'auront donc pas d'effet sur les chiroptères.	Très faible		Très faible	Modification locale des conditions de chasse et de transit au sein des milieux ouverts. Les principaux axes de déplacement constitués par les haies et de leurs lisières sont conservés, tandis que les opérations de maintenance se déroulent essentiellement en journée et aucun éclairage ne sera mis en place de façon permanente au sein du parc. Les impacts résiduels demeurent très faibles et sont considérés comme non significatifs.			

Thématique	Enjeux		Description de l'impacts	Niveau d'impact brut	Mesures prévues	Impacts résiduels	Conclusion
	Mammifères	Faible	Dérangement des espèces en phase exploitation (ponctuel et lié aux opérations de maintenance et de gestion) et fragmentation du fait de la présence d'une clôture	Très faible		Négligeable	Dérangement ponctuel lié aux opérations d'entretien et potentielle de fragmentation induit par la clôture périphérique du parc. Les dispositifs assurant la perméabilité écologique de la clôture et le maintien des continuités écologiques permettent toutefois de préserver les déplacements de la faune. Les impacts résiduels demeurent très faibles et sont considérés comme non significatifs.
	Reptiles	Faible	Dérangement des espèces en phase d'exploitation : les dérangements seront limités aux opérations ponctuelles de maintenance et de gestion du parc.	Très faible		Négligeable	Les reptiles ne sont pas susceptibles d'être affectés qu'occasionnellement lors des opérations d'entretien du site. Le maintien d'une gestion écologique adaptée et la conservation des habitats favorables en périphérie du projet permettent de préserver les fonctionnalités écologiques locales. Les impacts résiduels demeurent très faibles et sont considérés comme non significatifs.
	Amphibiens	Très faible		Très faible		Négligeable	Dérangement ponctuel lors des opérations de maintenance et de gestion du parc. Compte tenu du faible enjeu local pour ce groupe et de la faible fréquence des interventions, les impacts résiduels demeurent très faibles et sont considérés comme non significatifs.
	Entomofaune	Modéré		Très faible		Négligeable	Les opérations de gestion et de maintenance du parc sont susceptibles d'engendrer un dérangement ponctuel de l'entomofaune. Toutefois, ces interventions demeurent limitées dans le temps et dans l'espace. Les impacts résiduels sont évalués comme très faibles et non significatifs.

11.3. SYNTHÈSE DE LA NOTE PAYSAGÈRE

Composante concernée par l'impact	Enjeux	Description de l'impact	Impact brut	Mesures prévues	Impact résiduel	Conclusion
Impacts bruts en phase travaux / Paysage et patrimoine						
Enjeux patrimoniaux > Monuments historiques	Faible	Les travaux sont réalisés hors périmètres réglementaires de protection des monuments historiques. Les installations de chantier ne sont pas susceptibles d'affecter physiquement les éléments patrimoniaux recensés.	Faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Aucun impact direct n'est attendu sur les monuments historiques. Les éventuelles covisibilités temporaires demeurent ponctuelles et limitées à la période de chantier. L'impact résiduel est négligeable et non significatif.
Enjeux paysagers > Unité des Trois Rivières	Fort	Les installations de chantier peuvent ponctuellement modifier les perceptions paysagères au sein de l'unité des Trois Rivières.	Modéré	ME n°1 : Évitement des secteurs à enjeux MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	Les effets demeurent temporaires, localisés et réversibles. Le maintien des structures végétales existantes limite les perceptions du chantier.
Enjeux dynamiques > Axes de déplacement	Fort	Les installations de chantier peuvent être perceptibles depuis la D974, la D28C et ponctuellement depuis les abords de l'A31.	Modéré	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	Les perceptions depuis les axes routiers restent ponctuelles et limitées à la durée du chantier. Les incidences résiduelles sont très faibles.
Enjeux touristiques > Itinéraires de découverte	Faible	Les chemins ruraux et itinéraires de promenade pourront ponctuellement offrir des vues sur le chantier.	Faible	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Négligeable	Les effets visuels demeurent temporaires et limités compte tenu de la faible fréquentation des itinéraires concernés.
Enjeux sociaux > Usagers	Fort	Les riverains et usagers quotidiens pourront percevoir temporairement les activités de chantier.	Modéré	MR n°1 : Conduite d'un chantier respectueux de l'environnement, du paysage et des riverains	Très faible	Les perceptions restent limitées à la période des travaux et ne modifient pas durablement le cadre de vie des usagers du territoire.
Impacts bruts en phase exploitation / Paysage et patrimoine						
Enjeux patrimoniaux > Monuments historiques	Faible	Des covisibilités ponctuelles ont été identifiées avec l'église Saint-Florent depuis certains points de vue du territoire.	Faible	MR n°10 : Intégration paysagère du projet	Négligeable	Le projet n'est concerné par aucun périmètre de protection et n'altère pas la perception ni la mise en valeur des monuments historiques recensés. L'impact résiduel est négligeable.
Enjeux paysagers > Unité des Trois Rivières	Fort	L'introduction des structures agrivoltaïques modifie localement les perceptions du paysage agricole.	Fort	MR n°10 : Intégration paysagère du projet	Faible	Le maintien des boisements périphériques, les choix d'implantation et le traitement paysager des équipements annexes réduisent les perceptions du projet. L'impact résiduel demeure faible et non significatif.
Enjeux dynamiques > Axes de déplacement	Fort	Les structures agrivoltaïques sont perceptibles depuis la D974, la D28C et les abords de l'A31.	Modéré	MR n°10 : Intégration paysagère du projet	Faible	Les perceptions restent essentiellement dynamiques pour les usagers. Les teintes sobres des équipements et les écrans végétaux existants limitent l'impact visuel du projet.
Enjeux touristiques > Itinéraires de découverte	Faible	Les chemins ruraux et itinéraires de promenade pourront présenter ponctuellement des vues sur les installations.	Faible	MR n°10 : Intégration paysagère du projet	Très faible	Les perceptions restent ponctuelles et limitées. L'absence d'itinéraire touristique majeur réduit la sensibilité de cet enjeu.
Enjeux sociaux > Usagers	Fort	Le projet demeure visible depuis certains secteurs fréquentés du territoire et certaines entrées de bourg.	Modéré	MR n°10 : Intégration paysagère du projet	Faible	La conservation des boisements périphériques, le recul vis-à-vis de l'A31, la discrétion des clôtures et le traitement des postes et batteries en teintes adaptées permettent de réduire l'effet visuel pour les habitants et usagers. L'impact résiduel est faible et non significatif.