



**Projet de serre photovoltaïque /  
maraichage biologique**

*Etude d'impact environnementale*

**Juillet 2024**

## Table des matières

1/ Résumé non technique .....	4
2/ Localisation du projet et état du site .....	5
3/ Description du projet .....	6
A – Caractéristiques de la serre .....	7
B – Phase travaux .....	7
C – Phase exploitation .....	7
4/ Etat actuel de l'environnement .....	8
A – Milieu naturel .....	8
A.1 – Inventaire des ZNIEFF .....	8
A.2 – Arrêtés préfectoraux de protection biotope .....	8
A.3 – Sites naturels inscrits ou classés.....	8
A.4 – Parcs naturels nationaux et régionaux .....	8
A.5 – Site Natura 2000.....	8
A.6 – Inventaire des zones humides .....	8
A.7 – Inventaire faune flore .....	9
B – Paysage .....	9
C – Eaux .....	10
C.1 – Contexte hydrologique .....	10
C.2 – Consommation d'eau.....	11
C.3 – Mode de collecte et de rejet .....	11
D – Sols .....	12
D.1 – Contexte géologique .....	12
D.2 – Etat de pollution des sols .....	12
E – Climat.....	16
E.1 – Pluviométrie.....	16
E.2 – Températures.....	16
E.3 – Ensoleillement .....	16
E.4 – Vents dominants.....	16
F – Bruit et vibrations .....	16
G – Risques .....	16
G.1 – Risques sanitaires.....	16
G.2 – Risques pour l'environnement .....	17
G.3 – Risques financiers.....	17
G.4 – Risques pour l'acceptabilité sociale .....	17
G.5 – Risque inondation .....	17
G.6 – Risques sismiques .....	17

G.7 – Retrait, gonflement des argiles .....	17
5/ Contexte économique.....	18
6/ Description des incidences notables du projet sur l’environnement.....	20
A/ Incidences du projet .....	21
A.1 - Impacts et mesures sur le risque naturel.....	21
A.2 - Impacts et mesures sur topographie .....	22
A.3 - Impacts et mesures sur les eaux souterraines .....	25
A.4 - Impacts et mesures sur les eaux superficielles .....	26
A.5 - Impacts et mesures sur les zones humides .....	28
A.6 - Impacts et mesures sur le paysage .....	29
A.7 - Impacts et mesures sur contexte socio-économique .....	29
B/ Les effets cumulés d’autres projets photovoltaïques territoriaux .....	31
C / Compatibilité du projet avec des documents cadres.....	32
7/ Les mesures envisagées pour éviter, réduire et/ou compenser les incidences négatives notables du projet sur l’environnement ou la santé humaine .....	33
8/ Présentation des modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets.....	34
9/ Description des solutions de substitution examinées et les principales raisons de son choix au regard des incidences sur l’environnement.....	34
A - Intérêt agricole et agronomique .....	35
B - Intérêt humain et social .....	35
C - Intérêt économique.....	35
D - Intérêt environnemental.....	35

## **Annexes**

1/ Localisation du projet	
2/ Notice de présentation de la modification du PLU	
3/ Projet agricole – EARL de la ferme Saint Just	
4/ Caractéristiques de la serre	
5/ Caractéristiques du raccordement électrique	
6/ Analyse paysagère	
7/ Zones naturelles	
8/ Inventaire Zones Humides – Bureau d’études Rainette Environnement - 16 avril 2024	
9/ Analyse de terre et de végétaux - Chambre d’Agriculture de l’Aude – sept 2021	
10/ Investigations et interprétation des résultats sur les sols – DEKRA – fév 2022	
11/ Évaluation de la qualité environnementale des sols – EQRS + INFOS & DIAG – Arcagée – avril 2023	
12/ Etude des risques pour la santé liés à la présence d’arsenic dans des sols destinés à des cultures maraichères – Professeur Narbonne – mars 2024	
13/ Etude Préalable Agricole – Imagreen – 17 juin 2024	
14/ Récépissé du dépôt de permis de construire	

## 1/ Résumé non technique

La ville de Lannemezan porte le projet d'aménagement d'une serre agricole photovoltaïque d'une surface de 24516 m<sup>2</sup>, d'un bassin de gestion des eaux pluviales destiné également au soutien de l'irrigation des cultures et d'une aire de stockage/déchargement.

Il s'agit de la réhabilitation d'une friche militaire de l'armée en vue d'une zone de production maraîchère bio / Haute Valeur Environnementale.

Ce projet a fait l'objet d'un dossier de demande cas par cas et la DREAL l'a soumis à étude d'impact le 10 mai 2022.

Suite à deux réunions avec les services de cette dernière, ainsi que l'ARS, il a été convenu de mettre l'accent sur l'aspect sanitaire, au centre des problématiques, avec notamment la compatibilité de l'état du sol avec une activité de maraichage bio.

Un bureau d'études a donc été mandaté afin de réaliser une étude historique, documentaire et mémorielle et une étude de vulnérabilité des milieux (annexe 10). Des investigations de terrain ont ensuite été réalisées au moyen de sondages à la tarière manuelle sur les horizons superficiels destinés aux cultures.

Au vu des informations obtenues à la suite des sondages et analyses réalisés, les sols rencontrés correspondent à :

- au droit de la maille A (cf annexe 10 – p.41), les sols superficiels en place comme les sols composant le talus sont des remblais argilo-graveleux gris-ocre, correspondant à des matériaux d'origine naturelle très faiblement remaniés, vraisemblablement issus des horizons plus profonds du site, globalement non pollués, avec uniquement de très faibles traces de HAP. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture. La comparaison avec les valeurs du guide REFUGE utilisé en Ile de France n'est pas pertinente en raison d'un contexte géochimique naturel différent ;
- pour le reste du site :
  - des sols superficiels limoneux plus ou moins graveleux, marron foncé à bruns, rencontrés en moyenne entre 0 et 0,3 m de profondeur, correspondant à des matériaux naturels faiblement remaniés et non pollués, avec uniquement de très faibles traces de HAP, maximales pour la maille E (valeur supérieure à la VASAU 1, valeur indicative définie en Île de France) à des indices montrant un remaniement suite à la déconstruction des bâtiments. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture. La comparaison avec les valeurs du guide REFUGE utilisé en Ile de France n'est pas pertinente en raison d'un contexte géochimique naturel différent ;
  - des limons marron reconnus en moyenne entre 0,3 et 0,5 m de profondeur, correspondant à des matériaux naturels non pollués et non remaniés, à l'exception de la maille E, remaniée, probablement en raison de la démolition des bâtiments au droit de cette maille. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture. La comparaison avec les valeurs du guide REFUGE utilisé en Ile de France n'est pas pertinente en raison d'un contexte géochimique naturel différent.

Analyse des risques liés au projet :

La comparaison des teneurs en métaux par rapport à la norme sur les supports de culture (NFU44-551) montre la conformité des sols pour l'usage cultural.

En l'absence de valeur pour l'arsenic, les teneurs ont été comparées aux fonds géochimiques national et régional pour montrer qu'il s'agit de sols naturels non pollués, et les calculs de transfert sol/plante montrent une exposition dans les gammes basses de l'alimentation humaine selon l'EFSA.

Dans ces conditions de convergence des approches :

- les risques sanitaires sont considérés comme négligeables ;
- les risques pour l'environnement seront considérés comme négligeables ;

- les risques financiers sont considérés comme faibles à négligeables ;
- les risques pour l'acceptabilité sociale sont jugés négligeables.

Compte-tenu de ce qui précède, les recommandations émises sont les suivantes :

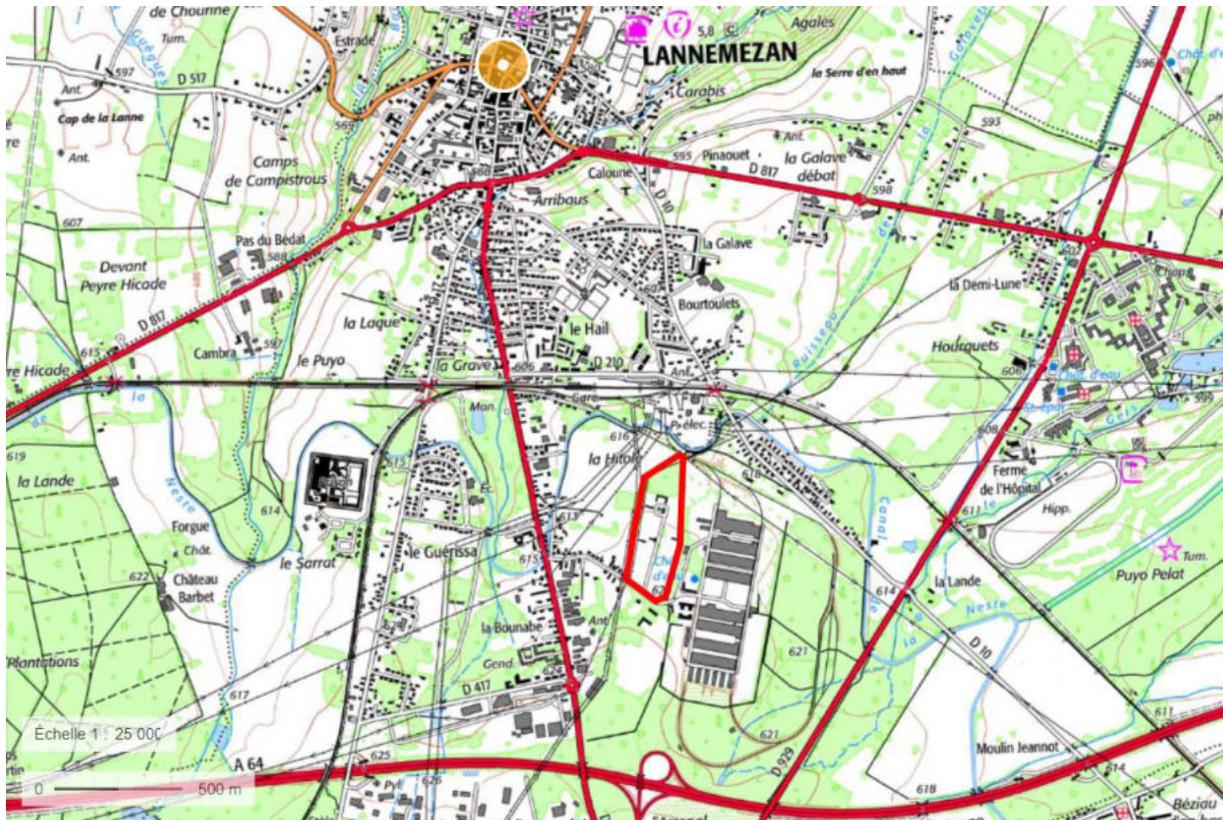
- compte-tenu de la présence de sols naturels très faiblement influencés et des teneurs naturelles en arsenic rencontrées sur l'ensemble du site, la culture de végétaux consommables est réalisable sans restriction ;
- concernant le tas de matériaux stocké en maille A : l'évacuation en filière réglementée (ISDI) ;
- en cas de découverte de pollution localisée non identifiée lors des investigations, une gestion spécifique devra être mise en œuvre. Une attention particulière sera notamment portée en cas de découverte éventuelle de signes de pollution par les hydrocarbures pendant la phase travaux.

## 2/ Localisation du projet et état du site

Cf annexe 1.

Adresse : 530 Allée du Bocage – 65300 Lannemezan

Parcelle cadastrale : F 30



Zonage dans le PLU : 1AUcm.

NB : le PLU est en cours de modification pour créer un sous-zonage 1AUav, réservé à une occupation du sol en agrivoltaïsme qui serait compatible avec le projet de serre. Cf annexe 2.

Comme le mentionne la notice explication de mai 2021 :

« Pour mémoire le CM10 acheté en 2009 à l'Etat pour une surface de 110 ha a fait l'objet de réflexions d'aménagement multiple, de cession à la CCPLB pour la partie centrale, à SNCF Réseaux pour une base travaux. Plusieurs projets portent sur le reliquat des surfaces aménageable de cette friche militaire. Deux d'entre eux sont entrés en phase active de réalisation et sont tous les deux au stade d'APS.

Le premier, en parfaite cohérence avec les objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables, porte sur de la production d'électricité par panneaux photovoltaïques allié à une production agricole. Ce principe s'est déjà beaucoup développé dans la partie sud du pays.

*La production agricole s'effectue sous des serres qui sont couvertes de panneaux. La production issue de ces serres suit les principes d'une agriculture raisonnée à bio.*

*La surface concernée est de 4.5 ha maximum. L'objectif n'est pas de modifier l'esprit du CM10. Cela est d'autant plus vrai que le site d'implantation est en dehors de « l'enveloppe » de l'ancien centre militaire.*

*L'avenir pourrait voir se développer une activité de transformation des fruits et légumes produits sur place. Cela dépendra de la capacité du maraîcher gérant à développer et diversifier ses activités.*

*Le règlement actuel du PLU ne permet pas d'autoriser une activité même partiellement agricole.*

*Pour ne pas remettre en cause le principe du CM 10, il est proposé de créer un sous-zonage réservé à ce type d'activité : la zone 1AUav (1AU agri-voltaïque).*

*Le projet n'empiète pas sur des zones agricoles mais réhabilite une friche militaire. »*

Le terrain correspond aujourd'hui à :

- majoritairement des champs de foin, divisés du nord au sud par une voie d'accès ;
- des bâtiments, de type ferme ou maison d'habitation sont également visibles en partie centrale,
- au nord, l'espace apparaît densément boisé ;
- quelques indices de stockage de terres ou matériaux sont visibles en bordure de route au centre du site.

Le site s'inscrit dans une zone correspondant majoritairement à une ancienne base militaire désaffectée avec :

- à l'est, une ancienne gare de triage désaffectée ;
- au nord, la voie ferrée puis un poste de transformation électrique,
- à l'ouest, quelques habitations individuelles, et des parcelles agricoles ;
- au sud, l'allée du Bocage puis quelques habitations individuelles avec des parcelles agricoles.

### 3/ Description du projet

Construction d'une serre agricole dotée d'une toiture photovoltaïque d'une surface de 24516 m<sup>2</sup>, par la société REDEN SOLAR.

Ce projet s'intègre dans un projet global de développement durable porté par la commune de Lannemezan et permettra de sécuriser et de développer l'activité de Terra Alter Native, via la Ferme Saint-Just, et de Terra Alter Gascogne.

Il s'agit d'un projet de développement de fermes résilientes et innovantes de productions maraîchères et arboricoles biologiques (projet d'insertion sociale et professionnelle / légumerie / accès à une alimentation saine pour tous...). Cf annexe 3.

Afin que celui-ci puisse exister, nous devons mettre en compatibilité le document d'urbanisme en vigueur, ce qui ne pose pas de difficultés compte tenu de ses caractéristiques.

Le projet ne remet pas en cause le PADD (l'économie générale du plan) et n'entraîne pas la suppression d'une protection d'un espace naturel (espace boisé classé, etc...) ou d'une zone agricole.

Il est en parfaite cohérence avec les objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables du fait de la production d'électricité par panneaux photovoltaïques allié à une production agricole. Ce principe s'est déjà beaucoup développé dans la partie sud du pays.

De plus, le projet n'empiète pas sur des zones agricoles mais réhabilite une friche militaire.

La procédure de modification du PLU engagée a reçu l'avis favorable des PPA (Personnes Publiques Associées).

Après validation du projet de serres agrivoltaïques et de la présente modification du PLU par l'Autorité Environnementale (AE), une enquête publique portant sur le PLU sera organisée.

Enquête qui interviendra après la confirmation des PPA sur le projet modifié par suite de la demande d'étude d'impact « simplifiée » par l'AE.

## A – Caractéristiques de la serre

Cf annexe 4.

Hauteur au faîtage : 5.30 m

Longueur de la serre : 178,74 m

Largeur de la serre : 137,16 m

Superficie de la serre : 24516 m<sup>2</sup>

Serre mono bloc mufti-chapelles en verre, de type VENLO.

Les pans Sud de la toiture de la serre seront équipés de panneaux solaires photovoltaïques.

La toiture photovoltaïque produira de l'électricité, pour une puissance totale installée d'environ 2891,7 kWc qui sera intégralement réinjectée sur le réseau de distribution publique.

Un bassin de rétention sera creusé conformément à la réglementation relative à la loi sur l'eau. Son emplacement et ses dimensions seront déterminés dans le cadre du DLE (Dossier Loi sur l'Eau).

La serre sera exploitée par l'EARL de la Ferme Saint-Just et permettra de disposer d'une surface à atmosphère contrôlée afin d'être à l'abri des aléas météorologiques, de faciliter la lutte raisonnée et avoir une meilleure maîtrise contre les pathogènes. Elle permettra la mise en place de productions maraîchères en Bio (haricots verts, petits pois, tomates courgettes, aubergines, poivrons épinards, mâche, roquette...) et aura un impact sur l'environnement faible : pas de déchets plastiques, peu de produits phytosanitaires du fait d'une production en agriculture biologique.

La serre permettra la mise en place de ces cultures en venant réguler le climat local et sécuriser les productions contre les aléas.

## B – Phase travaux

La commune de Lannemezan va procéder au démantèlement des anciens bâtiments de l'armée et à l'évacuation des gravats avant le lancement des travaux liés à la serre.

S'agissant du terrassement, il n'est pas prévu d'importants mouvements de terre, compte tenu de la faible pente du terrain naturel (<1% au niveau de la totalité des parcelles, à ramener à environ 0,5% au niveau de l'implantation de la serre).

Les eaux pluviales seront collectées en toiture puis évacuée vers un bassin d'orage, via un réseau de collecteurs (aériens et souterrains).

Le bassin sera réalisé conformément à la déclaration "Loi sur l'Eau" et servira de rétention temporaire des eaux de pluies. Une partie de l'eau collectée servira à l'irrigation des cultures sous la serre.

Les poteaux en acier galvanisé seront ancrés au sol grâce à des plots béton (dimensions calculées en fonction de l'étude géotechnique) reliés en périphérie par un muret béton d'une hauteur de 30 cm par 25 cm de largeur en périmètre sous les parois de verre. Les fondations intérieures sont des dés préfabriqués de ciment de 100 x 14 x 14 cm.

La serre est constituée d'une succession de travées (chapelles). Elle sera pré-assemblée en usine et montée en 8 semaines environ.

Les modules photovoltaïques seront fabriqués dans l'usine REDEN de Roquefort, dans le Lot et Garonne. Le raccordement électrique est présenté en annexe 5.

## C – Phase exploitation

L'activité sous cette nouvelle serre sera orientée vers la production maraîchère qui se conduit très bien sous serre agricole photovoltaïque.

La serre permettra de protéger les cultures des aléas climatiques (gel l'hiver, chaleur/sécheresse l'été), des ravageurs et des maladies.

De plus, la serre permet d'offrir une protection contre la grêle et des meilleures conditions de travail pour les salariés et saisonniers.

La serre permettra également de produire de l'électricité verte (superposition des activités agricoles et PV).

La centrale photovoltaïque sera supervisée à distance depuis le centre de conduite de REDEN à Roquefort.

La maintenance préventive et curative sera effectuée par les équipes de REDEN basées à Roquefort.

## 4/ Etat actuel de l'environnement

### A – Milieu naturel

Cf annexe 6 analyse paysagère.

#### A.1 – Inventaire des ZNIEFF

La ZNIEFF de type I la plus proche de la zone d'étude correspond aux « La tourbière des Naudes et Graves du Bernet », situées à environs de 1,6 km à l'est.

La ZNIEFF de type II la plus proche du site correspond au « Landes humides et tourbières de Capvern », situé à environ de 1,2 km à l'ouest.

Source : *Géoportail – cf annexe 7*

#### A.2 – Arrêtés préfectoraux de protection biotope

L'APB le plus proche est situé à plus de 15 km de la parcelle du projet.

Source : *Géoportail*

#### A.3 – Sites naturels inscrits ou classés

Pas de sites inscrits ni classés.

Sources : *Picto-Occitanie et Atlas du patrimoine*

Les monuments historiques les plus proches sont à environ 1,8 km pour les Tumulus T1, T2 et 2,1 km pour Eglise Saint-Jean-Baptiste.

Source : <http://atlas.patrimoines.culture.fr>

#### A.4 – Parcs naturels nationaux et régionaux

La région Occitanie compte sept parcs naturels sur son territoire :

- en partie, le parc national des Pyrénées ;
- en partie, le parc national des Cévennes ;
- en totalité, le parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises ;
- en totalité, le parc naturel régional des Pyrénées Catalanes ;
- en totalité, le parc naturel régional des Causses du Quercy ;
- en totalité, le parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée ;
- en totalité, le parc naturel régional du Haut-Languedoc.

Le site n'appartient à l'emprise d'aucun de ces parcs.

#### A.5 – Site Natura 2000

La zone classée Natura 2000 directive Habitats la plus proche du site correspond à la zone « Tourbières de Clarens », située à environ 2,5 km au nord-est. Il n'y aura pas d'interaction entre le site et les espèces liées à cette zone Natura 2000.

La zone classée Natura 2000 directive Oiseaux la plus proche du site correspond à la zone « Haute vallée de la Garonne » située plus de 20 km au sud-est du site.

Source : *Géoportail – cf annexe 7*

#### A.6 – Inventaire des zones humides

Pas de zone humide officielle inventoriée au niveau du projet.

Sources : *sig.reseau - zone-humides et Picto Occitanie*

Néanmoins, et en complément des données connues, un inventaire zone humide a été effectué pour le projet par le bureau d'études Rainette Environnement le 16 avril 2024 (cf annexe 8).

Il y est indiqué en conclusion que, conformément à l'arrêté du 1er octobre 2009, modifiant l'arrêté du 24 juin 2008, et aux résultats des études pédologiques et floristiques, les sols du site étudié sont rattachés à des sols de zones humides. Selon le critère floristique, 0,20 ha sont classés en zones humides.

Par contre, aucune zone humide n'a été déterminée selon le critère pédologique. Ainsi, 0,20 ha de zones humides ont été mises en évidence sur la zone d'étude.

#### A.7 – Inventaire faune flore

Concernant la flore, aucune espèce protégée n'a été recensée, le risque de destruction est donc inexistant.

Concernant la faune, de façon générale, les espèces à grand rayon d'action et/ou à déplacement facile ne devraient pas être détruites (grands mammifères, oiseaux, chiroptères).

#### B – Paysage

« Balcon des Pyrénées », « porte d'entrée des Pyrénées », les éloges sont bien présents pour qualifier le paysage de Lannemezan, faisant la part belle aux points de vue vers les Pyrénées et en laissant plus discret l'arrière agricole vallonné dont les qualités ne sont pas négligeables.

Entre paysage de « nature » grandiose et paysage agricole discret, leur mise en avant est aujourd'hui peu palpable.

Le plateau de Lannemezan se caractérise par sa planéité régulière et son agriculture tournée vers la polyculture élevage.

Si quelques trames arborées en bord de voie ou en limite de parcelle jouent ponctuellement le rôle d'écran, les vues sont globalement longues et ouvertes depuis les axes circulants. De nombreux boisements s'inscrivent dans le paysage, allant d'une emprise parcellaire aux surfaces plus importantes de forêts. Ils tendent à fermer les vues depuis les secteurs sud ou à cadrer les perspectives, en particulier depuis l'A64, créant ponctuellement des lieux confinés.

A l'approche de Lannemezan, l'urbanisation diffuse tend à créer des premiers plans bâtis qui rapprochent visuellement la ville. Les éléments de détail de premier plan (végétation des jardins, clôtures parcellaires, aménagements routiers) forment alors les principales accroches du regard.

L'impression générale d'ouverture du paysage résulte des vues sur les montagnes à l'horizon qui favorisent les contrastes d'échelle.

Le système de distribution de l'eau de la Neste vers les coteaux se développe au Sud de Lannemezan, une fois passée la dépression topographique des Barronnies.

Le canal de la Neste décrit des méandres harmonieux, dont l'appui minutieux sur les lignes iso altimétriques permet à l'eau de s'écouler par gravité. De nombreuses prises d'eau permettent de gérer les débits d'eau alloués à chaque canal secondaire, qui redistribue l'eau sur les territoires du Nord.

Cette redistribution qui dépasse le simple cadre départemental est essentielle à l'échelle du grand territoire. Initialement alimentés uniquement par les eaux de pluie, le plateau de Lannemezan et les secteurs situés au Nord ont pu bénéficier avec la canalisation d'une continuité de ressource et de débit permettant d'assurer l'irrigation des terres agricoles, la fourniture en énergie (moulins, industries...), l'alimentation en eau potable...

Tout un pan économique dépend ainsi du maintien et de la bonne gestion du canal de la Neste.

Les canaux sont particulièrement visibles sur la partie Est du plateau, où ils longent les grandes voies de circulation.

Ils apportent une touche rafraîchissante et participent à particulariser le paysage. Les rivières s'écoulant selon les pentes naturelles vers les fonds de vallées sont moins visibles, dissimulées derrière la végétation des coteaux et la ripisylve.

L'apparition de la ligne de chemin de fer Toulouse-Bayonne en 1859 donne le départ à l'essor de Lannemezan, en lien avec la mécanisation de l'agriculture et le développement d'un camp militaire sur le plateau.

Le caractère plat de la sous-unité paysagère limite les contraintes d'aménagement. Le foncier disponible et les possibilités de desserte favorisent l'implantation d'usines électrochimiques sur le plateau à la faveur de la première guerre mondiale. Des cités ouvrières sont bâties pour accueillir la main d'œuvre étrangère. Un hôpital psychiatrique et un arsenal dédiés aux obus à gaz sont construits entre les deux guerres, développant davantage la ville en termes de personnel et d'accueil. L'activité bat son plein jusque dans les années 1970, à partir desquelles la rigueur économique se fait sentir. D'autres industries prennent cependant place sur le plateau, notamment au sein de la zone industrielle de Peyrehitte, qui se développe grâce à l'A64.

Réseaux électriques, voies rapides, échangeurs, bâtiments industriels conditionnent la lecture d'un paysage exploité monumental, au caractère marqué. L'emprise foncière dédiée à l'industrie et aux grands services est considérable compte tenu des espaces tampons boisés entre les différentes structures. Situé au Sud de la ville, au plus près de la limite de l'unité avec les Barronnies, leur volume parfois monumental et leur prégnance paysagère leur donnent le rôle de point de repère à l'échelle du plateau de Lannemezan mais également des unités adjacentes, à l'image du bâtiment Knauf insulation.

Avec son essor industriel, la ville de Lannemezan s'est étendue sur le plateau le long des principales voies de circulation, pour l'essentiel Nord/Sud. Le centre ancien s'est d'abord consolidé avec la construction des quartiers ouvriers travaillant dans les usines. L'urbanisation des années 1970 et l'avènement du modèle pavillonnaire, en lien avec le développement des infrastructures routières, ont contribué à l'extension des quartiers périphériques. La structure originelle de Lannemezan a éclaté, grignotant les terres agricoles et la trame arborée qui accompagnait les limites du parcellaire.

Il en résulte un paysage d'urbanisation pavillonnaire linéaire, rythmé par les détails de clôture, la végétation des jardins et les façades des maisons en retrait dans les parcelles.

Ce paysage distendu se répète le long des routes départementales et gagne en épaisseur le long des voies secondaires. Il forme un maillage de petites unités assises sur un paysage qui tend à se fermer du fait de la multiplication des écrans de premier plan.

## C – Eaux

### C.1 – Contexte hydrologique

Le réseau hydrographique de la zone est essentiellement caractérisé par la présence :

- du canal de la Neste, au plus près à 40 m au nord du site d'étude ;
- le ruisseau de la Gravette, à 270 m au nord-est du site ;
- de la Baise devant, à 510 m à l'ouest du site d'étude ;
- du Gers au plus près à 1,0 km à l'est du site,
- puis de la Save et de la Gimone, à 1,07 et 1,45 km du site.

Zone de répartition des eaux :

ZRE6501 - Arrêté préfectoral du 08/07/1996 complété par l'arrêté du 19/05/2005

ZRE0501 - Bassin de la Garonne à l'aval de Saint-Gaudens et à l'amont de Langon

Source : *Picto-Occitanie*

Pas de périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle. Source : SAGE Adour Garonne

Les eaux souterraines référencées au droit du site sont :

- la nappe des argiles à galets du Pliocène et du front nord-pyrénéen, ou l'existence de lentilles de graviers peut donner naissance par drainage à de petites sources : de par sa nature et sa position, cette nappe est considérée comme vulnérable vis-à-vis d'une éventuelle pollution de surface ;

- les nappes établies dans les lentilles sableuses ou graveleuses du Miocène du front nord-pyrénéen : ces nappes sont réduites en extension horizontale comme en épaisseur et sont mal alimentées du fait de la faible perméabilité de la molasse encaissante (fortes discontinuités hydrauliques) ;
- la nappe contenue dans les flyschs crétacés du sud du Bassin Aquitain : bien que ces formations soient majoritairement imperméables, les massifs et pointements de roches éruptives et de roches métamorphiques peuvent permettre la circulation de débits suffisants pour les usages locaux, par leurs réseaux de fractures et au sein des altérites.

## C.2 – Consommation d'eau

Les besoins d'eau d'irrigation sous la serre sont estimés à 12 106,4 m<sup>3</sup> par an, avec un maximum au mois de juin à 1 431,7 m<sup>3</sup> (cf. tableau 3 ci-dessous). Les cultures comprennent l'irrigation en goutte à goutte et aspersion.

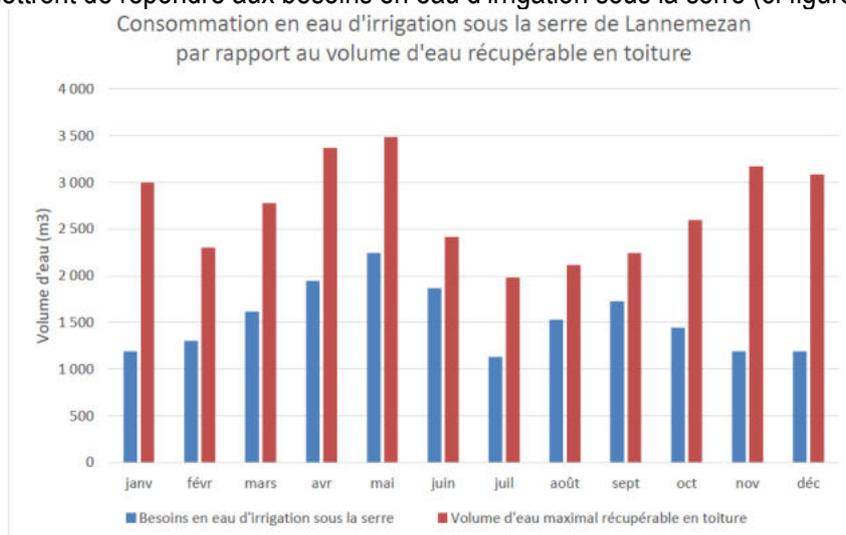
**Tableau 3 - Estimation des besoins théoriques en eau d'irrigation sous la serre photovoltaïque de Lannemezan. Source : Retour d'expérience sous serres photovoltaïques REDEN.**

Irrigation													
(m <sup>3</sup> )	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
Haricot vert	0	0	47,8368	372,2301		494,3136	0	0	0	0	0	0	914,3805
Petit pois	239,184	239,184	239,184	239,184	239,184		0	0	0	0	239,184	239,184	1674,288
Tomate	0	0	36,7968	85,8592	190,1168	286,3251	380,2336	380,2336	285,1752	190,1168	0	0	1834,8571
Courgette	0	85,8592	286,3251	380,2336	285,1752	285,1752	0	0	0	0	0	0	1322,7683
Concombre bio	0	0	0	41,17	114,08	136,85	182,39	182,39	136,85	91,08	0	0	884,81
Aubergine	0	0	14,7168	34,3392	76,0368	114,5151	152,0736	152,0736	114,0552	76,0368	0	0	733,8471
Poivron bio	0	0	14,7168	34,3392	76,0368	114,5151	152,0736	152,0736	114,0552	76,0368	0	0	733,8471
Epinards	110,4	110,4	110,4	0	0	0	0	0	110,4	110,4	110,4	110,4	772,8
Mâche	73,584	73,584	73,584	0	0	0	0	0	73,584	73,584	73,584	73,584	515,088
Roquette	57,4875	0	0	0	0	0	0	122,64	122,64	57,4875	57,4875	57,4875	475,23
Blette&célééri	73,584	73,584	73,584	73,584	73,584	0	0	73,584	73,584	73,584	73,584	73,584	735,84
Radis	110,4	110,4	110,4	0	0	0	0	0	110,4	110,4	110,4	110,4	772,8
<b>Total</b>	<b>738,2235</b>	<b>766,5952</b>	<b>1081,1283</b>	<b>1334,5233</b>	<b>1127,7976</b>	<b>1431,6941</b>	<b>866,7708</b>	<b>1136,5788</b>	<b>1214,3276</b>	<b>932,3099</b>	<b>738,2235</b>	<b>738,2235</b>	<b>12106,3961</b>

## C.3 – Mode de collecte et de rejet

Les eaux de pluies qui seront récoltées sur l'ensemble des toitures ainsi que provenant de la plateforme de déchargement, des voiries lourdes et des pistes périphériques, alimenteront le bassin de rétention. Cette gestion des eaux pluviales sera réalisée en adéquation avec le dossier loi sur l'eau et les milieux aquatiques. L'ensemble du dimensionnement sera détaillé dans ledit dossier. Par ailleurs, la parcelle sera raccordée au réseau du canal de la Neste (géré par la CACG) situé à moins de 400 m, pour le volet irrigation.

Au regard des estimations réalisées à partir des données Météofrance, la récupération d'eau de pluies en toiture permettront de répondre aux besoins en eau d'irrigation sous la serre (cf figure 18 ci-dessous).



**Figure 18 - Consommation en eau d'irrigation sous la serre de Lannemezan par rapport au volume d'eau récupérable en toiture. D'après donneespubliques.meteofrance.fr, fiche climatologique Lannemezan.**

Il sera mis en place un système d'irrigation en goutte à goutte et micro-aspersion adapté aux cultures en place.

Dimensionnement d'ouvrages de collecte des eaux de pluie issues des toitures de la serre :

- Canalisation et collecteurs (fossés).
- Création d'un bassin de rétention / infiltration.

La production en maraîchage bio ne nécessite que très peu de produits phytosanitaires et ne génère pas d'effluent.

Seuls du cuivre, du soufre et du Bacillus seront utilisés sous forme de microdoses (respectivement : 1kg/an/ha ; 10kg/an/ha et 2kg/an/ha – sachant que ces données sont des maximums et que ces produits ne seront utilisés vraiment qu'en cas de besoin).

Aucune manipulation de produits ne sera réalisée sur le site (hydrocarbures, etc.).

## D – Sols

### D.1 – Contexte géologique

L'examen de la carte géologique (feuille de Montréjeau au 1/50 000ème) montre que le site repose sur des terrains sédimentaires du Donau, notés Fu sur la feuille, composés d'argiles rubéfiées à galets siliceux.

Selon les données disponibles dans le visualiseur INFOTERRE du BRGM, il est possible d'établir une description des formations lithologiques probablement rencontrées au droit du site depuis la surface :

- en tête, une couche de terre végétale de quelques dizaines de centimètres voire des remblais,
- des alluvions composées de limons marron du Donau sur une épaisseur maximale de 1,0 m ;
- des argiles sableuses voire graveleuses reconnues sur plusieurs dizaines de mètres de profondeur.

### D.2 – Etat de pollution des sols

Pas sur un site à sol pollué.

Source : BASIAS / BASOL

#### **Analyse de la Chambre d'Agriculture de l'Aude (septembre 2021) : (cf annexe 9)**

Ce sol est non battant, de texture : L.A.S.- sol limono argilo sableux et de cohésion structurale stable.

Terre se structurant sous l'effet des alternances dessiccation/réhumectation des argiles.

Cette terre a un pH neutre.

Le stock de matière organique est important.

Le rapport carbone sur azote (C/N) est de : 12,1.

L'évolution de la matière organique est très lente.

Il y a cependant une forte libération d'azote organique.

Teneur en Phosphore satisfaisante, compenser les exportations avant cultures exigeantes.

Teneur élevée en Potassium, des économies sont à faire.

Teneur élevée en Magnésium.

Le sol est saturé en calcium.

La valeur de la capacité totale d'échange cationique (CEC) paraît normale par rapport au taux d'argile.

Aucun problème dû aux sels de sodium.

#### **Analyse de DEKRA (17/01/2022) : (cf annexe 10)**

Les anomalies mises en exergues ne sont pas significatives d'un impact notable de la qualité des sols et ne nécessitent pas de recommandation spécifique au vu du projet (absence d'usage sensible).

Les déchets identifiés au nord-ouest de la zone d'étude seront à évacuer vers des filières adaptées. Aucun sondage n'a pu être réalisé à cet endroit, de ce fait la qualité des sols n'a pas pu y être caractérisée et il est recommandé de réaliser des analyses de contrôle sur cette zone une fois les déchets évacués. Au vu du projet, les anomalies identifiées ne sont pas significatives d'un impact de la qualité des sols et ne nécessitent pas de recommandation spécifique. Une zone de stockage de déchets reste à caractériser (non accessible lors de ces investigations).

Les résultats analytiques de cette campagne d'investigation ont mis en exergue la présence d'anomalies en HCT, HAP et PCB dans les sols de surface du sondage S12, à des teneurs toutefois inférieures aux seuils d'acceptation en ISDI.

Des teneurs plus ou moins importantes en sulfates et fluorures ont été mesurées dans les sols du site avec des pics de concentration dans les sols de surface de S10 pour les sulfates et S8 pour les fluorures. Des anomalies en métaux (arsenic, chrome et/ ou nickel) ont également été mesurées ponctuellement. Ces anomalies restent faibles à modérées.

Au vu de l'absence de données historiques sur cette partie du site militaire, il n'est pas possible de définir quelles sont les origines de ces anomalies.

Au regard du projet, des mouvements de terre seront occasionnés pour l'aménagement du site (nivellement). Hors observations d'indices de pollution, les déblais pourront être remodelés sur site sans contrainte particulière.

L'évacuation de terre hors site n'est pas prévue, néanmoins dans le cas où des déblais devraient être évacués pour la réalisation du projet, alors la vérification de leur acceptation en installation de stockage inerte sera nécessaire (bilan complet ISDI). En effet les analyses réalisées montrent la conformité des terres par rapport à l'arrêté du 12/12/2014 mais seulement sur sol brut.

#### **Analyse d'Arcagée (janvier 2023) : (cf annexe 11)**

La mission confiée à ArcaGée a consisté en la réalisation d'une étude historique, documentaire et mémorielle ainsi qu'une étude de vulnérabilité des milieux. Des investigations de terrain ont ensuite été réalisées au moyen de sondages à la tarière manuelle sur les horizons superficiels destinés aux cultures.

La comparaison des teneurs en métaux par rapport à la norme sur les supports de culture NFX44-551) montre la conformité des sols pour l'usage cultural.

En l'absence de valeur pour l'arsenic, les teneurs ont été comparées aux fonds géochimiques national et régional pour montrer qu'il s'agit de sols naturels non pollués, et les calculs de transfert sol/plante montrent une exposition dans les gammes basses de l'alimentation humaine selon l'EFSA.

Dans ces conditions de convergence des approches :

- les risques sanitaires sont considérés comme négligeables ;
- les risques pour l'environnement seront considérés comme négligeables ;
- les risques financiers sont considérés comme faibles à négligeables ;
- les risques pour l'acceptabilité sociale sont jugés négligeables.

Compte-tenu de ce qui précède, des recommandations sont émises :

- compte-tenu de la présence de sols naturels très faiblement influencés et des teneurs naturelles en arsenic rencontrées sur l'ensemble du site, la culture de végétaux consommables est réalisable sans restriction ;
- concernant le tas de matériaux stocké en maille A : l'évacuation en filière réglementée (ISDI) ;
- en cas de découverte de pollution localisée non identifiée lors des investigations, une gestion spécifique devra être mise en œuvre. Une attention particulière sera notamment portée en cas de découverte éventuelle de signes de pollution par les hydrocarbures pendant la phase travaux.



La comparaison entre les valeurs du guide R.E.F.U.G.E et les teneurs des échantillons ont mis en évidence :

- des teneurs en arsenic et sélénium qui dépassent systématiquement les valeurs VASAU 1 (Ile de France) voire les valeurs VASAU 2 ponctuellement pour l'arsenic et presque systématiquement pour le sélénium,
- des teneurs en HAP dépassant ponctuellement les valeurs VASAU 1. Néanmoins, les sommes des HAP restent inférieures à la valeur VASAU 1 (1,053 mg/kg pour la somme des 16 HAP), sauf pour l'échantillon E 0-0,3, avec un léger dépassement (1,2 mg/kg contre 1,053 pour VASAU 1), cet échantillon correspondant à une zone plus remaniée en raison de la présence historique de bâtiments démolis au droit de cette maille ;
- des teneurs en HCT toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire sauf pour l'échantillon, avec une incertitude modérée pour l'échantillon G 0,3-0,5, pour lequel la limite de quantification en laboratoire (89 mg/kg) est supérieure à la valeur VASAU 1 fixée à 69,5 mg/kg. Cette incertitude est néanmoins modérée compte tenu des valeurs sur le reste des paramètres qui n'indiquent pas de comportement différent des autres échantillons profonds.

Les sols en place au droit du site seraient donc pour partie caractérisés comme « contaminés » selon le guide R.E.F.U.G.E (en se basant sur les valeurs spécifiques à l'Île-de-France). Selon ce même guide, un projet d'agriculture urbaine est cependant possible sous condition d'analyses des légumes sur plusieurs années. Ce point pourrait déjà constituer une première étape de validation sous prescription pour un usage cultural.

Cependant, les valeurs du guide REFUGE ne constituent pas une indication de qualité ou de risque sanitaire mais seulement des valeurs moyennes liées au contexte géologique du Bassin Parisien (dominé par des terrains sédimentaires carbonates), qui est très différent de celui du piémont pyrénéen (dominé par des matériaux d'altération de roches magmatiques et métamorphiques, naturellement davantage minéralisés, dont arsenic, plomb, sélénium,...).

En se référant au contexte local, ces interprétations peuvent donc être largement tempérées par des considérations systémiques spécifiques au contexte géologique et géochimique des limons du bassin versant de la Garonne :

- les teneurs naturelles en arsenic connues dans les sols limoneux (régulièrement entre 15 et 29 mg/kg en fonction de la part de fraction limoneuse) ne sont pas dépassées dans les sols du site (sols naturels non contaminés) à l'exception éventuellement de l'échantillon E : 0,3-0,5 mais pour lequel la valeur de 35 mg/kg reste dans la gamme possible de variations naturelles validées par la cartographie régionale en arsenic
  - les teneurs en plomb montrent une grande constance (19 à 33 mg/kg) et sont dans la gamme des teneurs naturelles (ASPITET) ; on peut ajouter qu'elles sont parfaitement cohérentes avec la nature limoneuse des sols, et sont de plus largement inférieures à la valeur limite de la norme NFU 44-551 et à la valeur d'alerte du Haut Conseil de Santé Publique (100 mg/kg dans les 2 cas),
  - les teneurs en sélénium montrent également une grande constance et sont attribuables à des teneurs naturelles (en l'absence de statistiques dans les sols superficiels),
  - les teneurs en HAP correspondent à une gamme de sols urbains ou ruraux très faiblement influencés par les retombées atmosphériques, très proches de sols naturels,
  - les teneurs en HCT C10-C40 correspondent à une gamme de sols naturels non influencés, sauf potentiellement et de façon peu probable pour 1 occurrence (sol urbain faiblement influencé).
- En conséquence, les teneurs apparaissent d'ores et déjà compatibles avec le projet, avant de réaliser une approche complémentaire par le calcul du risque sanitaire présente plus loin.

#### Synthèse de l'état du milieu « sol »

Au vu des informations obtenues à la suite des sondages et analyses réalisés, les sols rencontrés correspondent à :

- au droit de la maille A, les sols superficiels en place comme les sols composant le talus sont des remblais argilo-graveleux gris-ocre, correspondant à des matériaux d'origine naturelle très faiblement remaniés, vraisemblablement issus des horizons plus profonds du site, globalement non pollués, avec uniquement de très faibles traces de HAP. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture. La comparaison avec les valeurs du guide REFUGE utilisé en Ile de France n'est pas pertinente en raison d'un contexte géochimique naturel différent ;
- pour le reste du site :
  - des sols superficiels limoneux plus ou moins graveleux, marron foncé à bruns, rencontrés en moyenne entre 0 et 0,3 m de profondeur, correspondant à des matériaux naturels faiblement remaniés et non pollués, avec uniquement de très faibles traces de HAP, maximales pour la maille E (valeur supérieure à la VASAU 1, valeur indicative définie en Île de France) à des indices montrant un remaniement suite à la déconstruction des bâtiments. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.
  - des limons marron reconnus en moyenne entre 0,3 et 0,5 m de profondeur, correspondant à des matériaux naturels non pollués et non remaniés, à l'exception de la maille E, remaniée, probablement en raison de la démolition des bâtiments au droit de cette maille. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.

En conséquence, les teneurs en métaux sont naturelles, et celles en particulier sur l'arsenic respectent la valeur d'alerte de la HAS, ce qui permet de conclure directement sur la compatibilité avec le projet d'usage, sans réaliser une approche par calcul du risque sanitaire, qui serait contraire à la méthodologie nationale SSP.

On notera que si un calcul de risque sanitaire était exigé en particulier pour l'arsenic, cela constituerait :

- une remise en cause fondamentale de la méthodologie nationale SSP,
- un déni de la valeur d'alerte de la HAS sur l'arsenic,
- un début de remise en cause nationale de la faculté de cultiver et consommer des légumes dans une très grande partie des jardins français, ce qui ferait croire à l'existence d'un problème majeur de santé publique.

## E – Climat

### E.1 – Pluviométrie

• la station météorologique de Lannemezan, la plus proche du site, enregistre en moyenne 127 jours par an avec précipitations.

La hauteur annuelle des précipitations s'élève à 1159,3 mm.

### E.2 – Températures

La station de Lannemezan enregistre une température moyenne minimale de 6,9 °C (normale annuelle) et une maximale de 16,1 °C (normale annuelle) ;

L'amplitude thermique moyenne annuelle est donc de l'ordre de 9,2 °C.

### E.3 – Ensoleillement

La station de Campistrous (la plus proche de Lannemezan pour ces données) enregistre une durée d'insolation de 1988,6 heures (normale annuelle).

### E.4 – Vents dominants

La station de l'Aéroport de Tarbes-Lourdes indique que les vents sont majoritairement de secteur ouest.

## F – Bruit et vibrations

Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration : NON.

Vibrations : sans objet.

Emissions lumineuses : sans objet.

## G – Risques

La commune de Lannemezan est couverte par un PPRT lié à la présence de l'Usine ARKEMA.

Le site a été dépollué du risque pyrotechnique par l'armée.

Sources : Armée, DREAL Occitanie et Géoportail

Au vu des différentes informations disponibles, les risques associés à un aménagement du site sont précisés ci-après.

### G.1 – Risques sanitaires

En l'état actuel, par rapport au contact cutané ou à l'ingestion de sols et au vu de l'absence d'impact significatif mis en évidence par les investigations, les risques sanitaires sont considérés comme négligeables.

Dans le cadre du projet de réalisation de serre et la consommation des légumes produits, il apparaît que le questionnement initial sur l'arsenic est tempéré par la reconnaissance de teneurs naturelles dans les sols, conformes au fond géochimique (concentrations naturelles) dans des terres ordinaires en France pour toutes granulométries, hors anomalies naturelles (source INRA 2004, selon l'étude ASPITET) à l'exception de la maille E, où le remaniement suite à la démolition des bâtiments a été plus important que sur le reste du site.

On notera que la recommandation de la Haute Autorité de Santé porte sur une vigilance en population générale dans le cadre de sols comportant plus de 25 mg/kg d'arsenic bio accessible (et non pas d'arsenic total dans les sols) pour tous les cas d'exposition, y compris ingestion de terre par les jeunes enfants.

Sans que cela soit sanitaire nécessaire, le support naturel de culture peut cependant éventuellement être amélioré par l'apport de terre végétale et mélangée avec les sols en place du site sur 30 cm de profondeur.

En complément de l'étude menée par Arcagée, la préconisation d'une tierce expertise a été faite.

Trois BE tiers experts (issu de la liste transmise par l'ARS) ont été mandatés pour réaliser la tiers expertise du rapport d'ARCAGEE. Seul deux ont répondu et après consultation du rapport, ces derniers ont conseillé de faire appel à un écotoxicologue, afin d'évaluer le risque de bio transmissibilité des polluants dans la future production maraîchère

Le professeur Narbonne a été consulté (professeur honoraire de Toxicologie à l'université de Bordeaux), ancien expert auprès de l'ANSES, du conseil de l'Europe et de l'OMS, membre de l'ATC, afin d'effectuer une étude des risques pour la santé liés à la présence d'arsenic dans des sols destinés à des cultures maraîchères et conclure sur l'alimentarité des produits (annexe 12).

#### G.2 – Risques pour l'environnement

Ils correspondraient aux transferts des éventuels impacts vers l'environnement du site, via l'air et les eaux souterraines.

Au regard des données disponibles, et de l'absence d'impacts significatifs mis en évidence dans le milieu sols, les risques pour l'environnement, l'air ambiant et les ressources en eau sont considérés comme négligeables.

#### G.3 – Risques financiers

Ils correspondraient principalement à la gestion des terres qui pourraient être évacuées pour les besoins du projet (éventuels terrassements).

Au vu des données disponibles, les risques financiers liés aux aménagements seront considérés comme faibles à négligeables compte tenu du caractère globalement non pollué, naturel à faiblement remanié des matériaux.

Une attention particulière devra néanmoins être portée à l'évacuation de tas de débris en maille A compte tenu de la présence d'enrobés.

La présence potentielle de spots de pollution concentrée non identifiés lors des investigations menées est jugée peu possible. En cas de découverte lors des travaux d'aménagement, une gestion spécifique devra être mise en œuvre.

#### G.4 – Risques pour l'acceptabilité sociale

Les risques sociaux sont dépendants de l'acceptabilité des solutions retenues pour la gestion du site, notamment pour assurer la bonne gestion des terres au droit des futurs aménagements.

Les teneurs relevées en métaux et en métalloïde (arsenic) restant conformes au fond géochimique (concentrations naturelles) dans des terres ordinaires en France pour toutes granulométries et au fond régional, les risques pour l'acceptabilité sociale sont considérés comme faibles à négligeables, et pouvant encore être réduits par apport en mélange de terre végétale pour la composition des milieux de culture.

#### G.5 – Risque inondation

La consultation de la base de données du BRGM indique que le site se trouve dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave.

La commune de Lannemezan ne possède pas de PPRI.

#### G.6 – Risques sismiques

Le risque sismique est jugé modéré sur la commune de Lannemezan (zone de sismicité 3).

La commune ne dispose pas de PPRN Séismes.

#### G.7 – Retrait, gonflement des argiles

La consultation de la base de données du BRGM sur l'aléa retrait-gonflement des argiles indique que la zone d'étude est concernée par une exposition moyenne.

## 5/ Contexte économique

### **UNE PRESENCE HISTORIQUE DE L'INDUSTRIE**

La ville de Lannemezan s'est développée au XX<sup>ème</sup> siècle à proximité des cours d'eau et des minerais, nécessaires au fonctionnement de l'industrie et autour des activités installées dans le secteur de Peyrehitte, au sud de la commune. La zone était alors occupée par une usine de production d'aluminium et une autre de dérivés pétrochimiques. L'activité industrielle employait plus de 2 500 personnes, avant de connaître un déclin à partir des années 1970 jusqu'à la fermeture de l'usine d'aluminium en 2007. L'usine Arkema s'est maintenue sur le site et emploie aujourd'hui 150 personnes. Le site est classé Seveso 3 – seuil haut.

Pour endiguer le déclin économique de la ville, une politique de revitalisation par la diversification du tissu économique a été menée à partir de 2003. Aujourd'hui, la zone industrielle accueille un tissu de PME varié (Knauf Insulation, Arkéma, Prugent DIAM Europe, Mécamont Hydro, PSI Environnement, F-tech, Neltec, Boostec, etc.) et regroupe environ 1 000 emplois.

### **UN POLE D'EMPLOI IMPORTANT POUR LE PAYS DES NESTES...**

Lannemezan est aujourd'hui le premier pôle d'emploi du territoire (et le 3<sup>ème</sup> du Département). Tous secteurs confondus, la ville accueille près de 5 000 emplois avec deux gros employeurs publics que sont l'hôpital et le centre pénitentiaire. L'emplacement privilégié de Lannemezan sur l'axe Tarbes - Toulouse et au débouché des vallées pyrénéennes en fait un centre d'emploi pour un ensemble d'environ 40 000 habitants. L'indicateur de concentration des emplois est de 265,2 en 2018 (contre 91,45 pour une ville référence).

Le dynamisme du tissu économique est positif avec un nombre d'entreprises créées (60 en 2021 – 54 en 2020 et 48 en 2019) supérieur au nombre de celles en cessation d'activités (38 en 2021, 36 en 2020 et 46 en 2019). Au total, on dénombre 4 937 emplois en 2019 et 4 934 en 2013.

La population de 15 à 64 ans est constituée de 63,4 % d'actifs (contre 71 % à la CCPL et 72,6 % en Hautes Pyrénées). Il y a donc plus de personnes inactives (= ne travaillant pas et ne recherchant pas d'emplois) sur la commune centre plutôt que sur tout le territoire départemental.

La commune connaît un taux de chômage plus élevé que sur le reste du territoire du Piémont du Pays de Nestes (16,2% en 2019 contre 11,4 % à la CCPL et 13,5 % en Hautes Pyrénées).

Autre donnée concernant la population de + de 15 ans : 29,5 % n'ont aucun diplôme (contre 23,8 % à la CCPL et 20% en Hautes Pyrénées).

### **...MAIS QUI PEINE A ATTIRER**

Malgré cela, les employeurs peinent à attirer car le territoire ne dispose pas de suffisamment d'atouts pour retenir des profils qualifiés et retenir les familles en termes d'habitat. Aussi, l'offre commerciale (chaussures, prêt à porter masculin, etc.) et culturelle (cinéma, spectacles, etc.) n'est pas assez élevée pour répondre aux attentes de nouvelles populations, bien qu'en cours de développement.

Sur un autre volet, l'emploi du conjoint est souvent invoqué et fait défaut sur le territoire. L'arrivée de nouveaux cadres est souvent liée avec la recherche simultanée d'un emploi pour l'accompagnant.

### **LE DEVELOPPEMENT D'INFRASTRUCTURES POUR L'ACCUEIL DES ENTREPRISES**

La commune de Lannemezan cherche à consolider la présence du milieu entrepreneurial sur son territoire en proposant des infrastructures de qualité. On peut notamment souligner la présence d'un hôtel d'entreprises et le projet de réhabilitation de l'ancien site militaire (CM10) – classé Occitanie Zone Economique (OZE). Une fois réhabilité, il constituera une zone d'implantation d'entreprises d'une quarantaine d'hectares.

En plus, la zone industrielle de Peyrehitte au sud de la ville, est en cours de réhabilitation avec l'implantation de nouvelles entreprises et promet un fort développement dans les années à venir. A court terme, et avec l'arrivée de projets mûrs, ce ne sont pas moins de 120 emplois qui seraient à pourvoir.

## **UNE DEPRISE AGRICOLE AUTOUR DE LANNEMEZAN**

L'agriculture est un secteur très développé sur l'ensemble du territoire du Pays des Nestes, mais les environs de Lannemezan connaissent un déclin de l'activité en raison de l'artificialisation des sols. Le patrimoine agricole historique de la commune, bien présent à travers un réseau d'espaces et de places (place de la volaille, rue du grand marché, halle aux veaux..) reste peu valorisé. Il pourrait constituer un axe de développement touristique.

La commune de Lannemezan s'inscrit par ailleurs dans le projet alimentaire territorial (PAT) du Pays des Nestes, qui entend favoriser le développement de circuits courts et la valorisation des productions locales dans les établissements publics du territoire.

## **LANNEMEZAN, POLE COMMERCIAL MAJEUR DU TERRITOIRE**

Lannemezan constitue un pôle commercial structurant pour le territoire, le 3<sup>ème</sup> du département. La commune assure, pour l'ensemble de la zone de chalandise de 40 000 habitants, une offre commerciale alimentaire avec un hypermarché, deux supermarchés, 17 commerces de proximité (boulangeries, boucheries, etc.) et 19 restaurants. Le marché de plein vent du mercredi est un des plus importants de la région et attire largement les populations alentours.

La présence d'une recyclerie en centre-ville ainsi que de l'association Emmaüs est notable ; élément important de la politique générale de revalorisation des déchets et des circuits courts.

Un pôle d'emploi dynamique permettant de maintenir la zone de chalandise mais avec un pouvoir d'achat faible à moyen. Les revenus sont globalement peu dépensés sur le territoire en raison d'un double phénomène de périurbanisation et d'attraction des pôles de Toulouse et Tarbes et d'un manque de commerce.

Un environnement concurrentiel dynamique avec des zones en entrée de ville qui se renforcent avec une offre plutôt complémentaire aujourd'hui mais à surveiller demain.

Le développement d'une zone commerciale en périphérie dédiée aux moyennes surfaces d enseignes nationales a permis, malgré tout, de limiter l'évasion vers Tarbes tout en essayant de préserver les petites surfaces et les commerces indépendants en centre-ville. Le poids de l'économie présente est cependant important pour la commune.

Une récente étude évoque un centre-ville plutôt attractif, facilement accessible et avec une bonne physionomie. Elle dénote cependant une ambiance urbaine peu homogène et sans identité forte, renforcée par une vacance commerciale importante (14 %) en centre-ville avec néanmoins une marge de progression aisée.

On ne dénombre pas moins de 172 cellules commerciales en centre-ville ce qui représente une densité commerciale de 29,6 commerces pour 1000 habitants, contre 15,4 pour des communes semblables.

La présence d'une association des commerçants et des artisans dynamique permet de fédérer les acteurs et d'amener une animation en centre-ville lors d'évènements réguliers.

Au sein de ce périmètre, une opération de modernisation des pôles commerciaux et de l'artisanat (OMPCA), soutenue par l'Etat et la région Occitanie, a permis une modernisation partielle des commerces de centre-ville au fur et à mesure des renouvellements des pas de portes et de dynamiser les actions mises en œuvre en lien avec l'association des commerçants et artisans de la ville.

## **UN POTENTIEL TOURISTIQUE A AFFIRMER**

Le tourisme est jusqu'ici peu développé sur la commune de Lannemezan.

Le parc de la Demi-Lune a un potentiel d'attractivité touristique et de loisirs important. Le parc propose en effet une offre d'activités diversifiée et a été modernisé de 2011 à 2013. Il attire principalement un public familial et n'accueille pas moins de 85 000 personnes par an.

Les spécificités locales de Lannemezan pourraient être davantage utilisées pour le développement du tourisme. Cependant, le manque d'offre de logements touristiques sur la commune à ce jour et l'attractivité forte des Pyrénées à proximité compliquent le développement local du tourisme. Le conseil

départemental des Hautes Pyrénées a mis en œuvre une stratégie de promotion touristique « Hautes Pyrénées 2020-2030 », dans laquelle s'inscrit Lannemezan.

En reflet, seul un hôtel (non classés) est présent et recense une trentaine de chambres.

## 6/ Description des incidences notables du projet sur l'environnement

L'étude de vulnérabilité des milieux permet de caractériser au cas par cas les facteurs favorisant ou limitant les transferts des éventuelles pollutions vers de potentielles cibles.

Au vu des données recueillies, il ressort les principaux points suivants :

- le site repose vraisemblablement sur des alluvions, avec une première couche limoneuse d'épaisseur maximale égale à 1,0 m puis des argiles graveleuses. La présence d'une couche superficielle de remblais en tête est possible.
- la nappe des argiles à galets du Pliocène et du front nord-pyrénéen, où l'existence de lentilles de graviers peut donner naissance par drainage à de petites sources : de par sa nature et sa position, cette nappe est considérée comme vulnérable vis-à-vis d'une éventuelle pollution de surface ;
- les usages recensés sur les cours d'eau proches, particulièrement le canal de la Neste et le Gers sont sensibles. Ils concernent notamment l'alimentation hydroélectrique, les prélèvements industriels, la navigation mais aussi l'alimentation en eau potable ;
- le site n'est concerné par aucun captage AEP ou périmètre de protection associé ;
- l'entreprise polluante la plus proche du site, référencées par l'iREP n'est pas retenue comme source potentielle de pollution au droit du site ;
- les risques naturels ne sont pas considérés comme des facteurs aggravants en cas de pollution sur le site ;
- du fait de l'éloignement des espaces naturels vis-à-vis du site d'étude, les éventuels impacts générés par les activités passées et les aménagements ne seront pas considérés.

Nuisances sonores : trafic limité à la période du chantier (environ 4 mois).

Une aire de déchargement et de stockage du matériel de la serre prévue sur site.

Aucun impact lors de l'exploitation des serres hors activité agricole.

Nuisances olfactives : sans objet.

Evaluation des incidences et mesures environnementales liées au raccordement électrique : cf annexe 5. Le tracé du raccordement potentiel (mais non confirmé à ce jour par les gestionnaires de réseau) est présenté sur le schéma ci-dessous.



- D'un point de vue humain, le tracé potentiel du raccordement, d'une longueur totale d'environ 420 mètres longera le tracé de l'allée du Bocage.

L'enjeu sur le milieu humain sera donc faible, seul un léger dérangement le temps des travaux pourra être constaté sur la voie (sur environ 1 jour).

- D'un point de vue écologique, le tracé du raccordement longera en bordure l'allée du Bocage déjà artificialisée. L'emprise du raccordement sera faible, 0,5 mètre de large sur 420 mètres de long.

Il ne traversera aucune zone naturelle protégée, ni ZNIEFF, ni zone Natura 2000, ni aucune autre zone d'intérêt écologique majeur.

L'enjeu sur le milieu naturel sera donc faible et la saison des travaux adaptée.

- D'un point de vue paysager, les câbles seront situés sous terre, il n'y aura donc aucun impact visuel vis-à-vis de patrimoine.

## A/ Incidences du projet

### A.1- Impacts et mesures sur le risque naturel

#### Incidence du projet sur le risque sismique

Pour rappel, le risque sismique est jugé modéré sur la commune de Lannemezan (zone de sismicité 3). La commune ne dispose pas de PPRN Séismes.

Une étude géotechnique au minimum de type G2 PRO sera réalisée dans le cadre du projet en amont des travaux de construction. L'ensemble des mesures nécessaires pour assurer la stabilité des constructions sera prise en compte (**mesure de réduction**).

Le choix de la technologie des fondations superficielles pour l'ancrage de la structure permet de limiter les incidences sur les sols en diminuant le risque de déstabilisation des sols (**mesure de réduction**).

#### Incidence du projet sur le retrait, gonflement des argiles

Pour rappel, La consultation de la base de données du BRGM sur l'aléa retrait-gonflement des argiles indique que la zone d'étude est concernée par une exposition moyenne.

Une étude géotechnique au minimum de type G2 PRO sera réalisée dans le cadre du projet en amont des travaux de construction. L'ensemble des mesures nécessaires pour assurer la stabilité des constructions sera prise en compte (**mesure de réduction**).

Le choix de la technologie des fondations superficielles pour l'ancrage de la structure permet de limiter les incidences sur les sols en diminuant le risque de déstabilisation des sols (**mesure de réduction**).

### Mesures – Incidences sur les risques naturels

Titre	MR 1 : Mesures de protection contre les risques naturels
Phase	Construction / Exploitation / Démantèlement
Type de mesure	Réduction
Description	<p>Les éléments suivants permettront de limiter les conséquences en cas de survenance des aléas naturels suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Risque sismique</u> : l'implantation de la serre agrivoltaïque et en particulier des locaux techniques suivra les normes de construction européennes (Eurocodes) qui intègrent le risque sismique propre à chaque département. La prise en compte des règles parasismiques sera vérifiée lors de la construction de la serre, et attesté par un bureau de contrôle spécifique.</li> </ul> <p><u>Risque retrait / gonflement des argiles et mouvements / glissements de terrain</u> : les études géotechniques réalisées préalablement au chantier permettront d'adapter les fondations des panneaux en cas de besoin, en fonction des risques réellement identifiés sur le terrain.</p>
Mise en œuvre	Maître d'œuvre
Coût	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

## A.2 - Impacts et mesures sur topographie

### Incidences du projet sur la qualité des terres, du sol et du sous-sol

La phase chantier occasionnera des déplacements d'engins relatifs à l'approvisionnement en matériels, à la création des pistes et à la construction du parc photovoltaïque. La circulation d'engins sera à l'origine de risques de pollution. Durant la phase de démantèlement des installations, ces risques seront identiques.

L'entretien et la maintenance des installations en phase exploitation peuvent éventuellement provoquer un risque de pollution accidentelle des sols, semblables à celui existant durant les phases de chantier. Le fonctionnement même de la serre peut être à l'origine d'un risque potentiel de pollution lié à une fuite d'huile d'un des transformateurs.

Les mesures permettant d'éviter tout risque de pollution en phase chantier sont :

- L'entretien régulier du matériel et des engins utilisés (mesure de réduction),
- Le personnel sera formé pour intervenir en cas de besoin, et le respect des consignes antipollution sera assuré (mesure de réduction),
- L'exécution des ravitaillements sur des aires étanches (mesure de réduction),
- La mise à disposition d'un kit anti-pollution propre (mesure de réduction),
- Gestion et stockage adaptés des déchets (mesure de réduction).

Le guide des bonnes pratiques de chantier REDEN (disponible en Annexe) sera signé par chaque prestataire et le suivi régulier des prestataires sera assuré par un conducteur de travaux (mesure de réduction).

En phase exploitation, les véhicules légers utilisés et les installations seront régulièrement vérifiés (mesure de réduction).

De plus, aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du site (mesure de réduction).

### Incidences du projet sur la stabilité des terres, du sol et du sous-sol

La phase chantier occasionnera des déplacements d'engins relatifs à l'approvisionnement en matériels, à la création des pistes et à la construction du parc photovoltaïque. La circulation d'engins provoquera des tassements et un compactage du sol. Durant la phase de démantèlement des installations, ces risques seront identiques.

La mise en place des câblages électriques induit le creusement de tranchées. Ces tranchées seront toutefois rebouchées directement, après l'installation des câblages sur un lit de sable de 10 cm. Les câbles électriques seront enterrés entre les tables et les locaux électriques.

Le raccordement au poste source impliquera également la réalisation de tranchées le long des voiries existantes.

- Limitation de la surface destinée au stockage (mesure de réduction)
- Limitation de la surface des pistes de circulation (mesure de réduction),
- L'utilisation de matériaux perméables pour les pistes (graves ou terrain naturel) (mesure de réduction).

### Incidences du projet sur la topographie

Lors de la phase chantier, des terrassements sont prévus afin d'aplanir la zone d'emprise de la serre et mettre en place le bassin de gestion des eaux pluviales. Les volumes de déblais seront régalez au droit du projet, aucun volume de terre ne sera importé ou exporté du projet. Au regard de cette description des travaux, les différents impacts qui peuvent être attendus sont :

- Mise à nu et foisonnement des sols pouvant occasionner des phénomènes d'érosion et de ruissellement (limité car les bâtiments techniques seront simplement posés sur un sol aplani) ;
- Tassement du sol : des tassements du sol peuvent se produire au sein même du site sous l'action des pièces préfabriquées volumineuses qui ne peuvent être montées qu'avec de lourds engins :

cela est particulièrement vrai lorsque les véhicules ont roulé sur le sol à un moment défavorable (par exemple en cas de sol humide). La répétition des pas, notamment entre les lignes de modules, peut ainsi conduire à un compactage des sols. Il peut entraîner un changement durable de sa structure et des facteurs abiotiques du site (eau, air et substances nutritives) pouvant modifier la capacité d'enracinement des végétaux. Toutefois, la faible durée des travaux limite ce risque dans le temps puisque l'utilisation d'engins lourds sera limitée à quelques jours sur toute la durée du chantier.

- Modification de la structure des sols (tranchées pour les câbles, pistes à créer ou à aménager et leurs bordures, plateforme des bâtiments techniques, etc.). Les tassements susceptibles de se produire sont très faibles, de l'ordre du centimètre.

L'aléa retenu pour les tassements dus à la compaction à long terme des sols est faible. La prédisposition de la zone est peu sensible et l'intensité limitée, l'aléa tassement est qualifié de faible sur l'emprise du projet.

Les impacts des travaux seront de courts termes pour les tranchées notamment et de moyens termes (durée de vie de la serre) pour les accès, plateforme du bâtiment technique et ancrage. Etant donné les surfaces et volumes impliqués, l'impact est qualifié de faible.

#### Mesures – Incidences sur la topographie

<b>Titre</b>	<b>MR 2 : Prévention des risques de pollution accidentelle</b>
<b>Phase</b>	Construction, exploitation et démantèlement
<b>Type de mesure</b>	Réduction
<b>Description</b>	<p>Les mesures suivantes seront prises afin de limiter tout risque de pollution accidentelle lié notamment aux véhicules :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les engins de chantier seront parfaitement entretenus et feront l'objet de contrôles conformément au cahier des charges contractualisé avec les entrepreneurs ;</li> <li>• Des kits anti-pollution seront disponibles sur place pendant toute la durée des travaux et dans les véhicules afin de pouvoir réagir très rapidement en cas de déversement accidentel d'un produit polluant (a minima 1 kit dans chaque engin + stock sur place en cas d'utilisation) ;</li> <li>• Le nettoyage et l'entretien des engins de chantier se feront systématiquement hors du site du chantier, dans des structures adaptées ;</li> <li>• La procédure concernant l'intervention en cas de pollution accidentelle sera élaborée par l'entreprise chargée de la construction.</li> <li>• Les postes à huile seront équipés de bacs de rétention au droit des transformateurs afin de se prémunir de toute pollution par les huiles qu'ils contiennent.</li> </ul>
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre / Entreprises intervenant sur le chantier et l'exploitation
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

<b>Titre</b>	<b>MR 3 : Gestion des produits polluants</b>
<b>Phase</b>	Construction et démantèlement
<b>Type de mesure</b>	Réduction
<b>Description</b>	<p>Tous les bidons contenant un produit potentiellement polluant seront rangés dans un local adapté et équipé d'un système de rétention adéquat.</p> <p>Après usage, les bidons vides sont entreposés sur rétention et considérés comme déchets avant d'être évacués vers un centre de traitement agréé.</p> <p>La procédure concernant l'intervention en cas de pollution accidentelle sera élaborée par l'entreprise chargée de la construction.</p>
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre / Entreprises intervenant sur le chantier et l'exploitation
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

<b>Titre</b>	<b>MR4 : Gestion des eaux usées de la base-vie</b>
<b>Phase</b>	Construction et démantèlement
<b>Type de mesure</b>	Réduction
<b>Description</b>	<p>Des sanitaires de chantier seront installés sur site durant la phase de travaux, et raccordés à une fosse septique étanche régulièrement vidangée.</p> <p>Aucun rejet d'eaux usées n'aura lieu sur le site. Les eaux usées produites au niveau des installations de chantier seront collectées et renvoyées vers une citerne étanche. Les eaux de lavage des engins seront traitées (décantées et déshuilées) avant d'être rejetées.</p>
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre / Entreprises intervenant sur le chantier et l'exploitation
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

<b>Titre</b>	<b>MR5 : Mise en place de technique de confinement des hydrocarbures et huiles</b>
<b>Phase</b>	Construction et démantèlement
<b>Type de mesure</b>	Réduction

<b>Description</b>	<p>La mise en place des techniques suivantes permettra de limiter le risque d'une pollution accidentelle liée aux hydrocarbures et aux huiles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le groupe électrogène alimentant en électricité la base de vie, s'il est nécessaire, sera équipé d'un réservoir à double paroi pour éviter toute fuite accidentelle d'huiles et d'hydrocarbures ;</li> <li>• Le stockage temporaire de carburant sera effectué dans des cuves doubles-parois prévues à cet effet.</li> <li>• Les postes électriques sont équipés de bacs de rétention dimensionnés avec une marge permettant de contenir l'huile en cas de défaillance technique.</li> <li>• Pour rappel, des kits anti-pollution seront disponibles sur place pendant toute la durée des travaux et dans les véhicules afin de pouvoir réagir très rapidement en cas de déversement accidentel d'un produit polluant ;</li> <li>• La procédure concernant l'intervention en cas de pollution accidentelle sera élaborée par l'entreprise chargée de la construction</li> </ul>
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre / Entreprises intervenant sur le chantier et l'exploitation
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

<b>Titre</b>	<b>MR 6 : Remise en état du site</b>
<b>Phase</b>	Démantèlement
<b>Type de mesure</b>	Réduction
<b>Description</b>	<p>Concernant le démantèlement, le bail mis en place entre REDEN SOLAR et le propriétaire des terrains agricoles précise que le bail peut être reconduit ou le site remis en état. Dans le cas où le site serait remis en état, les terrains conserveront leur caractère agricole et un sol favorable à cette destination sera reconstitué à l'issue du démantèlement.</p> <p>Etant donné que la serre agrivoltaïque est un outil à l'agriculture, il est fort probable que le site ne soit pas démantelé à la fin du bail.</p>
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre / Entreprises intervenant sur le chantier et l'exploitation
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

### A.3 - Impacts et mesures sur les eaux souterraines

Le potentiel déversement de substances polluantes (hydrocarbures, huiles) est inhérent à tout type de chantier. En cas de déversement de telles substances, il existe un risque que ces produits s'infiltrent dans le sol et puissent atteindre la nappe phréatique, principalement lors d'épisodes pluvieux.

Une pollution accidentelle peut arriver lors des événements suivants :

- Déversement accidentel ;
- Ravitaillement des engins ;
- Accident (collision entre engins ou autres).

Le risque de pollution accidentelle des eaux souterraines induit par le projet est peu probable étant donné le volume de matières polluantes employées et de la probabilité d'apparition d'un tel événement. Des mesures seront néanmoins mises en place.

Aucun stockage de produits potentiellement polluants ne sera réalisé lors de l'exploitation du parc solaire. Les seuls éléments pouvant représenter un risque de pollution correspondent aux huiles présentes au niveau des transformateurs des postes de transformation et de livraison (environ 800 litres par poste) si des « postes secs » ne peuvent pas être mis en œuvre pour des raisons techniques.

Aucune zone du projet de serre agrivoltaïque de Lannemezan n'est comprise dans un périmètre de protection de captage en alimentation en eau potable. Néanmoins, la nappe des argiles à galets du Pliocène et du front nord-pyrénéen est considérée comme vulnérable vis-à-vis d'une éventuelle pollution

de surface. L'exploitant agricole a pour projet de réaliser du maraichage en agriculture biologique sous la serre.

#### Mesures – Incidences sur les eaux souterraines

Les mesures MR 2 à MR 5 concernent également les eaux souterraines.

<b>MR 7 : Interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires</b>	
<b>Titre</b>	<b>MR 7 : Interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires</b>
<b>Phase</b>	Construction, exploitation et démantèlement
<b>Type de mesure</b>	Réduction
<b>Description</b>	Aucun emploi de produit phytosanitaire ne sera utilisé du fait de l'aspect environnemental positif de la serre et donc de la diminution des nuisibles.  L'utilisation d'intrants pour l'activité agricole (maraichage en agriculture biologique) se fera dans le respect des seuils et normes en vigueur concernant les engrais et amendement. De plus, grâce à l'installation de la serre agrivoltaïque, l'utilisation de produits phytosanitaires sera grandement réduite.
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre / Entreprises intervenant sur le chantier et l'exploitation
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

#### A.4 - Impacts et mesures sur les eaux superficielles

##### Impacts sur la qualité des eaux superficielles

Les risques potentiels de déversement de substances polluantes (hydrocarbures, huiles) sont inhérents à tout type de chantier.

En cas de déversement de telles substances, il existe un risque que ces produits soient drainés jusqu'au cours d'eau proches, entraînant potentiellement une modification des conditions physico-chimiques du milieu et sa dégradation.

Une pollution accidentelle peut arriver lors des évènements suivants :

- Déversement accidentel ;
- Ravitaillement des engins ;
- Accident (collision entres engins ou autres) ;

Le risque de pollution accidentelle des eaux superficielles par déversement de substances polluantes est peu probable étant donné le volume de substances employé et de la probabilité d'apparition d'un tel évènement.

La réalisation du chantier peut également générer une augmentation des matières en suspension (MES) dans les eaux de ruissellement. En effet, lors d'épisodes pluvieux notables (lesquels sont susceptibles de provoquer un écoulement des eaux sur le sol en complément du phénomène d'infiltration), les eaux de ruissellement se chargent en microéléments solides, tels que de la terre, du sable, et des minéraux par exemple. Lorsque les ruissellements chargés en MES atteignent des cours d'eau en aval, ils peuvent favoriser leur sédimentation (apport en MES qui nuit à la qualité globale des cours d'eau). Ce risque peut être aggravé lors de la phase chantier pour les raisons suivantes :

- Travaux de génie civil sur des sols mis à nus par les aménagements du sol, excavations, creusement des tranchées ou création des pistes d'accès : le sol nu n'est plus retenu par le système racinaire de la végétation qui prévalait avant le chantier ; il est plus sensible au phénomène d'érosion localisée en cas de ruissellement ;
- Circulation des engins et véhicules sur des chaussées et des sols non revêtus, laquelle favorise la formation de poussières et leur dépôt en couche sur le sol.

Aucun cours d'eau naturel ne se situe aux alentours du projet. Toutefois, les canaux et fossés sont exposés de la même manière à ce type de pollution. En raison des conséquences potentiellement néfastes de cet impact qui nécessitent la mise en place de mesures adéquates.

### Impact sur l'imperméabilisation des sols et les écoulements des eaux pluviales

Durant la construction de la serre agrivoltaïque, la mise en place de la base-vie, des bâtiments techniques, des citernes et le stockage sur site des éléments de construction de la serre (structures fixes, modules photovoltaïques, rouleaux de câble...) causeront une imperméabilisation ponctuelle et temporaire du sol (démantèlement de la centrale et toutes les installations annexes en fin d'exploitation).

Les aménagements projetés vont induire une augmentation des ruissellements sur le terrain du projet et sur les zones à l'aval. La surface totale du projet étant supérieure à 1ha et le rejet se faisant dans le milieu naturel (fossé pluvial sur le terrain du projet), le projet doit respecter un certain nombre de prescriptions :

- La commune de Lannemezan possède un Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.), approuvé le 18 juillet 2008, modifié le 16 février 2023. D'après le zonage associé, le site est classé en zone 1AUcm (zone à urbaniser en faveur d'une vocation et occupation à dominante mixte habitat / activités économiques et des équipements d'intérêts généraux). Au droit de la zone, le débit de fuite est limité à 10 L/s/ha.
- En l'absence de prescriptions spécifiques de la Police de l'Eau des Hautes-Pyrénées, les ouvrages de traitement seront dimensionnés sur la base d'une pluie annuelle.
- Pour le traitement de la pollution chronique, un volume de stockage minimal de 200 m<sup>3</sup>/ha imperméabilisés sera retenu en cas de traitement par bassin de décantation.

La surface imperméabilisée du projet concerne la serre et les locaux techniques. En effet, la piste lourde et la plateforme de déchargement seront créés en grave non traitée, elles sont donc semi-perméables. Elles seront néanmoins compactées par couches pour supporter le poids des engins. Les eaux peuvent toujours s'infiltrer au travers de ces matériaux, mais dans une moindre mesure.

Les aménagements projetés vont induire une augmentation des ruissellements sur le terrain du projet et sur les zones à l'aval. Un bassin écrêteur de débits pluviaux sera mis en place afin de limiter ces débits ruisselés en aval du projet de serre agrivoltaïque.

Les eaux aboutiront au bassin écrêteur projeté au travers d'ouvrages de collecte (canalisations et fossés) et seront régulées le rejet sera limité, afin de respecter les prescriptions issues du PLU de la commune.

### Mesures – Incidences sur les eaux superficielles

Les mesures MR 2 à MR 5 concernent également les eaux souterraines

<b>MC 1 : Réseau de collecte des eaux pluviales</b>	
<b>Titre</b>	
<b>Phase</b>	Exploitation
<b>Type de mesure</b>	Compensation
<b>Description</b>	Les eaux pluviales aboutissant sur la toiture de la serre seront collectées par un réseau pluvial à créer et dirigées vers le bassin écrêteur projeté. Les canalisations d'amenée des eaux dans le bassin arriveront probablement sous le niveau des plus hautes eaux avant surverse. Un remplissage total ou partiel du bassin pourra entraîner une mise en charge des réseaux de collecte engendrant un fonctionnement hydraulique moins efficace des collecteurs d'amenées des eaux dans le bassin.
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

<b>MC 2 : Bassin écrêteur des eaux pluviales</b>	
<b>Titre</b>	
<b>Phase</b>	Construction et exploitation
<b>Type de mesure</b>	Compensation
<b>Description</b>	Le bassin écrêteur sera situé au droit de la façade Nord de la serre permettant un écoulement gravitaire des eaux.

	Le bassin assurera la gestion des eaux pluviales du projet et les infiltrera et/ou les rejettera à débit régulé limité à 10 L/s/ha dans le milieu naturel. L'ensemble des mesures seront décrites dans le dossier loi sur l'eau.
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

#### A.5 - Impacts et mesures sur les zones humides

Les prospections de terrain ont abouti à la délimitation de végétation déterminante de zone humide au sein de la ZIP. Aucune zone humide n'a été identifiée sur le critère pédologique. Ainsi, conformément à l'arrêté du 1er octobre 2009, modifiant l'arrêté du 24 juin 2008, et aux résultats des études pédologiques et floristiques, les sols du site étudié sont rattachés à des sols de zones humides. Selon le critère floristique, 0,20 ha sont classés en zones humides.

Ces deux zones d'un total de 0,2 ha sont situées au Nord de la zone d'étude du projet.

#### Incidences directes sur les zones humides

**Débroussaillage préalable aux travaux (permanent)** Les opérations de débroussaillage consistent à réduire la végétation à une hauteur de 5 à 15 cm, à même d'occasionner une suppression des végétations ligneuses. Les végétations herbacées en subissent moins les effets, le maintien du milieu ouvert étant indispensable à leur survie. Dans le cadre du projet, aucun débroussaillage préalable aux travaux n'est prévu puisque le terrain est déjà dégagé.

**Passage des engins pendant la phase des travaux (temporaire).** Les incidences temporaires liées au chantier (passage des engins) sont comparables en termes de fréquence (40 ans), durée (quelques mois) et intensité aux incidences provoquées par le passage d'engins agricoles. En ce sens, les incidences dues aux travaux sont évaluées comme nulles.

**Aménagement des zones de dépôts, des voies d'accès, des installations annexes, ... (temporaire ou permanent).** Déblai, remblai, perte d'habitat (toutes fonctionnalités en cas d'imperméabilisation pour les locaux et les citernes, fonctionnalité écologique uniquement pour les pistes).

**Imperméabilisation totale ou partielle du sol (permanent).** Dégradation de l'ensemble des fonctionnalités.  
**Nivellement et déblai/remblai (temporaire ou permanent).** Dégradation des communautés animales et végétales, altération des écoulements superficiels, hypodermiques et souterrains (toutes fonctionnalités).

#### Incidences indirectes sur les zones humides

**Aménagement des voies d'accès (permanent).** Modification des sens des écoulements (fonctionnalité hydraulique).

**Création de tranchées pour les câbles enterrés (permanent).** Drainage des eaux d'infiltration (fonctionnalité hydraulique).

**Déversement accidentel d'hydrocarbures (temporaire ou permanent).** Pollution des communautés biotiques (fonctionnalités écologiques et biogéochimiques).

**Installation d'espèces exotiques envahissantes (permanent).** Dégradation des communautés animales et végétales (fonctionnalité écologique).

Ces incidences sont potentiellement générées, en fonction de leur nature, sur l'ensemble de la zone de chantier. En l'absence de mesure d'atténuation, l'intégralité des zones humides identifiées dans l'aire d'étude serait susceptible de subir des incidences, pour une superficie totale théorique de 0,2 ha.

#### Mesures – Incidences sur les zones humides

La réalisation du projet étant source d'incidences brutes potentielles non négligeables, l'application de mesures d'évitement et de réduction sont nécessaires.

<b>Titre</b>	<b>ME 1 : Redéfinition des caractéristiques géographiques du projet</b>
<b>Phase</b>	Construction et exploitation
<b>Type de mesure</b>	Compensation
<b>Description</b>	Dans le cadre de la conception du projet, l'ensemble des principaux enjeux écologiques a été pris en compte. En particulier, les végétations de zones humides qui présentent une vulnérabilité différente face aux modifications de l'habitat induites par la centrale, la stratégie d'évitement a donc été appliquée. Pour rappel, un seul habitat déterminant de zone humide est présent au niveau de la zone d'implantation.
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

#### A.6 - Impacts et mesures sur le paysage

Les différentes phases de travaux vont induire des modifications transitoires du paysage local, par les opérations de surfacage, la présence d'engins, de bâtiments provisoires (base de vie) et l'entreposage des éléments. L'impact paysager d'un chantier est essentiellement lié au fractionnement visuel de l'espace et à la mise à nu des emprises nécessaires à l'implantation du projet.

Rappelons cependant que dans le cas présent, il s'agit d'une friche militaire, composée d'un ensemble de bâtiments en ruine. Les haies et autres barrières végétales en périphérie du site vont être conservées. Le surfacage du sol (nivellement) sera effectué sur les zones dédiées aux bâtiments techniques, aux citernes, aux pistes d'exploitation et à la serre agrivoltaïque.

Le projet est excentré de l'urbanisation, où les enjeux paysagers et touristiques sont très faibles. Le site du projet n'est pas visible depuis les monuments historiques et aucune activité de tourisme ou de loisir ne se trouve à proximité du projet.

<b>Titre</b>	<b>MR 8 : Plantation d'une haie paysagère</b>
<b>Phase</b>	Exploitation
<b>Type de mesure</b>	Réduction
<b>Description</b>	Une haie boisée sera plantée au Sud du projet de serre agrivoltaïque. Cette haie sera composée d'essences locales non invasives similaires à celles présentes aux alentours.
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

#### A.7 - Impacts et mesures sur contexte socio-économique

Les travaux de mise en place de la serre agrivoltaïque auront un impact positif sur l'activité économique puisqu'ils nécessiteront l'intervention de différents professionnels. Bien que certaines tâches requièrent des qualifications spécifiques (telles que l'assemblage des structures et la pose des modules) et qu'il sera fait appel à des entreprises spécialisées, d'autres missions pourront être assurées par des entreprises locales, générant ainsi une source d'emploi potentiel au niveau du bassin d'emploi local. De plus, la présence de personnel durant les travaux profitera à l'économie locale par la consommation de biens et de services (restauration, logement).

Ce projet de serre agrivoltaïque porté par la Commune de Lannemezan, permettra l'installation d'un agriculteur en maraichage biologique. Celui-ci a pour projet de vendre en direct sa production en mettant en place un point de vente à proximité de la serre. Ce projet participera à l'alimentation d'un réseau local de vente de fruits et légumes.

<b>Titre</b>	<b>MR 9 : Privilégier l'intervention d'entreprises locales</b>
<b>Phase</b>	Construction et exploitation
<b>Type de mesure</b>	Réduction
<b>Description</b>	Dans la mesure du possible, les interventions d'entreprises locales seront privilégiées pour certaines prestations (surfaçage, entretien, etc.)
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

<b>Titre</b>	<b>MR 10 : Signalisation du chantier et identification des itinéraires pour les engins</b>
<b>Phase</b>	Construction / Démantèlement
<b>Type de mesure</b>	Réduction
<b>Description</b>	<p>Une signalisation du chantier et de ses accès sera réalisée aux abords du chantier pour sécuriser les usagers de la route.</p> <p>De plus, l'accès à emprunter pour les engins de chantiers et camions de livraison des matériaux sera identifié préalablement au démarrage du chantier et communiqué aux différents intervenants. Le porteur de projet se rapprochera du gestionnaire de la route afin de définir précisément les incidences du projet sur le domaine public routier départemental. Ainsi, les demandes de permissions de voiries sont déposées avant le début des travaux. Toute intervention sur la route, notamment en ce qui concerne l'accès ou même la signalisation, n'aura lieu qu'après obtention d'une permission de voirie.</p>
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

<b>Titre</b>	<b>MR 11 : Gestion des déchets</b>
<b>Phase</b>	Construction / Exploitation / Démantèlement
<b>Type de mesure</b>	Réduction
<b>Description</b>	<p>Les déchets produits lors du chantier feront l'objet d'une attention particulière. Ainsi, un tri sera organisé sur le site et le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les déchets verts seront exportés et valorisés (filière bois, compost...)</li> <li>• Les éventuels gravats béton non réutilisés sur le chantier seront transférés dans le stockage d'inertes le plus proche, avec traçabilité de chaque rotation par bordereau</li> <li>• Les métaux seront stockés dans une benne clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau</li> <li>• Les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transférés dans le stockage d'ultimes le plus proche, avec pesée et traçabilité de chaque rotation par bordereau</li> <li>• Les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée. A la fin du chantier ce fût sera envoyé en destruction auprès d'une installation agréée avec suivi par bordereau CERFA normalisé</li> <li>• Aucun stockage de déchet en dehors des zones prévues à cet effet ne sera toléré.</li> </ul> <p>Les déchets seront acheminés vers les filières de valorisation ou d'élimination agréées. Par ailleurs, le brûlage des déchets sera interdit.</p>
<b>Mise en œuvre</b>	Maître d'œuvre
<b>Coût</b>	Intégré dans les coûts de chantier et d'exploitation

#### B/ Les effets cumulés d'autres projets photovoltaïques territoriaux

Il existe sur la commune de Lannemezan 4 projets de réalisation d'ombrières photovoltaïques, non situées à proximité et décorréées du site du projet en question.

Les principaux effets cumulés de ces projets sont les suivants :

##### **Consommation d'espace**

Le présent projet agrivoltaïque prévoit une implantation dans un milieu en partie urbanisé et obtiendra une vocation agricole qu'il n'avait pas jusqu'à présent.

Un 4 autres projets solaires existants le seront sur des espaces de parking et ne viennent pas gêner cette utilisation.

Ils ne participent pas au mitage du paysage ni à la diminution des espaces agricoles au profit du développement économique.

La consommation d'espaces agricoles dudit projet sera majorée, ce qui est favorable pour notre territoire.

##### **Incidences sur les eaux superficielles et souterraines**

Les projets solaires ne seront pas à l'origine de consommation ou rejet d'eau de process.

Concernant le projet solaire en question, l'ensemble des mesures mises en place (mesures de lutte contre une pollution, etc...) permettent d'éviter tout risque de pollution des eaux et d'assurer un maintien des débits de ruissèlement.

Aussi, les effets cumulés sur les eaux superficielles et souterraines seront nuls.

##### **Nuisances**

Le projet solaire présentera des nuisances en phase chantier (envol de poussières, rejets de GES, bruit, ...) comme tout chantier de BTP, évaluées comme très faibles à faibles. La durée de construction de ce

projet est de 8 mois. La distance entre le projet et les autres projets recensés en phase instruction permet de limiter grandement les effets cumulés concernant les nuisances émises.

En phase exploitation, l'activité photovoltaïque des ombrières ne sera pas à l'origine de nuisances particulières.

Ledit projet n'étant pas à proximité de cheminement ou voie d'accès publique donc n'occasionnera pas de gêne pour des promeneurs ou conducteurs.

En phase exploitation, la co-activité agricole du projet agrivoltaïque sera source de bruit, selon les périodes de semis, de fauche et de récolte.

Les habitations les plus proches ne percevront aucun bruit en provenance de la serre agrivoltaïque éhormis en période de travaux agricoles où la nuisance évaluée comme étant très faible.

Les effets cumulés avec les autres projets, en cours d'instruction ou existants, seront nuls en phases chantier et en phase exploitation, les projets ne pouvant être entendus conjointement en raison de leur éloignement.

### **Trafic**

En phase chantier, le projet solaire sera à l'origine d'une augmentation légère du trafic routier.

En phase exploitation, seul le personnel d'entretien se rendra sur le site (plusieurs fois par an) avec un véhicule léger.

Les différents projets étant localisés sur des sites distincts, leur accès nécessitera l'usage de voies de circulation différentes.

En conclusion, les effets cumulés sur le trafic seront globalement négligeables.

### **Effets cumulés sur le paysage**

Le projet s'inscrit dans un contexte paysager sans enjeux. Il est en opposition avec des projets qui se situeraient sur un coteau. Ici, les perceptions visuelles sont rapidement limitées par les masques visuels (bâti, végétation) en raison de la topographie plane du secteur, et situé contre l'enceinte de l'ancien site militaire.

Le projet de serre agrivoltaïque en question ne présente d'enjeux visuels.

Aucune perception conjointe du présent projet avec les autres projets n'est possible.

Les effets cumulés sur le paysage sont donc globalement négligeables à localement faibles.

### **Production d'énergie**

Les projets solaires auront des effets cumulés très positifs en permettant le développement d'énergie renouvelable dans le secteur, soumis à une forte urbanisation, d'autant plus que le photovoltaïque paraît comme l'une des solutions de production d'électricité à faible impact carbone. Le projet permettra donc la production d'une énergie verte valorisable localement.

### **Milieux naturels**

Les projets d'ombrières s'implantent en milieu urbanisé donc n'obèrent aucun espace agricole et ledit projet au contraire, en crée un.

Les enjeux de ces habitats ont donc été déterminés comme nuls à faibles tout comme les impacts de ces projets d'ombrières.

Il n'y a pas d'effets cumulés significatifs avec les autres projets.

Seul un impact sur la zone humide au nord du site du projet existe.

Concernant la consommation d'espaces agricoles, le projet améliore les impacts sur la filière agricole.

### **C / Compatibilité du projet avec des documents cadres**

Plusieurs documents cadres coexistent sur notre territoire, à savoir : un PLU, un SAGE, un SDAGE et un SRADDET.

En revanche, le territoire de la commune de Lannemezan n'est pas couvert par un SCoT.

Actuellement, le PLU en vigueur ne permet pas l'implantation de l'activité de maraîchage sur le site, raison pour laquelle une modification simplifiée a été engagée en 2021 et une demande au cas par cas déposée auprès de la DREAL.

La DREAL a décidé de soumettre cette procédure à étude d'impact « proportionnée » au même titre que le projet de serre.

Le projet de serre agrivoltaïque va dans le sens du renforcement de l'agriculture préconisé par les différentes lois et notamment Climat et Résilience. Ce projet est vertueux de quatre manières :

- Il produit de l'électricité verte : en phase avec la loi APER ;
- Il produit des fruits et légumes bio ;
- Sans aller à l'encontre des saisons (serre non chauffée) il augmente l'amplitude de production de ces produits bio ;
- Il favorise les circuits courts et notamment dans la restauration collective.

En conséquence la modification du règlement écrit pour rendre compatible le projet renforce les objectifs du PLU.

Le territoire est concerné par les dispositions du SDAGE Adour-Garonne 2022-2027 et du SAGE Neste & rivières de Gascogne.

Le SDAGE comme le SAGE ont des objectifs qui tendent à agir pour assurer l'équilibre quantitatif et qualitatif de la ressource en eau.

Le projet de serre prévoit d'utiliser les eaux de pluie des toitures sur une surface de 24516 m<sup>2</sup> pour l'arrosage en micro-asperion. C'est dans l'esprit de ces deux schémas que ce mode de gestion de l'eau sera mis en œuvre.

Le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires) d'Occitanie qui incarne le projet d'aménagement du territoire porté par la Région à l'horizon 2040 a été adopté le 30 juin 2022.

Comme évoqué dans son dernier rapport d'objectif. Le projet concourt à une maîtrise et une valorisation de l'énergie en proposant une production photovoltaïque sur la toiture.

De même lorsqu'il propose de partager et gérer durablement les ressources (eau, terrain, énergie, biodiversité etc...), il s'inscrit totalement dans cet esprit.

La Région Occitanie est de plus, la première région en surfaces certifiées bio. En cela cette serre agrivoltaïque consolide cet atout national.

Un autre objectif majeur du SRADDET est de maintenir et développer l'agriculture urbaine agroécologique. Il est également primordial de redonner leur place aux continuités écologiques et aux exploitations agricoles pratiquant l'agroécologie dans les villes et les opérations d'urbanisme, en facilitant l'implantation d'espaces agricoles et naturels dans et autour des villes.

Notre exploitation maraîchère bio sous serre photovoltaïque rentre pleinement dans cet objectif entre une zone résidentielle et une base logistique.

La surface dédiée à ce projet constitue une reconquête de l'agriculture sur la ville et par conséquent en accord parfait avec l'objectif agroécologique du SRADDET.

## 7/ Les mesures envisagées pour éviter, réduire et/ou compenser les incidences négatives notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine

La commune de Lannemezan souhaitait pouvoir développer un projet qui associe à la fois la production d'énergies renouvelables et une production maraîchère afin de participer à l'enjeu de l'autonomie alimentaire. En parallèle, il s'agit aussi de faire du lien avec un autre projet d'habitats inclusifs et la participation du public accueilli à de l'emploi en insertion sous la serre.

Ce projet, que l'on considère d'intérêt général à plusieurs titres, constitue une opportunité pour notre territoire et nous tient à cœur de le voir émerger dans les meilleures conditions.

Pour cela, une surface importante était requise et le foncier disponible rare car il devait supporter des contraintes de planitude, hors zone inondable, de proximité de l'eau, d'accessibilité et d'électricité disponible.

L'emplacement de la serre a donc été justifié par la seule disponibilité foncière de la commune en capacité d'accueillir de la culture maraîchère directement en Bio en répondant aux besoins évoqués ci-dessus, à savoir sur le site du CM10.

Ce site héberge des bâtiments dans un état de délabrement avancé et les démolir permettra de réhabiliter cette friche et de ce fait valoriser ces espaces.

Mise en place d'un bassin de rétention / infiltration des eaux de pluie interceptées par la serre, conformément à la réglementation Loi sur l'eau.

Quelques arbres devront être arrachés mais, en contrepartie, environ 200 mètres de haies d'essences locales seront plantés.

Compte-tenu de ce qui précède, le bureau d'études Arcagée émet les recommandations suivantes :

- compte-tenu de la présence de sols naturels très faiblement influencés et des teneurs naturelles en arsenic rencontrées sur l'ensemble du site, la culture de végétaux consommables est réalisable sans restriction ;
- concernant le tas de matériaux stocké en maille A : l'évacuation en filière réglementée (ISDI) ;
- en cas de découverte de pollution localisée non identifiée lors des investigations, une gestion spécifique devra être mise en œuvre. Une attention particulière sera notamment portée en cas de découverte éventuelle de signes de pollution par les hydrocarbures pendant la phase travaux.

DEKRA, dans son rapport, indique que le projet ne nécessite pas de recommandations spécifiques au vu du projet (absence d'usage sensible).

Au regard du projet, des mouvements de terre seront occasionnés pour l'aménagement du site (nivellement). Hors observations d'indices de pollution, les déblais pourront être remodelés sur site sans contrainte particulière.

L'évacuation de terre hors site n'est pas prévue, néanmoins dans le cas où des déblais devraient être évacués pour la réalisation du projet, alors la vérification de leur acceptation en installation de stockage inerte sera nécessaire (bilan complet ISDI). En effet les analyses réalisées montrent la conformité des terres par rapport à l'arrêté du 12/12/2014 mais seulement sur sol brut.

## 8/ Présentation des modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets

Sans objet.

## 9/ Description des solutions de substitution examinées et les principales raisons de son choix au regard des incidences sur l'environnement

Le projet n'étant pas soumis à des contraintes particulières, il n'y a pas de « solutions » de substitution à envisager.

Au contraire, ce projet permet de valoriser des terres et démolir du bâti en friche, inexploitable, et dangereux à terme.

Impacts positifs :

Le projet de serre photovoltaïque présenté s'intègre dans un projet global de développement de fermes résilientes et innovantes de productions maraîchères et arboricoles biologiques par l'intermédiaire de Terra Alter Native.

Ce site permettra de valoriser 18,5 ha pour de la production maraichère biologique, dont 2,5 ha prévus sous serre agrivoltaïque, et 1 ha en champignonnière et légumerie. Il sera également générateur d'emplois avec la prévision de créer 45 emplois temps plein sur le site.

#### A- Intérêt agricole et agronomique

L'intérêt indéniable est de bénéficier d'un outil de production plus performant :

- Gommage des aléas climatiques : vent, pluie, grêle, contamination, maîtrise des productions
- Températures plus régulées et moins amplifiées (grâce au volume d'air dans la serre) ; gel et températures froides en hiver et chaleur agressive en été (semi-ombre) mieux contrôlés
- Maîtrise de l'hygrométrie, avec un système d'irrigation contrôlé et d'ouvertures automatiques programmables en toiture et en façade
- Évaporation maîtrisée due au confinement de la serre, ce qui permettra des économies d'eau
- Rallongement des saisons printanières et estivales, sécurisation de la production, pas de morte saison entre décembre et mars
- Utilisation des traitements considérablement réduite par une meilleure gestion des conditions climatiques et des ravageurs
- Lessivage réduit donc apport d'engrais minimalisé
- Homogénéité des cultures, amélioration de leur commercialisation et développement du circuit court grâce à une fidélisation de la clientèle tout au long de l'année, diminution des pertes causées notamment par les aléas climatiques
- Rationalisation de la consommation des terres cultivées par un regroupement des cultures dans une serre monobloc
- Regroupement des cultures : gain de production, gain de temps, meilleure planification et suivi des récoltes.

#### B- Intérêt humain et social

Au-delà des atouts pour les cultures, la serre agricole photovoltaïque permet d'améliorer de manière significative les conditions de travail, en diminuant notamment la pénibilité du travail :

- A l'abri des intempéries, la durée de travail sur l'exploitation est augmentée et le personnel travaillant dans ce nouvel environnement climatique acquiert de nouvelles compétences
- Une gestion du temps de travail assouplie, avec la possibilité de travailler malgré les intempéries (pluie, neige, vent, froid...)
- Gain de temps, de productivité, moins de déplacements et donc de fatigue
- Création d'au minimum 7 emplois rien que pour la serre et pérennisation des emplois actuels
- Insertion par le travail de personnes atteintes de troubles autistiques résidant dans les habitats inclusifs de proximité.

#### C- Intérêt économique

- Un coût de production (€/m<sup>2</sup>) plus faible en raison de l'absence d'amortissement de la serre (pas de changement des plastiques, des structures, pas de blanchiment).
- Optimisation du rendement à l'hectare : assainissement des cultures.
- Sécurisation de la production face aux aléas climatiques.
- Outil évolutif, qui permet de varier les productions et les différentes rotations culturales.
- Amélioration de l'image environnementale et écologique de l'entreprise grâce à l'utilisation d'une serre photovoltaïque (production d'énergie renouvelable).

#### D- Intérêt environnemental

- Diminution non négligeable de l'utilisation de plastique pour les serres. Actuellement les plastiques des tunnels sont changés tous les 5 ans environ, ce qui représente une quantité importante de déchets. Grâce

à la serre verre, grande diminution de l'achat de ce plastique et donc diminution de déchets potentiellement polluants

- Diminution de la consommation en eau grâce à la gestion de l'hygrométrie dans la serre et une évapotranspiration environ 20% plus faible sous serre par rapport au plein champ
- Production d'énergie renouvelable : 3640 MWh/an, soit l'équivalent de la consommation annuelle de 604 foyers (basée sur une consommation moyenne de 2 421 kWh/foyer hors chauffage)

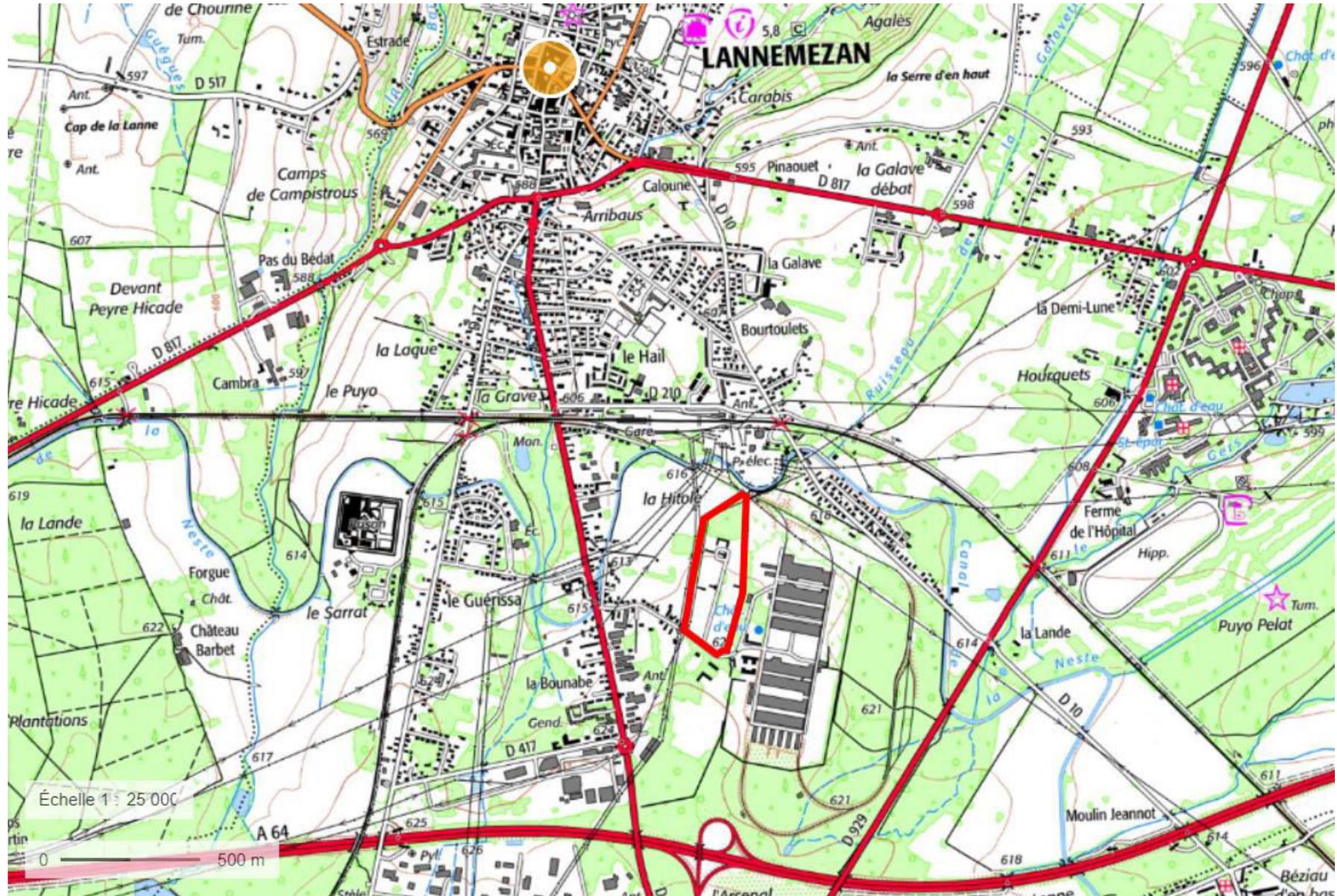
Cela évitera l'émission d'environ 29 tonnes annuelles de CO<sub>2</sub>.

# ANNEXES

# **Annexe 1**

## *Localisation du projet*

# Annexe 1 – Localisation du site 1/14



# Annexe 1 – Localisation du site 2/14



Références cadastrales de la parcelle **000 F 30**  
Contenance cadastrale de la parcelle **83 111 mètre carré**  
Adresse de la parcelle **530 ALL DU BOCAGE  
65300 LANNEMEZAN**

cadastre.gouv.fr

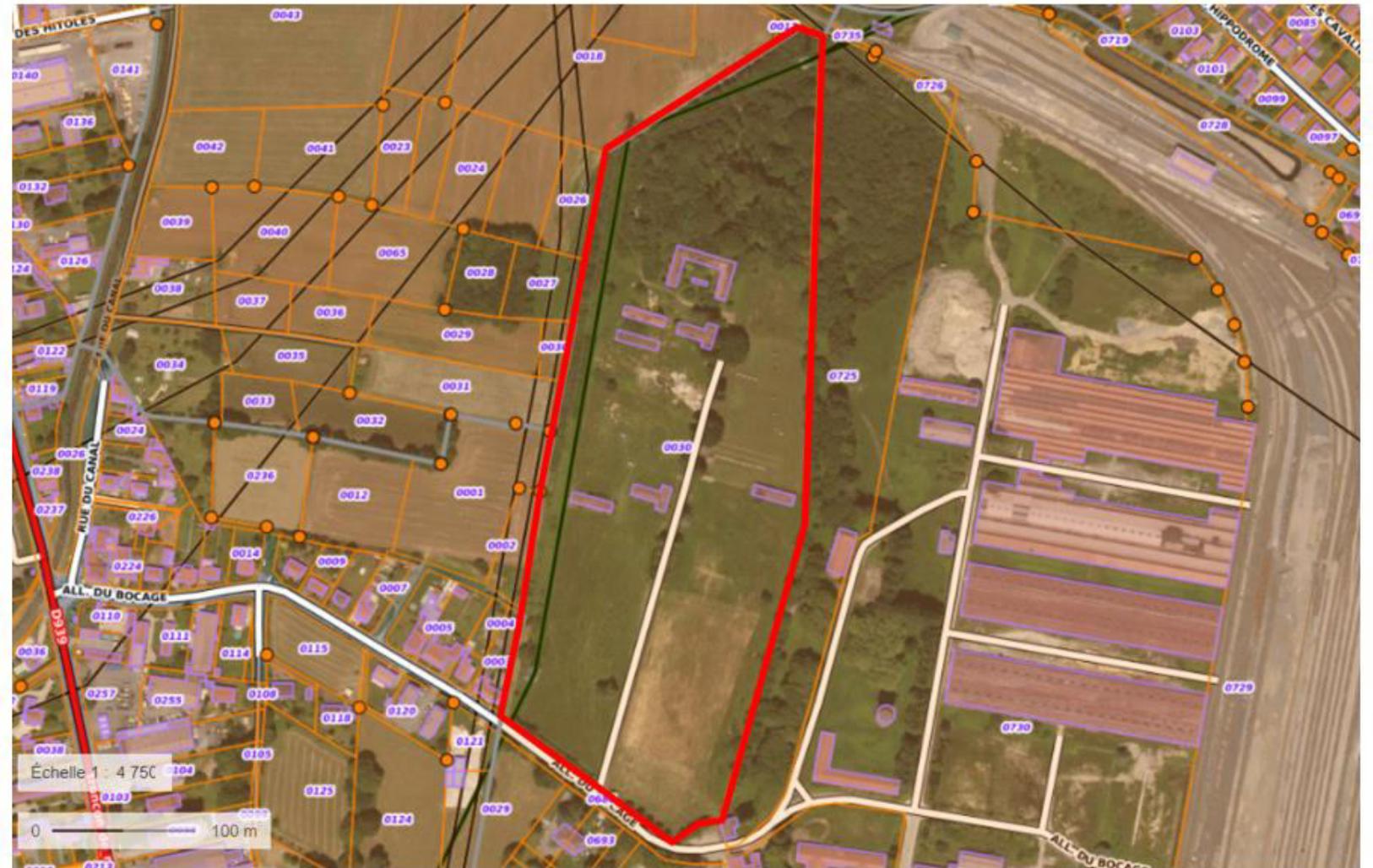
Informations littérales relatives à 1 parcelle sur la commune :  
LANNEMEZAN (65).

## Références de la parcelle 000 F 30

Référence cadastrale de la parcelle	<b>000 F 30</b>
Contenance cadastrale	<b>83 111 mètres carrés</b>
Adresse	<b>530 ALL DU BOCAGE 65300 LANNEMEZAN</b>

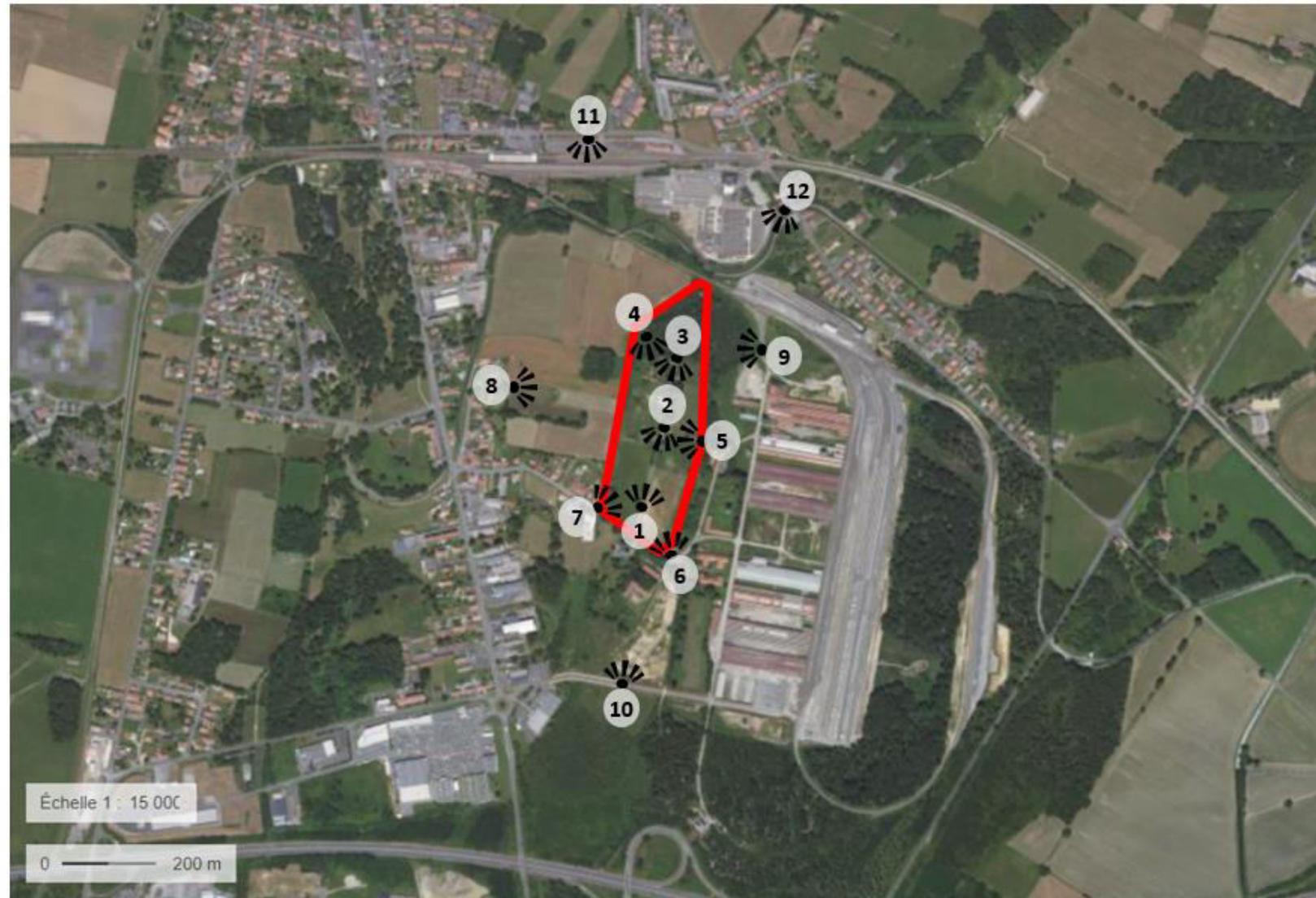
# Annexe 1 – Localisation du site 3/14

Références cadastrales
F - 30
Surface foncière
83 111 m <sup>2</sup>
Commune
Lannemezan (65 300)
Propriétaire
Commune de Lannemezan



## Annexe 1 – Localisation du site 4/14

- Localisation des différents points de vue : Prises de vue du 09/11/2021



Localisation du projet et des points de vue sur photographie aérienne au 1/15000.

# Annexe 1 – Localisation du site 5/14

- Point de vue n°1 : Vue depuis l'entrée sud de la parcelle.



- Point de vue n°2 : Vue depuis le chemin au centre de la parcelle.



# Annexe 1 – Localisation du site 6/14

- Point de vue n°3 : Vue depuis la limite des boisements au nord de la parcelle.



- Point de vue n°4 : Vue depuis les boisements au nord-ouest de la parcelle.



## Annexe 1 – Localisation du site 7/14

- Point de vue n°5 : Vue depuis le centre-est de la parcelle.



- Point de vue n°6 : Vue depuis l'allée du bocage au sud-est de la parcelle.



# Annexe 1 – Localisation du site 8/14

- Point de vue n°7 : Vue depuis l'allée du bocage au sud-ouest de la parcelle.



- Point de vue n°8 : Vue depuis le chemin perpendiculaire à la rue du canal.



# Annexe 1 – Localisation du site 9/14

- Point de vue n°9 : Vue depuis le nord du CM-10.



- Point de vue n°10: Vue depuis le Bd du futur.



# Annexe 1 – Localisation du site 10/14

- Point de vue n°11: Vue depuis l'avenue de la Gare.



- Point de vue n°12: Vue depuis la rue de l'Hippodrome.



# Annexe 1 – Localisation du site 11/14

- Point de vue n°1 : Intégration paysagère avant et après la construction de la serre



65300 - LANNEMEZAN



# Annexe 1 – Localisation du site 12/14

- Point de vue n°6 : Intégration paysagère avant et après la construction de la serre



65300 - LANNEMEZAN



# Annexe 1 – Localisation du site 13/14

- Point de vue aérien: Intégration paysagère de la serre.



ETAT DES LIEUX



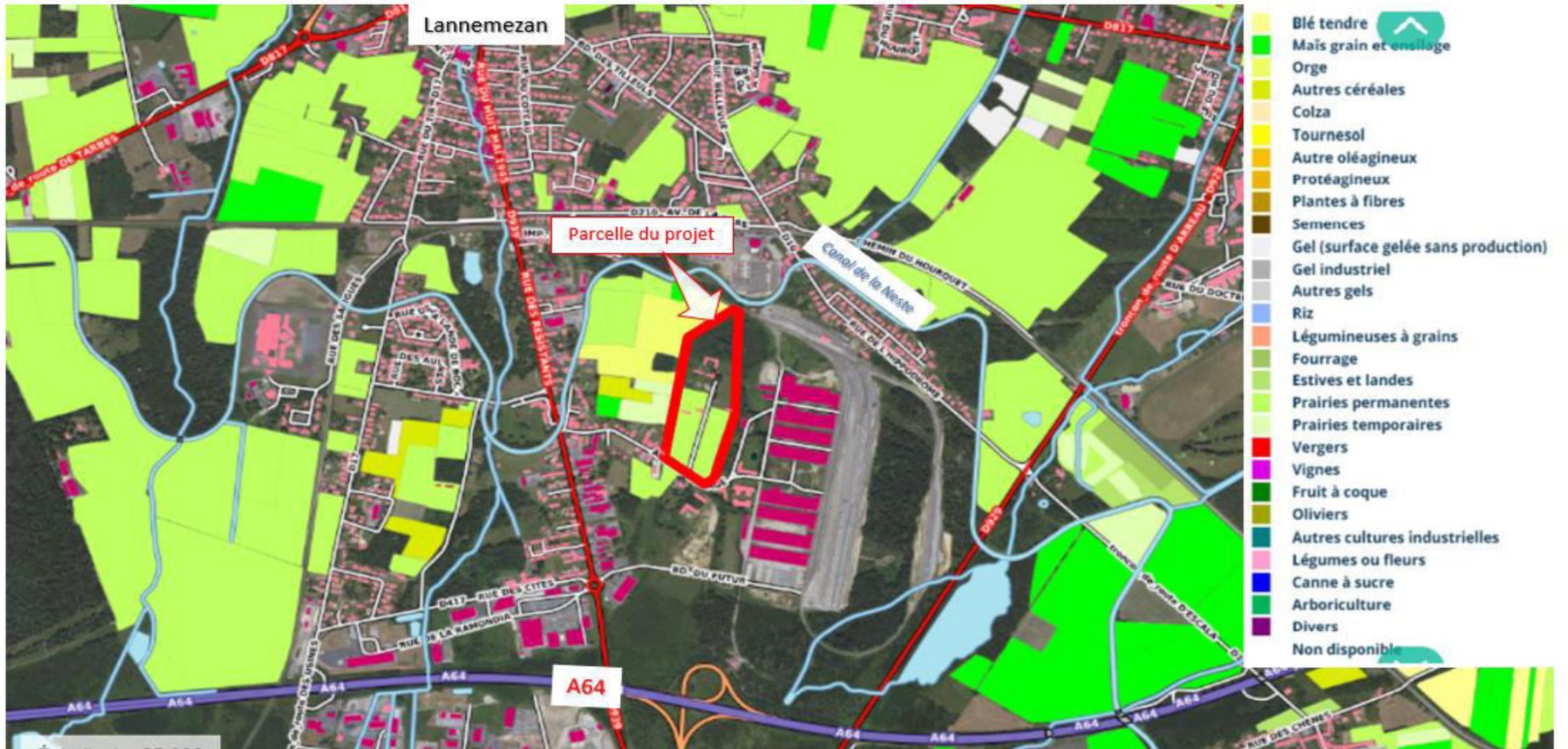
PROJET

65300 - LANNEMEZAN



# Annexe 1 – Localisation du site 14/14

- Lieu d'implantation du projet photovoltaïque : Allée du bocage 65 300 Lannemezan



Photographie aérienne des abords du projet au 1/25 000

## **Annexe 2**

### *Notice de présentation de la modification du PLU*



## MODIFICATION DU PLU DE LA VILLE DE LANNEMEZHAN

---

### NOTICE EXPLICATIVE

## Préambule

L'objet de la modification du PLU se décline en trois points :

- Le 1<sup>er</sup> a pour but de permettre la réalisation d'un projet sur le CM10, lié au développement durable et à l'intérêt général.
- Le 2<sup>nd</sup> est un toilettage graphique d'anciens projets soit réalisés soit obsolètes (emplacements réservés).
- Le 3<sup>ème</sup> est un toilettage du règlement écrit.

**Le projet ne remet pas en cause le PADD (l'économie générale du plan) et n'entraîne pas la suppression d'une protection d'un espace naturel (espace boisé classé, etc...) ou d'une zone agricole.**

## Le projet de production agri voltaïque.

Pour mémoire le CM10 acheté en 2009 à l'Etat pour une surface de 110 ha a fait l'objet de réflexions d'aménagement multiple, de cession à la CCPLB pour la partie centrale, à SNCF Réseaux pour une base travaux.

Plusieurs projets portent sur le reliquat des surfaces aménageable de cette friche militaire. L'un d'entre est entré en phase active de réalisation et est au stade d'APS.

Il est en parfaite cohérence avec les objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables porte sur de la production d'électricité par panneaux photovoltaïques allié à une production agricole. Ce principe s'est déjà beaucoup développé dans la partie sud du pays.

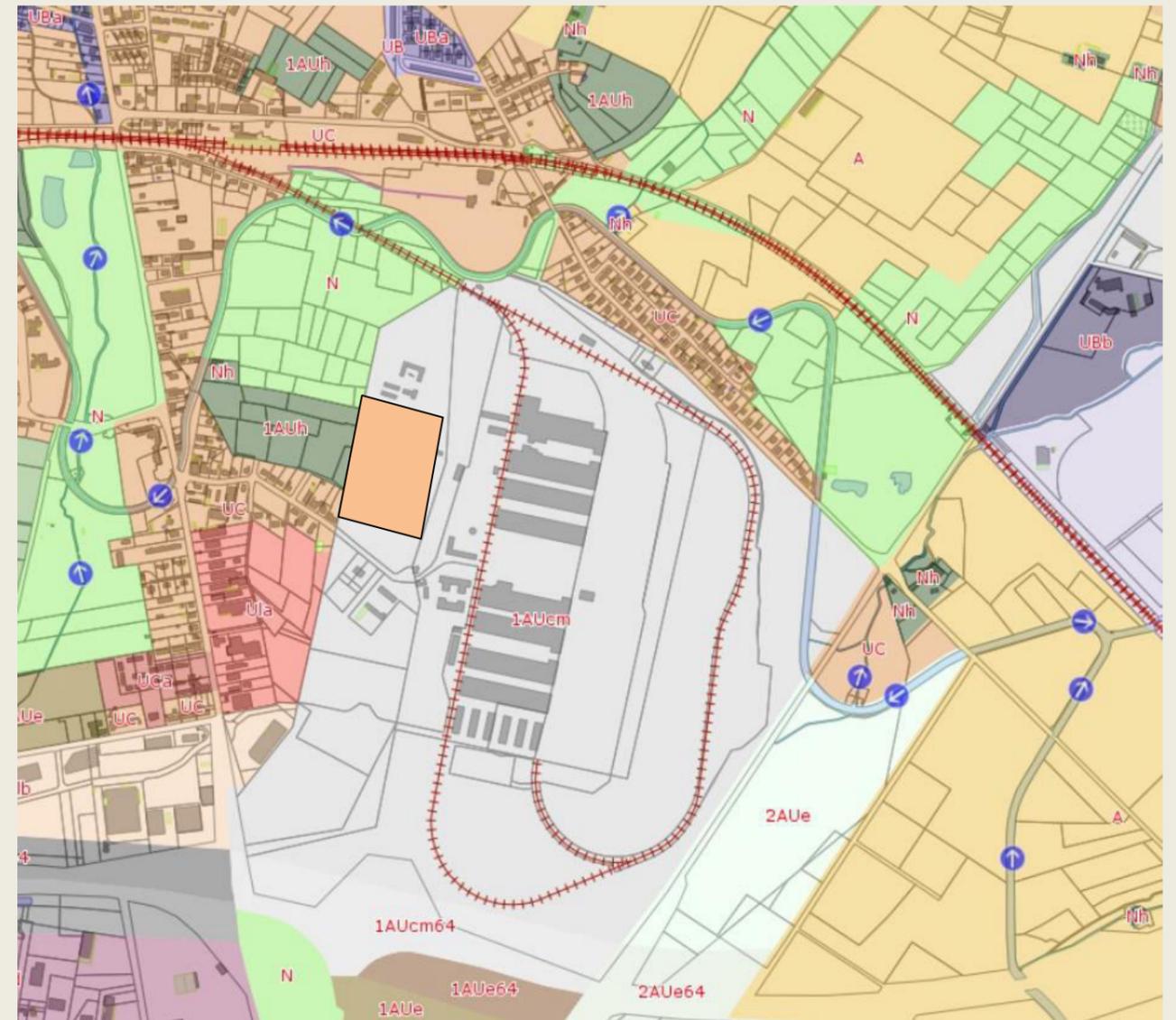
La production agricole s'effectue sous des serres qui sont couvertes de panneaux. La production issue de ces serres suit les principes d'une agriculture raisonnée à bio.

La surface concernée reste très raisonnable : 5 ha maximum. L'objectif n'est pas de modifier l'esprit du CM10. Cela est d'autant plus vrai que le site d'implantation est en dehors de « l'enveloppe » de l'ancien centre militaire.

L'avenir pourrait voir se développer une activité de transformation des fruits et légumes produits sur place. Cela dépendra de la capacité du maraîcher gérant à développer et diversifier ses activités.

Le règlement actuel du PLU ne permet pas d'autoriser une activité même partiellement agricole.

Nous proposons simplement d'autoriser les activités agricoles sous conditions de présenter un **projet développant une production d'énergie renouvelable dans la zone 1AUcm qui est une zone particulière parmi les zones AU.**



## **Annexe 3**

*Projet agricole – EARL de  
la ferme Saint Just*

# PROJET D'IMPLANTATION D'UNE SERRE AGRICOLE avec toiture photovoltaïque pour production MARAICHERE

## *Dossier agricole*



EARL DE LA FERME DE SAINT JUST - M. Emilien BERGES

**Adresse de correspondance :**

2 le Couvent, 31510 Valcabrère.

**Adresse du projet :** Allée du  
Bocage, 65300 Lannemezan.

**Contacts :**

06 28 23 03 04

fermesaintjust@gmail.com

<https://www.fermesaintjust.fr/>

**Dossier suivi par :**

Thomas GAUDIN

06 40 51 53 18

[t.gaudin@reden.solar](mailto:t.gaudin@reden.solar)

**Rédigé par :**

Maria RUSTOM

06 76 03 22 40

[m.rustom@reden.solar](mailto:m.rustom@reden.solar)

# TABLE DES MATIERES

<b>I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE AGRICOLE.....</b>	<b>5</b>
1. L'exploitation agricole.....	5
2. Activités et commercialisation.....	15
<b>II. Description du projet.....</b>	<b>18</b>
1. Description générale .....	18
2. Localisation de la future serre agricole photovoltaïque .....	18
3. Le projet agricole.....	23
4. Le partenariat entre Reden et la SCIC Terra Alter Native.....	30
5. Le suivi agricole.....	31
6. Présentation technique de la serre .....	32
<b>III. INTERET DU PROJET .....</b>	<b>35</b>
1. Intérêt agricole et agronomique.....	35
2. Intérêt humain et social.....	35
3. Intérêt économique.....	36
4. Intérêt environnemental .....	36
5. La serre agricole photovoltaïque répond aux objectifs de développement durable .....	38
<b>IV. REFERENCES DE REDEN ET RETOURS D'EXPERIENCE DE PROJETS</b>	<b>39</b>
<b>V. ANNEXES .....</b>	<b>50</b>

## TABLES DES FIGURES

<b>Figure 1</b> - Extrait d'attestation d'affiliation de l'EARL de la Ferme Saint Just à la MSA Midi-Pyrénées SUD.....	5
<b>Figure 2</b> - La boutique des Jardins d'Emilien à Valcabrère. Source : Les Jardins d'Emilien, 2020.....	6
<b>Figure 3</b> - Principe de fonctionnement des plateformes Terra Alter. Source : Terra Alter, 2021. ....	8
<b>Figure 4</b> - Le réseau Terra Alter. Source : Terra Alter, 2024. ....	9
<b>Figure 5</b> - L'équipe Terra Alter Gascogne. Source : Terra Alter Gascogne, en ligne.....	10
<b>Figure 6</b> - Le projet : 2 structures faîtières, une par type d'activité. Source : Terra Alter Native, 2021. TAG : Terra Alter Garonne / TAN : Terra Alter Native .....	11
<b>Figure 7</b> - Gammes de fruits et légumes commercialisés par TAN. Source : Terra Alter Native, 2021.....	12
<b>Figure 8</b> - Parcellaire de l'EARL Ferme St Just déclaré à la PAC en 2021.....	13
<b>Figure 9</b> - Les pommes "moches" et hors calibres sont valorisées en jus de pommes à la Ferme Saint Just. Source : Ferme Saint Just.....	15
<b>Figure 10</b> - Dégâts causés par la grêle sur la production de l'EARL en 2018. Photos : Emilien BERGES. ....	16
<b>Figure 11</b> - Localisation du site du projet sur carte IGN. Source : Géoportail, 1 : 25 000.....	19
<b>Figure 12</b> - Localisation du site du projet sur photographie aérienne. Source : Géoportail, 1 : 25 000. ....	19
<b>Figure 13</b> - Localisation cadastrale du site du projet sur Cadastre.gouv. ....	20
<b>Figure 14</b> - Implantation du projet : plan de la serre. Source : REDEN, 2024. ....	21

<b>Figure 15</b> – Registre parcellaire graphique sur le site du projet en 2020. Source : Géoportail (RPG 2021), 1 : 10 000.....	22
<b>Figure 16</b> - Le projet Terra Alter Native sur le site de Lannemezan. Source : Terra Alter Native.....	24
<b>Figure 17</b> - Occupation prévue du site de Lannemezan par TAN. QGIS, fond de carte Google maps. ....	25
<b>Figure 18</b> - Consommation en eau d'irrigation sous la serre de Lannemezan par rapport au volume d'eau récupérable en toiture. D'après donneespubliques.meteofrance.fr, fiche climatologique Lannemezan. ....	28
<b>Figure 19</b> - Johan Bernardin et Charlotte Entraigues sous les serres photovoltaïques de REDEN. ....	32
<b>Figure 20</b> – Témoignage de Johan Bernardin, maraicher sous serre photovoltaïque à Rétaud (17). ....	32
<b>Figure 21</b> - Montage structure d'une serre photovoltaïque. Source : Reden. ....	32
<b>Figure 22</b> - Ouvrants en façade et en toiture. Source : Reden. ....	33
<b>Figure 23</b> - Fondations béton extérieures (longrine). Source : Reden. ....	33
<b>Figure 24</b> - Coupe type serre multi-chapelles, côté pignon. Source : Reden. ....	34
<b>Figure 25</b> - Coupe type serre multi-chapelles, côté long pan. Source : Reden. ....	34
<b>Figure 26</b> - Exemple de pollution induite par les plastiques des serres tunnels. ....	37
<b>Figure 27</b> - Les intérêts de la serre agricole photovoltaïque REDEN et les piliers du développement durable. Source : Etude SOLAGRO 2020 sur les serres REDEN.....	38
<b>Figure 28</b> - Résultats des Appels d'Offre (AO) CRE pour les serres Reden. ....	39
<b>Figure 29</b> - Les serres photovoltaïques Reden en France.....	40

# I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE AGRICOLE

## 1. L'exploitation agricole

- N° immatriculation de la société :

Monsieur Emilien BERGES est gérant de l'EARL Ferme Saint Just (2 le Couvent, 31510 Valcabrère), immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de Toulouse (R.C.S. Toulouse) sous le numéro 847 859 907 depuis le 01/01/2019 (cf. [Annexe 1](#)). Il est affilié en qualité de « membre de société non salarié agricole à titre principal » auprès de la MSA Midi-Pyrénées SUD depuis le 01/01/20219.

La MSA MIDI-PYRENEES SUD certifie que l'entreprise

**EARL DE LA FERME DE SAINT JUST**

2 LD LE COUVENT

31510 VALCABRERE

**847859907**

est affiliée auprès de notre organisme depuis le 01/01/2019.

Elle est constituée de :

Nom Prénom Matricule	Date d'affiliation	Qualité
BERGES EMILIEN-BENOIT 1830131483016	01/01/2019	membre de société non salarié agricole à titre principal

**Figure 1** - Extrait d'attestation d'affiliation de l'EARL de la Ferme Saint Just à la MSA Midi-Pyrénées SUD.

- Historique de l'exploitation :

**L'EARL de la Ferme Saint Just**, basée à Valcabrère (31), est une exploitation familiale créée dans les années 1950, initialement orientée vers l'activité d'élevage bovin et l'arboriculture.

Emilien BERGES reprend l'exploitation de la ferme familiale en 2012. Il maintient l'activité d'élevage durant l'implantation de nouvelles surfaces en vergers (au total 7 ha de vergers en 2018). L'activité d'élevage étant trop chronophage et contraignante avec l'arrivée en production des vergers, il met un terme à cette activité en 2017 et ne conserve alors que quelques ovins sur les vergers dans le cadre de pratiques agroforestières.

En 2017, une vague de froid tardive gèle la quasi-totalité des pommiers : plus des 2/3 de la production sont perdus. Cette catastrophe et les instabilités climatiques incitent l'EARL à diversifier ses productions. Elle se lance

alors dans le maraîchage en réhabilitant 2,5 ha de prairies sur lesquelles pâturaient le cheptel.

En parallèle, Emilien BERGES créé la **SARL Les Jardins d'Emilien** dédiée à la commercialisation en vente directe. Les fruits et légumes produits sur la ferme sont ainsi vendus dans la boutique située à l'entrée de Valcabrière, mais aussi du jus de pomme « maison ».



**Figure 2** - La boutique des Jardins d'Emilien à Valcabrière. Source : Les Jardins d'Emilien, 2020.

Les surfaces dédiées au maraîchage ont progressivement augmenté depuis 2017, par de l'achat, de la location et de la reconversion de prairies (6 ha en 2017, 10 ha en 2018, 10 ha en 2019 et 15 ha en 2020). Aujourd'hui, la Ferme Saint Just exploite 32 ha de production de légumes plein champs sur 3 départements (31, 32, 65) et 7 ha en vergers de pommiers en agriculture biologique. Engagée dans une démarche environnementale, l'exploitation souhaite orienter sa production vers le « 0 émission carbone ».



- Monsieur Emilien BERGES :

- Cycliste professionnel de 2001 à 2009
- BPREA en reconversion professionnelle en 2011
- Reprise de l'exploitation familiale en 2012 et conversion intégrale des vergers en bio
- Démarrage de l'activité maraichère en 2017
- Associé de la SCIC Terra Alter Gascogne depuis 2017
- Création de la SARL Les Jardins d'Emilien en 2018



- Le réseau Terra Alter :

Emilien BERGES est associé de la **SCIC Terra Alter Gascogne** depuis 2017. Cette Société Coopérative d'Intérêt Collectif fait partie du réseau Terra Alter. L'association, créée en 2015 par un groupe d'entrepreneurs sociaux, est un réseau de coopératives de production, distribution et transformation de fruits et légumes bio. Ses objectifs sont :

- Soutenir les producteurs bio locaux ;
- Créer des emplois pour tous ;
- Une alimentation de qualité pour tous.



Les plateformes Terra Alter se basent sur les principes de démocratie et de transparence, elles s'intègrent pleinement dans l'économie sociale et solidaire. Elles se mettent au service de la **création d'emplois et de l'insertion, en réservant notamment des postes aux travailleurs en situations de handicap**. La coopérative est à but non lucratif, l'intégralité du résultat produit est réinvesti et distribué aux salariés. Enfin, les projets s'intègrent dans des démarches environnementales, en valorisant les filières biologiques, luttant contre le gaspillage alimentaire et travaillant en circuits courts (périmètre maximal d'activité de 200 km) (cf. [Annexe 2](#)).



**Figure 3** - Principe de fonctionnement des plateformes Terra Alter. Source : Terra Alter, 2021.

Les projets Terra Alter sont soutenus par un vaste réseau de partenaires : les chambres d'agriculture, l'Agence Bio, les collectivités (région Occitanie, département du Tarn...), l'ADEME, les Agences de l'Eau, la DRAAF etc.

5 SCIC et SCOP composent aujourd'hui le réseau Terra Alter : SCOP Terra Alter Est, SCOP Terra Alter Pays d'Oc, SCIC Rhône Saône Légumes, SCIC Terra Alter Gascogne et la SCIC Terra Alter Native.



**Figure 4** - Le réseau Terra Alter. Source : Terra Alter, 2024.

- Le projet de la SCIC Terra Alter Native :

Terra Alter Native a pour objectif de soutenir le développement des Terra Alter d'Occitanie en permettant :

- De lutter contre le manque de production locale en Occitanie et de sécuriser l'approvisionnement ;
- De créer des emplois au cœur des territoires ;
- D'expérimenter des solutions d'avenir face aux aléas climatiques ;
- De développer des gammes de produits pour les cantines.

Le projet est porté par **Monsieur Emilien BERGES**, en charge de la partie production agricole, et **Madame Elodie BONNEMAISON**, membre fondatrice de l'association nationale Terra Alter et gérante de la SCIC Terra Alter Gascogne, en charge de la partie outils de transformation.

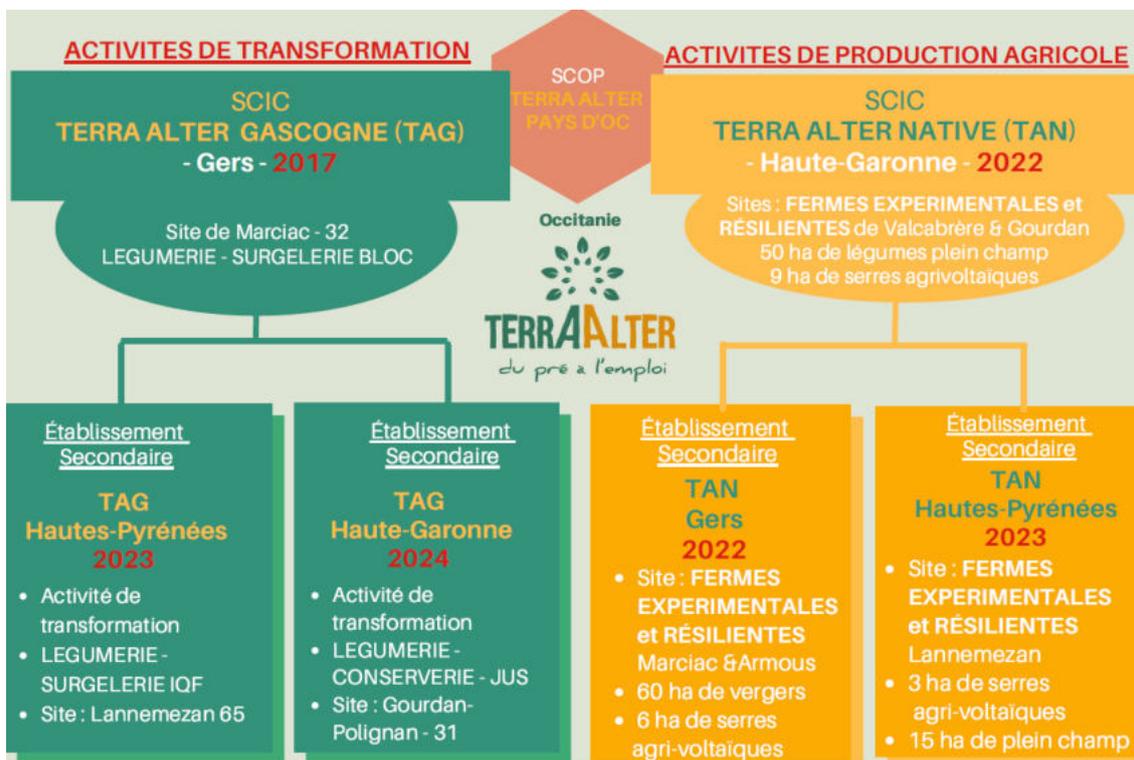
La légumerie Terra Alter Gascogne est basée à Marciac (32). C'est une plateforme de collecte, transformation et commercialisation de fruits et légumes bio et locaux. Elle transforme 400 t/an de fruits et légumes et emploie 17 salariés permanents.



**Figure 5** - L'équipe Terra Alter Gascogne. Source : Terra Alter Gascogne, en ligne.

Le projet Terra Alter Native (TAN), dont les activités seront la production agricole, sera complémentaire de Terra Alter Gascogne (TAG), dont les activités sont la transformation des denrées. Ils seront regroupés sous l'entité de la **SCOP Terra Alter Pays d'Oc**.

La SCIC TAN sera implantée sur les départements de Haute-Garonne, du Gers et des Hautes-Pyrénées. Elle prévoit au total sur ces trois départements l'exploitation de 65 ha de légumes plein champ, 18 ha de serres agrivoltaïques et 60 ha de vergers.



**Figure 6** - Le projet : 2 structures faitières, une par type d'activité. Source : Terra Alter Native, 2021.  
TAG : Terra Alter Garonne / TAN : Terra Alter Native

Les cultures légumières et fruitières seront menées au sein de fermes expérimentales et résilientes, dont les objectifs sont :

- Mettre en œuvre et tester tout le panel de solutions existantes face aux enjeux climatiques (serres photovoltaïques, outils d'aide au maraîchage, luttés biologiques, systèmes anti-gel, gestion optimisée de l'eau etc.) ;
- Suivre scientifiquement leurs impacts ;
- Diffuser et partager les bonnes pratiques.

Les fermes fonctionneront en partenariat avec les écoles et centres de recherche et formations locaux (CFA de Lannemezan, CFPPA de Gourdan et LEGTA de Marmande).

Le projet de TAN Hautes-Pyrénées prévoit notamment de valoriser 3 ha de terres agricoles communales en maraîchage diversifié sous serres photovoltaïques à Lannemezan (65).

Une large gamme de produits sera disponible afin de répondre aux attentes de tous les cuisiniers.

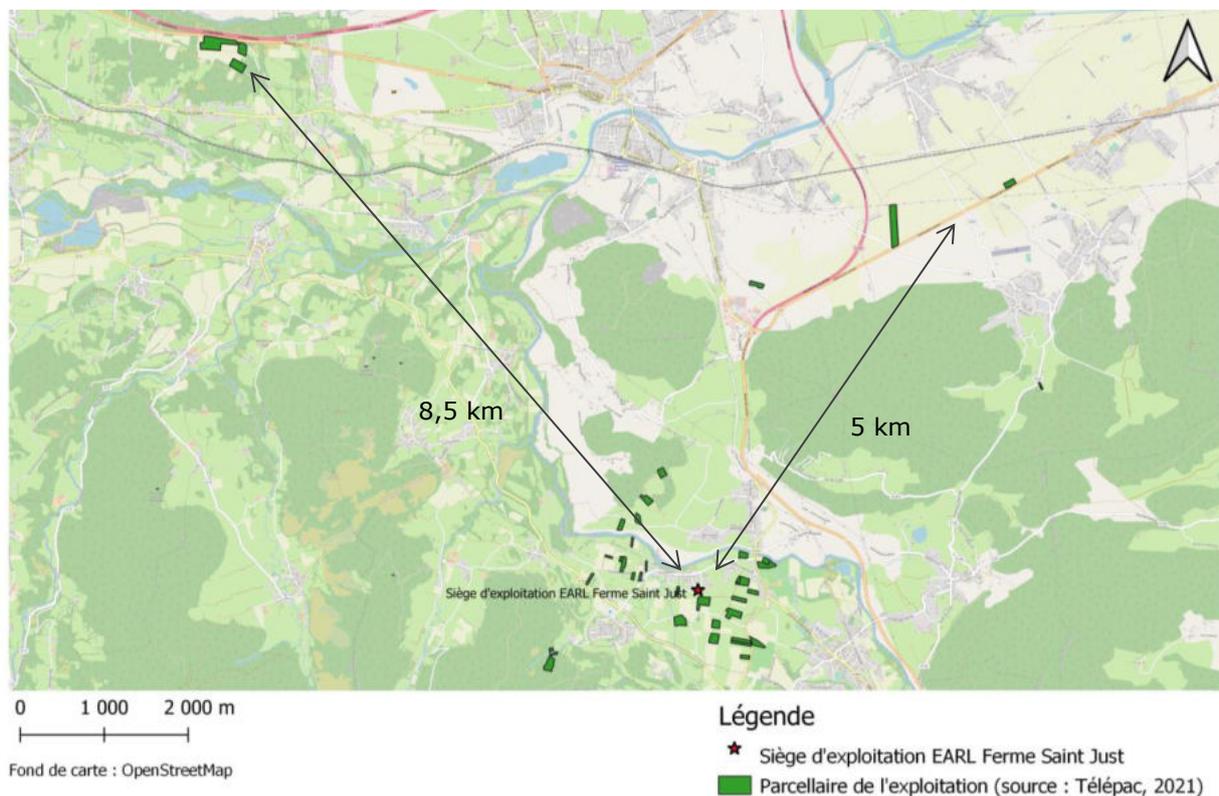


**Figure 7** - Gammes de fruits et légumes commercialisés par TAN. Source : Terra Alter Native, 2021.

Enfin TAN commercialisera les différentes gammes de productions à TAG, dans les GMS et auprès des grossistes, tandis que TAG distribuera à la restauration collective et en vente directe.

- Localisation de l'exploitation et de ses terrains :

Le siège d'exploitation de l'EARL Ferme Saint Just est situé : 2 le Couvent, 31150 Valcabrère. Le parcellaire de l'exploitation est morcelé et s'étend sur deux départements (31 et 65), comme en atteste la carte de registre parcellaire graphique télédéclaré à la PAC en 2021 : Valcabrère, Saint-Bertrand-de-Comminges, Loures-Barousse, Seilhan, Barbazan, Labroquère, Saint Paul, Cier-de-Rivière etc.



**Figure 8** - Parcellaire de l'EARL Ferme St Just déclaré à la PAC en 2021.

L'EARL Ferme Saint Just, vient d'acquérir une exploitation sur la commune d'Armous-et-Cau (32230), sur laquelle elle prévoit de planter 68 ha de vergers de pommiers. Il s'agira d'un second site de production agricole de Terra Alter Native, le site de Valcabrière étant le site principal.

Un troisième site de production verra le jour sur la commune de Lannemezan (65300), avec notamment la construction d'une serre agrivoltaïque pour du maraichage diversifié.

Ces 3 sites s'intègrent dans le développement de Terra Alter Native.

- Le patrimoine bâti :

Un premier bâtiment d'exploitation de 500 m<sup>2</sup> est situé à Valcabrière, au siège d'exploitation. 2 bâtiments et 3 hangars agricoles sont construits sur la commune d'Armous-et-Cau, représentant une surface totale de 2700 m<sup>2</sup>.

L'EARL prévoit également d'acquérir un bâtiment de 4500 m<sup>2</sup> dédié au stockage, à la transformation et aux activités administratives sur le site de Lannemezan.

- Le matériel agricole :

Emilien BERGES dispose d'ores et déjà de tout le matériel nécessaire à de la production maraichère sous serre. Toutefois, le site de Lannemezan étant éloigné des parcelles actuelles et l'exploitation souhaitant s'orienter vers une démarche « 0 carbone », M. BERGES prévoit d'investir dans du matériel spécifique :

- Robot électrique d'assistance maraichère
- Chariots d'assistance de récolte
- Tracteur électrique
- Matériel de travail du sol
- Lits électriques de désherbage et de récolte
- Matériel d'irrigation (goutte à goutte et aspersion)
- Chariot élévateur électrique
- Matériel de stockage (chambre froide dont la chaleur dégagée permettra de chauffer le bâtiment administratif)

- La main d'œuvre :

L'intégralité de la récolte est réalisée manuellement. L'EARL de la Ferme Saint Just embauche 5 salariés à temps plein en CDI (responsable administratif et commercial, responsable maintenance, responsable arboriculture, responsable maraichage, ouvriers agricoles), 2 CDI quart temps en soutien familial pour la vente à la ferme et les travaux agricoles de plein champ. En moyenne, 35 saisonniers sont embauchés chaque année pour compléter l'équipe durant la période estivale (période de 6 à 9 mois). Ils étaient 50 en 2021 en raison de l'importante récolte liée à l'augmentation des surfaces maraichères.

- Certification :

Une partie des vergers de l'exploitation ont été convertis à l'agriculture biologique en 2000. L'année 2017 ayant été désastreuse en raison des conditions climatiques (grêle et gel). La quasi-totalité de la production a été détruite, Emilien BERGES a alors fait le choix de convertir la totalité du verger à l'agriculture biologique. L'activité de maraichage a débuté la même année sur 2,5 ha sur des parcelles qui étaient déjà compatibles avec le cahier des charges bio. Aujourd'hui l'intégralité de l'exploitation (maraichage et arboriculture) est

certifiée agriculture biologique par Ecocert ([Annexe 3](#)). Cette certification a été complétée en 2021 par la certification de l'exploitation sous HVE 3 (Haute Valeur Environnementale niveau 3) option A ([Annexe 4](#)).

## 2. Activités et commercialisation

- Activités de l'exploitation

L'EARL Ferme Saint Just est orientée vers la production maraîchère de plein champ et sous tunnels, et l'arboriculture en agriculture biologique. Une liste non exhaustive des productions actuelles est décrite ci-dessous.

Production	Rendements moyens sur 3 ans
Pommes de terre de conservation	15 t/ha
Betteraves	20 t/ha
Navets	20 t/ha
Poireaux	15 t/ha
Oignons	15 t/ha
Haricots verts	7 t/ha
Radis noirs	10 t/ha
Cornichons	0,8 t/ha
Courgettes	15 t/ha
Potimarrons	15 t/ha
Pommes	30 t/ha

Jusqu'en 2021, M. BERGES maintenait une activité d'élevage ovin en agroforesterie. Il l'a interrompu car cela lui demandait beaucoup d'intendance et générerait trop de dégâts sur les pommiers.

Les pommes « moches » et de petits calibres sont transformées sur place en jus de pomme et vendus principalement à la ferme. M. BERGES s'intègre ainsi dans une démarche « 0 gaspi » aux côtés de Terra Alter.



**Figure 9** - Les pommes "moches" et hors calibres sont valorisées en jus de pommes à la Ferme Saint Just. Source : Ferme Saint Just.

Sur les trois dernières années, le chiffre d'affaires de l'EARL a augmenté de façon significative, proportionnellement à l'acquisition de nouvelles parcelles maraîchères :

Année	2018	2019	2020
Chiffre d'affaires de l'exploitation	260 000 €	300 000 €	<b>460 000 €</b>
SAU de l'exploitation	32 ha	38 ha	43 ha
Chiffre d'affaires surfacique	8 100 €/ha	7 900 €/ha	10 700 €/ha
Facteur de variation du chiffre d'affaires de l'exploitation	Grêle	Gel + agrandissement	Agrandissement

*\*Le chiffre d'affaires surfacique est un indicateur global du chiffre d'affaires de l'exploitation qui permet de masquer l'effet de l'augmentation de la SAU dans le chiffre d'affaires. Il ne prend pas en compte la part de chaque atelier dans l'obtention de ce chiffre d'affaires.*

La production de l'EARL souffre toutefois des aléas climatiques de plus en plus fréquents : grêle (2017, 2018), gel (2017, 2019, 2021), sécheresse, inondations. Ils génèrent d'importantes pertes économiques pouvant réduire le chiffre d'affaires jusqu'à 80% comme en 2017.

L'année 2020 ayant été une année clémente sur le plan climatique, le chiffre d'affaires à l'hectare est largement supérieur à celui des années précédentes. Nous pouvons estimer qu'il s'agit d'un chiffre d'affaires moyen correspondant à une année classique. 460 000 € sera le chiffre d'affaires pris comme référence pour l'EARL de la Ferme Saint Just.



**Figure 10** - Dégâts causés par la grêle sur la production de l'EARL en 2018. Photos : Emilien BERGES.

- Commercialisation et clientèle

Actuellement, l'EARL Ferme Saint Just commercialise sa production :

- En vente directe (15 %) ;
- Dans les magasins spécialisés (30 %) autour de Toulouse, Auch et Tarbes ;
- Auprès des grossistes (55%) tels que Terra Alter Gascogne, Bio Pays Landais, Pronadis.

L'EARL est déjà associée avec Terra Alter Gascogne, à qui elle vend chaque année plusieurs tonnes de fruits et légumes bio dédiés à la transformation. Les deux sociétés sont engagées dans la lutte contre le gaspillage alimentaire et tentent de valoriser au mieux toutes les productions (hors calibres, « moches » etc.).

## II. Description du projet

### 1. Description générale

Agriculture + Producteur d'énergie électrique  
=  
Développement durable et écocitoyen

Projet global :

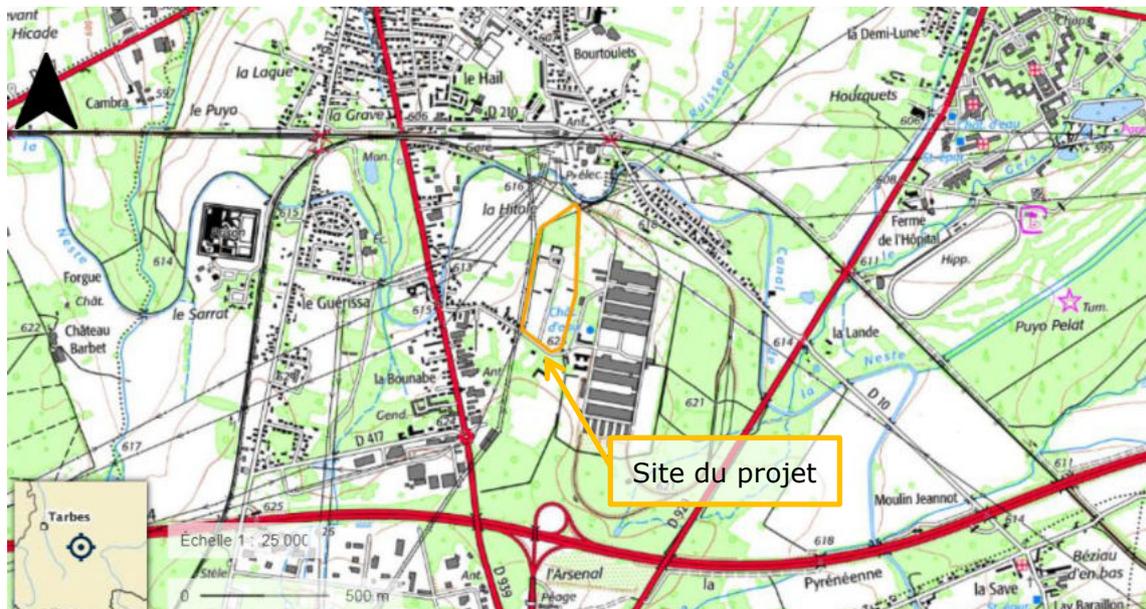
- Construction et mise à disposition d'une serre multi-chapelles VENLO, en acier galvanisé, avec chapelle en verre trempé, sur une surface totale de 24 516 m<sup>2</sup>.
- Mise à disposition en 2025, suivant la parution des résultats de l'appel d'offres du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer.
- Première récolte maraichère prévue été 2025.

### 2. Localisation de la future serre agricole photovoltaïque

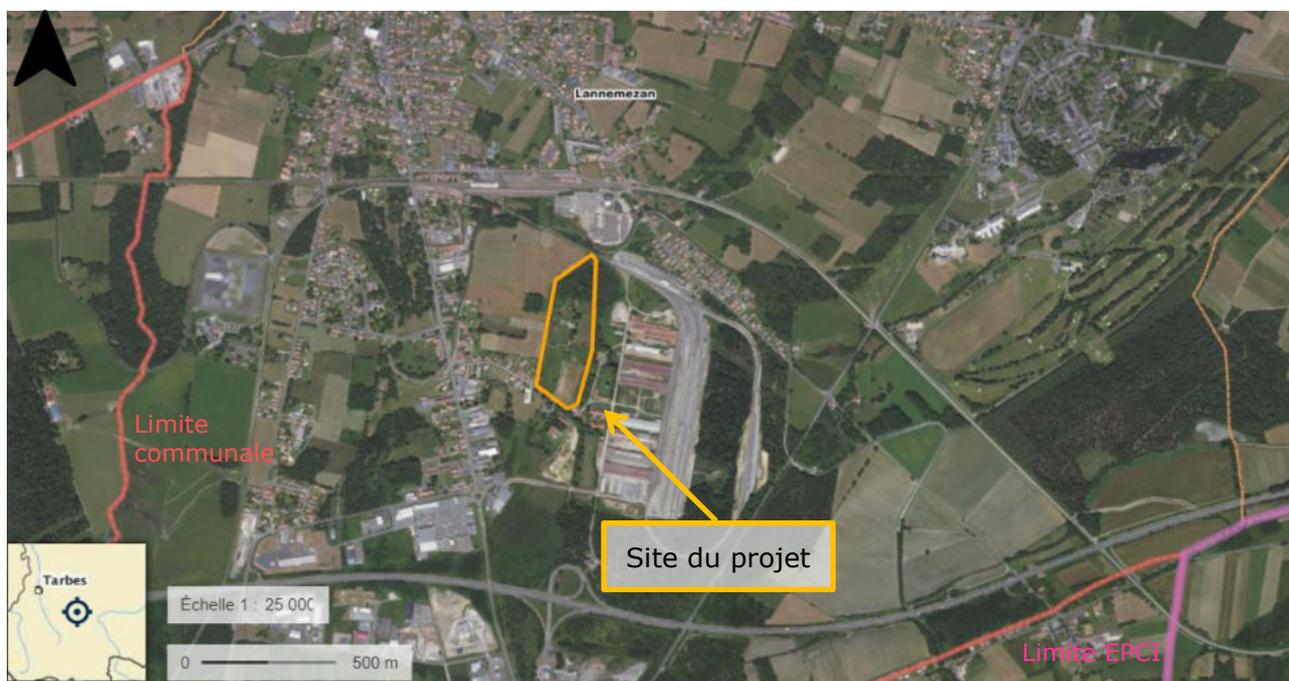
- Localisation de la future serre :

Le projet est situé 530 allée du Bocage, 65300 LANNEMEZAN, au Sud de la commune, dans un environnement péri-urbain.

Les parcelles concernées par le projet sont les sections 000 F 30 du cadastre communal, d'une superficie totale de 83 111 m<sup>2</sup>.



**Figure 11** - Localisation du site du projet sur carte IGN. Source : Géoportail, 1 : 25 000.



**Figure 12** - Localisation du site du projet sur photographie aérienne. Source : Géoportail, 1 : 25 000.



Références cadastrales de la parcelle	000 F 30
Contenance cadastrale de la parcelle	83 111 mètre carré
Adresse de la parcelle	530 ALL DU BOCAGE 65300 LANNEMEZAN

**Figure 13** - Localisation cadastrale du site du projet sur Cadastre.gouv.

- Justification du choix du site :

Pour développer le projet de Terra Alter Native et l'activité maraichère, M. BERGES cherchait à acquérir du foncier agricole pour y installer une serre agricole photovoltaïque.

La commune de Lannemezan souhaitait réhabiliter les terrains de l'ancien centre militaire n°10 en un site de production agricole et énergétique. Elle a lancé un appel à candidatures en 2020, remporté par REDEN pour son outil de serre photovoltaïque.

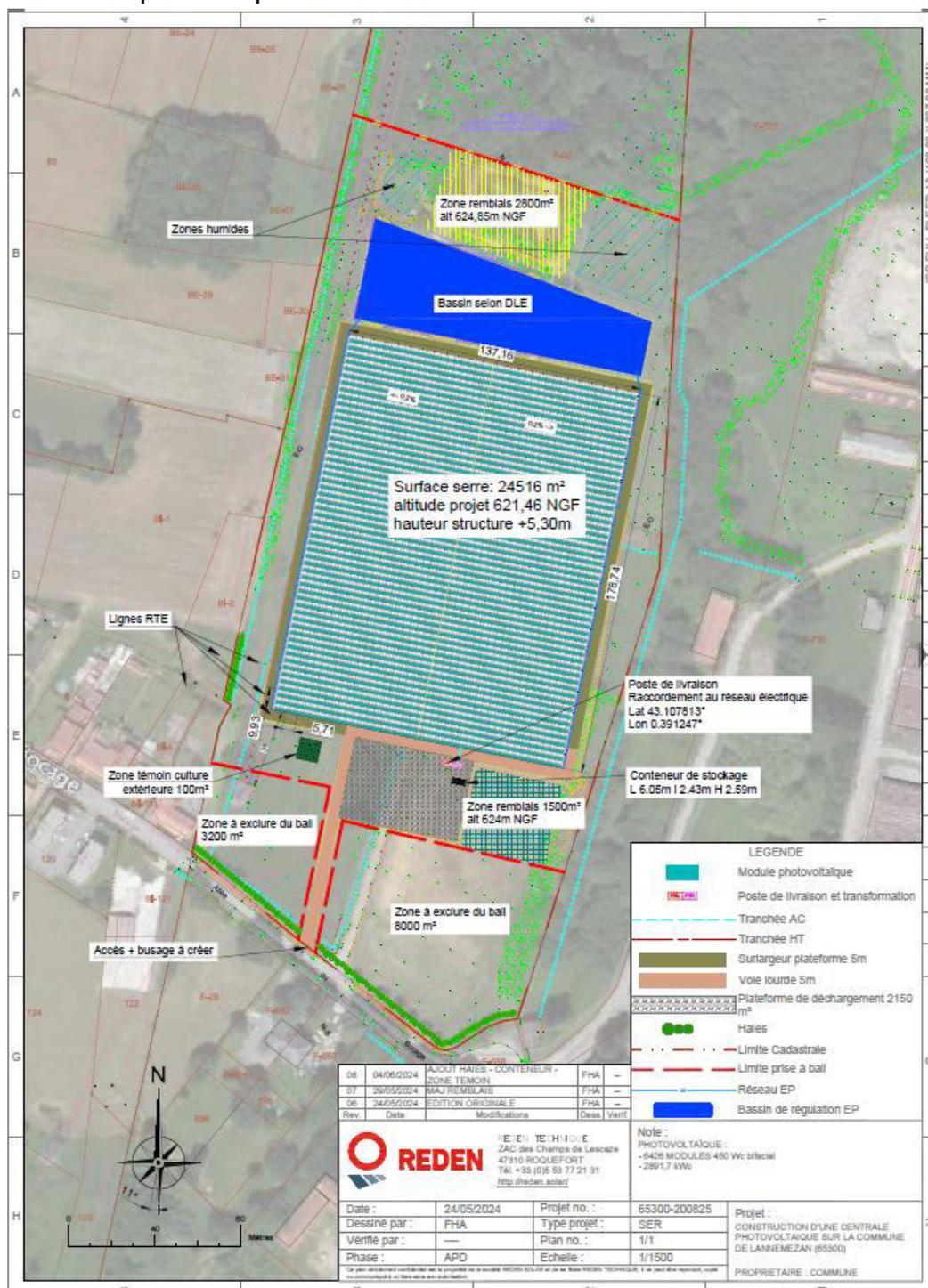
Les trois parties prenantes, M. BERGES, la commune de Lannemezan et REDEN, se sont donc rapprochées pour la réalisation de ce projet de serre photovoltaïque orientée vers la production maraichère.

Des analyses de sol menées par le laboratoire d'analyses de terre et végétaux de la Chambre d'Agriculture de l'Aude ont permis de mettre en évidence la qualité des sols sur le site du projet de serre. Les prélèvements ont été effectués à 30 cm de profondeur et ont démontré une texture limono-argilo-sableuse du sol. Le pH est neutre, le stock de matière organique est élevé (6,8 %) et son évolution est lente. Cela peut être dû au précédent cultural prairial de la parcelle. Les teneurs en éléments minéraux et oligoéléments sont satisfaisantes, malgré un sol saturé en calcium.

Le sol présente donc un bon potentiel agronomique, il est totalement adapté à une activité maraichère. Les résultats des analyses de sol sont en [Annexe 5](#).

- Emprise foncière de la serre (caractéristiques techniques) :

- ➔ Longueur : 178.74 m
- ➔ Largeur : 137.16 m
- ➔ Hauteur au faitage : 5,30 m
- ➔ Emprise de la serre : 24 516 m<sup>2</sup>
- ➔ Superficie parcelle : 83 111 m<sup>2</sup>



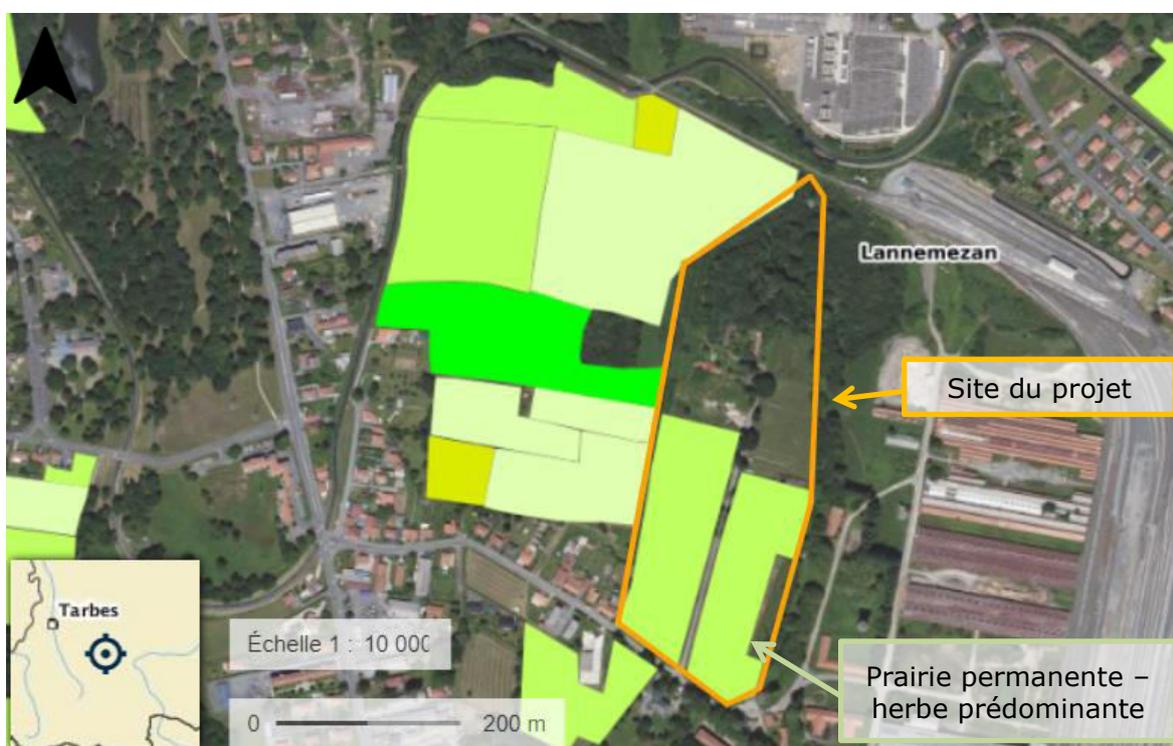
**Figure 14 - Implantation du projet : plan de la serre. Source : REDEN, 2024.**

- Occupation du sol du site de projet :

Le projet va s’implanter sur des friches militaires, ancien Centre Militaire n°10 (CM10), cédé par l’Etat à la Communauté de Communes du Plateau de Lannemezan et des Baïses (CCPLB) en 2009.

En 2019, l’emprise de la serre était occupée par une activité agricole et plus précisément par de la prairie permanente à herbe prédominante (RPG 2018). Les terrains étaient mis à disposition à un éleveur bovin via un commodat depuis plusieurs années.

Le projet de serre agrivoltaïque permettrait ainsi de réhabiliter la friche militaire du CM10 en lui donnant alors une vocation agricole.



**Figure 15** – Registre parcellaire graphique sur le site du projet en 2020.  
Source : Géoportail (RPG 2021), 1 : 10 000.

- Zonage au document d’urbanisme :

Le site du projet est localisé en zone à urbaniser 1AUcm du PLU approuvé le 18/07/2008, dont la dernière modification date du 16/02/2023.

*Le zonage 1AU couvre une « Zone à caractère naturel ou très partiellement urbanisée destinée à être ouverte à l’urbanisation à court ou moyen terme, après validation par l’administration d’un plan d’aménagement d’ensemble conforme au PADD et s’appuyant sur une recherche architecturale et environnementale pour tous les projets. Les équipements publics nécessaires à la desserte de*

*chaque zone sont en périphérie immédiate et présentent une capacité suffisante pour desservir les futures constructions ».*

*Le secteur 1AUcm est une « zone à urbaniser en faveur d'une vocation et occupation à dominante mixte habitat / activités économiques et des équipements d'intérêts généraux et sous réserve de l'approbation par l'administration d'un plan d'aménagement d'ensemble global ou partiel mais cohérent avec une vision globale de la zone ». Extraits du règlement écrit du PLU de Lannemezan.*

Le règlement du PLU en vigueur, interdit « les constructions à usage agricole ou forestière et leurs annexes » dans toutes les zones 1AU. Le PLU est actuellement incompatible avec le projet de serre agrivoltaïque sur ce secteur.

Il est prévu la révision du PLU afin de créer un sous-zonage 1AUav, réservé à une occupation du sol en agrivoltaïsme qui serait compatible avec le projet de serre.

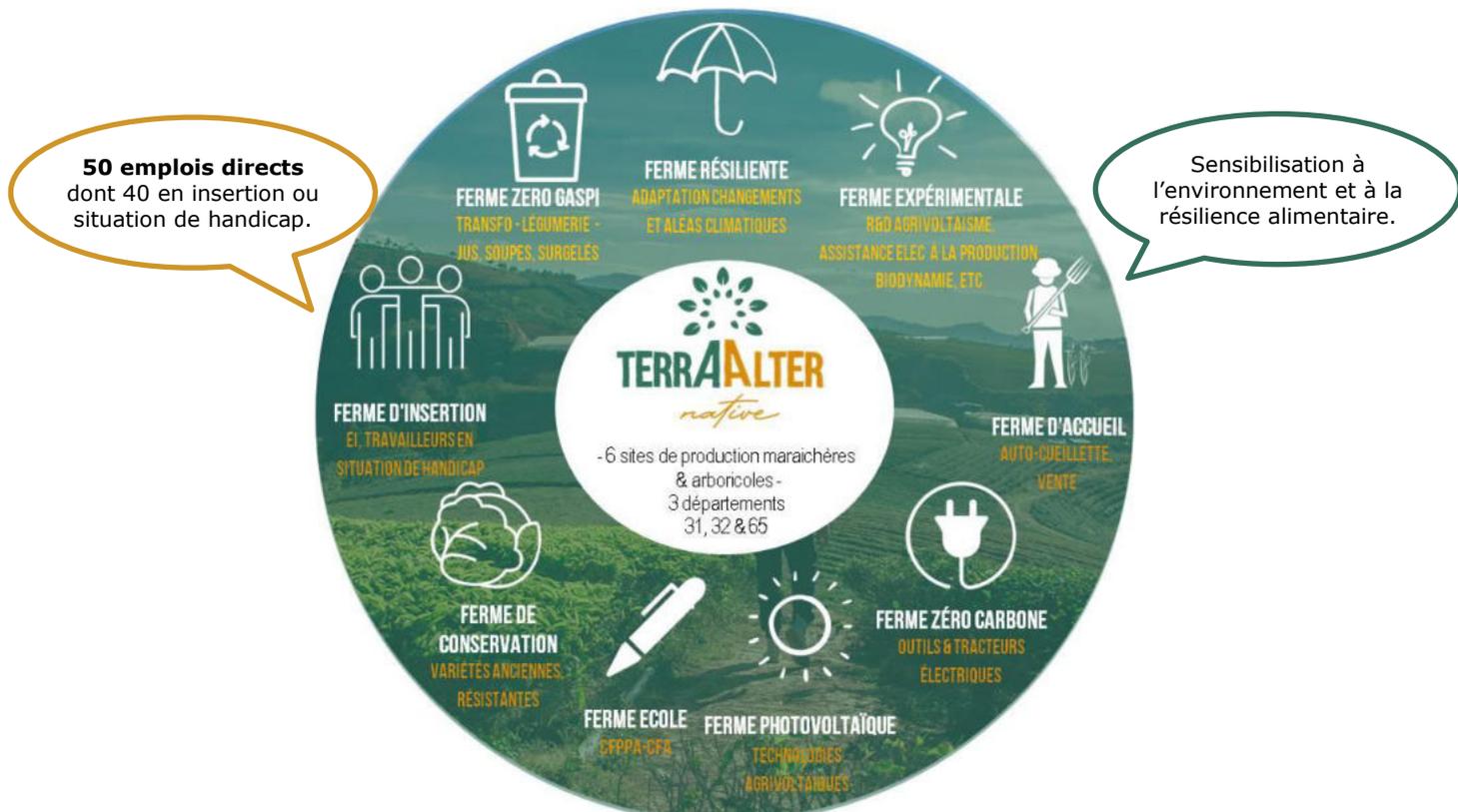
### **3. Le projet agricole**

- Objectifs et enjeux :

Le projet de serre photovoltaïque présenté s'intègre dans un projet global de développement de fermes résilientes et innovantes de productions maraichères et arboricoles biologiques par l'intermédiaire de Terra Alter Native. L'un des trois sites de production agricole prévu par la SCIC est le site de Lannemezan.

Ce site permettra de valoriser 17,3 ha pour de la production maraichère biologique, dont 2.3 ha prévus sous serre agrivoltaïque, et 1 ha en champignonnière et légumerie. Il sera également générateur d'emplois avec la prévision de créer 45 emplois temps plein sur le site (tableau 1).

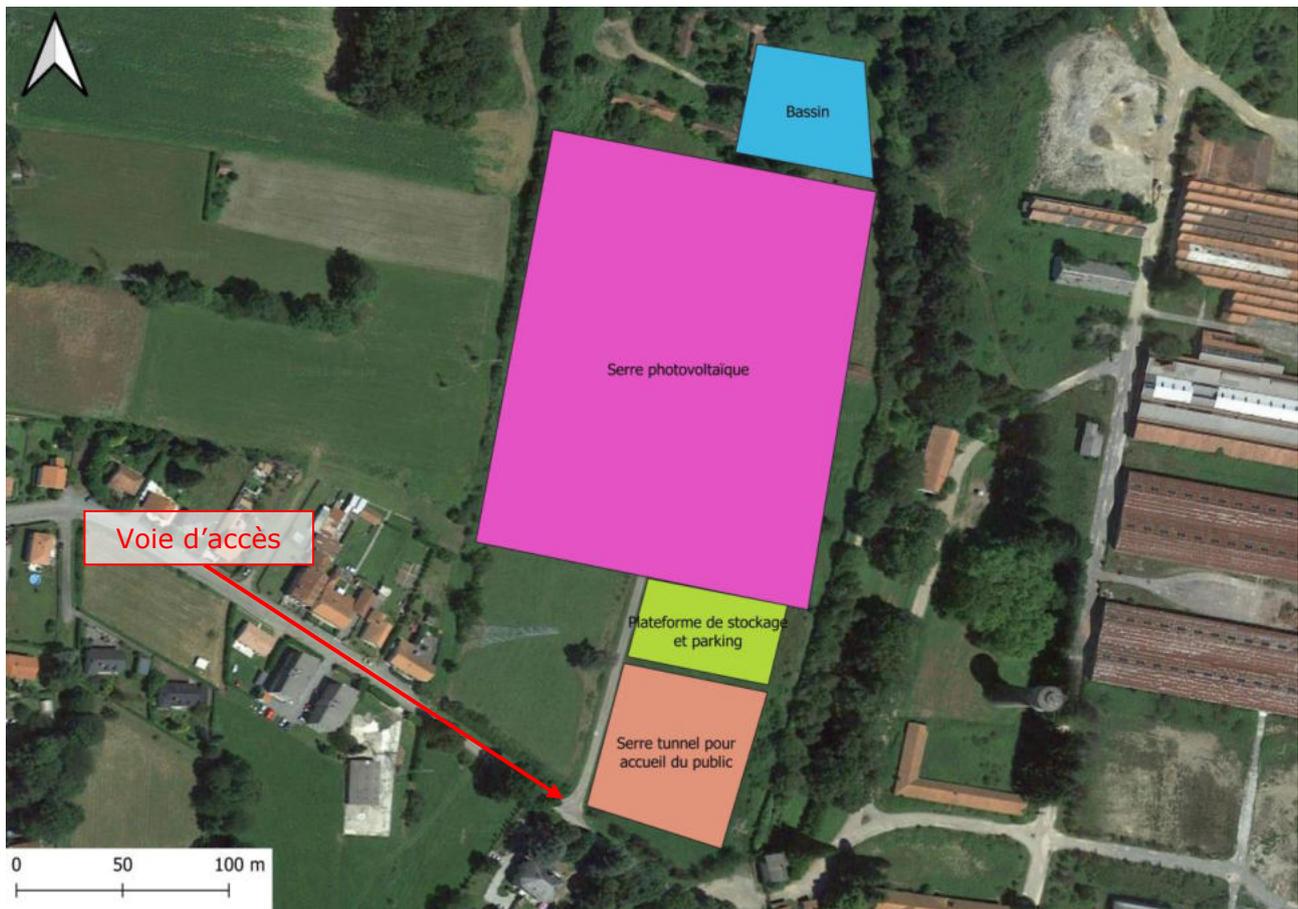
Le projet global de TAN prévoit également la production de légumes de pleins champs sur 13,5 ha sur la commune de Lannemezan. Les terrains communaux concernés sont en cours de négociation avec la commune de Lannemezan.



**Figure 16** - Le projet Terra Alter Native sur le site de Lannemezan. Source : Terra Alter Native.

**Tableau 1** - Terra Alter Native sur le site de Lannemezan, utilisation des surfaces et création d'emplois. Source : Terra Alter Native.

	17,3 ha de production maraichère biologique	1 ha de champignonnière et légumerie
Surfaces dédiées	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2,3 ha serre agrivoltaïque : maraichage diversifié</li> <li>○ 0,5 ha serre traditionnelle pour auto-cueillette et accueil du public (ERP)</li> <li>○ 1 ha de zone de passage et d'entretien des panneaux</li> <li>○ 10 ha légumes plein champs</li> <li>○ 3,5 ha de panneaux photovoltaïques à trackers pour la production de légumes plein champs</li> </ul>	4500 m <sup>2</sup> bâtiment agricole photovoltaïque : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 500 m<sup>2</sup> stockage matériel</li> <li>○ 1000 m<sup>2</sup> champignonnière</li> <li>○ 1000 m<sup>2</sup> stockage froid</li> <li>○ 1500 m<sup>2</sup> atelier de transformation : légumerie et unité de surgélation</li> <li>○ 500 m<sup>2</sup> de bureaux et locaux dédiés au personnel</li> </ul>
Emplois	20 ETP dont 7 sous serre photovoltaïque	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conditionnement : 3 ETP</li> <li>○ Champignonnière et légumerie : 15 ETP</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Livraison et logistique : 4 ETP</li> <li>○ Maintenance : 1 ETP</li> <li>○ Administration (secrétariat, commercialisation) : 2 ETP</li> </ul>	



**Figure 17** - Occupation prévue du site de Lannemezan par TAN. QGIS, fond de carte Google maps.

L'EARL Ferme Saint Just rencontre depuis plusieurs années des difficultés liées aux aléas climatiques. La serre mise à disposition par la commune de Lannemezan lui permettrait tout d'abord de sécuriser ses productions et ses emplois, mais aussi de développer de nouvelles cultures peu représentées dans le bassin de production et pourtant demandées par les consommateurs (tomates, aubergines, poivrons...). Ces dernières étant très sensibles aux amplitudes thermiques liées au climat local sont difficilement cultivables hors serre. En effet, le climat à Lannemezan est de type océanique altéré avec une influence montagnarde, les hivers sont froids et neigeux, les étés sont modérément chauds. Les saisons été et hivers sont bien définies avec une amplitude thermique annuelle de 13,9°C (D'après *donneespubliques.meteofrance.fr*, fiche climatologique Lannemezan). De plus, le territoire autour de Valcabrère est soumis à de forts enjeux urbanistiques et paysagers, empêchant la construction de serres de cette envergure. La serre photovoltaïque permettrait à Emilien BERGES de développer ces nouvelles cultures et d'en approvisionner Terra Alter Gascogne autour de Lannemezan.

Ce projet de serre photovoltaïque s'intègre donc dans un projet global de développement durable porté par la commune de Lannemezan et permettra de **sécuriser** et de **développer** l'activité de Terra Alter Native, via la Ferme Saint Just, et de Terra Alter Gascogne.

- Le projet agricole et les productions envisagées :

La serre agrivoltaïque de Lannemezan, s'intégrant dans le projet agricole global de Terra Alter Native, permettra une diversification des productions maraichères déjà produites par la SCIC TAN anciennement EARL de la ferme de Saint Just. M. BERGES prévoit d'y alterner cultures d'étés et cultures d'hivers en rotations, afin de valoriser la serre tout au long de l'année. Les cultures prévues sous la serre sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 2** - *Assolement prévu sous la serre photovoltaïque de Lannemezan.*  
Source : Retour d'expérience sous serres photovoltaïques REDEN.

Saison	Culture	Surface dédiée	Rendements attendus	Production annuelle
Eté	Haricots verts	4983	1 kg/m <sup>2</sup>	4,98 t
	Petits pois	4983	1 kg/m <sup>2</sup>	4,98 t
	Tomate	3833	10,8 kg/m <sup>2</sup>	41,40 t
	Courgette	3833	5 kg/m <sup>2</sup>	19,17 t
	Concombre	2300	31 pièces/m <sup>2</sup>	71300 pièces (soit 21.4 t)
	Aubergine	1533	5,5 kg/m <sup>2</sup>	8,43 t
	Poivron	1533	4,9 kg/m <sup>2</sup>	7,51 t
Hiver	Epinards	2300	3 kg/m <sup>2</sup>	6,90 t
	Mâche	1533	0,8 kg/m <sup>2</sup>	1,23 t
	Roquette	1533	3 kg/m <sup>2</sup>	4,60 t
	Radis rose	2300	6,4 bottes/m <sup>2</sup>	14720 bottes (soit 4.4 t)
	Blette	1533	1,95 kg/m <sup>2</sup>	2,99 t
			<b>Total</b>	<b>128 t</b>

Certaines cultures estivales restent longtemps en place et les surfaces occupées n'offrent pas une période suffisamment large pour des cultures hivernales, ce qui explique la raison pour laquelle l'intégralité de la serre n'est pas occupée par des cultures hivernales. Le détail des assolements composant le bilan économique se trouve en [Annexe 6](#).

Lorsque M. BERGES maîtrisera les pratiques culturales sous la serre photovoltaïque, il souhaiterait innover et tester des cultures de fraises et de framboises sur de petites surfaces.

L'agriculture biologique sera maintenue sous la serre, de ce fait les intrants et techniques de cultures devront être adaptés à ce type de cultures. M. BERGES aura recours à la fertirrigation. Il traitera sa production avec du cuivre, du soufre, des Bacillus (ravageurs) et aura recours à la protection biologique intégrée (PBI), pour laquelle la serre est parfaitement adaptée.

Terra Alter Native prévoit d'embaucher 7 personnes à temps plein pour travailler sous la serre photovoltaïque. Ces personnes s'intègrent dans le projet global du site de Lannemezan, qui créera 45 postes à temps plein et dynamisera l'emploi local.

- Alimentation en eau et projet d'irrigation :

Actuellement, la parcelle concernée par le projet de serre n'est pas irriguée.

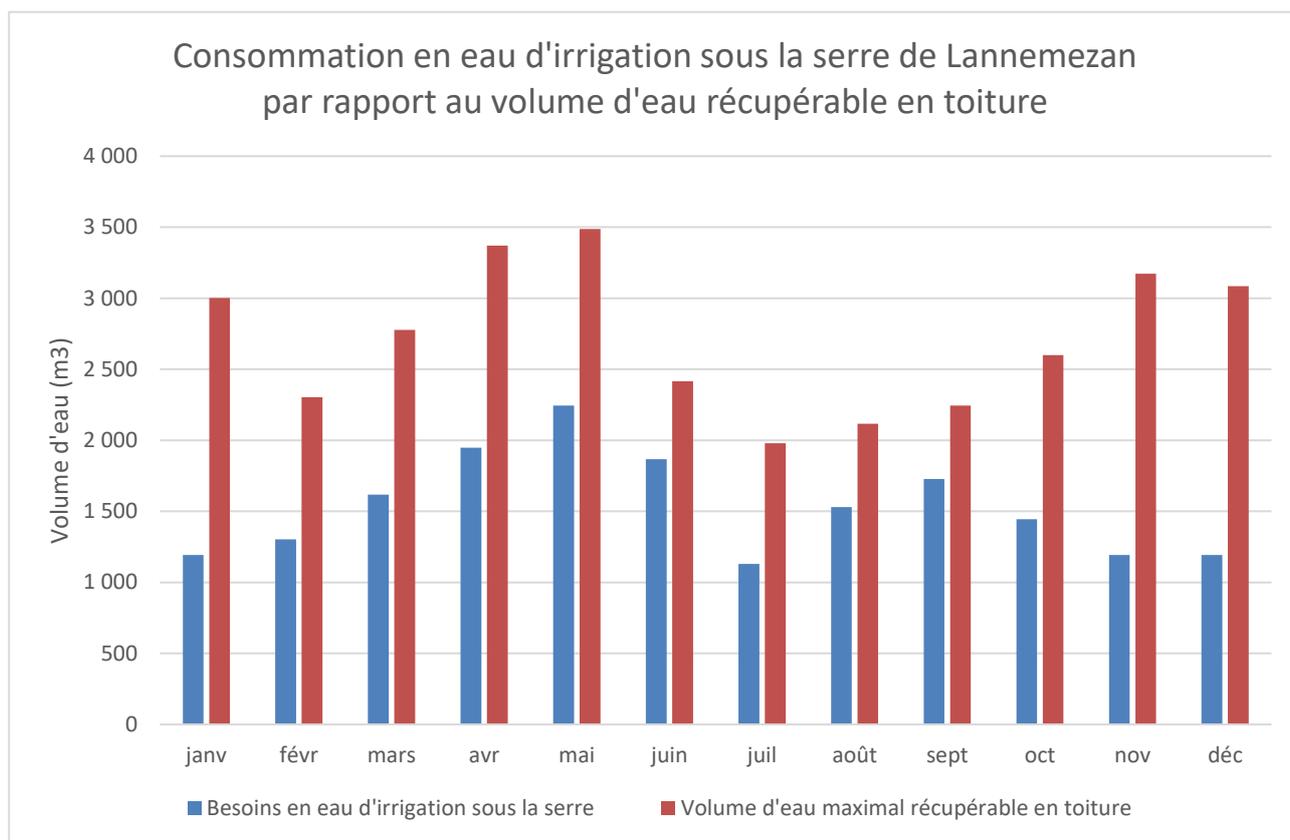
Les besoins d'eau d'irrigation sous la serre sont estimés à 12 106,4 m<sup>3</sup> par an, avec un maximum au mois de juin à 1431,7 m<sup>3</sup> (cf. tableau 3). Ils ont été estimés à partir des retours d'expérience sous serres REDEN pour les surfaces prévues par cultures présentées dans le tableau ci-dessous. Elles comprennent l'irrigation en goutte à goutte et aspersion.

**Tableau 3** - Estimation des besoins théoriques en eau d'irrigation sous la serre photovoltaïque de Lannemezan. Source : Retour d'expérience sous serres photovoltaïques REDEN.

Irrigation													
(m <sup>3</sup> )	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
Haricot vert	0	0	47,8368	372,2301		494,3136	0	0	0	0	0	0	914,3805
Petit pois	239,184	239,184	239,184	239,184	239,184	0	0	0	0	0	239,184	239,184	1674,288
Tomate	0	0	36,7968	85,8592	190,1168	286,3251	380,2336	380,2336	285,1752	190,1168	0	0	1834,8571
Courgette	0	85,8592	286,3251	380,2336	285,1752	285,1752	0	0	0	0	0	0	1322,7683
Concombre bio	0	0	0	41,17	114,08	136,85	182,39	182,39	136,85	91,08	0	0	884,81
Aubergine	0	0	14,7168	34,3392	76,0368	114,5151	152,0736	152,0736	114,0552	76,0368	0	0	733,8471
Poivron bio	0	0	14,7168	34,3392	76,0368	114,5151	152,0736	152,0736	114,0552	76,0368	0	0	733,8471
Epinards	110,4	110,4	110,4	0	0	0	0	0	110,4	110,4	110,4	110,4	772,8
Mâche	73,584	73,584	73,584	0	0	0	0	0	73,584	73,584	73,584	73,584	515,088
Roquette	57,4875	0	0	0	0	0	0	122,64	122,64	57,4875	57,4875	57,4875	475,23
Blette&céléri	73,584	73,584	73,584	73,584	73,584	0	0	73,584	73,584	73,584	73,584	73,584	735,84
Radis	110,4	110,4	110,4	0	0	0	0	0	110,4	110,4	110,4	110,4	772,8
<b>Total</b>	<b>738,2235</b>	<b>766,5952</b>	<b>1081,1283</b>	<b>1334,5233</b>	<b>1127,7976</b>	<b>1431,6941</b>	<b>866,7708</b>	<b>1136,5788</b>	<b>1214,3276</b>	<b>932,3099</b>	<b>738,2235</b>	<b>738,2235</b>	<b>12106,3961</b>

Les eaux de pluies qui seront récoltées sur l'ensemble des toitures alimenteront le bassin de rétention qui permettra l'irrigation sous la serre. Un volume de 2250 m<sup>3</sup> sera réservé au stockage de l'eau d'irrigation. La serre photovoltaïque sera ainsi quasi-autosuffisante en eau. Pour combler les éventuels manques, la parcelle sera raccordée au réseau du canal de la Neste (géré par la CACG) situé à moins de 400 m. Au regard des estimations réalisées à partir des données

météofrance, la récupération d'eau de pluies en toiture permettront de répondre aux besoins en eau d'irrigation sous la serre (figure 18).



**Figure 18** - Consommation en eau d'irrigation sous la serre de Lannemezan par rapport au volume d'eau récupérable en toiture. D'après [donneespubliques.meteofrance.fr](https://donneespubliques.meteofrance.fr), fiche climatologique Lannemezan.

Il sera mis en place un système d'irrigation en goutte à goutte et micro-aspersion adapté aux cultures en place.

- Commercialisation et clientèle :

Terra Alter Native, bénéficiera de l'expérience d'Emilien BERGES pour la commercialisation de sa production. S'intégrant dans un projet global avec Terra Alter Gascogne, la majeure partie de la production lui sera vendue pour transformation. Toutefois, pour sécuriser la distribution, Terra Alter Native développera également des circuits de commercialisation avec les magasins spécialisés et les grossistes, avec lesquels l'EARL Ferme Saint Just travaille déjà. Enfin, le reste de la production sera commercialisé en vente directe, conjointement à l'activité de cueillette à la ferme.

Terra Alter bénéficie du support de la mairie de Lannemezan, facilitateur de l'intégration de la SCIC dans le territoire.

- Etude prévisionnelle :

Le chiffre d'affaires cumulé de l'EARL Ferme Saint Just, s'établit en 2020 à 460 000 €. Avec la création de Terra Alter Native et le développement de nouveaux sites de production, le chiffre d'affaires ne sera plus comparable à ce qu'il était jusqu'à présent.

Terra Alter Native prévoit dans son projet global un chiffre d'affaires annuel de 6,6 millions d'euros à partir de la pleine production, dont près de 241 000 € sous la serre photovoltaïque de Lannemezan (cf. [Annexe 6](#)).

**Tableau 4** - Estimation du chiffre d'affaires par cultures sous la serre photovoltaïque à Lannemezan.  
Source : Retour d'expérience sous serres photovoltaïques Reden. Document détaillé en annexe 6.

Saison	Culture	Chiffre d'affaires (€)
Eté	Haricots verts	41 857,20 €
	Petits pois	39 864,00 €
	Tomate	41 396,40 €
	Courgette	21 081,50 €
	Concombre	33 120,00 €
	Aubergine	6 717,61 €
	Poivron	16 096,50 €
Hiver	Epinards	14 490,00 €
	Mâche	5 150,88 €
	Roquette	5 150,88 €
	Radis rose	11 776,00 €
	Blette	4 484,03 €
TOTAL		241 184,99 €

Les produits et charges d'exploitations ont été calculés grâce au retour d'expérience des agriculteurs cultivant déjà sous serres photovoltaïques Reden.

Avec la mise en place de la serre agricole photovoltaïque, le chiffre d'affaires annuel cumulé est évalué à environ 241 000 € uniquement sous la serre.

#### 4. Le partenariat entre Reden et la SCIC Terra Alter Native

D'une part :

La société Reden, fabricant français de modules photovoltaïques, installateur et exploitant de centrales photovoltaïques, prend à sa charge :

- La réalisation des diverses études préalables au projet (technique, réglementaire, environnementale...) ;
- Le montage et le suivi complet du dossier administratif ;
- La construction de la serre (serre multi-chapelles de type Venlo) ;
- La mise à disposition d'un outil informatique (composé d'une station météo) pour le pilotage de la serre ;
- La construction du bassin de rétention des eaux de pluies (en conformité avec le Dossier de Loi sur l'Eau) ;
- L'exploitation et la maintenance de la serre.

En contrepartie de l'exploitation d'une centrale photovoltaïque installée sur les pans sud de la couverture de la serre, d'une **puissance de 2 891.7 kWc**.

D'autre part :

La commune de Lannemezan conserve à sa charge :

- La réalisation des seuils des portes, l'aménagement paysager et la clôture des bassins ;
- La destruction et l'évacuation de la voie existante au centre de la serre ;
- La destruction des bâtiments dans l'emprise et l'évacuation des gravats ;
- L'entretien des ouvrants mécaniques, espaces verts, du bassin de rétention et des fossés pour l'évacuation des eaux ;
- La réalisation d'un bassin supplémentaire pour l'irrigation.

La serre sera mise à disposition par la commune de Lannemezan à Terra Alter Native par le biais d'un bail de 25 ans.

La société Terra Alter Native conserve à sa charge :

- Les aménagements intérieurs de la serre (outillages agricoles, mécanisation, systèmes d'irrigation...) et les investissements liés à la production agricole (mise en culture...).

Il n'y a pas de loyer reversé par l'opérateur REDEN à la commune de Lannemezan ni à Terra Alter Native. La seule rémunération des exploitants agricoles proviendra du revenu de la mise en culture sous la serre.

Il s'agit d'un investissement agricole réfléchi, d'une réelle importance en termes de développement de l'exploitation agricole.

## 5. Le suivi agricole

Fière d'accompagner les agriculteurs depuis plus d'une dizaine d'année en leur proposant un outil de production clé en main, Reden s'est entourée d'agriculteurs référents qui maîtrisent parfaitement les techniques de culture sous serres photovoltaïques. Johan Bernardin, maraîcher sous serre Reden depuis plus de 7 ans, reconnu pour la qualité de ses produits (élu 2<sup>ème</sup> meilleur maraîcher de France en 2021 aux trophées du maraîchage et retenu par Charlotte Entraigues, meilleure ouvrière de France pour ses produits), assurera un suivi agricole durant les premières années de mise en service de la serre.



**Figure 19** - Johan Bernardin et Charlotte Entraigues sous les serres photovoltaïques de REDEN.



« Depuis quelques années, je partage mon expérience, au profit des agriculteurs qui se lancent dans la production sous serre photovoltaïque. En effet, ce mode de culture détient de grands avantages, notamment la possibilité d'avoir une diversification de la production, avec des rendements similaires à une serre traditionnelle, à condition d'adapter les modes de production. Un partage d'expérience pour former les futurs agriculteurs, maraîchers, pépiniéristes, etc. de demain. »

**Johan Bernardin,**  
Maraîcher sous serre photovoltaïque de 3 hectares

**Figure 20** – Témoignage de Johan Bernardin, maraîcher sous serre photovoltaïque à Rétaud (17).

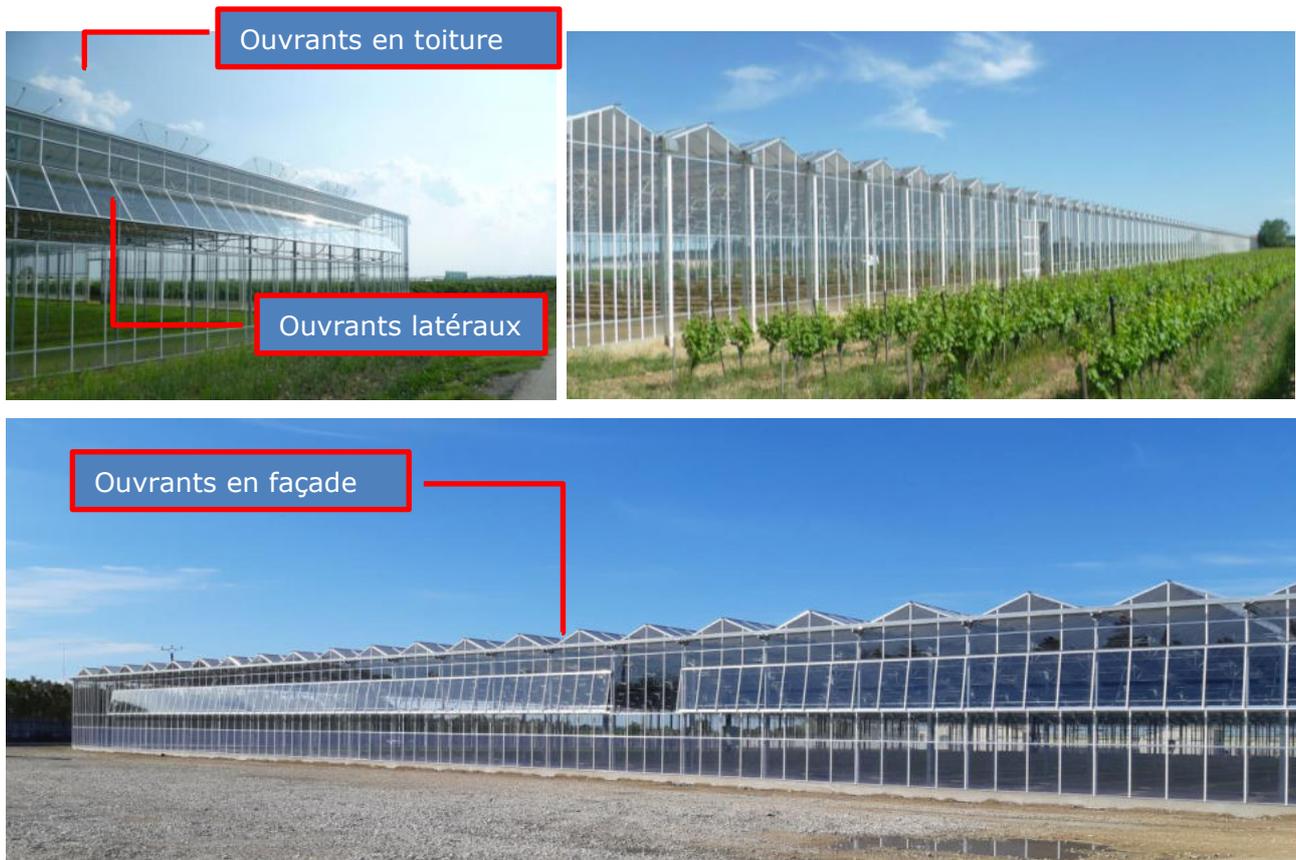
## 6. Présentation technique de la serre

- Construction de type multi-chapelles.
- La structure de la serre sera en acier galvanisé, recouverte de verre transparent en façade et en toiture nord.



**Figure 21** - Montage structure d'une serre photovoltaïque. Source : Reden.

- Les façades Nord et Sud seront équipées d'un système d'ouvrants mus par un moteur et qui assurera la maîtrise de l'hygrométrie et de la ventilation. Des ouvrants équipent également la toiture sur les pans nord.



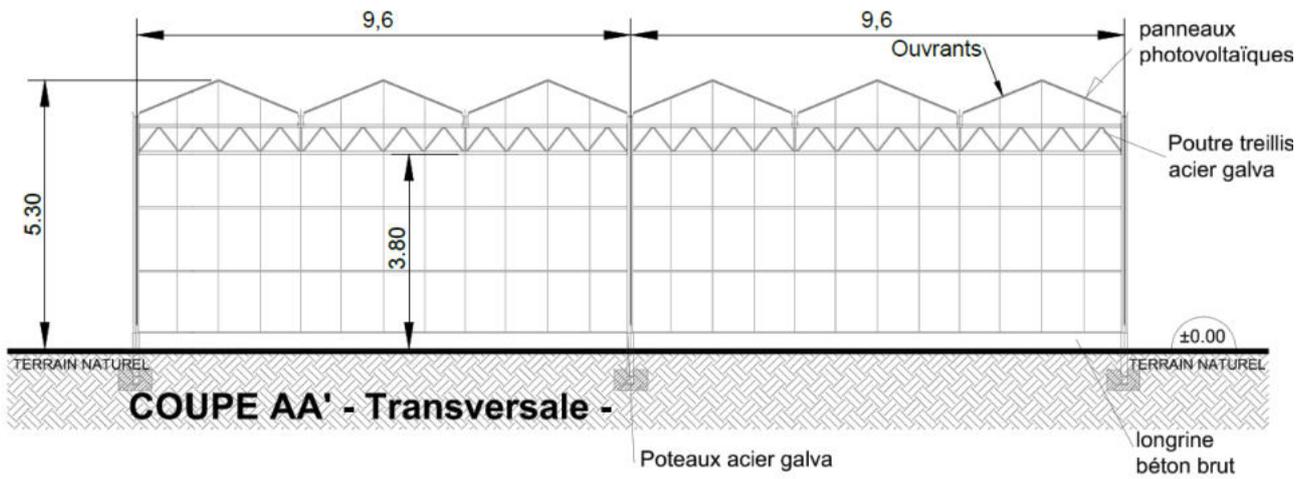
**Figure 22** - Ouvrants en façade et en toiture. Source : Reden.

- La serre reposera sur des fondations béton extérieures, en périmètre sous les parois, avec un muret béton d'une hauteur de 30 cm par 25 cm de largeur, et sur des fondations intérieures par des dés préfabriqués de ciment de 100x14x14 cm.

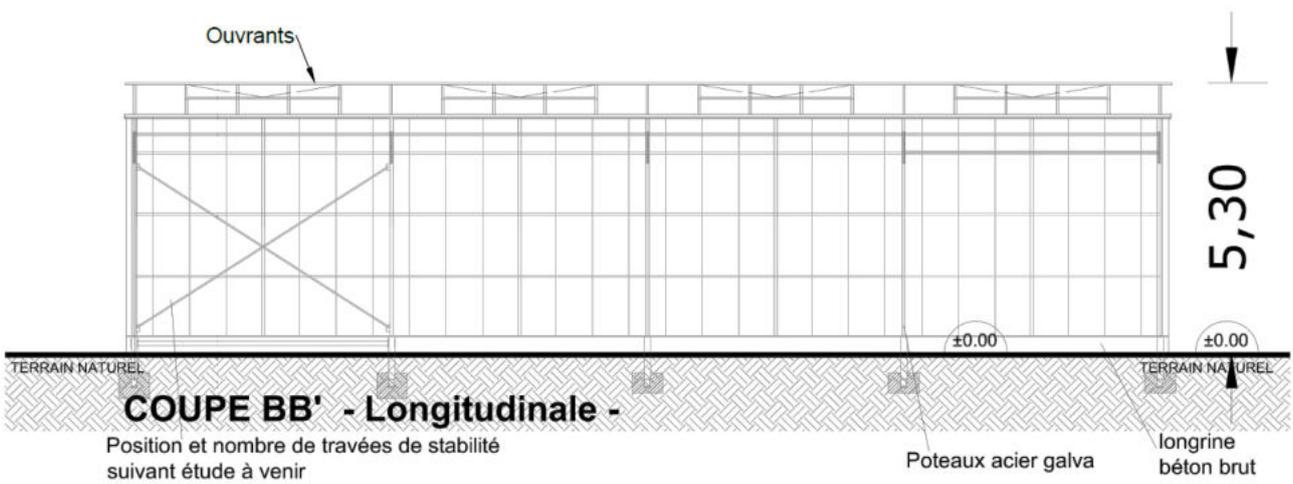


**Figure 23** - Fondations béton extérieures (longrine). Source : Reden.

- Elle sera de volume simple et constituée d'une succession de travées.
- Elle sera préassemblée en usine et montée en moins de 8 semaines.



**Figure 24** - Coupe type serre multi-chapelles, côté pignon. Source : Reden.



**Figure 25** - Coupe type serre multi-chapelles, côté long pan. Source : Reden.

### III. INTERET DU PROJET

#### 1. Intérêt agricole et agronomique

L'intérêt indéniable est de bénéficier d'un outil de production plus performant :

- Gommage des aléas climatiques : vent, pluie, grêle, contamination, maîtrise des productions.
- Températures plus régulées et moins amplifiées (grâce au volume d'air dans la serre) ; gel et températures froides en hiver et chaleur agressive en été (semi-ombre) mieux contrôlés.
- Maîtrise de l'hygrométrie, avec un système d'irrigation contrôlé et d'ouvertures automatiques programmables en toiture et en façade.
- Évaporation maîtrisée due au confinement de la serre, ce qui permettra des économies d'eau.
- Rallongement des saisons printanières et estivales, sécurisation de la production, pas de morte saison entre décembre et mars.
- Utilisation des traitements considérablement réduite par une meilleure gestion des conditions climatiques et des ravageurs.
- Lessivage réduit donc apport d'engrais minimalisé.
- Homogénéité des cultures, amélioration de leur commercialisation et développement du circuit court grâce à une fidélisation de la clientèle tout au long de l'année, diminution des pertes causées notamment par les aléas climatiques.
- Rationalisation de la consommation des terres cultivées par un regroupement des cultures dans une serre monobloc.
- Regroupement des cultures : gain de production, gain de temps, meilleure planification et suivi des récoltes.

#### 2. Intérêt humain et social

Au-delà des atouts pour les cultures, la serre agricole photovoltaïque permet d'améliorer de manière significative les conditions de travail, en diminuant notamment la pénibilité du travail :

- A l'abri des intempéries, la durée de travail sur l'exploitation est augmentée et le personnel travaillant dans ce nouvel environnement climatique acquière de nouvelles compétences.

- Une gestion du temps de travail assouplie, avec la possibilité de travailler malgré les intempéries (pluie, neige, vent, froid...).
- Gain de temps, de productivité, moins de déplacements et donc de fatigue.
- Création d'au minimum 7 emplois rien que pour la serre et pérennisation des emplois actuels.

Le projet sera générateur d'emploi et participera donc au développement du territoire.

### 3. Intérêt économique

- Un coût de production (€/m<sup>2</sup>) plus faible en raison de l'absence d'amortissement de la serre (pas de changement des plastiques, des structures, pas de blanchiment).
- Optimisation du rendement à l'hectare : assainissement des cultures.
- Sécurisation de la production face aux aléas climatiques.
- Outil évolutif, qui permet de varier les productions et les différentes rotations culturales.
- Renforcement de l'image environnementale et écologique de l'exploitation grâce à l'utilisation d'une serre photovoltaïque (production d'énergie renouvelable).

Il s'agit d'un investissement lourd et impossible à porter par les agriculteurs seuls.

- ➔ Reden ne verse pas de redevance aux producteurs.
- ➔ Les producteurs prennent à leur charge l'achat des équipements intérieurs de la serre, ainsi que ceux liés aux cultures.

### 4. Intérêt environnemental

- Diminution non négligeable de l'utilisation de plastique pour les serres. Actuellement les plastiques des tunnels sont changés tous les 5 ans environ, ce qui représente une quantité importante de déchets. Grâce à la serre verre, grande diminution de l'achat de ce plastique et donc diminution de déchets potentiellement polluants.

- Diminution de la consommation en eau grâce à la gestion de l'hygrométrie dans la serre et une évapotranspiration environ 20% plus faible sous serre par rapport au plein champ.
- Production d'énergie renouvelable : **3 604 MWh/an**.
- Elle produira environ **3 604 MWh/an**, soit l'équivalent de la consommation annuelle de **729 foyers** (basée sur une consommation moyenne de 4944 kWh/foyer hors chauffage) ;
- Elle évitera l'émission d'environ 150 tonnes annuelles de CO2.

Production électrique, représentant la consommation d'environ 729 foyers.

*(Chauffage inclus : La consommation moyenne d'électricité des Français s'étant établie à 4 944 kWh en 2017 (calcul à partir des données du Réseau de Transport d'Électricité – RTE))*

→ Environ 12 % de la population Lannemezanaise.



**Figure 26** - Exemple de pollution induite par les plastiques des serres tunnels.

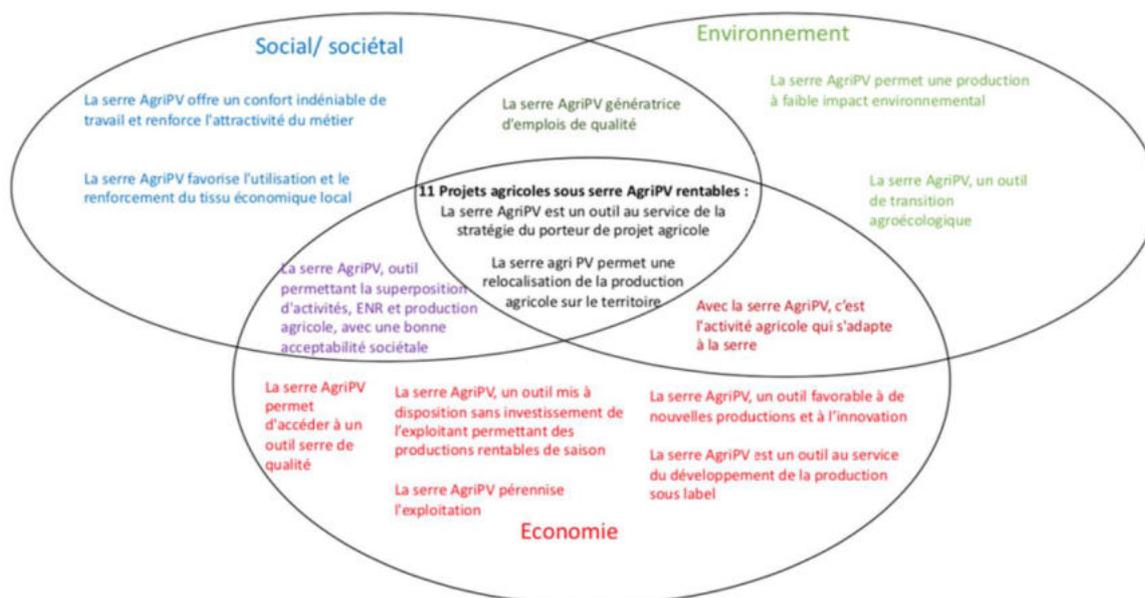
Enfin, REDEN étant fournisseur de laminés solaires et adhérent à l'organisme SOREN (anciennement PV CYCLE France), le recyclage des panneaux solaires en fin de vie de ce projet est déjà pris en compte.

SOREN est agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux solaires photovoltaïques usagés.

**soren**

## 5. La serre agricole photovoltaïque répond aux objectifs de développement durable

La serre agricole photovoltaïque REDEN répond aux 3 piliers du développement durable : SOCIAL / ENVIRONNEMENT / ECONOMIE.



**Figure 27** - Les intérêts de la serre agricole photovoltaïque REDEN et les piliers du développement durable. Source : Etude SOLAGRO 2020 sur les serres REDEN.

REDEN est un acteur de référence dans le domaine de la Serre Agricole Photovoltaïque.

➔ La société possède plus de 260 ha de serres en exploitation.

#### IV. REFERENCES DE REDEN ET RETOURS D'EXPERIENCE DE PROJETS

- Pionnier et leader français de la serre photovoltaïque depuis 2009.

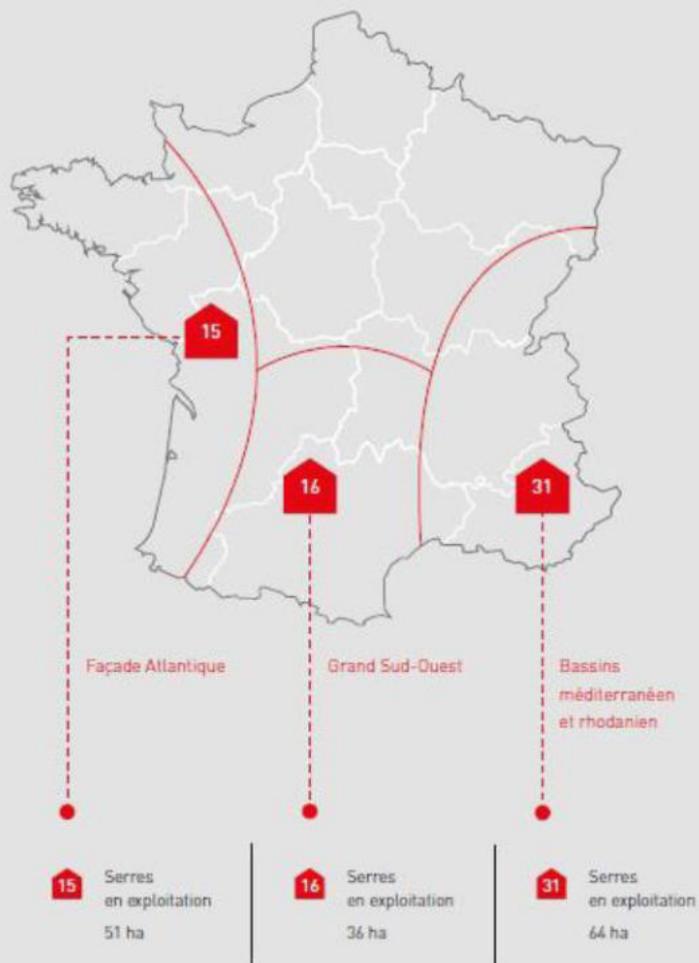
Période	Nombre de serres réalisées pendant la période	Surface totale	Puissance totale
Avant AO CRE	5	30,2 ha	22 MWc
AO CRE1	12	31 ha	23 MWc
AO CRE2	10	32,9 ha	26 MWc
AO CRE3	19	42,2 ha	41 MWc
AO CRE4	38	80,3 ha	67 MWc
AO PPE2 (compris 5.05)	15	46,6 ha	51 MWc
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>263,2 ha</b>	<b>230 MWc</b>

**Figure 28** - Résultats des Appels d'Offre (AO) CRE pour les serres Reden.

- Pionnier et leader français de la serre photovoltaïque depuis 2009.
- La gestion d'exploitation et la maintenance des serres sont assurées par les équipes de REDEN.

# DES CULTURES VARIÉES SUR LA FRANCE

Les serres photovoltaïques s'adaptent à un grand nombre de territoires en France mais aussi à de nombreuses cultures.



## DES CULTURES DIVERSES ET VARIÉES

Tomates, concombres, aubergines, poivrons, courgettes, mâche, melon, asperges, kiwis, fraises, pommes de terre nouvelles, framboises, ail, épinards, plantes aromatiques, roses, pivoines, ...



Figure 29 - Les serres photovoltaïques Reden en France.

Michel FOURMILLIER – La Crau (83)

Producteur de roses et de pivoines depuis des dizaines d'années, Michel Fourmillier a fait le choix du partenariat avec Reden avec la mise en place de 2 serres agricoles photovoltaïques pour une surface de **2.7 ha.**

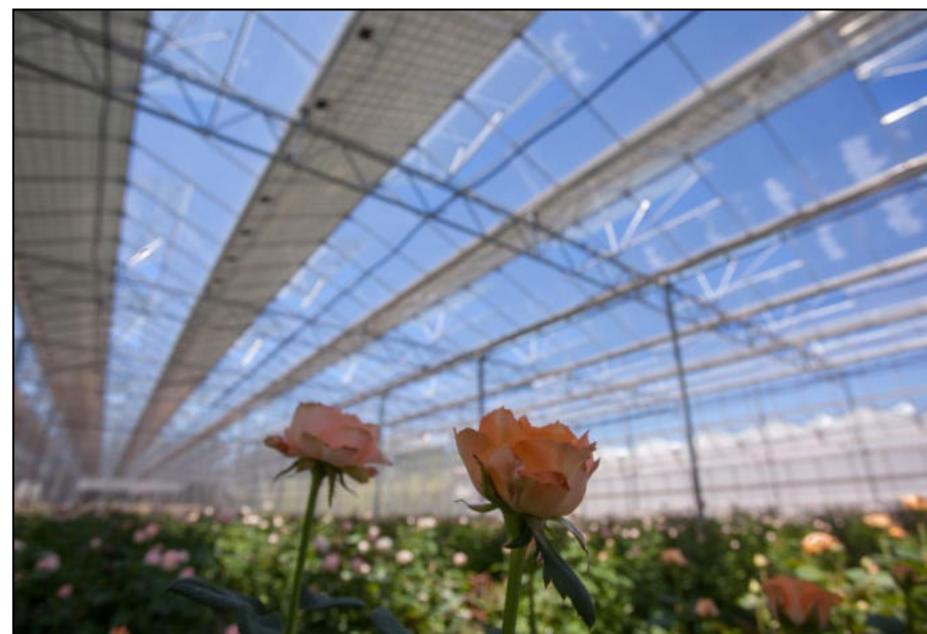
*« Aujourd'hui, l'agriculture doit prendre le virage d'une production extensive et d'une démarche éco-citoyenne »*

*"Grâce à cet abri, je réalise une lutte prophylactique **qui limite 90% des maladies**"*

*Michel dispose aussi d'une maîtrise parfaite des conditions de températures dans les erres grâce notamment aux ouvrants et à l'ombrage naturel des modules photovoltaïques.*

*"La serre photovoltaïque ne peut se réaliser que sur des surfaces importantes pour y trouver une rentabilité industrielle. Mais pour nous, le risque est faible grâce à l'investissement de Reden ».*

*"J'ai un outil de qualité qui durera tout au long de la carrière de mes enfants.*



Augustin AGUILAR – Saulce Sur Rhône (26)

Producteur spécialisé dans le kiwi jaune en Rhône Alpes, il dispose depuis 2 ans d'une première serre agricole photovoltaïque de **2ha** (une 2e serre équivalente est actuellement en construction).

*"J'ai l'objectif de stabiliser les rendements entre les années avec une production optimisée"*

La serre offre un environnement clos qui protège les arbres fruitiers du vent desséchant, mais aussi de la pluie. Celle-ci est à l'origine de maladies comme le *Pseudomas syringae actinidiae*, responsable de l'arrachage de milliers de plants de kiwis en Europe.

Satisfait de l'abri qu'offre la serre photovoltaïque à ses sultures, Augustin Aguilar consomme aussi moins d'eau pour irriguer. L'hygrométrie mieux contrôlée et plus élevée qu'à l'extérieur explique cette meilleure gestion de l'eau.

*"Le kiwi jaune est une espèce nouvelle dont l'objectif est de segmenter le marché. Mais ses besoins sont différents du kiwi vert avec une dormance de seulement 200 heures, il s'adapte donc parfaitement à la production sous serre"*

*"Le co-financement avec Reden m'a permis de réaliser mon projet : marier agronomie et énergie !"*



Johan BERNARDIN – Retaud (17)

Monsieur Johan BERNARDIN, Jeune Agriculteur, producteur maraîcher dans une serre de **2,7 ha**.

*« La serre photovoltaïque m'a permis de développer mon affaire. L'entreprise Reden a financé les serres ; sans eux je n'aurais pas pu agrandir mon exploitation. Grâce à notre collaboration, j'ai pu mener à bien mon projet. Ils m'ont accompagné pour toutes les démarches juridiques et financières. Au final, je ne me suis occupé que de défendre le projet agricole et non pas le projet administratif.*

*Vingt emplois ont été créés, sur 2,7 hectares de serres.*

*La serre me permet de mieux gérer le climat, m'assure un confort de travail, et pérennise les emplois. C'est un outil de travail sûr, qui me permet d'obtenir des produits de qualité toute l'année. »*



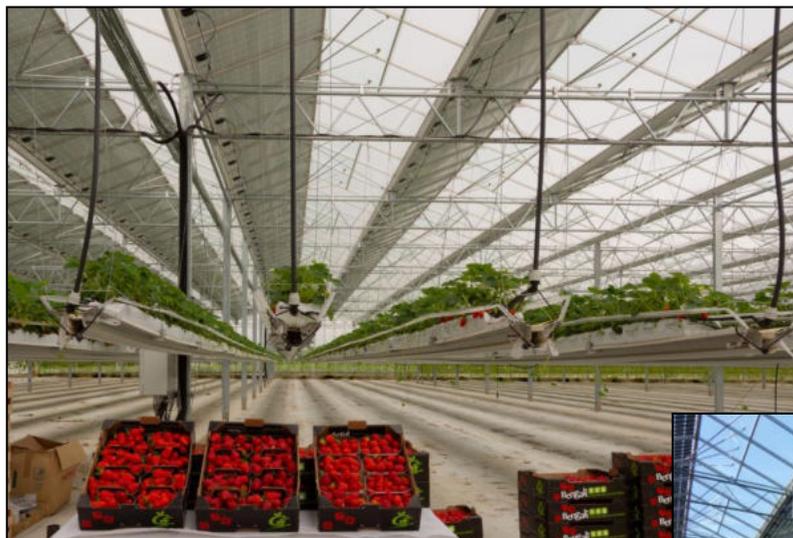
Lien vers vidéo : <https://youtu.be/ko1eMcgBUHs>



La serre agricole vue de l'extérieur



La serre agricole vue de l'intérieur



## La production agricole (maraîchage)







La production agricole (arboriculture et horticulture)



## V. ANNEXES

annexe 1: Extrait Kbis EARL Ferme Saint Just.....	51
annexe 2 : Articles de presses concernant le réseau Terra Alter et Terra Alter Gascogne.....	52
annexe 3 : Certification agriculture biologique, Ecocert. ....	54
annexe 4 : Certification HVE niveau 3, Qualisud.....	55
annexe 5 : Résultat des analyses de sol sur le site du projet. ....	56
annexe 6 : Modélisation économique sous serre photovoltaïque Reden à Lannemezan.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

**Greffé du Tribunal de Commerce de Toulouse**

Place de la Bourse  
BP BP 7016  
31068 TOULOUSE Cedex 7

N° de gestion 2019D00187

**Extrait Kbis**

**EXTRAIT D'IMMATRICULATION PRINCIPALE AU REGISTRE DU COMMERCE ET DES SOCIETES**  
à jour au 4 décembre 2023

**IDENTIFICATION DE LA PERSONNE MORALE**

<i>Immatriculation au RCS, numéro</i>	847 859 907 R.C.S. Toulouse
<i>Date d'immatriculation</i>	30/01/2019
<i>Dénomination ou raison sociale</i>	<b>EARL DE LA FERME DE SAINT JUST</b>
<i>Forme juridique</i>	Exploitation agricole à responsabilité limitée (Société à associé unique)
<i>Capital social</i>	173 050,00 Euros
<i>Adresse du siège</i>	2 Le Couvent 31510 Valcabrière
<i>Activités principales</i>	Exploitation et gestion de biens agricoles.
<i>Durée de la personne morale</i>	Jusqu'au 30/01/2118
<i>Date de clôture de l'exercice social</i>	31 décembre

**GESTION, DIRECTION, ADMINISTRATION, CONTROLE, ASSOCIES OU MEMBRES**

**Gérant**

<i>Nom, prénoms</i>	BERGES Emilien
<i>Date et lieu de naissance</i>	Le 13/01/1983 à Saint-Gaudens (31)
<i>Nationalité</i>	Française
<i>Domicile personnel</i>	Le Village 31510 Valcabrière

**RENSEIGNEMENTS RELATIFS A L'ACTIVITE ET A L'ETABLISSEMENT PRINCIPAL**

<i>Adresse de l'établissement</i>	2 Le Couvent 31510 Valcabrière
<i>Activité(s) exercée(s)</i>	Exploitation et gestion de biens agricoles.
<i>Date de commencement d'activité</i>	01/01/2019
<i>Origine du fonds ou de l'activité</i>	Création
<i>Mode d'exploitation</i>	Exploitation directe

Le Greffier



## Marciac. Terra Alter distinguée au Salon de l'agriculture



Publié le 08/03/2017 à 03:54 , mis à jour à 08:50

Terra Alter, l'entreprise gersoise en cours de création, vient d'être récompensée au Salon de l'agriculture. Stéphane Le Foll, ministre de l'Agriculture, a remis, le mercredi 1er mars, à Élodie Bonnemaïson, cofondatrice et future gérante de l'entreprise Terra Alter Gascogne, basée à Marciac, un chèque de 40 000 euros destiné à récompenser et finaliser le projet.

Au total, ce sont 423 projets alimentaires qui avaient été déposés dans le cadre du Programme national de l'alimentation, le gouvernement désirant accompagner des Projets alimentaires territoriaux (PAT) visant à rapprocher producteurs, transformateurs, collectivités et consommateurs pour développer l'agriculture locale et promouvoir une alimentation de qualité.

### Des produits bios «prêts à cuire» pour les collectivités

Ce sont au final 47 projets qui ont été récompensés suite à un processus de sélection impliquant notamment les Directions régionales de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF), la Direction générale de l'alimentation (DGAL), l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) ainsi qu'un comité de 40 experts. Terra Alter Gascogne, constituée par Elodie Bonnemaïson, Philippe Artus, Laureline Boinais et Alexandra Leyzour, seule entreprise régionale à être distinguée, ouvrira dès le mois de mai une légumerie proposant à la restauration collective et aux restaurateurs des fruits et légumes biologiques et locaux sous toutes leurs formes : bruts mais aussi prêts à l'emploi (lavés, épluchés, découpés, mis sous vide comme la carotte rapée ou la frite prête à frire) et à partir de 2019, en conserves. Pour ce faire, un groupe de 16 producteurs locaux a signé des contrats d'approvisionnement afin de garantir les volumes suffisants tout au long de l'année. Dès le mois de juin, 7 emplois seront créés et, à terme, 26 salariés (dont 6 travailleurs en situation de handicap) constitueront l'équipe locale.

*La dépêche, 08/03/2017.*

## Gers : à Marciac, Terra Alter Gascogne s'agrandit et compte doubler sa production



l'essentiel ▾

Forte d'une croissance annuelle de 100 %, Terra Alter Gascogne s'agrandit. La légumerie installée à Marciac et spécialisée dans le bio déménage dans des locaux de 1 200 m<sup>2</sup> d'ici la fin de l'année. La structure souhaite ainsi commercialiser 1 000 tonnes de fruits et légumes, contre 400 en 2021.

*La dépêche, 30/08/2021.*

## La ministre Brigitte Klinkert en visite dans l'entreprise Terra Alter Gascogne de Marciac

La ministre déléguée à l'Insertion Brigitte Klinkert était venue visiter Terra Alter Gascogne installée au lac. Elodie Bonnemaïson, la gérante de l'association, l'a présentée à la ministre : "L'association Terra Alter Gascogne est née en 2015 de la volonté d'entrepreneurs sociaux issus du mouvement Emmaüs, lauréate du programme national de l'alimentation en 2017 en tant que projet alimentaire territorial. En 5 ans, 45 emplois ont été créés, dont 30 pour travailleurs en situation de handicap ou en insertion, 66 % des emplois pour public en difficulté". L'idée, a-t-elle ensuite expliqué, est de "rééquilibrer les rapports de forces producteurs-distributeurs-consommateurs, un modèle rentable et essaimable par la force d'un réseau, coopératives Scop ou SCIC (société coopérative d'intérêt collectif), producteurs, clients, collectivités associées. La loi Egalim de 2018 indique l'objectif fixé par l'Etat de 40 % de local et 20 % de bio dans les assiettes de la Resto Co. En 2019, 4 % de bio dans les cantines. Pour que le bio ainsi intégré dans le menu soit produit localement en faisant bénéficier les producteurs locaux et l'économie locale, il nous faut 1.800 ha en maraîchage bio supplémentaires dédiés, ce qui donnerait 1.000 emplois agricoles locaux à créer en Occitanie. Avec la plantation de 100.000 fruitiers bios pour les cantines, l'installation de serres photovoltaïques, de machineries électriques. La création d'emplois d'insertion dans le secteur serait porteur : 120 en insertion".

*La dépêche, 20/09/2021.*





**Certificat n°CH10327EA169V0**

QUALISUD, organisme de certification agréé par le ministre de l'Agriculture, de l'Agro-alimentaire et de la Forêt, conformément à l'article D.617-19 et D.617-28 du code rural et de la pêche maritime, atteste que votre exploitation agricole :

**EARL de la Ferme de Saint Just**  
Le COUVENT 31510 Valcabrière  
Représenté(e) par Monsieur **BERGES Emilien**  
Siret n° : 84785990700010

a été évalué(e) et satisfait aux exigences du plan de contrôle Niveau 3 option A, conformément aux articles D.617-4 et D.617-12 à D.617-18 du code rural et de la pêche maritime :

**CERTIFICATION ENVIRONNEMENTALE DES  
EXPLOITATIONS AGRICOLES**

Certification collective gérée par 'BLUE WHALE SAS

**Niveau 3 option A**

**« Exploitation de Haute Valeur Environnementale »**

Sous réserve de la réalisation de l'évaluation technique de suivi et du respect des exigences du dispositif, ce certificat est valide du :

08/07/2021 au 07/07/2024

Fait le 08/07/2021  
Pour approbation  
Le Directeur de QUALISUD,  
François LUQUET

Le certificat propriété de QUALISUD doit lui être restitué sur simple demande. Seul l'original signé de ce certificat est valable.

QUALISUD BP 82256 – 31322 CASTANET TOLOSAN CEDEX TEL 05 62 88 13 90 / FAX 05 62 88 13 91

Email : [ceca-hvc@qualisud.fr](mailto:ceca-hvc@qualisud.fr) / Site Internet : [www.qualisud.fr](http://www.qualisud.fr)

N° Siret : 31500291500090 / Code APE : 9412Z / N° TVA Intracommunautaire : 31 315 002 915

SIEGE SOCIAL : 2 Allée Brisebois - 31320 AUZEVILLE TOLOSANE



## LABORATOIRE D'ANALYSES DE TERRE ET DE VEGETAUX

Agréé par le Ministère Français de l'Agriculture et de la Pêche - Agrément type 2 -

**Adhérent au GEMAS**  
Groupe d'Etudes Méthodologiques  
pour l'Analyse des Sols

**Membre du BIPEA**  
Circuit de contrôle des résultats  
inter-laboratoires agréés

Numéro d'analyse : 1626 2021

### Informations sur la parcelle :

Lieu-dit :  
Commune : LANNEMEZAN  
Numéro cadastral :  
Système de coordonnées :  
X en m : Y en m :  
Topographie :  
Humidité :  
Pierrosité / Géologie : /  
Profondeur :  
Profondeur du prélèvement en cm : 30

MAIRIE LANNEMEZAN  
1 PL. DE LA REPUBLIQUE  
  
65300 LANNEMEZAN

Date d'édition : 13-sept.-21

Date de réception de l'échantillon : 11-août-21

## Résultats analyse :

### MARAICHAGE

#### Granulométrie en 1/1000 de terre fine ( tamisée à 2 mm ) :

Sables grossiers ( de 0,2 à 2 mm ) : 193  
Sables fins ( de 0,05 à 0,2 mm ) : 146  
Limons grossiers ( de 0,02 à 0,05 mm ) : 135  
Limons fins ( de 0,002 à 0,02 mm ) : 245  
Argiles ( moins de 0,002 mm ) : 281

Texture : L.A.S.- sol limono argilo sableux

Indice de battance (IB) : 0,5

(Il est souhaitable que l'indice de battance soit inférieur à 1,4)

#### Calcimétrie :

pH à l'eau : 6,9

#### Commentaires

pH neutre

#### Valeurs souhaitables

6,5 < pH < 7,5

Calcaire actif < 50

#### Analyse chimique :

Carbone (C) en g/Kg : 39,4  
Matière organique (MO) en g/Kg : 68  
Azote (N) Kjeldhal en g/Kg : 3,26  
Rapport Carbone/Azote (C/N) : 12,1  
Phosphore (P2O5) méthode JH en mg/kg : 130  
\* Calcium (Ca) en cmol+/Kg : Saturé  
  
\* Magnésium (Mg) en cmol+/Kg : 1,593  
Magnésie (MgO) en mg/Kg : 321,0  
\* Potassium (K) en cmol+/Kg : 0,752  
Potasse (K2O) en mg/Kg : 354,2  
  
\* Sodium (Na) en cmol+/Kg : 0,034  
Oxyde de Sodium (Na2O) en mg/Kg : 10,54  
\* Somme des cations en cmol+/Kg : 14,7  
\* CEC METSON en cmol+/Kg : 14,7

Elevé

Elevé

Elevé

Anormalement élevé

Satisfaisant

Satisfaisant

Elevé

Elevé

Normal

Saturé

Pouvoir fixateur moyen

9 < C < 11

15 < MO < 20

0,9 < N < 1,1

8 < C/N < 11

80 < P2O5 < 120

Saturé

90 < MgO < 140

120 < K2O < 150

Na < 5% de la CEC

Na2O < 228

Somme >= CEC

CEC >= 10

Numéro d'analyse : 1626 2021

Date : 13-sept.-21

Oligoéléments :

Zinc (Zn) EDTA en mg/Kg :	3,8
Cuivre (Cu) EDTA en mg/Kg :	2,9
Manganèse (Mn) EDTA en mg/Kg :	7,5

DIAGNOSTIC

Satisfaisant  
Normal  
Moyen à faible

Valeurs souhaitables

1,3 < Zn < 11  
0,4 < Cu < 5  
8 < Mn < 20

**Interprétation des résultats :**

**MARAICHAGE**

Ce sol est non battant, de texture : L.A.S.- sol limono argilo sableux et de cohésion structurale stable.  
Terre se structurant sous l'effet des alternances dessiccation/réhumectation des argiles.  
Cette terre a un pH neutre .

Le stock de matière organique est important.  
Le rapport carbone sur azote (C/N) est de : 12,1.  
L'évolution de la matière organique est très lente, rechercher la cause : enfouissement de matière ligneuse?  
En sol bien drainé, favoriser l'activité biologique.  
Il y a cependant une forte libération d'azote organique.

Teneur en Phosphore satisfaisante, compenser les exportations avant cultures exigeantes.  
Teneur élevée en Potassium, des économies sont à faire.  
Teneur élevée en Magnésium.

Le sol est saturé en calcium.  
La valeur de la capacité totale d'échange cationique (CEC) paraît normale par rapport au taux d'argile.  
Aucun problème dû aux sels de sodium.

PHOSPHORE :

Compensez les exportations des cultures.

POTASSE :

Envisagez avec votre conseiller la gestion d'impasses puis :  
Effectuez une analyse de contrôle pour vérifier la teneur et ajuster la fumure.

*Pour le choix et le fractionnement des apports organiques ou fertilisants, contactez votre conseiller.  
Pour tous renseignements complémentaires, contacter le laboratoire : Gilles BOYER : 04 68 78 69 97*

annexe 6 : Modélisation économique sous serre photovoltaïque Reden à Lannemezan.

Produits												
Culture	Haricot vert	Petit pois	Tomate	Courgette	Concombre bio	Aubergine	Poivron bio	Epinards	Mâche	Roquette	Radis	Blette&céleri
Surface m²	4983,0	4983,0	3833,0	3833,0	2300,0	1533,0	1533,0	2300,0	1533,0	1533,0	2300,0	1533,0
Plants/m²	40,00	25,00	1,25	1,30	0,00	1,10	0,00	15,00	60aine mottes	60aine mottes	?	1,96
Rendement kg/m²	1,20	1,00	10,80	5,00	20,00	3,13	3,00	3,00	0,80	0,80	6,40	1,95
Production kg	5979,6	4983,0	41396,4	19165,0	46000,0	4798,3	4599,0	6900,0	1226,4	1226,4	14720,0	2989,4
Prix €/kg	7,00 €	8,00 €	1,00 €	1,10 €	0,72 €	1,40 €	3,50 €	2,10 €	4,20 €	4,20 €	0,80 €	1,50 €
Produits €/m²	8,40 €	8,00 €	10,80 €	5,50 €	14,40 €	4,38 €	10,50 €	6,30 €	3,36 €	3,36 €	5,12 €	2,93 €
CA	41 857,20 €	39 864,00 €	41 396,40 €	21 081,50 €	33 120,00 €	6 717,61 €	16 096,50 €	14 490,00 €	5 150,88 €	5 150,88 €	11 776,00 €	4 484,03 €
Charges												
Culture	Haricot vert	Petit pois	Tomate	Courgette	Concombre bio	Aubergine	Poivron bio	Epinards	Mâche	Roquette	Radis	Blette&céleri
Engrais	0,23 €	0,75 €	0,71 €	0,71 €	0,60 €	0,37 €	0,09 €	0,25 €	0,25 €	0,05 €	0,10 €	0,10 €
Semences/plants	0,40 €	0,40 €	1,51 €	0,40 €	0,60 €	1,57 €	1,00 €	0,05 €	0,05 €	0,10 €	0,15 €	0,20 €
Traitements	0,09 €	0,09 €	0,47 €	0,08 €	- €	0,15 €	0,01 €	- €	- €	0,02 €	- €	- €
Emballages	0,50 €	0,50 €	1,08 €	0,66 €	2,00 €	0,18 €	0,25 €	0,48 €	0,48 €	- €	0,43 €	0,31 €
Eau irrigation	- €	- €	- €	- €	- €	- €	0,04 €	- €	- €	- €	- €	- €
Salaires + charges soc.	4,11 €	4,11 €	4,10 €	1,57 €	1,50 €	1,65 €	1,50 €	0,55 €	0,55 €	0,25 €	1,57 €	1,24 €
Attachage + clips	0,33 €	0,33 €	0,33 €	- €	0,08 €	0,24 €	0,15 €	- €	- €	- €	- €	- €
Charges €/m²	5,66 €	6,18 €	8,20 €	3,42 €	4,78 €	4,16 €	3,04 €	1,33 €	1,33 €	0,42 €	2,25 €	1,85 €
Total charges	28 203,78 €	30 794,94 €	31 411,44 €	13 108,86 €	10 994,00 €	6 377,28 €	4 659,55 €	3 059,00 €	2 038,89 €	643,86 €	5 175,00 €	2 836,05 €
Marge brute	13 653,42 €	9 069,06 €	9 984,97 €	7 972,64 €	22 126,00 €	340,33 €	11 436,95 €	11 431,00 €	3 111,99 €	4 507,02 €	6 601,00 €	1 647,98 €
TOTAL MB	101 882,34 €											

# **Annexe 4**

## *Caractéristiques de la serre*

# NOTICE TECHNIQUE

## SERRE PHOTOVOLTAÏQUE REDEN SOLAR

Lannemezan

### DESCRIPTIF GENERAL \*

Serre	Serre agricole type Venlo
Charpente treillis	Largeur 9,93 m*
Chapelle	Largeur 3,31 m*
Travées	Espacement de 5,715 m*
Hauteurs	5,30m au faîtage 4,64m* du niveau moyen de la plateforme au niveau haut de l'égout 3,80m sous charpente treillis
Pente du toit	22°
Modules photovoltaïques	1722 mm x 1134 mm x 35mm*
Superficie totale	24516 m <sup>2</sup> *
Configuration chapelles	54 chapelle de 3,31m de large et 137,16m de long
Pignons extérieurs	178,74m + 178,74m *
Piédroit latéral intérieur	137,16m + 137,16m*

*\*Il est entendu par les Parties que les mesures de la serre pourront être emmenées à varier à la hausse ou à la baisse dans la limite de 2% par rapport au projet mentionné aux présentes.*

*Les dimensions indiquées sont à titre indicatif. Elles peuvent être amenées à évoluer légèrement en fonction des préconisations du bureau de contrôles, basées sur les résultats de l'étude de sol, et les conditions de neige et de vent propres au site d'implantation*

## NORMES, CHARGES ET BASES DE CALCUL

Normes	<p>Les charges et combinaisons de charges sont définies selon la norme NF EN13031, type A25 en zone neige A2 et zone vent 1.</p> <p>Les fondations sont dimensionnées et contrôlées à partir du programme de calcul Casta/Constructions de serres, version 2.51 SP2, mis au point par TNO (Institut Néerlandais de recherche appliquée en sciences expérimentales).</p> <p>Il est par ailleurs pris en compte des charges et bases de calcul indiquées ci-dessous.</p>
Charges cultures suspendues	0 N/m <sup>2</sup> de surface au sol
Charges de culture tuteurées	150 N/m <sup>2</sup> de surface au sol
Robot nettoyage toiture	Poids de 600kg, empattement de 1,50m
Charges en pignon	Conduit de chauffage : non pertinent Fil de culture : non pertinent Installations d'écrans : non pertinent Conduits eau de pluie : non prévu Chauffage à hauteur modulable : non prévu Éclairage photosynthèse : non prévu
Charges latérales	Conduits de chauffage : non prévu
Nature du sol	Les fondations seront dimensionnées par rapport à une étude de sol du site Le terrassement réalisé aura une pente de 0.2% dans le sens des Cheneaux et 0% dans le sens des chapelles.
Alimentation en électricité	400V, 50Hz
Inclinaison du terrain	2 côtés

## FONDACTIONS

Pignons et piédroits	Semelle filante de béton coulé type longrine avec armature en partie haute et partie basse.
Poteaux intérieurs	Poteaux en béton préfabriqués de fabrication Zeus avec languette d'ancrage.  Les poteaux des contrefiches sont placés sous les colonnes dans un plot béton situé en dessous du niveau du terrain.
Normes	Fondations exécutées selon la norme NF-EN 13031 et conformément à la mission L du bureau de contrôle
Qualité du béton	C20/25

## SOUBASSEMENT

Ossature	Colonnes en acier galvanisé.  Colonnes de pignon équipées de cornières de pannes et de plaques de semelle.  Colonnes de piédroit équipées de cornières de pannes et de plaques de semelle.
Robot nettoyage auto	Socles du robot de nettoyage automatique disposés le long d'un pignon avec montage sur le chéneau.  Montage en glissant et en fixant les pattes d'ancrage dans le chéneau avec pose de buttoirs de l'autre côté.  Montage sur les socles d'un rail supérieur avec arrêts de fin de course aux deux extrémités.

## CHENEAUX

Nature	Chéneau aluminium étroit, type Euro-Nova. La forme ovale du chéneau assure un minimum de lumière interceptée et un maximum de réflexion. Pièce aluminium de retenue d'eau sur les chéneaux longeant les piédroits extérieurs.
Evacuation	Evacuation vers les deux côtés, les chéneaux sont pourvus de bacs d'évacuation type courant.

## OSSATURES ALU DES TOITS ET PAROIS

Toiture	<p>Le côté sud du toit Venlo sera équipé d'un système de vitrage en aluminium avec protection en caoutchouc qui convient pour des panneaux photovoltaïques.</p> <p>Le côté nord du toit possède une ossature aluminium à croisillons coniques pour vitrage de 4mm d'épaisseur. Les croisillons sont fixés les uns aux autres ainsi qu'au faîtage à l'aide de brides et fixés au chéneau à l'aide de rivets. Deux liaisons stabilisantes chéneau-faîtage-chéneau en câbles acier inox sont placées en oblique pour sécuriser la fixation de toute la toiture et du faîtage.</p> <p>La serre est équipée avec des ouvrants sans cadre composés de 2 carreaux avec verres sécurit.</p>
Piédroit	Ossature en aluminium de type « Slimline » pour simple vitrage 4mm. Les vitres sont posées sur des cales en néoprène, soutenues de tous côtés par des seuils d'appui et encastrées avec des profils d'étanchéité.
Ventilation de façade	Les façades Nord, Sud de la serre sont équipées avec des ouvrants de ventilation.

## BARDAGE

Toiture	Le côté Nord est bardé en verre flotté avec une transmission lumineuse moyenne de 89%. L'épaisseur du verre est comprise entre 3,8 et 4,2mm (l'autre partie de la toiture est recouverte de panneaux photovoltaïques au sein d'un système fixe en aluminium).
Ouvrants	Les ouvrants sont réalisés en verre trempé de 5mm d'épaisseur
Parois	Parois en verre flotté à transmission lumineuse de 89%. L'épaisseur du verre est comprise entre 3,8 et 4,2mm.

## MECANISME D'AERATION

Mécanisme de fermeture	Les ouvrants sont pourvus de poussants en aluminium fixés à un tube de traction-poussée placé sur la poutrelle supérieure de la charpente. Le tube est relié à une crémaillère entraînée, via un accouplement à chaîne, par un motoréducteur monté sur l'arbre principal. Le tube de traction-poussée est guidé par des coulisseaux en plastique situés sur la charpente.
Zone d'ambiance	1
Utilisation filet insectproof	Le mécanisme et l'entraînement ne sont pas prévus pour l'utilisation de filets insectproof.

## EVACUATION EAUX DE PLUIE ET CONDENSATION

Eaux de pluie	Évacuation par descentes en PVC situées sous chaque chéneau et débouchant dans un conduit enterré.  Les descentes sont fixées au pignon à l'aide d'étriers.  Le conduit collecteur est en PVC et situé le long d'un pignon, enterré à l'extérieur de la serre avec les matériaux du site et allant jusqu'au réservoir.
Condensation	Le condensat des chéneaux aluminium est évacué dans le chéneau avec l'eau de pluie.
Qualité du PVC	Le conduit collecteur le long de la serre, le conduit collecteur le long de la porte, le reste du conduit vers le réservoir ainsi que tous les accessoires sont de classe SN4.

## PORTES

Nombre	2
Dimensions	2xLongueur 3,80m (façade N/S)  Hauteur 3,80m
Type	Portes coulissantes à 1 vantail avec roues en bas de porte, et tablier au-dessus du contrefort en panneaux acrylate 4mm.

## CONFORMITE

La conformité de la serre sera attestée par un bureau de contrôle dans le cadre d'une mission L.

## PILOTAGE DES OUVRANTS

Matériel informatique	Ordinateur type HoogendoornIsii Compact (intégré dans le boîtier électrique des ouvrants) comprenant : <ul style="list-style-type: none"><li>- Tablette tactile de commande</li><li>- Routeur Wifi (portée limitée à une distance inférieure à 30m)</li><li>- Enregistreur de données</li></ul>
Logiciel	L'ordinateur de pilotage des ouvrants est configuré avec un programme d'alarme et un module météo.  Le logiciel est programmé selon l'ordre des priorités suivantes : <ul style="list-style-type: none"><li>- Gestion des ouvrants (ombrage)</li><li>- Gestion de la température et de l'humidité</li><li>- Gestion de la ventilation en façade</li></ul>
Station météo	Station météo avec GPS (sur mât séparable) pour la prévention de l'ombre portée côté Sud incluant les capteurs suivants : <ul style="list-style-type: none"><li>- Capteur de température extérieure</li><li>- Capteur de vitesse de vent</li><li>- Capteur de pluviométrie</li><li>- Capteur de direction du vent</li></ul>
Gestion climat	Hygromètre avec bulbe humide/sec, sous abris ventilé (avec transpondeur).

## MISE A LA TERRE

Nature	Mise en place d'un câble 25mm <sup>2</sup> assemblé dans le muret de périphérie en béton coulé des serres.  Le câble de mise à la terre sort en plusieurs endroits de la fondation pour se connecter avec les colonnes en acier galvanisé de périphérie de la serre.
--------	--

## GESTION DES CHASSIS D'AERATION

### Gestion des ouvertures

L'ouverture des ouvrants de toitures ne peut se faire qu'entre 0 et 44° au maximum (par rapport à la pente de la toiture). Le bureau d'études de REDEN Solar se charge de calculer cette ouverture en fonction de la position du soleil dans la journée, afin que celle-ci n'affecte pas la production photovoltaïque. Les résultats sont donnés sous forme de tableau, où 100% signifiant que l'ouvrant peut être ouvert à son maximum (soit 44°), et 0% indiquant que l'ouvrant doit être en position fermé. Pour ce projet, le tableau d'ouverture est celui indiqué ci-dessous :

Site : 65300-200825-SER-LANNEMEZAN-COMMUNE  
 Latitude: 43,109°  
 Longitude: 0,391°  
 Orientation : 192° (180° = Sud)



Ouverture des ouvrants en toiture des serres agrivoltaïques

	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30		
06-janv	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	80%	32%	7%	7%	7%	9%	12%	13%	12%	10%	7%	7%	7%	7%	80%	80%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
21-janv	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	80%	80%	7%	7%	7%	9%	14%	16%	17%	17%	16%	13%	7%	7%	7%	30%	80%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
06-févr	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	25%	7%	7%	11%	17%	21%	24%	25%	23%	21%	16%	10%	7%	7%	7%	42%	80%	80%	100%	100%	100%	100%	100%		
21-févr	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	7%	7%	14%	20%	26%	32%	35%	38%	38%	35%	31%	25%	19%	12%	7%	7%	65%	80%	80%	100%	100%	100%	100%		
06-mars	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	7%	15%	22%	30%	39%	47%	53%	56%	55%	51%	44%	36%	28%	20%	11%	7%	7%	80%	80%	100%	100%	100%	100%		
21-mars	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	24%	34%	47%	58%	68%	72%	73%	73%	70%	62%	51%	39%	28%	19%	9%	7%	22%	80%	100%	100%	100%	100%		
06-avr	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	38%	53%	68%	76%	81%	85%	86%	85%	82%	76%	68%	54%	39%	27%	17%	7%	7%	100%	100%	100%
21-avr	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	69%	79%	87%	93%	97%	98%	96%	92%	85%	77%	68%	50%	34%	22%	12%	100%	100%	100%	100%		
06-mai	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	78%	88%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	93%	84%	74%	61%	42%	28%	100%	100%	100%	100%	100%	
21-mai	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	80%	69%	50%	33%	100%	100%	100%	100%	100%	
06-juin	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	84%	73%	57%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
21-juin	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	97%	86%	75%	61%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
06-juil	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	97%	86%	75%	61%	42%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
21-juil	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94%	83%	72%	56%	38%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
06-août	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	74%	84%	93%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	87%	77%	65%	47%	31%	20%	100%	100%	100%	100%	
21-août	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	68%	77%	85%	92%	96%	97%	96%	92%	86%	78%	68%	51%	35%	23%	14%	7%	7%	80%	80%	100%	100%	
06-sept	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	39%	54%	68%	75%	81%	84%	85%	84%	80%	74%	65%	50%	35%	24%	14%	7%	7%	100%	100%	100%	100%	
21-sept	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	20%	29%	40%	52%	63%	70%	72%	73%	71%	67%	57%	45%	33%	23%	14%	7%	7%	80%	80%	100%	100%	100%	
06-oct	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	7%	13%	21%	29%	37%	45%	51%	55%	52%	46%	38%	29%	21%	14%	7%	7%	80%	80%	100%	100%	100%	100%	
21-oct	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	7%	7%	13%	20%	25%	31%	34%	37%	37%	34%	30%	24%	19%	11%	7%	7%	70%	80%	80%	100%	100%	100%	100%	
06-nov	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	32%	7%	7%	10%	16%	20%	23%	24%	23%	20%	15%	9%	7%	7%	55%	80%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
21-nov	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	80%	12%	7%	7%	8%	13%	16%	17%	17%	16%	13%	8%	7%	7%	17%	80%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
06-déc	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	80%	80%	7%	7%	7%	10%	12%	13%	11%	8%	7%	7%	7%	7%	52%	80%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
21-déc	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	80%	30%	7%	7%	7%	7%	10%	10%	9%	7%	7%	7%	7%	7%	47%	80%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Indexe 00 le 20/05/2021 par FHA

L'ouverture des ouvrants de toitures ne peut se faire qu'entre 0° et 44° au maximum (par rapport à la pente de la toiture). Cette ouverture est calculée afin de ne pas affecter la production photovoltaïque: 100% signifie que l'ouvrant peut être ouvert à son maximum (44°), 0% indique que l'ouvrant doit être en position fermée.

### Généralités

Les châssis d'aération fixés sur le faîtage sont positionnés versant nord. Les dimensions du châssis sont de 1150mm x 2070mm. 2 bras de châssis en aluminium assurent la poussée du châssis pour l'ouverture et la fermeture de châssis.

### Conditions météorologiques

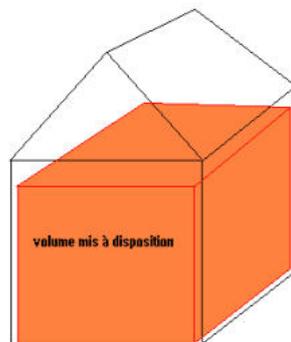
Le vent pouvant provoquer des dommages matériels sur les ouvrants, la vitesse de celui-ci conditionne également l'ouverture de ces derniers. En effet, passés certains seuils, l'ouverture ne pourra plus se faire au-delà de 50%, voire devront être fermés. Ces seuils seront fixés par le fabricant de la serre.

En cas de tempête, une « sécurité tempête » ouvrira en revanche légèrement les ouvrants, afin de limiter les trop fortes différences de pression entre l'extérieur et l'intérieur de la serre.  
Il est strictement interdit au PROMETTANT-bailleur d'intervenir sur le programme de gestion automatique des ouvrants

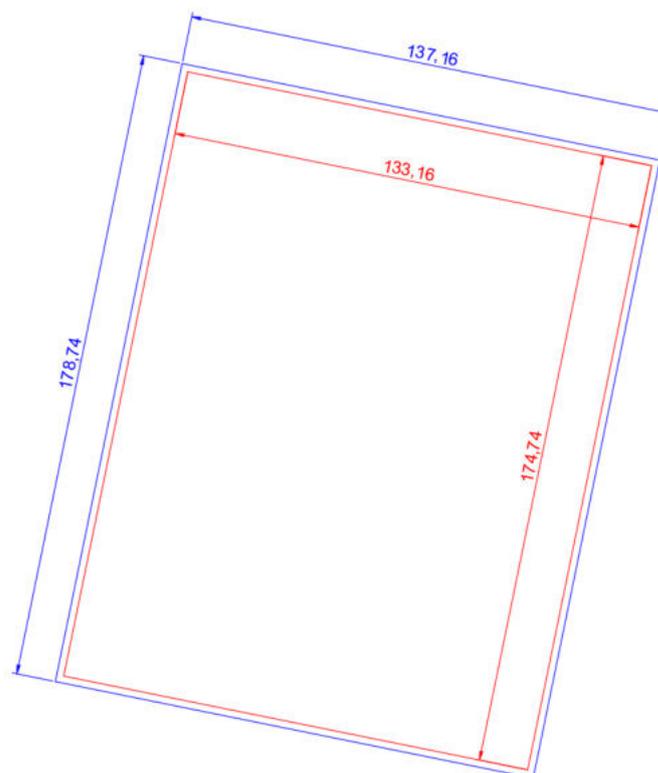
Le PROMETTANT-bailleur s'oblige à respecter les différents programmes de gestion que sont :

- angle maximum d'ouverture figurant tel que décrit ci-dessus dans le tableau
- ouverture « atteinte température maximum »
- ouverture « décompression tempête ».

## GESTION DES CULTURES SOUS LES SERRES PHOTOVOLTAIQUES



Le bail ne portera que sur les murs, la toiture, et les poteaux à l'intérieur des serres. Le restant (volume du dessous) restant la jouissance exclusive du propriétaire. Il s'agit d'un volume compris sous les panneaux, allant jusqu'au sol, et ne comprenant pas les parois, ni les poteaux de la serre. Pour cette serre, les dimensions approximatives sont les suivantes :



Un passage de 2 m devra être laissé libre le long des bordures de la serre pour le passage de nos techniciens de maintenance entre la porte et les onduleurs.

Ce volume laissé à la jouissance exclusive du propriétaire lui permet d'exercer une activité de culture agricole. La réalisation de l'EDDV permet également au promettant de pouvoir louer les volumes laissés à la jouissance exclusive du propriétaire à un exploitant agricole de son choix. Cependant compte tenu de l'effet d'ombrage dû à la pose de panneaux en façade sud, nous recommandons d'exercer une activité de culture de demi-ombre ne nécessitant pas un éclairage direct mais diffus.

Il ne pourra donc être exigé aucune garantie de production ou de rendement quant aux cultures réalisées par l'exploitant.

Les produits utilisés sous les serres ainsi que les techniques de désherbage utilisées ne devront pas contenir de composants chimiques risquant de dégrader les matières plastiques présentes dans les serres tels que les joints EPDM, les polymères (EVA, Tedlar).

## LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Les panneaux photovoltaïques permettent la conversion d'une partie du rayonnement solaire du soleil en énergie électrique. La conception du projet a été faite sur la base de panneaux de type silicium-cristallin, technologie la plus répandue, avec 6426 panneaux de puissance 450 Wc unitaire pour une puissance totale de 2,8917 MWc.

Toutefois, la technologie photovoltaïque évoluant sans cesse il n'est pas exclu de pouvoir obtenir des panneaux plus puissants et ainsi augmenter la puissance de la centrale. Bien que le choix final du module ne modifie pas sensiblement les caractéristiques géométriques de la centrale, il peut y avoir de légères variations de quelques centimètres d'un fabricant à l'autre.

## LES BATIMENTS TECHNIQUES

1 bâtiment technique sera construit au sein de la centrale :

- 1 poste combiné de transformation et livraison

### **Le poste combiné de transformation et livraison :**

Le poste de livraison est installé à l'entrée du site et sert d'interface entre la centrale photovoltaïque et le réseau électrique d'Enedis. Ses principales fonctions la protection du réseau et le comptage de l'énergie électrique.

Le poste de livraison abrite également un transformateur dans le même local.



Figure : Exemple de coupe de poste de livraison – DIMENSIONS NON EXACTES (source : REDEN)

Les caractéristiques dimensionnelles seront les suivantes :

Longueur	Largeur	Hauteur hors sol	Emprise au sol
9 m	2,48 m	3.40 m	22,32 m <sup>2</sup>

Le poste combiné de transformation et livraison sera de couleur ivoire clair RAL 1015.

## CABLES ELECTRIQUES INTERIEURS

Onduleurs strings:

A l'intérieur du site, des câbles Basse Tension sont installés en tranchées souterraines et relient, selon un réseau intérieur, les onduleurs aux Postes de Transformation.

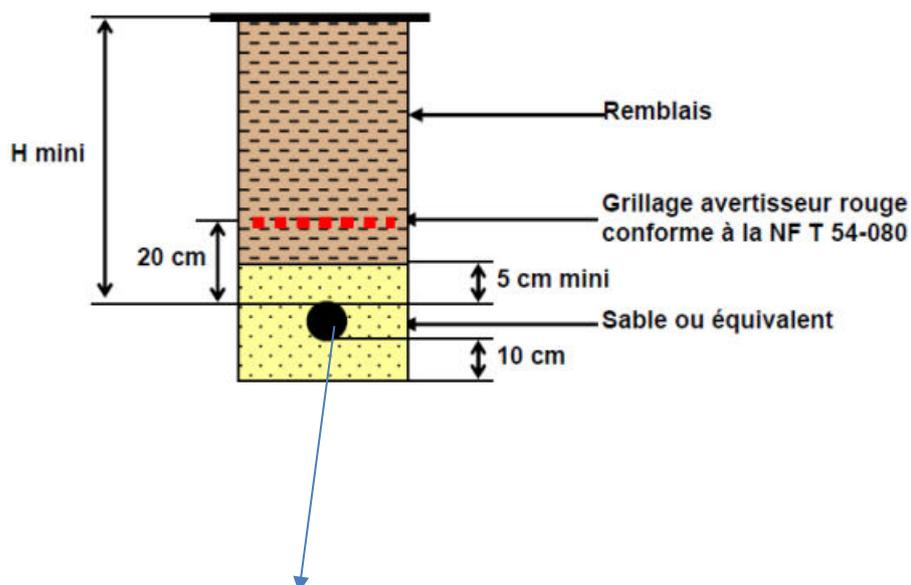
## RACCORDEMENT AU RESEAU GENERAL D'ELECTRICITE

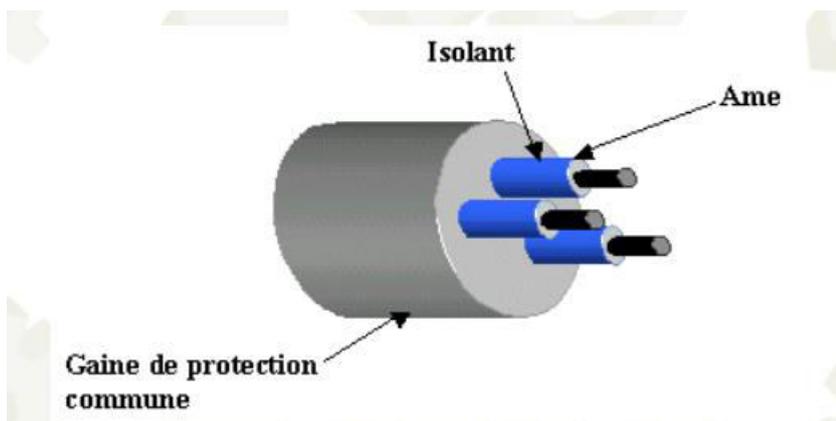
Raccordement HTA:

La production électrique de la centrale sera évacuée vers le réseau de distribution HTA (Enedis) via un câble électrique HTA souterrain reliant le Poste de Livraison à au réseau de distribution.

Un câble HTA triphasé est un câble composé de 3 conducteurs métalliques (Aluminium ou Cuivre) entourés d'une gaine isolante. Le diamètre extérieur est de l'ordre de 10 cm.

Le câble est enfoui, généralement sous une chaussée ou bas-côté, à environ 50 cm à 1m de profondeur.





Les travaux de raccordement électrique, en particulier la construction du câble HTA, seront étudiés et réalisés par ENEDIS.

Nous ne connaissons pas à ce jour la consistance précise de ces travaux. Ceux-ci seront connus à la réception de la Proposition Technique et Financière de la part d'ENEDIS qui sera demandée après l'acceptation du Permis de Construire.

Selon les analyses de la part de REDEN, l'hypothèse de référence à ce jour est que le câble électrique rejoigne le réseau de distribution au niveau de la rue des Résistants à 500m du projet.

## **CONTENEUR DE STOCKAGE**

En fin de chantier, et pour la durée d'exploitation de la centrale, un conteneur de stockage de 15 m<sup>2</sup> sera installé. Ses dimensions sont les suivantes : L 6.05m | 2.43m H 2.59m



*Figure : Exemple de conteneur de stockage – (source : Resotainer)*

Le conteneur de stockage sera de couleur gris petit-gris - RAL 7000.

[la couleur peut être adaptée en fonction des contraintes]

## **LES PISTES**

Les pistes intérieures au projet permettent la circulation au sein de la centrale solaire lors des opérations de construction, de maintenance du site ou d'intervention du SDIS. Elles permettent également d'accéder aux locaux techniques.

Les pistes dites lourdes seront d'une largeur de 5 m et seront en concassé provenant de matériaux locaux. Sous les pistes un décaissement de 20 à 30 cm est fait, puis un géotextile est mis en place, et cela est complété par des graves pour constituer la piste.

## **TERRE VEGETALE**

En cas de terrassement dans la serre, la terre végétale est retirée puis remise à sa place après terrassement.

# **Annexe 5**

## *Caractéristiques du raccordement électrique*

# Annexe 5 – Raccordement électrique (1/2)

Conformément à la réglementation, le tracé et le chiffrage précis du raccordement au réseau électrique ne sont pas encore connus, en effet, celui-ci sera calculé par le gestionnaire du réseau par le biais d'une étude détaillée appelée Proposition Technique et Financière (PTF), qui ne peut être réalisée qu'après obtention du permis de construire, seul document officiel ouvrant la possibilité à une telle étude engageante de leur part.

Cependant, compte tenu de la puissance injectée limitée, le raccordement électrique sera vraisemblablement possible au point de connexion le plus proche, à savoir un raccordement sur armoire HTA ; évitant ainsi de devoir rejoindre en départ dédié le poste source le plus proche.

Dans tous les cas, le raccordement au réseau électrique public sera réalisé sous la maîtrise d'ouvrage (Enedis) qui sera chargé d'obtenir tous les droits et autorisations de passage en souterrain le long des infrastructures existantes selon les modalités de l'article 3 du décret 2011-1697 du 1er décembre 2011.

Les dimensions de la tranchée, et notamment la profondeur, seront calculées pour assurer la meilleure sécurité à l'égard de l'environnement en cas de défaut électrique, tout en s'affranchissant du problème de tassement du sol. Au niveau de l'emprise du poste, les lignes 20 kV seront généralement enterrées dans des tranchées de 0,5 m de large et d'environ 1m de profondeur à l'aide d'une trancheuse (ou autre engin adapté). Les câbles seront calés avec des remblais criblés, puis recouverts avec un grillage avertisseur avant d'être recouverts de remblais compactés (cf. schéma de principe ci-dessous).

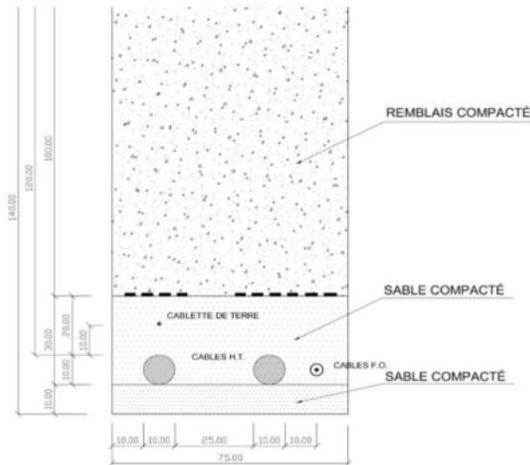


Schéma de principe de pose des lignes souterraines



Travaux avec trancheuse

L'emprise nécessaire pour la tranchée et la bande de chantier contiguë représente environ 5 m de large. Les câbles souterrains seront compris dans des tubes aciers posés au contact de la terre de la tranchée. Du fait de l'échauffement dû au passage du courant, les conducteurs électriques en souterrain nécessiteront un isolant spécifique synthétique (polyéthylène) dont l'épaisseur augmente avec la tension du courant transporté. Ces câbles présentent des variations au niveau de la composition de leurs écrans (aluminium), de leurs âmes (cuivre ou aluminium) et de leurs diamètres. Les câbles conducteurs sont accompagnés de deux autres types de câbles :

- Un câble de mise à la terre qui protège les personnes et les matériels contre les montées en potentiel (âme en cuivre) ;
- Un câble de télécommunication qui permet la télésurveillance et la téléconduite des équipements du réseau électrique (câble à fibre optique).

La tranchée sera ensuite rebouchée directement à l'aide des matériaux excavés.

# Annexe 5 – Raccordement électrique (2/2)



Hypothèse de raccordement

Tracé du raccordement sur 420 m le long de la route pour raccordement en antenne sur la ligne HTA souterraine Enedis la plus proche.



© IGN 2022 - [www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales](http://www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales)

Longitude : 0° 23' 40" E  
Latitude : 43° 06' 35" N

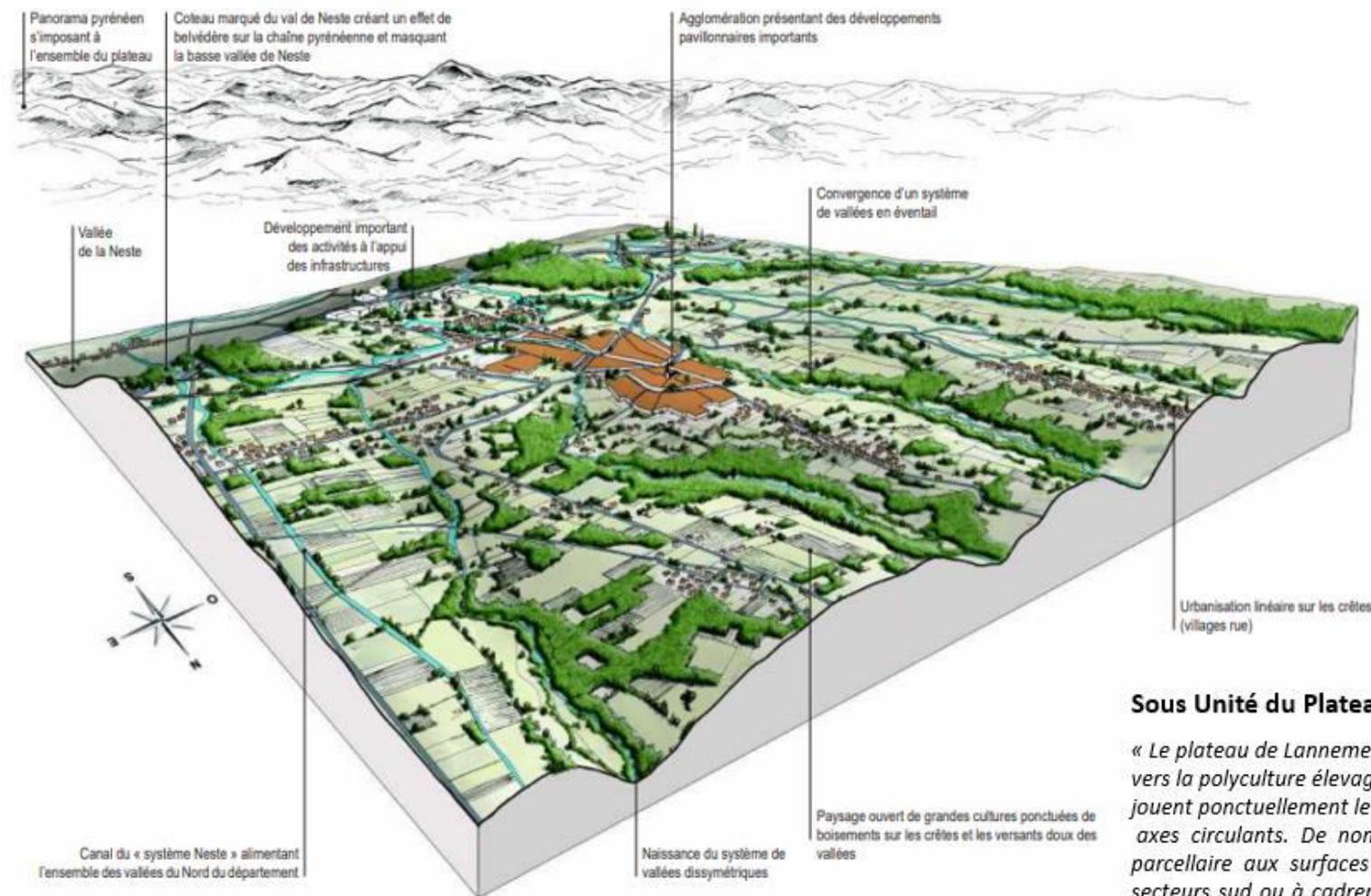
Serre agricole à couverture photovoltaïque sur la commune de Lannemezan (65300) - Raccordement souterrain à créer sur 420m

# **Annexe 6**

## *Analyse paysagère*

# Annexe 6 – Analyse paysagère

- Analyse paysagère : Contexte Paysager – Extrait de *L'Atlas des Paysages des Hautes-Pyrénées*.



Carte de localisation de l'unité paysagère

## Sous Unité du Plateau de Lannemezan :

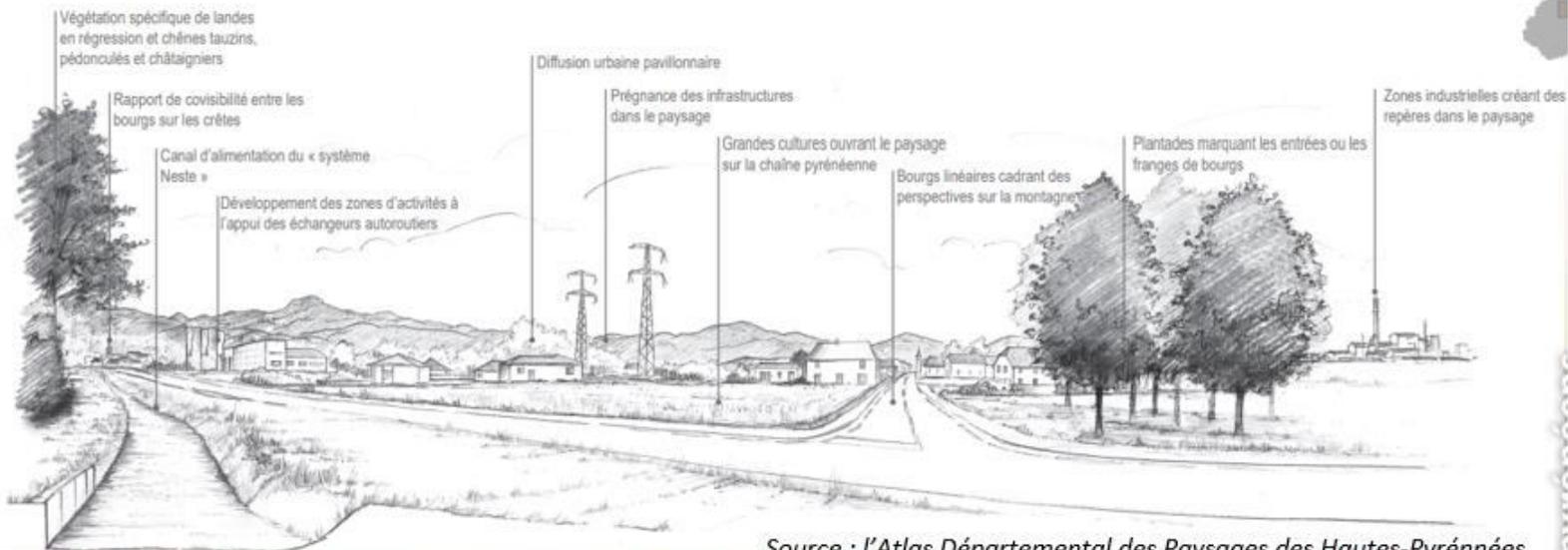
« Le plateau de Lannemezan se caractérise par sa planéité régulière et son agriculture tournée vers la polyculture élevage. Si quelques trames arborées en bord de voie ou en limite de parcelle jouent ponctuellement le rôle d'écran, les vues sont globalement longues et ouvertes depuis les axes circulants. De nombreux boisements s'inscrivent dans le paysage, allant d'une emprise parcellaire aux surfaces plus importantes de forêts. Ils tendent à fermer les vues depuis les secteurs sud ou à cadrer les perspectives, en particulier depuis l'A64, créant ponctuellement des lieux confinés.

A l'approche de Lannemezan, l'urbanisation diffuse tend à créer des premiers plans bâtis qui rapprochent visuellement la ville. Les éléments de détail de premier plan (végétation des jardins, clôtures parcellaires, aménagements routiers) forment alors les principales accroches du regard. L'impression générale d'ouverture du paysage résulte des vues sur les montagnes à l'horizon qui favorisent les contrastes d'échelles. »

## ● Analyse paysagère :

**La parcelle du projet est assez caractéristique du paysage de l'Unité Paysagère des Balcons Pyrénéens en zone péri-urbaine de Lannemezan :**

- Prégnance des infrastructures énergétiques (Lignes et poste RTE)
- Proximité du Canal de la Neste qui pourra servir de complément à l'irrigation du projet.
- Proximité de zones pavillonnaires et de friches industrielles.
- Masques végétaux via des parcelles boisées et des linéaires de haies le long des infrastructures.



Source : l'Atlas Départemental des Paysages des Hautes-Pyrénées.



Les masques visuels sont nombreux autour de la parcelle du projet (masques végétaux, friches industrielles...).

Cette configuration rendra le projet très peu visible dans le paysage local.

L'implantation de haies d'essences locales à l'est et au sud viendra finir d'intégrer le projet.

Le démantèlement des friches industrielles sur la parcelle et l'évacuation des déchets pour la mise en place d'une serre verre type VENLO Haut de Gamme devrait avoir une incidence positive sur l'aspect visuel de la parcelle.

# **Annexe 7**

## *Zones naturelles*

# Annexe 7 – Zones naturelles



Plan des zones naturelles autour du projet au 1/50 000

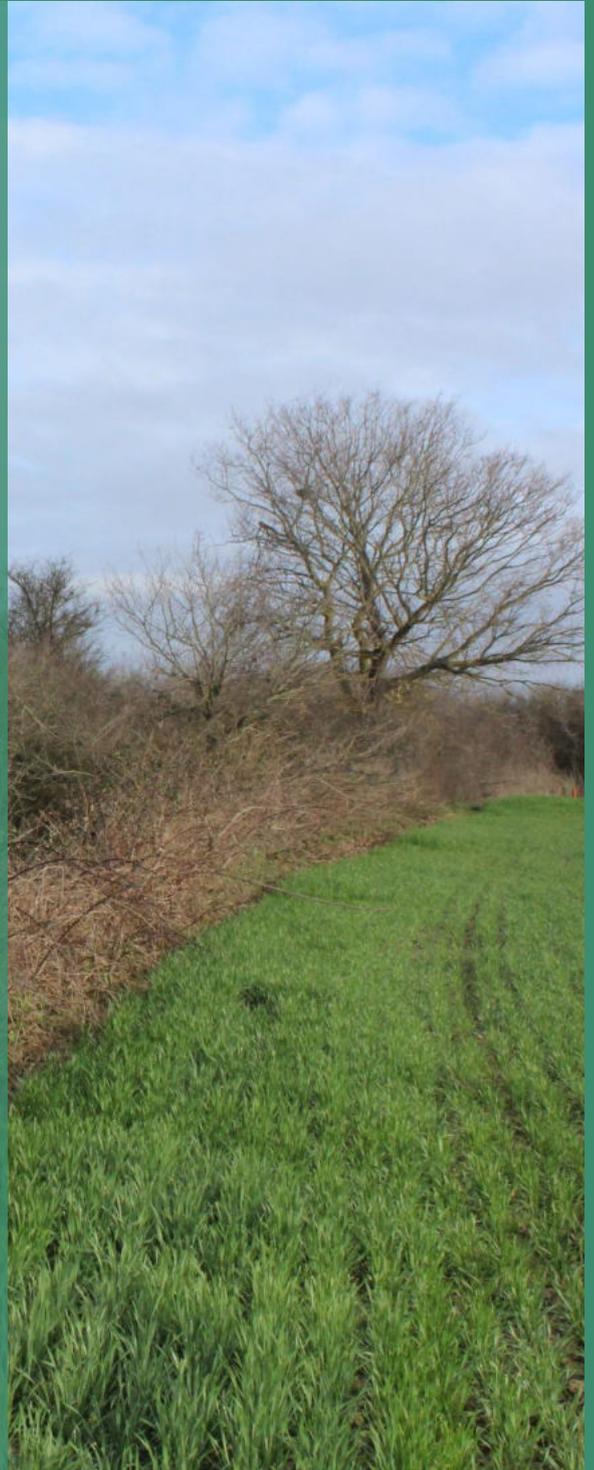
# **Annexe 8**

*Inventaire Zones Humides –  
Bureau d'études Rainette  
Environnement - 16 avril 2024*

# Délimitation des zones humides

**Commune de Lannemezan (65)**

REDEN SOLAR



**Rainette**  
1 rue des fonds hanons,  
59144 JENLAIN

[info@rainette-ecologie.com](mailto:info@rainette-ecologie.com)

[www.rainette-ecologie.com](http://www.rainette-ecologie.com)

**Date**  
06.05.2024

**Version 1.2**

# Révision

N° de version	Date	Rédaction	Validation	Objet de la mise à jour
1.1	18.04.2024	Maxime PAPIN Noémie HUIN Alice MONNIER-CORBEL		Rédaction de la délimitation des zones humides selon les deux critères
1.2	06.05.2024	Alice MONNIER-CORBEL		Rendu final

# Sommaire

<b>Révision</b> .....	<b>1</b>
<b>Sommaire</b> .....	<b>2</b>
<b>Table des illustrations</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Contexte et objectif de l'étude</b> .....	<b>6</b>
1.1. Contexte géographique.....	6
1.2. Contexte réglementaire .....	6
1.3. Objectifs de l'étude .....	6
<b>2. Analyse des méthodes</b> .....	<b>8</b>
2.1. Equipe missionnée .....	8
2.2. Zone d'étude .....	8
2.3. Consultation et bibliographie.....	8
2.4. Méthode pour la caractérisation des zones humides.....	10
2.4.1. Dates d'intervention.....	10
2.4.2. Rappel du cadre réglementaire .....	10
2.4.3. Méthodologie pour le critère botanique .....	10
2.4.3.1. Etude des habitats .....	10
2.4.3.2. Etude des espèces végétales .....	11
2.4.4. Méthodologie pour le critère pédologique.....	12
2.5. Evaluation des limites.....	17
2.5.1. Du point de vue de la végétation et des habitats .....	17
2.5.2. Du point de vue pédologique .....	17
<b>3. Bibliographie relative aux zones humides</b> .....	<b>19</b>
3.1. Définition juridique des zones humides (ZH) .....	19
3.2. Protection réglementaire des zones humides .....	19
3.3. Situation par rapport aux Zones à Dominante Humide (ZDH) .....	19
3.3.1. Le SDAGE du bassin Adour-Garonne.....	19
3.3.1.1. Le SAGE Neste et Rivières de Gascogne .....	21
<b>4. Délimitation des zones humides</b> .....	<b>23</b>
4.1. Description générale de la zone d'étude .....	23
4.2. Description des habitats et de la flore associée .....	24
4.2.1. Milieux prairiaux.....	24
4.2.1. Milieux de friche.....	25
4.2.1. Milieux anthropogènes.....	28
4.2.2. Milieux artificiels.....	29
4.3. Délimitation selon le critère floristique.....	33
4.3.1. Étude des habitats .....	33

4.3.2.	Étude des espèces végétales.....	34
4.3.3.	Conclusion selon le critère floristique.....	36
4.4.	Délimitation selon le critère pédologique .....	38
4.4.1.	Etat des lieux et pré-localisation des zones humides.....	38
4.4.2.	Localisation des sondages .....	41
4.4.3.	Description des sondages .....	43
4.4.4.	Conclusion selon le critère pédologique .....	51
4.5.	Conclusion selon les deux critères .....	51
5.	Bibliographie .....	53

# Table des illustrations

## FIGURES

Figure 1 : Exemple de transects perpendiculaires au cours d'eau.....	13
Figure 2 : Exemple de sondages validant ou non le critère humide.....	14
Figure 3 : Exemple de délimitation de zone humide.....	14
Figure 4 : Schématisation des classes d'hydromorphie du GEPPA.....	16

## PHOTOS

Photos 1 : Vues d'ensemble de la zone d'étude. Photos prises sur site, © Rainette, 2024.....	23
Photos 2 : Prairies de fauche © Rainette, 2024.....	24
Photos 3 : Prairies humides à Jonc à fleurs aigües ( <i>Juncus acutiflorus</i> ) et à Baldingère faux-roseau ( <i>Phalaris arundinacea</i> ) © Rainette, 2023.....	25
Photo 4 : Friche à proximité de bâtis © Rainette, 2024.....	25
Photos 5 : Clairières à couvert arbustif © Rainette, 2024.....	26
Photos 6 : Ronciers © Rainette, 2024.....	27
Photo 7 : Haies © Rainette, 2024.....	27
Photo 8 : Boisement sur sols eutrophes et mésotrophes © Rainette, 2024.....	28
Photo 9 : Alignements d'arbres © Rainette, 2024.....	29
Photo 10 : Bâtis abandonnés © Rainette, 2024.....	29
Photo 11 : Surfaces artificialisées © Rainette, 2024.....	30
Photo 12 : Sentier à végétation clairsemée © Rainette, 2024.....	30
Photo 13 : Profil pédologique d'un BRUNISOL transformé, limoneux et à horizon structural orange de profondeur. (Sondage P1). Photo prise sur site, © Rainette, 2024.....	44
Photo 14 : Profil pédologique d'un BRUNISOL transformé, limoneux et faiblement caillouteux de surface. (Sondage P3). Photo prise sur site, © Rainette, 2024.....	44
Photo 15 : Profil pédologique d'un BRUNISOL graveleux, perturbé et à matrice limoneuse dominante. (Sondage P6). Photo prise sur site, © Rainette, 2024.....	45
Photo 16 : Profil pédologique d'un BRUNISOL perturbé, gravelo-pierreux à matrice limoneuse dominante. (Sondage P7). Photo prise sur site, © Rainette, 2024.....	45
Photo 17 : Profil pédologique d'un BRUNISOL transformé graveleux, à matrice limoneuse dominante et à horizon cailloutique de surface. (Sondage P8) - Photo prise sur site, © Rainette, 2024.....	46
Photos 18 : Photos témoignant du processus d'anthropisation (zones construites et chemin gravillonné ; O1, O2, O3, O4 et O5). Photos prises sur site, © Rainette, 2024.....	47
Photo 19 : Profil pédologique d'un ANTHROPOSOL artificiel, gravelo-caillouteux et à matrice limoneuse dominante. (Sondage P2) - Photo prise sur site, © Rainette, 2024.....	47

## CARTES

Carte 1 : Localisation du projet.....	7
Carte 2 : Délimitation de la zone d'étude.....	9
Carte 3 : Zones à Dominante Humide du SDAGE Adour-Garonne à proximité du site.....	22
Carte 4 : Cartographie des habitats.....	32
Carte 5 : Localisation des zones humides et des relevés d'espèces associés pour la détermination des zones humides par le critère floristique.....	37
Carte 6 : Analyse de la zone d'étude à partir de la carte géologique.....	39
Carte 7 : Analyse de la zone d'étude à partir de la carte topographique de l'IGN.....	40
Carte 8 : Localisation des sondages pédologiques (P) et observations précises du processus d'anthropisation (O).....	42

Carte 9 : Carte des Unités Typologiques de Sols (UTS) .....	49
Carte 10 : Localisation des Zones humides / Zones non humides.....	50
Carte 11 : Délimitation des zones humides / non humides selon les critères floristiques et pédologiques .....	52

### TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des personnes ayant travaillé sur le projet .....	8
Tableau 2 : Dates des prospections et conditions météorologiques associées .....	10
Tableau 3 : Liste des habitats présents sur la zone d'étude et leur caractère humide au sens de l'arrêté .....	33
Tableau 4 : Relevés de végétation réalisés sur la zone d'étude .....	35
Tableau 5 : Classement des sondages selon les critères pédologiques de l'arrêté de 2008 modifié en 2009.....	48

# 1. Contexte et objectif de l'étude

## 1.1. Contexte géographique

La zone d'étude concernée par l'étude de délimitation des zones humides se situe sur la commune de Lannemezan, dans le département des Hautes-Pyrénées (65), en région Occitanie. La zone d'étude couvre une surface d'environ 6,6 ha.

 La carte en [page suivante](#) illustre la localisation du projet.

## 1.2. Contexte réglementaire

Toute opération susceptible d'avoir un impact direct ou indirect sur le milieu aquatique (cours d'eau, lac, eaux souterraines, zones inondables, zones humides...) est soumise à l'application de la **Loi sur l'eau**. Cette dernière instaure une nomenclature des opérations soumises à autorisation et à déclaration. Cette nomenclature comprend une **rubrique 3.3.1.0** sur l'assèchement, la mise eau, l'imperméabilisation et les remblais de zones humides ou de marais. Ainsi, tout projet conduisant à la disparition d'une surface de zone humide comprise entre 0,1 ha et 1 ha est soumis à **déclaration**, et à **autorisation** si la surface est supérieure à 1 ha.

**Dans ce contexte, les porteurs de projets doivent pouvoir clairement identifier si leur projet est situé en zone humide, ainsi que la surface potentiellement impactée par ce dernier.**

Afin de répondre à cette obligation réglementaire, et face au manque d'appréciation partagée des critères de définition et de délimitation des zones humides pour l'application de la police de l'eau, ces derniers ont été précisés dans **l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 24 juillet 2019**. Cet arrêté stipule que la délimitation des zones humides repose sur 2 critères : le critère pédologique (étude des sols) et le critère botanique (étude de la végétation).

**La circulaire du 18 janvier 2010** en précise les modalités de mise en œuvre.

Les critères de délimitation de zone humide ont été reprecisés par le **Conseil d'Etat** dans la **note technique du 26 juin 2017**. Cette note technique précise qu'une végétation doit être « **spontanée** » pour pouvoir constituer un critère de caractérisation d'une zone humide. D'après l'article 23 de la Loi 2019-773 du 24 juillet 2019, dans le cas de végétation spontanée, les critères pédologique et botanique s'avèrent **cumulatifs**. Dans le cas de végétation « non spontanée », seul le critère pédologique est appliqué.

## 1.3. Objectifs de l'étude

Le bureau d'étude Rainette a été missionné pour réaliser une délimitation de zones humides selon les critères pédologiques et floristiques sur le secteur d'étude, conformément à l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, **reprécisés par l'article 23 de la Loi n°2019-773 du 24 juillet 2019**.

Le présent document correspond à une délimitation de zone humide selon **les deux critères**.

**Notre expertise permettra ainsi de mettre en évidence la présence ou l'absence de zones humides, pour une prise en compte dans les futurs projets.**



**Légende**  
[Red rectangle] Zone d'étude

Cartographie : Rainette, 2024  
Sources : © OSM, Google Satellite  
Dossier : REDEN SOLAR - Lannemezan (65)

## 2. Analyse des méthodes

### 2.1. Equipe missionnée

La direction et la coordination de l'étude ont été réalisées par **Maximilien RUYFFELAERE**, gérant.

Les personnes ayant travaillé sur les investigations de terrain ainsi qu'à la rédaction de cette étude sont nommées ci-dessous :

Tableau 1 : Liste des personnes ayant travaillé sur le projet

Cheffe de projet		Alice MONNIER-CORBEL
Chargés d'étude	Pédologie	Maxime PAPIN
	Flore	Noémie HUIN
Cartographie		Ensemble des personnes mobilisées sur le dossier

### 2.2. Zone d'étude

La caractérisation des zones humides est exigée au niveau de la zone du projet afin de définir les surfaces de zones humides impactées et ainsi répondre aux exigences réglementaires en fonction de cette surface (déclaration, autorisation).

**Ainsi la zone d'étude où sont réalisés les relevés de végétation et les sondages pédologiques comprend obligatoirement l'ensemble de la zone du projet, dont sont exclues les zones imperméabilisées.**

 [La carte en page suivante](#) présente la délimitation de la zone d'étude.

### 2.3. Consultation et bibliographie

Certains documents permettent, en amont de la phase de terrain, d'établir un premier diagnostic quant à la pré-localisation des zones humides sur le secteur d'étude :

- Les cartes pédologiques disponibles, plus ou moins exploitables en fonction de leur échelle de restitution. Ainsi, seules les cartes à grande échelle (1/10 000ème et 1/25 000ème) permettent de délimiter directement les sols de zones humides d'une parcelle ou d'une commune à partir des unités cartographiques de sols.
- Les cartes topographiques (Scan 25, BD Carto, BD topo...). Ces cartes, en indiquant les positions basses du paysage (fonds de vallées, vallons, plaines littorales...), permettent d'identifier les secteurs présentant une forte probabilité de présence de sols de zones humides. Toutefois, les zones humides peuvent exister en position de versants ou de plateaux.
- Les cartes géologiques. Les formations argileuses spécifiques de quelques étages géologiques (argiles du Crétacé, du Jurassique, du Lias, du Trias) sont en effet connues comme zones préférentielles de localisation de zones humides.
- Les cartes de localisation des Zones à Dominante Humide (ZDH) des SDAGE. Cette cartographie au 1/5 000ème, essentiellement réalisée par photo-interprétation et sans campagne systématique de terrain, ne permet pas de certifier que l'ensemble des zones ainsi cartographiées est constitué à 100% de zones humides au sens de la Loi sur l'eau : c'est pourquoi il a été préféré le terme de « Zones à Dominante Humide ».
- Et enfin, lorsqu'elles existent, les cartes de localisation des zones humides des SAGE.

Ces différentes sources d'informations permettent d'orienter ou de guider la délimitation des zones humides, mais en aucun cas ne permettent de s'affranchir d'une information pédologique ou botanique obtenue par le biais de relevés sur le terrain.

## Délimitation de la zone d'étude



**Légende**

 Zone d'étude

Cartographie : Rainette, 2024  
Sources : © Google, 2023  
Dossier : REDEN SOLAR - Lannemezan (65)

## 2.4. Méthode pour la caractérisation des zones humides

### 2.4.1. Dates d'intervention

Tableau 2 : Dates des prospections et conditions météorologiques associées

Dates de passage	Flore/habitats	Pédologie	Météorologie
			Jour
16.04.2024	X	X	Température : 10°C ; Vent : Faible ; Précipitations : Pluies d'averses continues

### 2.4.2. Rappel du cadre réglementaire

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par celui du 1er octobre 2009, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 241-7-II et R. 211-108 du Code de l'environnement. D'après cet arrêté, la délimitation des zones humides repose sur **2 critères** :

- **Le critère pédologique** (étude des sols), qui consiste à vérifier la présence de sols hydromorphes ;
- **Le critère botanique** (étude de la végétation) qui consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile, à partir soit directement de l'étude des espèces végétales, soit de celles des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats ».

Les modalités de mise en œuvre de l'arrêté, c'est-à-dire les méthodes à utiliser sur le terrain pour chacun de ces critères, sont précisées dans la **circulaire du 18 janvier 2010**.

L'article 23 de la LOI n° 2019-773 du 24 juillet 2019 vient repreciser la définition des zones humides donnée par le 1° du I de l'article L. 211-1 du code de l'environnement. Ainsi, une zone humide est à présent considérée comme telle : « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Ainsi, le secteur concerné est considéré en zone humide si l'un ou l'autre des 2 critères (pédologique ou floristique) conclut à la présence d'une zone humide.

### 2.4.3. Méthodologie pour le critère botanique

La caractérisation en « zone humide » d'un secteur donné est également réalisée par l'examen des espèces floristiques présentes (espèces caractéristiques des milieux humides) et/ou des habitats observés.

D'après l'arrêté du 24 juin 2008, « l'examen des espèces végétales doit être fait à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier ». Cette période correspond au printemps/été.

#### 2.4.3.1. Etude des habitats

Lorsque les relevés de terrain permettent une détermination fine de l'habitat, selon les typologies CORINE biotopes ou Prodrome des végétations de France (rattachement phytosociologique précis), il est souvent possible de déterminer si l'habitat concerné

doit être considéré comme un habitat caractéristique de zones humides, c'est-à-dire s'il est mentionné dans la Table B de l'arrêté du 1er octobre 2009.

La réalisation sur le terrain d'une cartographie des habitats, à une échelle de levés appropriée, rend alors compte de la surface précise caractérisée en zone humide au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009.

### **PROTOCOLE DE TERRAIN**

L'examen des habitats doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, elles-mêmes homogènes du point de vue physiologique, floristique et écologique, l'examen des habitats consiste à effectuer un relevé phytosociologique et à déterminer s'il correspond à un ou plusieurs habitats caractéristiques de zones humides, c'est-à-dire mentionnés dans la Table B de l'arrêté du 1er octobre 2009.

#### **2.4.3.2. Etude des espèces végétales**

Comme pour les habitats, l'examen des espèces végétales porte prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, l'examen de la végétation vise à vérifier si celle-ci est caractérisée par des espèces dominantes indicatrices de zones humides, c'est-à-dire figurant dans la liste mentionnée en Table A de l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides. Ces espèces sont identifiées selon le protocole ci-dessous.

### **PROTOCOLE DE TERRAIN**

Sur une placette circulaire globalement homogène du point de vue des conditions mésologiques et de végétation, d'un rayon de 3 ou 6 ou 12 pas (soit un rayon entre 1,5 et 10 mètres) selon le milieu : respectivement herbacé, arbustif ou arborescent, il convient d'effectuer une estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation (herbacée, arbustive ou arborescente) en travaillant par ordre décroissant de recouvrement.

Pour chaque strate, il s'agit de :

- Noter le pourcentage de recouvrement des espèces ;
- Classer ces espèces par ordre décroissant ;
- Etablir une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate ;
- Ajouter les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment.

Une liste d'espèces dominantes est ainsi obtenue pour la strate considérée.

L'opération est répétée pour chaque strate. Les listes obtenues sont ensuite regroupées en une seule liste d'espèces dominantes, toutes strates confondues.

Il s'agit ensuite d'examiner le caractère hygrophile des espèces de cette liste : si la moitié au moins des espèces de cette liste figure dans la liste des espèces indicatrices de zones humides (Table A de l'arrêté du 1er octobre 2009), la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

## 2.4.4. Méthodologie pour le critère pédologique

La caractérisation pédologique se divise en 4 phases.

### **PHASE 1 : ÉTAT DES LIEUX ET PRE-LOCALISATION DES ZONES HUMIDES**

Cette première phase, réalisée en amont au bureau, consiste en un état des lieux de la zone d'étude, afin de définir des critères larges (probabilité forte, moyenne et faible) de probabilité de présence de zones humides. Ces critères sont décrits dans les cartes d'analyse de la zone d'étude (carte géologique, topographique, occupation des sols...) du **chapitre 4.4.1**.

La phase 1 est réalisée à partir de la synthèse des données disponibles concernant la zone à l'étude :

- La délimitation du secteur d'étude validée par le maître d'ouvrage ;
- L'occupation des sols via les ortho photos ;
- La topographie générale de la zone d'étude appréciée à partir des courbes de niveau via les SCAN 25 (la topo-séquence des unités pédologiques est fortement corrélée au relief) ;
- Le réseau hydrographique ;
- Les cartes géologiques, hydrogéologiques et pédologiques ;
- Toutes autres données utilisables.

Ces vestiges constituent une information sur les zones où il existe une potentialité de zones humides. Selon l'INRA, même si un étang n'existe plus, d'un point de vue pédologique, des traces d'oxydo-réductions doivent être présentes encore dans les sols (hydromorphie fossile).

À cela s'ajoute une analyse critique des secteurs pré-localisés afin de mettre en évidence les usages et les perturbations éventuelles ayant pu les affecter (comblement, creusement, drainage...). L'objectif étant d'évaluer le degré d'altération du fonctionnement hydrologique.

Une attention a été portée sur les anthroposols construits ou artificiels (action volontaire de génie pédologique), ne rentrant pas dans la nomenclature des sols de zones humides et de ce fait ont été retirés des zones pré-localisées.

La phase 1 aboutit donc à la pré-localisation des sondages à effectuer.

Cette préparation en amont de la phase de terrain est indispensable avant tout travail sur le terrain.

### **PHASE 2 : VISITE DE SITE ET STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE AFFINEE (NOMBRE PRECIS ET POSITIONNEMENTS DES SONDAGES EFFECTIFS)**

En amont des investigations de terrain, la visite de site permet d'affiner la stratégie d'échantillonnage (systématique ou raisonnée) préalablement établie.

Le nombre et la localisation des sondages effectifs répondent aux deux règles suivantes :

#### Règle de la lecture du pédopaysage :

Cette méthode consiste à redéfinir (si besoin) les différentes zones homogènes préalablement établies à partir de critères d'observation de terrain : topographie, occupation du sol, caractéristiques de la surface du sol (couleur, charges en éléments grossiers, structure de surface). Celle-ci prend en compte également la synthèse des données bibliographiques existantes (phase 1).

#### Règle de cartographie des sols :

Le choix de l'échelle de restitution d'une carte des sols dépendant de la finalité d'utilisation de la carte et donc de sa précision attendue : la pression de sondage (Nb sondages/Ha) est donc corrélée à l'échelle de la carte.

Par ailleurs, afin de délimiter précisément les zones humides, le positionnement des sondages effectifs intègre les deux situations suivantes :

- Présence de cours d'eau ;
- Absence de cours d'eau.

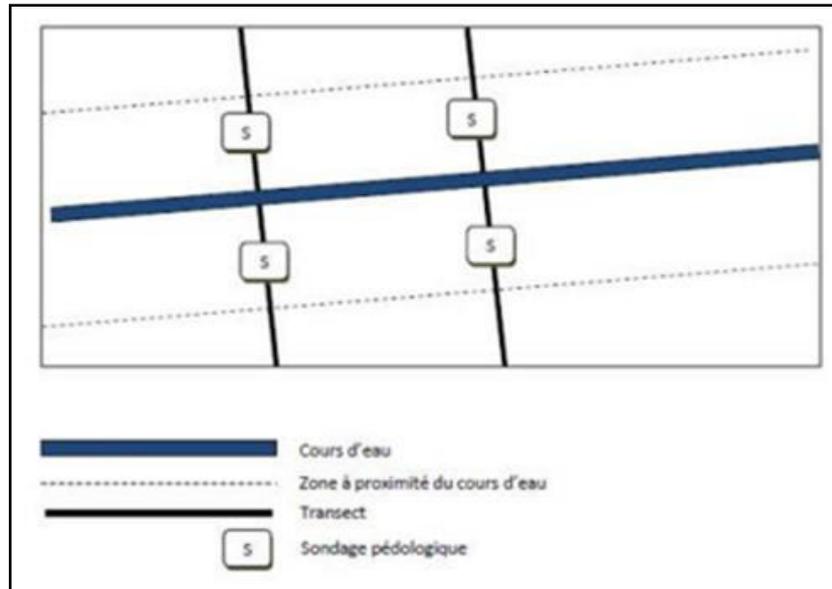


Figure 1 : Exemple de transects perpendiculaires au cours d'eau

Ces sondages sont donc réalisés sur des transects perpendiculaires au cours d'eau, en commençant par réaliser les sondages à proximité du cours d'eau, dans la zone potentiellement humide.

En absence de cours d'eau, lorsqu'on est confronté à des secteurs plats et cultivés, il devient nécessaire d'observer avec précision les parcelles concernées pour conjecturer la présence/absence d'une zone humide. Dans ce cas précis, **la densité des sondages peut être modifiée.**

Si le sondage confirme le critère humide, un second sondage est réalisé, toujours sur le transect, mais en s'éloignant du cours d'eau. Et ainsi de suite jusqu'à ce que le sondage ne confirme plus le caractère humide du sol.

Lorsque le sondage ne correspond plus aux critères des zones humides, alors d'autres sondages sont réalisés sur le transect entre les deux sondages (humide et non humide) afin de préciser la limite de la zone humide.

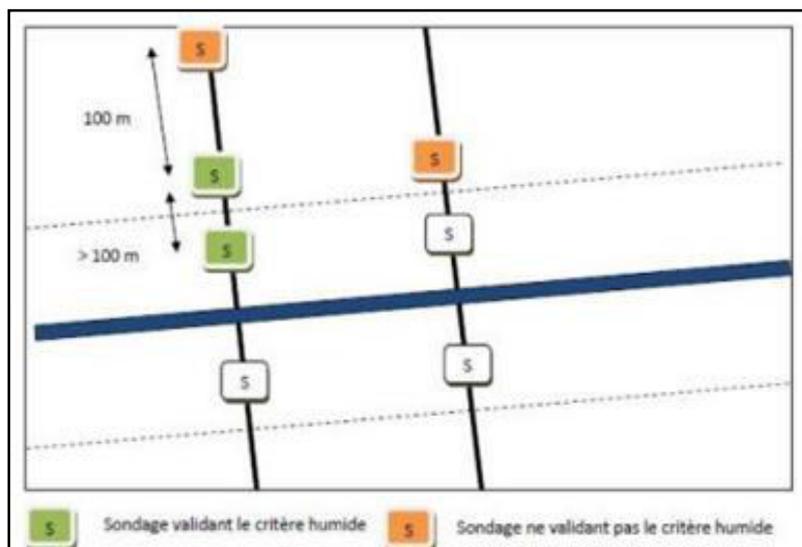


Figure 2 : Exemple de sondages validant ou non le critère humide

Une fois les sondages réalisés, l'enveloppe de la zone humide est délimitée comme indiquée dans l'article 3 de l'arrêté du 1er octobre 2009, c'est-à-dire en s'appuyant, selon le contexte géomorphologique, soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de la nappe phréatique, soit sur la courbe topographique correspondante, comme indiqué sur le schéma ci-dessous extrait de la circulaire du 18 janvier 2010.

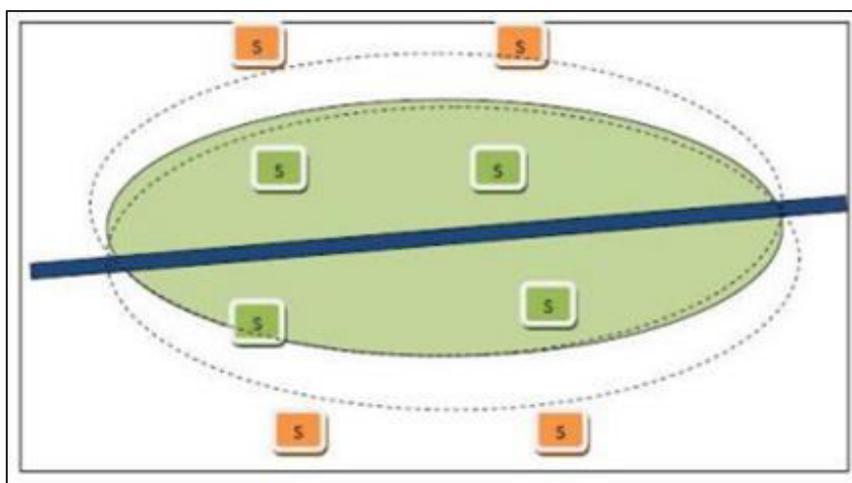


Figure 3 : Exemple de délimitation de zone humide

### **PHASE 3 : INVESTIGATIONS DE TERRAIN**

Les sondages sont réalisés à l'aide d'une tarière à main de pédologue, tarière permettant en fonction du type de sol une prospection jusqu'à 1,20m.

Son diamètre de 6 cm permet d'obtenir un volume de matière suffisant et approprié pour la description visuelle.

Un profil de sol est reconstitué dans la mesure du possible, dans une gouttière graduée à partir du prélèvement de 6 « carottes » de sol de 20 cm chacune environ.

La lecture de ce profil reconstitué permet de mettre en évidence les différents horizons d'après la description de leur couleur, leur texture, leur profondeur d'apparition et leur niveau d'hydromorphie.

Le positionnement de chaque sondage est marqué par GPS.

#### **PHASE 4 : INTERPRETATION DES SONDAGES (EN TENANT COMPTE DES CONDITIONS MESOLOGIQUES)**

L'interprétation des sondages va renseigner sur la variabilité spatiale des sols, permettre de délimiter ou non plusieurs types de sols et mettre en évidence d'éventuelles zones humides.

Pour obtenir une délimitation précise, il faut au préalable identifier le gradient hydrique à l'aide de la topographie. Les contours de la zone humide peuvent être affinés par les observations de terrain liées à des limites naturelles :

- Les ruptures de pente ;
- La végétation, quand la limite, entre les différentes formations végétales, est franche ;
- Le réseau hydrographique ;
- Les aménagements humains (routes, talus, haies, ou autres éléments paysagers) ;
- Les cotes de crues ou le niveau phréatique.

Une fois ces données synthétisées, des UTS (Unités Typologiques de Sols) et UCS (Unités Cartographiques de Sols) sont alors délimitées et pourront être cartographiées grâce au logiciel de Système d'Information Géographique : QGIS.

#### Critères relatifs à l'hydromorphie

Selon l'arrêté du 1er octobre 2009, chaque sondage doit être si possible d'une profondeur de l'ordre de 1,20m, puis l'échantillon est analysé par le pédologue.

Un sol est considéré en zone humide s'il laisse apparaître la présence :

- **Cas 1 : d'horizons histiques (ou tourbeux)** débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;
- **Cas 2 : de traits réductiques** débutant à moins de 50 cm de la surface du sol. Nous adopterons dans ce cas la codification suivante Go et/ou Gr apparaissant avant 50 cm ;
- **Cas 3 : de traits rédoxiques** débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. On indiquera g avant 25 cm ;
- **Cas 4 : de traits rédoxiques** débutant à moins de 50 cm de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur. On indiquera ici un g avant 50 cm se prolongeant par un Go et/ou Gr entre 80 et 120 cm.

Les classes d'hydromorphie GEPPA sont schématisées dans le tableau en page suivante (source : Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée, Baize et Ducommun, 2014).

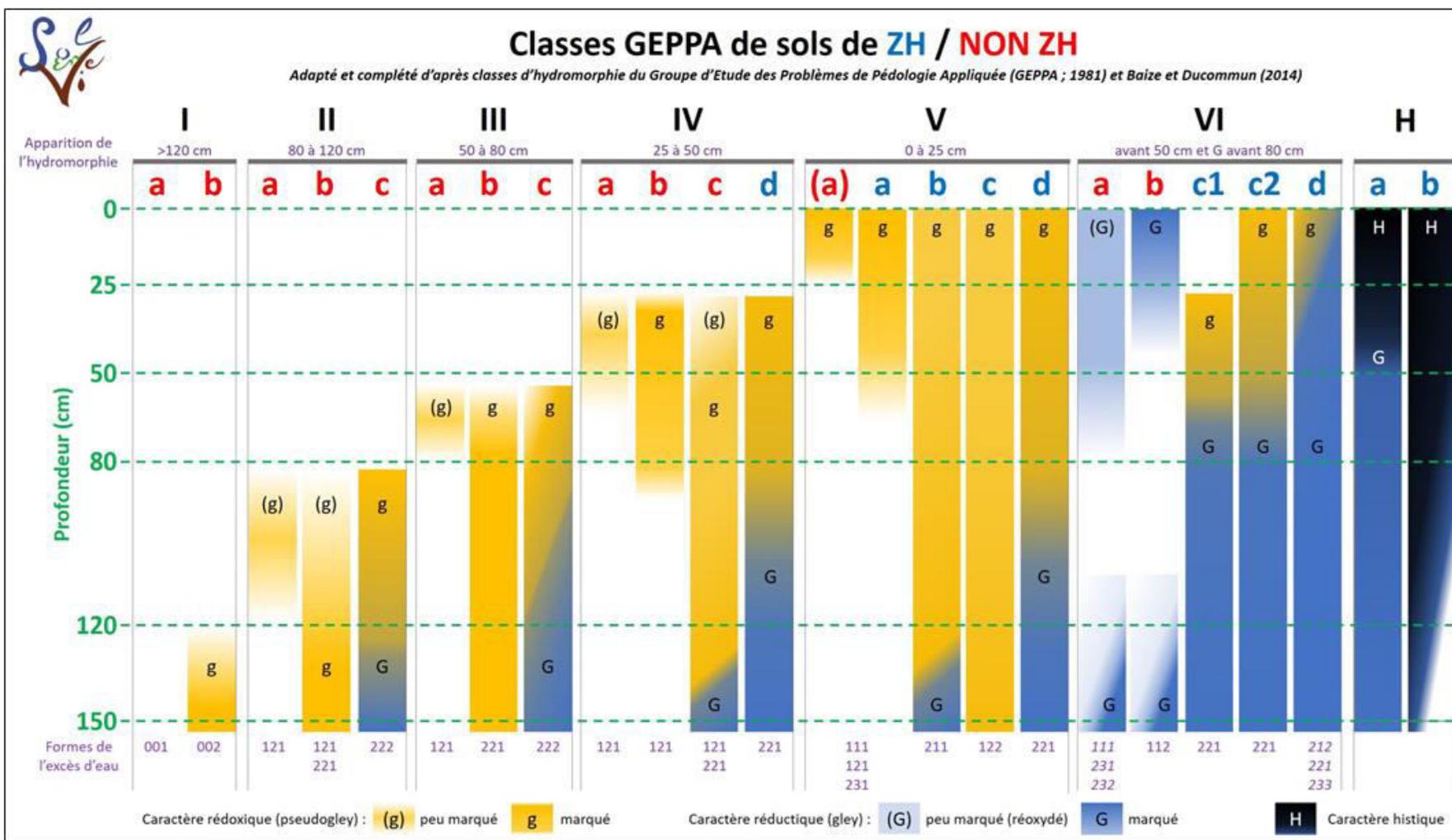


Figure 4 : Schématisation des classes d'hydromorphie du GEPPA

## 2.5. Evaluation des limites

### 2.5.1. Du point de vue de la végétation et des habitats

Aucun inventaire ne peut être considéré comme réellement exhaustif. Les inventaires sont en effet réalisés sur une saison donnée et sont alors dépendants de nombreux facteurs externes.

Une phase de prospection a été réalisée dans une période assez favorable à l'observation de la flore : avril. Cette prospection a permis d'observer suffisamment d'espèces végétales pour une caractérisation fiable des habitats et la réalisation de relevés selon l'arrêté du 24 juin 2008 concernant la recherche de zones humides.

Il est important de rappeler que d'une manière générale, certains milieux ne peuvent être concernés par la délimitation des zones humides par le critère floristique. Il s'agit des milieux artificiels où aucune végétation n'est présente. Sur le site, c'est le cas des différentes surfaces artificialisées.

**La prospection réalisée est suffisante pour déterminer la présence de zones humides selon le critère flore/habitats.**

### 2.5.2. Du point de vue pédologique

*La plupart des difficultés décrites ci-après concernent l'application du critère pédologique et sont mentionnées dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.*

Une première limite peut être d'ordre purement mécanique. Les sondages s'effectuant manuellement, il n'est pas toujours possible d'atteindre les profondeurs minimales fixées par l'arrêté (25 et 50 cm), en présence notamment d'horizons à forte charge en éléments grossiers ou bien lorsque la sécheresse et la compacité du sol est trop importante, comme cela fut malheureusement le cas lors de cette phase de terrain.

**Le sondage P2 est concerné par cette limite.**

Une seconde limite réside dans la difficulté d'identifier l'hydromorphie en présence de sols remaniés et/ou fabriqués par l'homme. De tels sols, nommés « anthroposols » (Référentiel pédologique de l'AFES, 2008), sont le plus souvent présents en milieu urbain mais aussi, dans des conditions particulières, en milieu rural.

**Le sondage P2 est directement concerné par cette limite mais tous les sondages semblent potentiellement perturbés par les activités humaines.**

Une autre difficulté provient de sols régulièrement engorgés par l'eau mais pour lesquels les traits d'hydromorphie sont très peu marqués, voire absents. C'est par exemple le cas :

- De matériaux contenant très peu de fer (sols sableux ou limoneux blanchis) ;
- De matériaux contenant du fer sous forme peu mobile (sols calcaires, sols très argileux) ;
- D'horizons noirs à teneur en matière organique humifiée élevée ;
- De matériaux ennoyés dans une nappe circulante bien oxygénée (sols alluviaux).

**Aucun sondage n'est concerné par cette limite.**

Inversement, des traits d'hydromorphie peuvent persister alors que l'engorgement par l'eau a changé à la suite de certains aménagements tels que le drainage. La difficulté est alors de vérifier si les traits sont fonctionnels (correspondant à un engorgement actuel), ou fossiles (correspondant à un engorgement passé).

**Aucun sondage n'est concerné par cette limite.**

Concernant les traits rédoxiques, tout ce qui est orange-rouge-rouille n'est pas forcément révélateur d'hydromorphie. Ces couleurs peuvent correspondre à des taches d'altération sous climats anciens (chauds et humides) de minéraux riches en fer (par exemple la glauconie ou les micas noirs).

#### **LIMITES ET ATOUTS CONCERNANT LES ZONES HUMIDES**

Toutes les zones, non construites, ont pu être étudiées dans le cadre des critères pédologiques et floristiques et une conclusion quant à la nature humide des différents secteurs a pu être donnée selon ces critères.

## 3. Bibliographie relative aux zones humides

### 3.1. Définition juridique des zones humides (ZH)

D'après l'article L. 211-1 du Code de l'environnement : « On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Le concept de zone humide a été précisé et les critères réglementaires de délimitation des zones humides ont été fixés par les documents juridiques suivants :

- L'article R 211-108 du Code de l'environnement,
- L'article L.214-7-1 du Code de l'environnement,
- L'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008.

### 3.2. Protection réglementaire des zones humides

La loi du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux stipule que « la préservation et la gestion durable des zones humides sont d'intérêt général. » Quelle que soit leur taille, les zones humides ont une valeur patrimoniale, au regard de la biodiversité, des paysages et des milieux naturels, et/ou hydrologique, notamment pour la régulation des débits et la diminution de la pollution des eaux. Ces fonctions fondamentales imposent d'arrêter la régression des zones humides, voire de les réhabiliter.

De plus, le SDAGE Adour-Garonne 2022-27 (Disposition D-40) stipule que « aucun financement public n'est accordé pour des opérations qui entraîneraient, directement ou indirectement, une atteinte ou une destruction des zones humides, notamment leur drainage. Seuls peuvent être aidés financièrement des projets déclarés d'utilité publique, dans la mesure où il a été démontré qu'une solution alternative plus favorable au maintien des zones humides est impossible ». Il précise enfin qu'à défaut, il devra par ordre de priorité éviter, réduire puis compenser l'impact sur les zones humides (Disposition D-41).

### 3.3. Situation par rapport aux Zones à Dominante Humide (ZDH)

#### 3.3.1. Le SDAGE du bassin Adour-Garonne

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un document de planification décentralisé qui définit, pour une période de 6 ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau.

**Le site d'étude s'inscrit dans le territoire du bassin Adour-Garonne, dont le SDAGE a été défini pour la période 2022-2027.**

Dans le cadre de sa politique de préservation et de restauration des zones humides, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne s'est dotée d'une cartographie de localisation des zones à dominante humide (ZDH) au 1/50 000e. Cette cartographie, essentiellement réalisée par photo-interprétation et sans campagne systématique de terrain, ne permet pas de certifier que l'ensemble des zones ainsi cartographiées est à 100% constitué de zones humides au sens de la Loi sur l'eau : c'est pourquoi il a été préféré le terme de « zones à dominante humide ».

Le SDAGE du bassin a été adopté le 10 mars 2022, pour une entrée en vigueur le 04 avril 2022 (publication au JORF), après un travail de concertation de tous les acteurs concernés et la publication d'un état des lieux. Ces données constituent alors une source de réflexion, mais leur échelle d'utilisation empêche de les utiliser efficacement dans des cas de réflexions parcellaires.

Les zones à dominante humide appellent donc à des investigations de terrain plus poussées afin de confirmer/infirmer le caractère humide des zones présumées.

L'ambition du SDAGE Adour-Garonne 2022-2027 est d'atteindre 70% de masses d'eau de surface en bon état écologique. Le SDAGE donne des échéances aux acteurs du grand Sud-Ouest et s'impose à l'ensemble des programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau. Il répond aux enjeux locaux, environnementaux et économiques et vise une gestion concertée et équilibrée de la ressource en eaux par les différents usagers, afin de limiter les conflits et de partager l'eau.

Les orientations et dispositions du SDAGE du bassin Adour-Garonne sont organisées selon 4 enjeux :

- Enjeu A : Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE ;
- Enjeu B : Réduire les pollutions ;
- Enjeu C : Agir pour assurer l'équilibre quantitatif ;
- Enjeu D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et humides.

Un Programme de mesures (PDM) accompagne le SDAGE. Il regroupe des actions techniques, réglementaires et organisationnelles à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs du SDAGE.

Concernant la mise en œuvre de la séquence ERC en vue de préserver les milieux humides, le SDAGE stipule dans l'orientation D (Disposition D-41 : « Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides ») :

« Les mesures compensatoires doivent correspondre à une contribution **au moins équivalente, en termes de biodiversité et de fonctionnalités**, à la zone humide détruite et s'inscrire dans **une logique de gain net** ; l'additionnalité écologique de la mesure doit être démontrée. Le pétitionnaire doit fournir une méthode d'évaluation des besoins et réponses en termes de compensation zone humide.

Ainsi, le pétitionnaire démontre que le **taux de compensation** qu'il propose (...) apporte, **pour une surface équivalente supérieure ou inférieure à la surface de zone humide détruite, une contribution au moins équivalente en termes de biodiversité et de fonctionnalités** (additionnalité écologique). Cette séquence est requise dans le cadre du dispositif ERC.

En cas d'absence de cette démonstration, la compensation sera effectuée **à minima à hauteur de 150 % de la surface perdue** (taux fondé sur l'analyse et le retour d'expérience de la communauté scientifique et de publications).

Par référence à l'article L163 1 II du code de l'environnement relatif à la mise en œuvre des mesures de compensation, celle-ci sera **localisée prioritairement dans le bassin versant** de la masse d'eau impactée, à défaut dans le même bassin versant de gestion (PAOT ; voir Carte A11) ; en cas d'impossibilité technique, une justification devra être produite. Un état initial fiable et précis est attendu non seulement pour les zones humides impactées mais également pour les sites candidats à la compensation de zones humides, afin de pouvoir comparer correctement les pertes liées à l'impact et les gains pressentis liés à la compensation, dans le but d'atteindre la nécessaire équivalence écologique et fonctionnelle. »

 La carte en page suivante illustre la localisation des ZDH du SDAGE Adour-Garonne à proximité de la zone d'étude.

**A la lecture de la carte en page suivante, il apparaît que la zone d'étude ne se situe pas au sein d'une zone à dominante humide identifiée dans le SDAGE Adour-Garonne.**

### 3.3.1.1. Le SAGE Neste et Rivières de Gascogne

Les **Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)** sont des documents de planification élaborés de manière collective, dans les sous-bassins, pour un périmètre hydrographique cohérent d'un point de vue physique et socio-économique (bassin versant, nappe d'eau souterraine, zone humide, estuaire...).

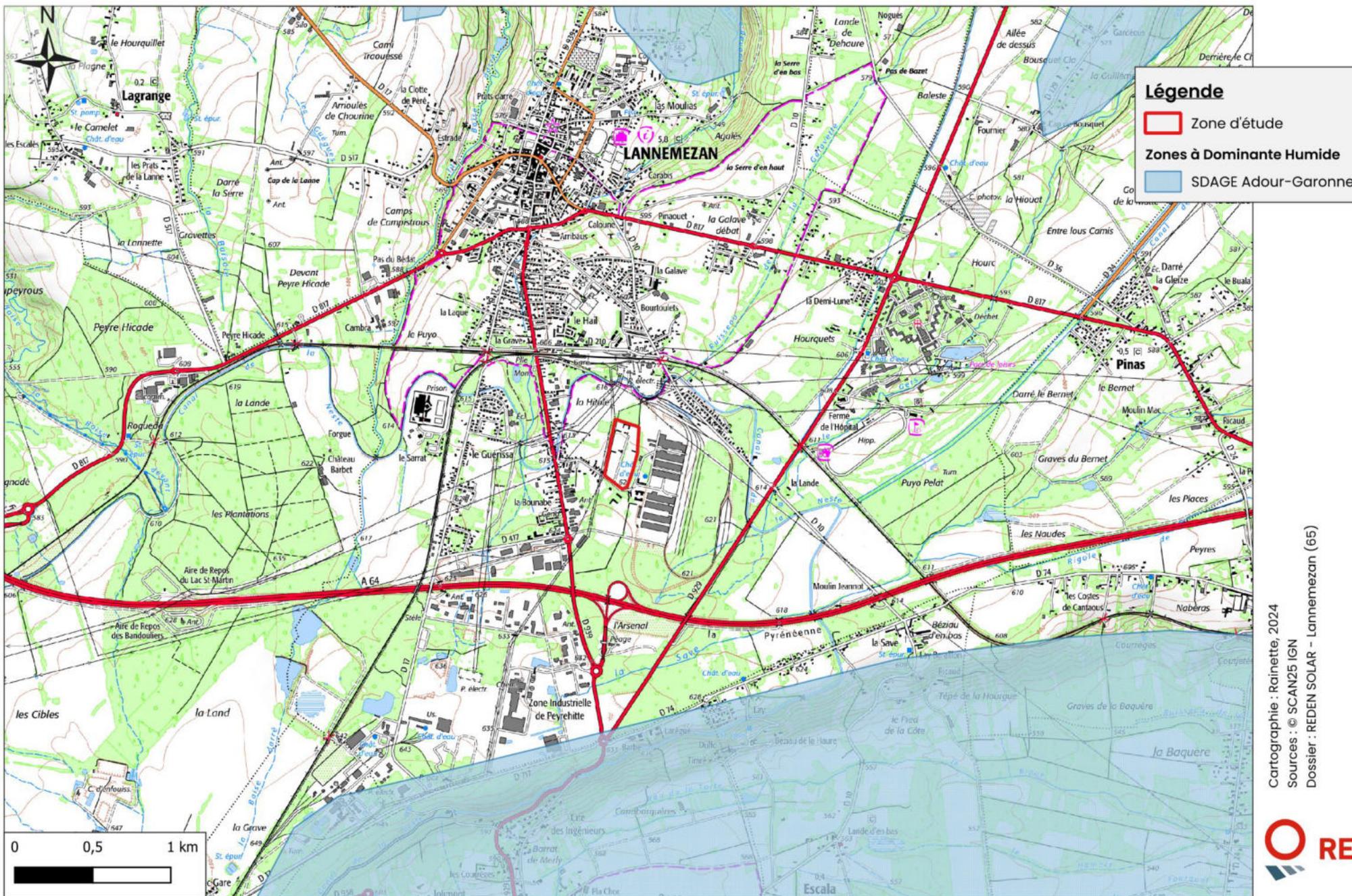
**Le projet est situé dans le périmètre du SAGE du bassin versant Neste et Rivières de Gascogne. Ce dernier est en cours d'élaboration.**

Ce document présente 4 grands enjeux :

- «1. *Gestion quantitative*
2. *Préserver, améliorer la qualité de l'eau*
3. *Cours d'eau et zones humides*
4. *Interaction eau-urbanisme* ».

**A la lecture de la carte, il apparaît que la zone d'étude n'est pas située au droit d'une Zone à Dominante Humide du SDAGE Adour-Garonne défini pour la période 2022-2027. Néanmoins cette analyse ne suffit pas pour confirmer l'absence de zones humides sur la zone d'étude. Seule une expertise de terrain permet de conclure sur ce point.**

# Zones à Dominante Humide du SDAGE Adour-Garonne à proximité de la zone d'étude



Cartographie : Rainette, 2024  
Sources : © SCAN25 IGN  
Dossier : REDEN SOLAR - Lannemezan (65)



## 4. Délimitation des zones humides

### 4.1. Description générale de la zone d'étude

La zone d'étude se situe au Sud de la commune de Lannemezan, plus précisément au Sud de la gare, proche du canal de la « Neste », dans le département des Hautes-Pyrénées, en région Occitanie. Le site correspond à une parcelle majoritairement végétalisée par des espèces herbacées et quelques parties boisées. Cette zone comprend plusieurs bâtiments abandonnés et des espaces fortement anthropisés. D'après l'IGN, la parcelle était presque exclusivement construite dans les années 1950. Ces constructions anciennes ont pour partie été supprimées avant les années 2000. Elle correspond finalement aujourd'hui à des terrains à végétation herbacée, localement rudéraux, boisés, fortement anthropisés et imperméabilisés. Enfin, la zone d'étude est essentiellement plate et comprend une voie de circulation gravillonnée.



Photos 1 : Vues d'ensemble de la zone d'étude. Photos prises sur site, © Rainette, 2024.

## 4.2. Description des habitats et de la flore associée

### 4.2.1. Milieux prairiaux

#### **PRAIRIES DE FAUCHE**

##### Description

Cet habitat représente une grande partie du site. Les prairies de l'Ouest et de l'Est ont une surface très importante et sont marquées par des espèces telles que le Pissenlit commun (*Taraxacum officinale*), la Pâquerette vivace (*Bellis perennis*), la Renoncule âcre (*Ranunculus acris*), la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*) et le Trèfle blanc (*Trifolium repens*).



Photos 2 : Prairies de fauche © Rainette, 2024

##### Correspondances typologiques

<b>CORINE Biotope</b>	38.2 (Prairies de fauche de basse altitude)
<b>Code EUNIS</b>	E2.2 (Prairies de fauche de basse et moyenne altitude)
<b>Natura 2000</b>	/

#### **PRAIRIES HUMIDES**

##### Description

Deux prairies de petite et moyenne taille sont présentes. La première, au Nord-Ouest, est une prairie à Jonc. Elle est marquée par des espèces telles que le Jonc à fleurs aigües (*Juncus acutiflorus*), la Menthe odorante (*Mentha suaveolens*) et l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*). La seconde, au Nord-Est, est une prairie à Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), essentiellement caractérisée par cette espèce ainsi que par la Menthe odorante (*Mentha suaveolens*) et par quelques individus de Vesce cultivée (*Vicia sativa*).



Photos 3 : Prairies humides à Jonc à fleurs aigües (*Juncus acutiflorus*) et à Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*)  
© Rainette, 2023

#### Correspondances typologiques

<b>CORINE Biotope</b>	37.2 (Prairies humides eutrophes)
<b>Code EUNIS</b>	E3.4 (Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses)
<b>Natura 2000</b>	/

### 4.2.1. Milieux de friche

#### **TERRAIN EN FRICHE**

##### Description

Cet habitat est localisé entre les deux constructions inhabitées au Nord de la zone d'étude et témoigne d'un abandon de cet espace. La strate herbacée s'exprime à travers le Gaillard gratteron (*Galium aparine*) et la Luzule champêtre (*Luzula campestris*). En ce qui concerne la strate arbustive, des espèces telles que la Ronce commune (*Rubus fruticosus*) et le Rosier des chiens (*Rosa canina*) dominent.



Photo 4 : Friche à proximité de bâtis © Rainette, 2024

### Correspondances typologiques

<b>CORINE Biotope</b>	87.1 (Terrains en friche)
<b>Code EUNIS</b>	11.5 (Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées)
<b>Natura 2000</b>	/

### **CLAIRIERES A COUVERT ARBUSTIF**

#### Description

Cet habitat couvre la partie Nord-Ouest de la zone d'étude. Sa strate herbacée est dominée par la Potentille rampante (*Potentilla reptans*) et la Potentille âcre (*Potentilla erecta*). Les espèces dominantes de la strate arborée sont, pour une partie la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), autrement dit une espèce exotique envahissante ; et pour une autre partie le Saule marsault (*Salix caprea*).



Photos 5 : Clairières à couvert arbustif © Rainette, 2024

### Correspondances typologiques

<b>CORINE Biotope</b>	31.872 (Clairières à couvert arbustif)
<b>Code EUNIS</b>	G5.85 (Clairières à couvert arbustif)
<b>Natura 2000</b>	/

### **RONCIERS**

#### Description

Des ronciers très denses occupent la partie Nord du site, encerclant les maisons abandonnées. Ils sont dominés par la Ronce commune (*Rubus fruticosus*).



Photos 6 : Ronciers © Rainette, 2024

#### Correspondance typologique

<b>CORINE Biotope</b>	31.831 (Ronciers)
<b>Code EUNIS</b>	F3.131 (Ronciers)
<b>Natura 2000</b>	/

#### **HAIES**

Il s'agit de haies denses à proximité des habitations. Le Saule marsault (*Salix caprea*), Le Laurier rose (*Nerium oleander*), soit une espèce ornementale, ainsi que la Ronce commune, espèce nitrophile (*Rubus fruticosus*) et le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) symbolisent la strate arbustive.



Photo 7 : Haies © Rainette, 2024

#### Correspondance typologique

<b>CORINE Biotope</b>	/
<b>Code EUNIS</b>	FA.3 (Haies d'espèces indigènes riches en espèces)
<b>Natura 2000</b>	/

## **BOISEMENT SUR SOLS EUTROPHES – MESOTROPHES**

### Description

Cet habitat est situé au Nord-Ouest de la zone d'étude. Sa strate herbacée est constituée principalement de Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), de Gaillardet gratteron (*Galium aparine*) et de Panais sauvage (*Pastinaca sativa*). Les espèces dominantes de la strate arbustive sont le Saule marsault (*Salix caprea*) ainsi que la Ronce commune (*Rubus fruticosus*). Quant à la strate arborée, elle est caractérisée par le Chêne pubescent (*Quercus pubescens*), le Charme commun (*Carpinus betulus*), et le Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*).



Photo 8 : Boisement sur sols eutrophes et mésotrophes © Rainette, 2024

<b>CORINE Biotope</b>	41.2 (Chênaies-Charmaies) x 41.3 (Frênaies)
<b>Code EUNIS</b>	G1.A (Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à <i>Quercus</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Acer</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> et boisements associés)
<b>Natura 2000</b>	/

### **4.2.1. Milieux anthropogènes**

#### **ALIGNEMENTS D'ARBRES**

##### Description

Des plantations d'arbres longent la route traversant le site. Parmi les essences plantées, nous retrouvons l'Epicéa commun (*Picea abies*) ainsi que le Cyprès de Lawson (*Chamaecyparis lawsoniana*) et le Merisier (*Prunus avium*).



Photo 9 : Alignements d'arbres © Rainette, 2024

#### Correspondances typologiques

<b>CORINE Biotope</b>	84.1 (Alignements d'arbres)
<b>Code EUNIS</b>	G5.1 (Alignements d'arbres)
<b>Natura 2000</b>	/

## 4.2.2. Milieux artificiels

### **BATIS ABANDONNES**

#### Description :

Plusieurs constructions abandonnées sont observables. Elles sont au nombre de sept et sont positionnées dans différents habitats naturels. Ces bâtiments sont recouverts de Ronce commune (*Rubus fruticosus*) et de Lierre grimpant (*Hedera helix*).



Photo 10 : Bâtis abandonnés © Rainette, 2024

#### Correspondances typologiques

<b>CORINE Biotope</b>	/
<b>Code EUNIS</b>	J1.5 (Constructions abandonnées des villes et des villages)
<b>Natura 2000</b>	/

### **SURFACES ARTIFICIALISEES**

Description :

La zone d'étude est traversée par une route gravillonnée séparant les prairies. Aucune espèce végétale n'a colonisé cet axe routier.



Photo 11 : Surfaces artificialisées © Rainette, 2024

Correspondances typologiques

<b>CORINE Biotope</b>	/
<b>Code EUNIS</b>	J4.2 (Réseaux routiers)
<b>Natura 2000</b>	/

### **SENTIER A VEGETATION CLAIRESEMEE**

Description :

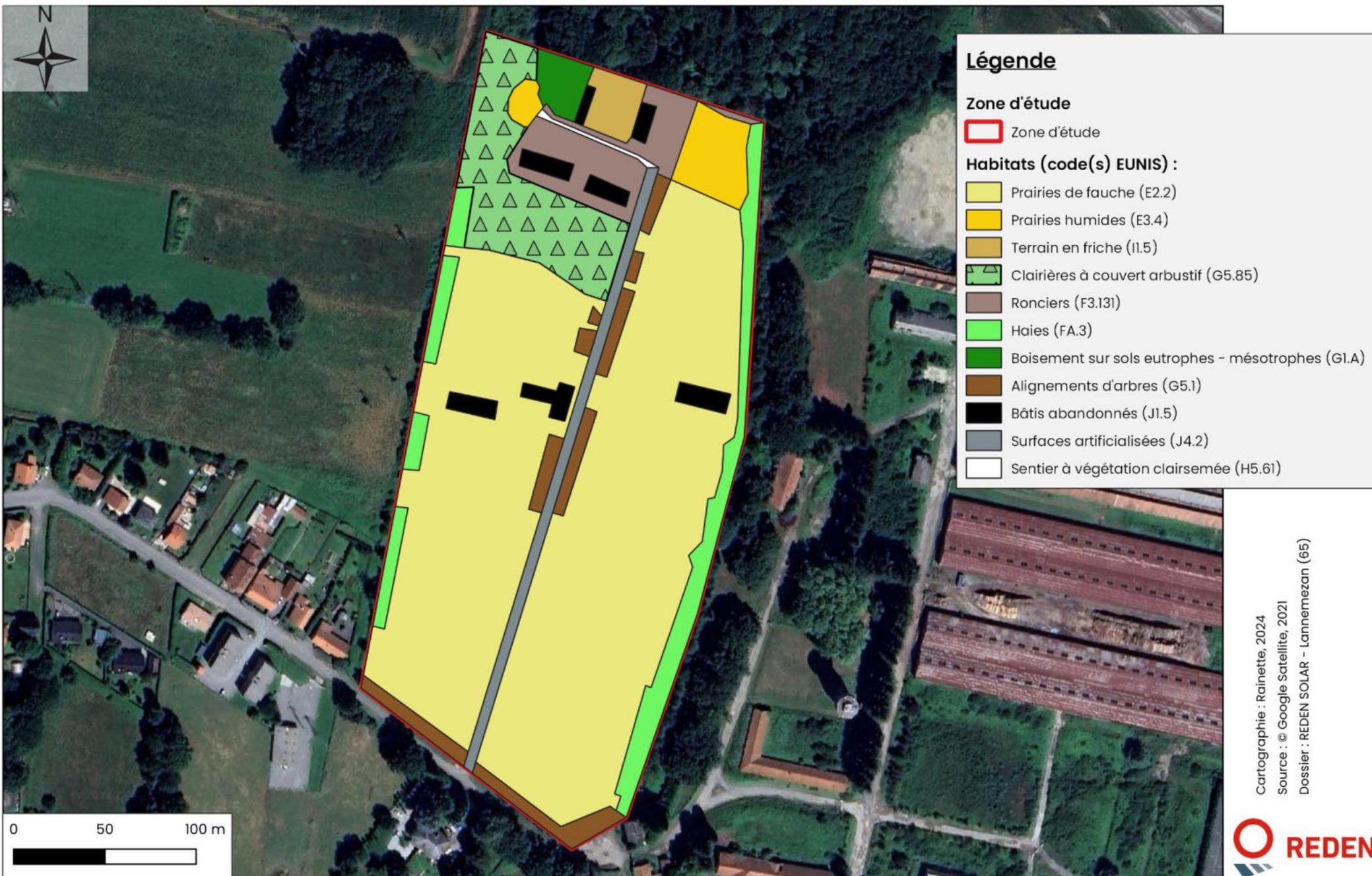
Un sentier mène à la petite prairie du Nord-Ouest, parsemé d'espèces communes telles que le Pissenlit commun (*Taraxacum officinale*) et le Cerfeuil commun (*Anthriscus cerefolium*).



Photo 12 : Sentier à végétation clairsemée © Rainette, 2024

Correspondances typologiques

<b>CORINE Biotope</b>	/
<b>Code EUNIS</b>	H5.61 (Sentiers)
<b>Natura 2000</b>	/



Cartographie : Rainette, 2024  
Source : © Google Satellite, 2021  
Dossier : REDEN SOLAR - Lannemezan (65)

## 4.3. Délimitation selon le critère floristique

### 4.3.1. Étude des habitats

La zone d'étude est composée de onze habitats.

D'après les méthodes d'inventaires précisées dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, les habitats du site doivent faire l'objet d'une délimitation des zones humides selon le critère floristique.

Il est toutefois important de rappeler que ces critères de détermination de zones humides ne sont pas applicables lorsque les milieux sont artificiels ou fortement anthropogènes. Les milieux aquatiques, cours d'eau temporaires ou permanents et masses d'eau sont également exclus des zones humides.

Sur le site d'étude, plusieurs types de milieux sont concernés par cette impossibilité d'utiliser le critère floristique :

- Les milieux artificiels correspondant aux surfaces artificielles
- Les milieux anthropogènes correspondant aux alignements d'arbres plantés

Le tableau ci-après rend compte de la correspondance entre les habitats mis en évidence sur la zone d'étude dans le chapitre précédent (code CORINE Biotopes), et leur caractère humide au sens de l'arrêté.

Tableau 3 : Liste des habitats présents sur la zone d'étude et leur caractère humide au sens de l'arrêté

Habitats	CORINE Biotopes	Surface (ha)	Caract. ZH
Prairies de fauche	38.2	4,209	p.
Prairies humides	37.2	0,202	H.
Terrain en friche	87.1	0,093	p.
Clairières à couvert arbustif	31.831	0,565	NC
Ronciers	37.872	0,369	/
Haies	/	0,482	NC
Boisements sur sols eutrophes – mésotrophes	41.2	0,081	p.
Alignements d'arbres	84.3	0,295	p.
Bâtis abandonnés	/	0,167	NA
Surfaces artificialisées	/	0,202	NA
Sentier à végétation clairsemée	/	0,016	NC

**Légende :** p. = Dans certains cas, l'habitat d'un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides. Pour ces habitats cotés « p » (pro parte), il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats. NC = Non cité dans la liste des habitats caractéristiques de zones humides de l'arrêté du 24 juin 2008. NA = Non caractérisable, cas des milieux artificiels.

H. = L'habitat et tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides.

D'après les méthodes d'inventaires précisées dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, un habitat est considéré comme humide par le seul critère « habitat » : les prairies humides. La caractérisation des zones humides n'est pas applicable pour trois habitats étant donné leurs caractéristiques anthropiques (bâti, surfaces artificialisées et alignements d'arbres). Pour le reste des habitats, une étude de la végétation est nécessaire pour conclure sur le caractère humide de la zone d'étude.

### 4.3.2. Étude des espèces végétales

Rappelons qu'un habitat coté « p » (pro parte) signifie qu'il ne peut être considéré systématiquement ou entièrement caractéristique de zone humide. Dans ce dernier cas, il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone sans l'expertise des sols ou des espèces végétales nécessaires. Il en est de même pour les habitats non cités dans la liste des habitats caractéristiques de zones humides (NC).

Une étude des espèces végétales s'avère nécessaire pour les habitats « pro parte » et NC d'après le critère précédent. **Des relevés floristiques** ont donc été effectués au sein de ces habitats non caractérisables.

Les espèces dominantes à prendre en compte pour la caractérisation en zone humide des habitats sont listées dans le [tableau en page suivante](#). L'emplacement des relevés floristiques et les zones humides caractérisées par le critère floristique sont localisés sur la carte présentée en fin de chapitre.

Tableau 4 : Relevés de végétation réalisés sur la zone d'étude

Habitats	Relevé	Strate	Espèces dominantes observées	Espèce déterminante de zones humides	Habitats caractéristiques de zones humides	
Prairies de fauche	1	Herbacée	<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Non	Non	
			<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Non		
	2	Herbacée	<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Non	Non	
			<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780	Non		
			<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Non		
Terrain en friche	3	Herbacée	<i>Galium aparine</i> L., 1753	Non	Non	
			<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	Non		
			<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Non		
		Arbustive	<i>Rosa canina</i> L., 1753	Non		
Clairières à couvert arbustif	4	Herbacée	<i>Galium aparine</i> L., 1753	Non	Non	
			<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Non		
			<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch., 1797	Non		
		Arbustive	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	Non		
			<i>Salix caprea</i> L., 1753	Non		
Ronciers	5	Arbustive	<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Non	Non	
	6	Arbustive	<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Non		
Haies	7	Arbustive	<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Non	Non	
			<i>Salix caprea</i> L., 1753	Non		
			<i>Nerium oleander</i> L., 1753	Oui		
			<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Non		
	8	Arbustive	<i>Salix caprea</i> L., 1753	Non		
			<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Non		
Boisement sur sols eutrophes - mésotrophes	9	Herbacée	<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	Non	Non	
			<i>Galium aparine</i> L., 1753	Non		
			<i>Pastinaca sativa</i> var. <i>arvensis</i> Pers., 1805	Non		
		Arbustive	<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Non		
			Arborée	<i>Quercus pubescens</i> Willd., 1796		Non
				<i>Carpinus betulus</i> L., 1753		Non
				<i>Salix caprea</i> L., 1753		Non
				<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl., 1804		Oui
Sentier à végétation clairsemée	10	Herbacée	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780	Non	Non	
			<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm., 1814	Non		

L'analyse des taxons présents au sein des habitats ne permet pas de démontrer la présence de zones humides, par le critère « espèce » dans la zone d'étude selon l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 (modifiant l'arrêté du 24 juin 2008).

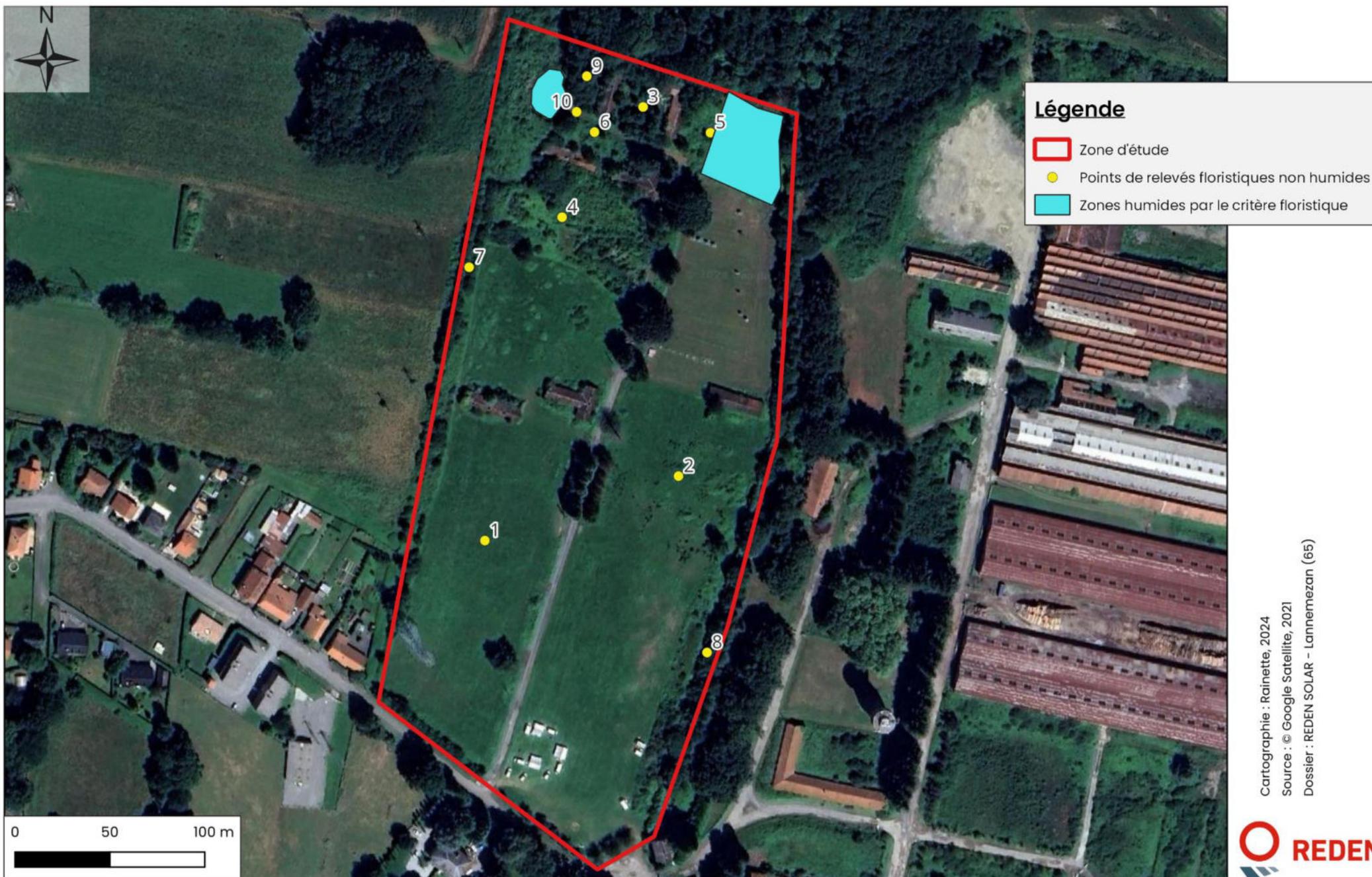
### 4.3.3. Conclusion selon le critère floristique

L'examen du critère « espèces » n'a pas permis de démontrer la présence de zones humides. En revanche, le critère « habitat » a permis de mettre en évidence la présence de zones humides par le critère floristique sur la zone d'étude, au sens de l'arrêté du 1er octobre 2009 (modifiant l'arrêté du 24 juin 2008) : les deux prairies humides, autrement dit la prairie à Jonc à fleurs aigües ainsi que la prairie à Baldingère faux-roseau.

Au total, la surface de zone humide par le critère floristique est estimée à 0,20 ha, soit environ 3% de la surface totale de la zone d'étude.

☞ Les zones humides par le critère floristique et les relevés d'espèces sont localisés sur la [carte en page suivante](#).

# Localisation des zones humides et des relevés d'espèces associés pour la détermination des zones humides par le critère floristique



## 4.4. Délimitation selon le critère pédologique

La réalisation de sondages pédologiques est nécessaire afin de vérifier le caractère humide des habitats décrits ci-dessus. Une campagne de terrain de **seize** sondages pédologiques a eu lieu le 16 avril 2024. Ces sondages couvrent l'ensemble de la zone d'étude (**Carte 8**).

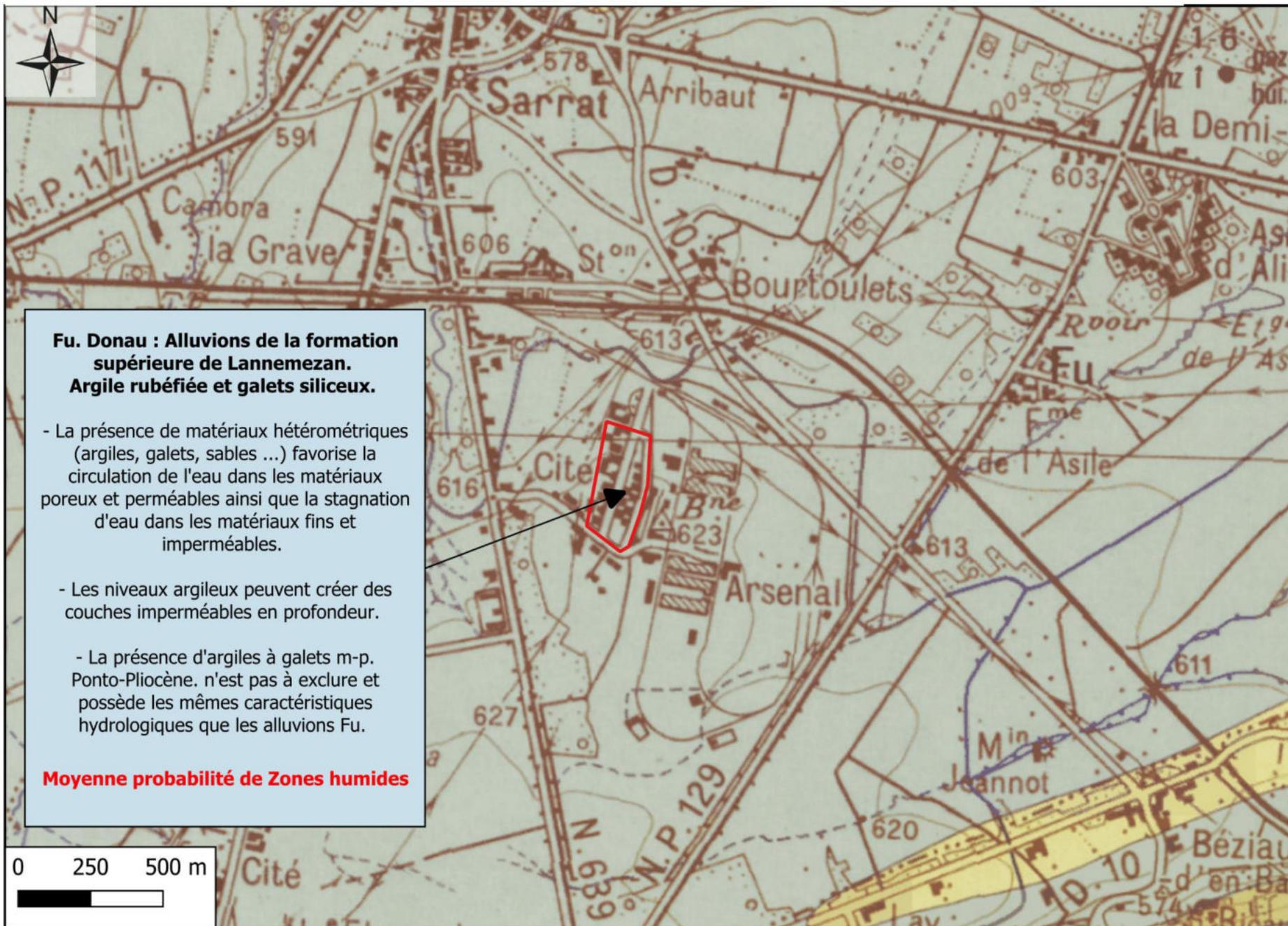
### 4.4.1. Etat des lieux et pré-localisation des zones humides

Les critères larges, de probabilité de présence de zones humides, doivent être interprétés comme des critères d'effort de prospection à produire lors de la réalisation des inventaires de terrain qui ont lieu par la suite.

Ces critères (forte, faible et moyenne probabilité) sont définis, principalement, à partir des informations, recueillies au préalable, sur la géologie, l'occupation des sols et la topographie. Ils sont précisés par les multiples retours d'expériences de Rainette.

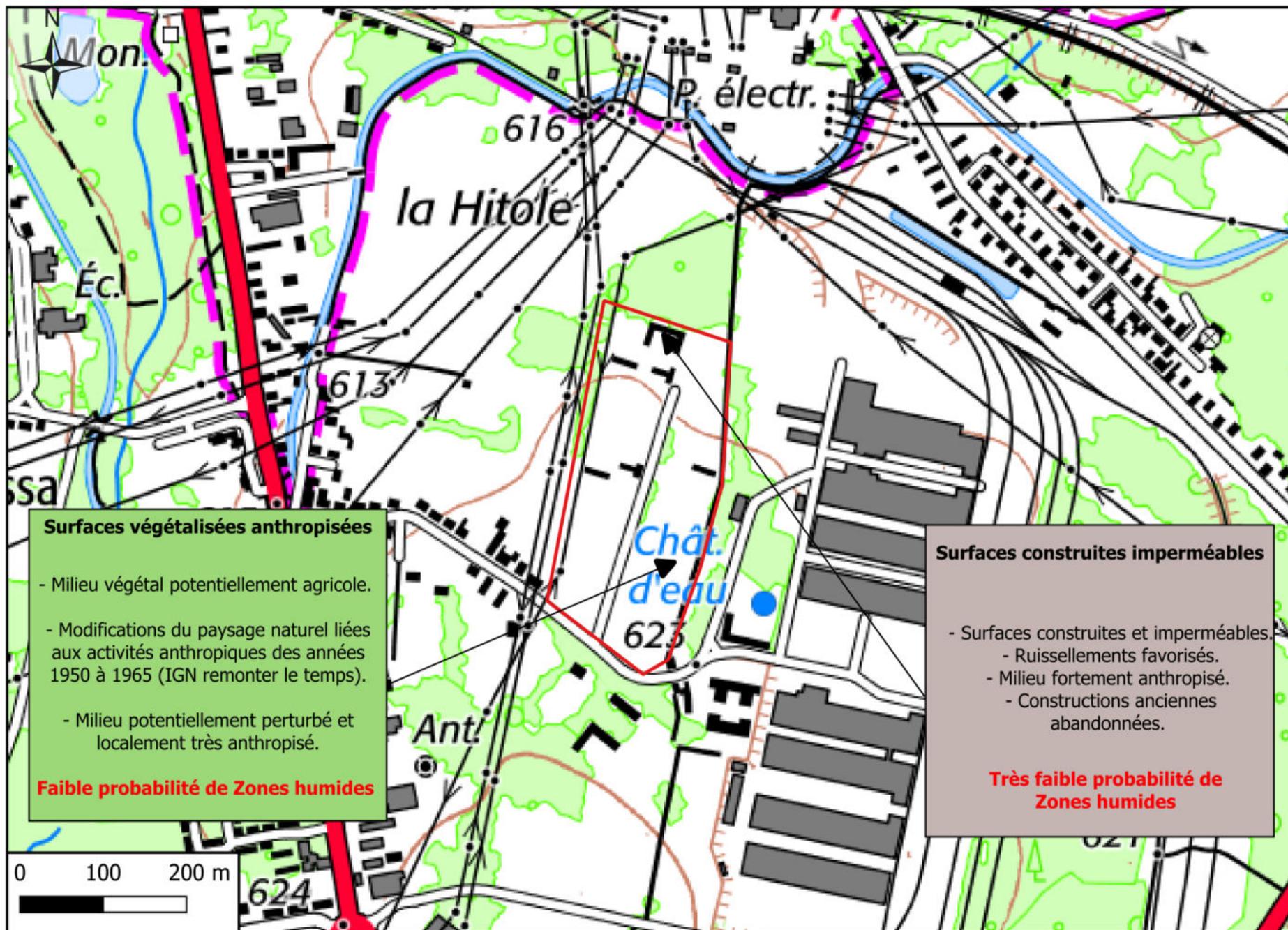
La carte de l'occupation des sols (Corine Land Cover, 2018) n'a pas été prise en compte dans la définition des critères, du fait de la présence majoritaire de « Systèmes cultureux et parcellaires complexes » sur l'intégralité de la zone d'étude.

 Les critères considérés à partir de l'analyse géologique et de l'analyse topographique sont quant à eux exposés dans les cartes ci-dessous.



## Légende

 Zone d'étude



**Légende**

 Zone d'étude

**Surfaces végétalisées anthropisées**

- Milieu végétal potentiellement agricole.
- Modifications du paysage naturel liées aux activités anthropiques des années 1950 à 1965 (IGN remonter le temps).
- Milieu potentiellement perturbé et localement très anthropisé.

**Faible probabilité de Zones humides**

**Surfaces construites imperméables**

- Surfaces construites et imperméables.
- Ruissellements favorisés.
- Milieu fortement anthropisé.
- Constructions anciennes abandonnées.

**Très faible probabilité de Zones humides**

Cartographie : Rainette, 2024

Sources : © Scan25, 2021

Dossier : REDEN SOLAR - Commune de Lannemezan (65)

#### 4.4.2. Localisation des sondages

Au total, **seize sondages** pédologiques ont été effectués sur toute la zone d'étude.

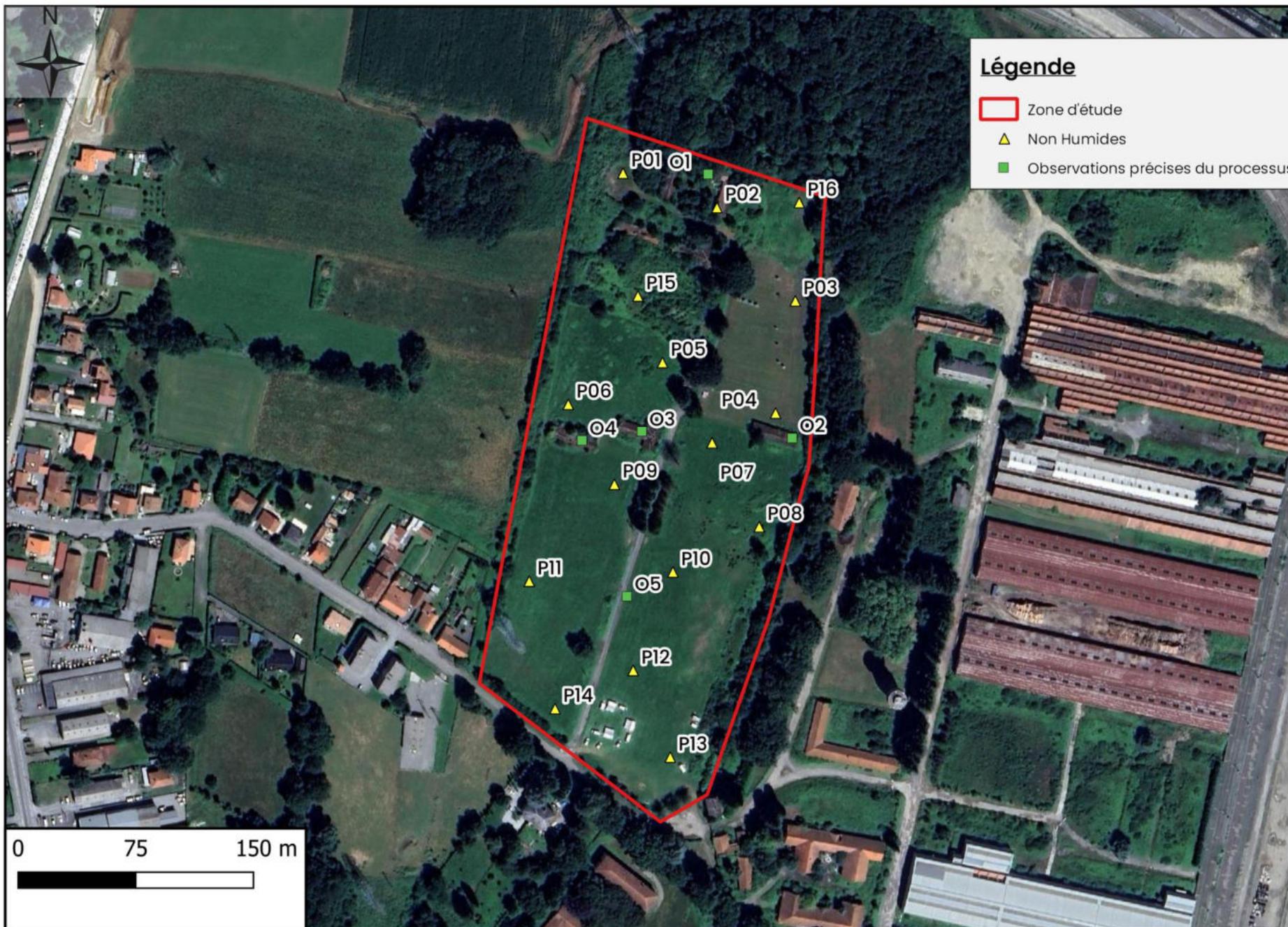
 La carte [ci-dessous](#) localise ces sondages.

L'étude bibliographique a permis de considérer sur l'ensemble de la zone d'étude des signes évidents de sols bruns, développés sur argiles rouges, composés d'argiles et de limons localement caillouteux à très caillouteux, et potentiellement pierreux.

La visite de site quant à elle n'a pas permis l'observation d'indices témoins de zones humides fonctionnelles sur l'intégralité de la zone d'étude.

De plus, **des observations précises du phénomène d'anthropisation (O1 à O5)** ont également été réalisées en parallèle des sondages effectués. Elles témoignent de l'insondabilité du sol du fait de la présence de constructions abandonnées.

*Ces observations s'ajoutent à celles réalisées lors de la visite de site préalable, et ont lieu lorsque les sols sont fortement perturbés ou que le sondage tarière ne peut se faire. Elles détaillent ainsi avec précision, la mise en place de l'anthroposol considéré (anthroposol artificiel, transformé, reconstitué, construit...). Dans certains cas, ces observations peuvent apporter des justifications quant à la mise en place d'une hydromorphie fonctionnelle, et ce malgré une perturbation des horizons de sol.*



Cartographie : Rainette, 2024  
Sources : © Google, 2023  
Dossier : REDEN SOLAR - Commune de Lannemezan (65)

### 4.4.3. Description des sondages

Les données pédologiques recueillies in situ, ponctuelles et surfaciques, sont étudiées puis intégrées dans un logiciel SIG qui les regroupe sous forme d'Unité Cartographique de Sol (UCS) et d'Unité typologique de Sol (UTS). Leur nombre est fonction de la complexité du milieu et de l'échelle utilisée lors de la cartographie.

L'ensemble des informations pédologiques ponctuelles recensées et acquises au cours des prospections, a été mobilisé afin de définir et de délimiter les UCS/UTS le plus précisément possible.

Ces limites correspondent généralement aux limites topographiques, géologiques, pédologiques ou de changement d'occupation du sol. Or, les sols n'ont que très rarement des limites nettes. La transition entre deux entités est toujours plus ou moins floue. Ainsi, lors de l'expertise pédologique, on recherchera une homogénéité dans la répartition des types de sols au sein du secteur étudié.

Dans la présente étude, quatre UTS ont été considérées et délimitées. L'UTS 1, correspond aux sols bruns transformés, non humides, à matrice limoneuse dominante. L'UTS 2, est quant à elle constituée par les sols bruns, non humides, graveleux, perturbés, localement pierreux et à matrice limoneuse dominante. L'UTS 3 correspond aux sols bruns, non humides, perturbés à horizon cailloutique de surface. Enfin l'UTS 4 comprend les sols anthropiques artificiels, non humides, graveleux-limoneux et perturbés par les activités humaines. Ils résultent essentiellement des actions volontaires de génie pédologique et se révèlent, majoritairement, être insondables. Lorsqu'il a été possible d'investiguer en surface, il a été mis en évidence des sols anthropiques, à matrice graveleux-limoneuse dominante et graveleux-caillouteux. Cette UTS prend donc place, à la fois sur les surfaces végétalisées et potentiellement remaniées mais également sur les zones totalement anthropisées, imperméables et dépourvues de couvert végétal.

À l'issue de l'interprétation de ces UTS, une délimitation probante des zones humides/non humides est réalisée. Elle est représentée dans la **Carte 10**.

Des profils synthétiques sont définis ci-dessous pour les UTS considérées, regroupant les sondages ayant un profil pédologique relativement similaire. Ces profils permettent de visualiser de manière synthétique, la succession des horizons des sols en place pour chaque unité.

 Les résultats des différents sondages sont présentés dans le tableau [suivant](#).

Pour décrire les horizons rencontrés, les abréviations suivantes sont utilisées :

- **A\*** : Horizon organo-minéral ;
- **S\*** : Horizon structural ;
- **Xc\*** : Horizon cailloutique ;
- **Z\*** : Horizon anthropique remanié.

#### **DESCRIPTION DE L'UTS 1 (SONDAGES P1, P3 A P5, P9 ET P14 A P16)**

Cette UTS correspond aux sols bruns transformés, non humides, à matrice limoneuse dominante et potentiellement perturbés par les activités anthropiques.

**Aucun trait d'hydromorphie fonctionnelle** n'a donc été observé pour les sondages de cette UTS.

Les sols de cette UTS peuvent être qualifiés de **BRUNISOLS transformés et à matrice limoneuse dominante**, d'après le Référentiel Pédologique (AFES, 2008).

#### Profil synthétique du sondage P1 :

- 0 à 10 cm : Horizon A\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limoneuse, de couleur marron foncé, peu structuré et à faible charge en éléments grossiers caillouteux ;
- 10 à 40 cm : Horizon S1\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limoneuse, de couleur marron foncé et à structure polyédrique dominante ;
- 40 à 70 cm : Horizon S2\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limoneuse, de couleur marron foncé - orange et à structure polyédrique dominante ;
- 70 à 100 cm (arrêt volontaire) : Horizon S3\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limoneuse, de couleur orange et à structure polyédrique dominante.



Photo 13 : Profil pédologique d'un BRUNISOL transformé, limoneux et à horizon structural orange de profondeur. (Sondage P1).  
Photo prise sur site, © Rainette, 2024.

#### Profil synthétique des sondages P3 à P5, P9, et P14, à P16 :

- 0 à 10 cm : Horizon A\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limoneuse, de couleur marron foncé, peu structuré et à faible charge en éléments grossiers caillouteux ;
- 10 à 70 cm (arrêt volontaire) : Horizon S\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limoneuse, de couleur marron foncé et peu structuré à structure polyédrique dominante



Photo 14 : Profil pédologique d'un BRUNISOL transformé, limoneux et faiblement caillouteux de surface. (Sondage P3).  
Photo prise sur site, © Rainette, 2024.

#### **DESCRIPTION DE L'UTS 2 (SONDAGES P6, P7 ET P10 A P13)**

Cette UTS correspond aux sols bruns transformés graveleux et localement pierreux, non humides, à matrice dominante limoneuse et potentiellement perturbés par les activités anthropiques.

**Aucun trait d'hydromorphie fonctionnelle** n'a donc été observé pour les sondages de cette UTS.

Les sols de cette UTS peuvent être qualifiés de **BRUNISOLS localement pierreux et à matrice limoneuse dominante**, d'après le Référentiel Pédologique (AFES, 2008).

Profil synthétique du sondages P6 et P10 à P13 :

- 0 à 15 cm : Horizon A\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limono-graveleuse, de couleur marron foncé, peu structuré et à charge élevée en éléments grossiers caillouteux ;
- 15 à 60 cm : Horizon S1\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limono-graveleuse, de couleur marron foncé, peu structuré et à charge élevée en éléments grossiers caillouteux ;
- 60 à 70 cm (arrêt volontaire) : Horizon S2\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limoneuse, de couleur marron foncé - orange, peu structuré et à charge faible à moyenne en éléments grossiers caillouteux.



Photo 15 : Profil pédologique d'un BRUNISOL graveleux, perturbé et à matrice limoneuse dominante. (Sondage P6). Photo prise sur site, © Rainette, 2024.

Profil synthétique du sondage P7 :

- 0 à 15 cm : Horizon A\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limono-graveleuse, de couleur marron foncé, peu structuré et à charge élevée en éléments grossiers caillouteux ;
- 15 à 30 cm : Horizon S1\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limono-graveleuse à gravelo-limoneuse, de couleur marron foncé, peu structuré et à charge élevée en éléments grossiers caillouteux et pierreux ;
- 30 à 80 cm (arrêt volontaire) : Horizon S2\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limono-graveleuse, de couleur marron foncé, peu structuré et à charge faible à moyenne en éléments grossiers caillouteux.



Photo 16 : Profil pédologique d'un BRUNISOL perturbé, gravelo-pierreux à matrice limoneuse dominante. (Sondage P7). Photo prise sur site, © Rainette, 2024.

### **DESCRIPTION DE L'UTS 3 (SONDAGE P8)**

Cette UTS correspond aux sols bruns transformés graveleux et localement pierreux, non humides, à matrice limoneuse dominante, à horizon cailloutique de surface et perturbés par les activités anthropiques.

**Aucun trait d'hydromorphie fonctionnelle** n'a donc été observé pour les sondages de cette UTS.

Les sols de cette UTS peuvent être qualifiés de **BRUNISOLS à matrice dominante limoneuse et à horizon cailloutique de surface**, d'après le Référentiel Pédologique (AFES, 2008).

Profil synthétique du sondage P08 :

- 0 à 30 cm : Horizon Xc\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture graveleuse, de couleur marron foncé - gris, peu structuré et à charge très élevée en éléments grossiers caillouteux ;
- 30 à 70 cm : Horizon S1\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limono-graveleuse, de couleur marron foncé, peu structuré et à charge élevée en éléments grossiers caillouteux ;
- 70 à 100 cm (arrêt volontaire) : Horizon S2\* **non humide**, potentiellement perturbé, à texture limoneuse, de couleur marron foncé - orange, peu structuré et à charge faible à moyenne en éléments grossiers caillouteux.



Photo 17 : Profil pédologique d'un BRUNISOL transformé graveleux, à matrice limoneuse dominante et à horizon cailloutique de surface. (Sondage P8) - Photo prise sur site, © Rainette, 2024.

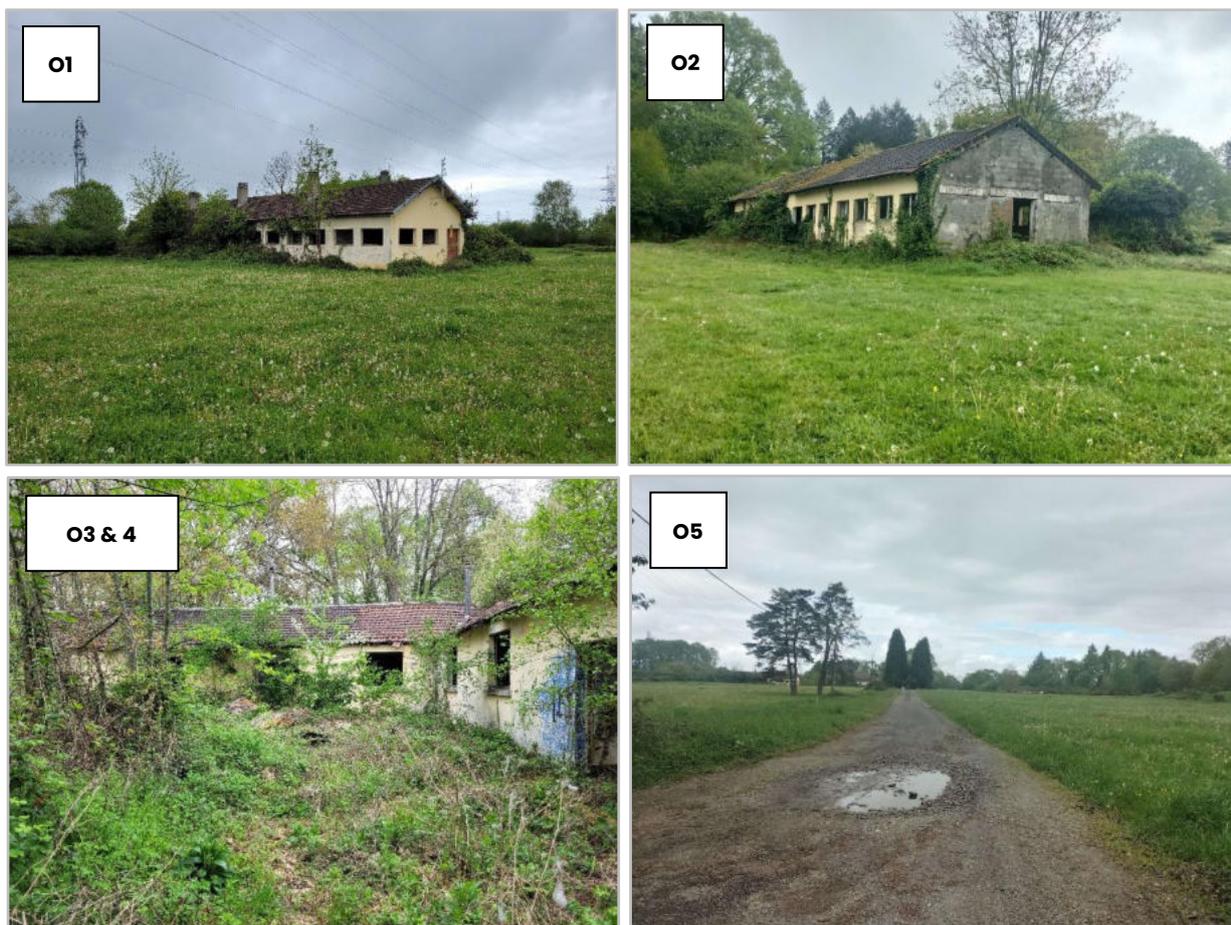
### **DESCRIPTION DE L'UTS 4 (SONDAGE P2 ET OBSERVATIONS O1 A O5)**

Cette UTS correspond aux sols anthropiques, non humides. D'une part, totalement insondables et matérialiser par le biais d'observations. Et d'autre part, artificiels, à matrice gravo-limoneuse dominante et à forte charge en éléments grossiers de tailles et natures diverses.

**Aucun trait d'hydromorphie fonctionnelle** n'a donc été observé pour l'unique sondage de cette UTS.

Les sols de cette UTS peuvent être qualifiés d'**ANTHROPOSOLS artificiels et construits**, d'après le Référentiel Pédologique (AFES, 2008).

En raison de l'insondabilité locale du sol, directement liée à l'imperméabilisation du sol, cette UTS a donc également été décrite grâce aux observations précises du processus d'anthropisation.



Photos 18 : Photos témoignant du processus d'anthropisation (zones construites et chemin gravillonné ; O1, O2, O3, O4 et O5). Photos prises sur site, © Rainette, 2024.

#### Profil synthétique du sondage P2 :

- 0 à 10 cm (refus) : Horizon Z\* **non humide**, perturbé, de couleur marron/gris foncé, à matrice limoneuse, peu structuré et à charge très élevée en éléments grossiers caillouteux.



Photo 19 : Profil pédologique d'un ANTHROPOSOL artificiel, gravelo-caillouteux et à matrice limoneuse dominante. (Sondage P2)  
- Photo prise sur site, © Rainette, 2024.

Les résultats des différents sondages sont présentés dans le **Tableau 5**.

Tableau 5 : Classement des sondages selon les critères pédologiques de l'arrêté de 2008 modifié en 2009

SONDAGE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Profondeur	100	10	70	80	70	70	80	100	80	70	80	60	80	70	70	70
0 à 25 cm	/	/-AC	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
25 à 50 cm	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
50 à 75 cm	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/-AV	/	/-AV	/-AV	/-AV
75 à 100 cm	/		/-AV	/-AV	/-AV	/-AV	/-AV	/	/-AV	/-AV	/-AV		/-AV			
100 à 120 cm	AV							AV								
Nappe (cm)																
Anthroposol	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
ZH Pédo	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Classe GEPPA																

	Non humide
	Humide

**/** : absence de traits d'hydromorphie fonctionnelle

**(g)** : traits rédoxiques très peu marqués, non déterminant pour la caractérisation des zones humides

**g** : traits rédoxiques fonctionnels avec plus de 5 % de taches d'oxydation et de réduction

**g - esm** : traits rédoxiques fonctionnels (+ eaux stagnantes météoriques pendant les prospections)

**g-nf** : traits rédoxiques non fonctionnels (hydromorphie fossile etc.)

**Go** : horizon réductique partiellement réoxydé

**Gr** : horizon réductique totalement réduit

**H** : horizon histique

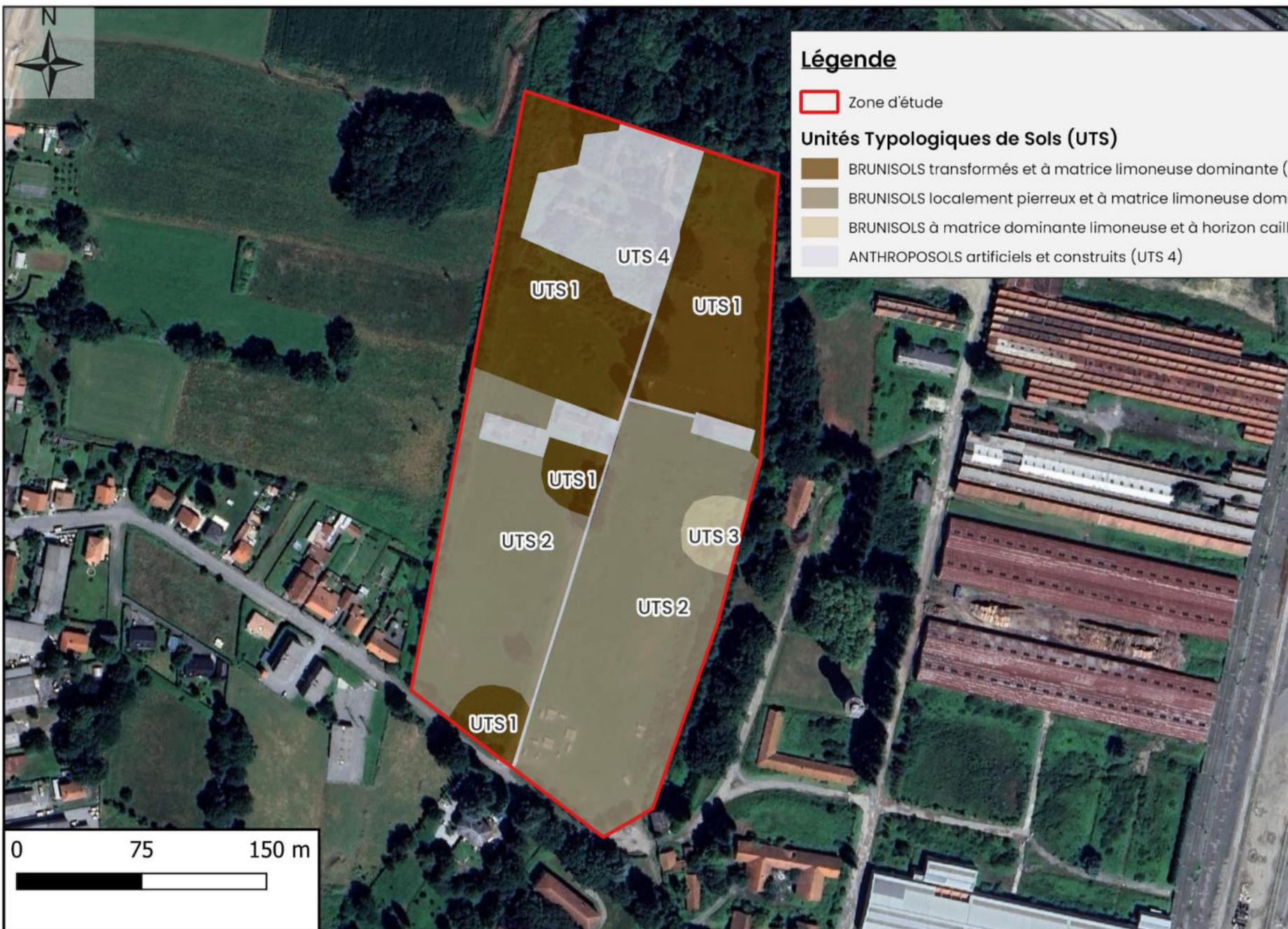
**Anthroposol** : sol qui a été remanié et/ou compacté par l'activité humaine

**AC** : arrêt sur lit de cailloux

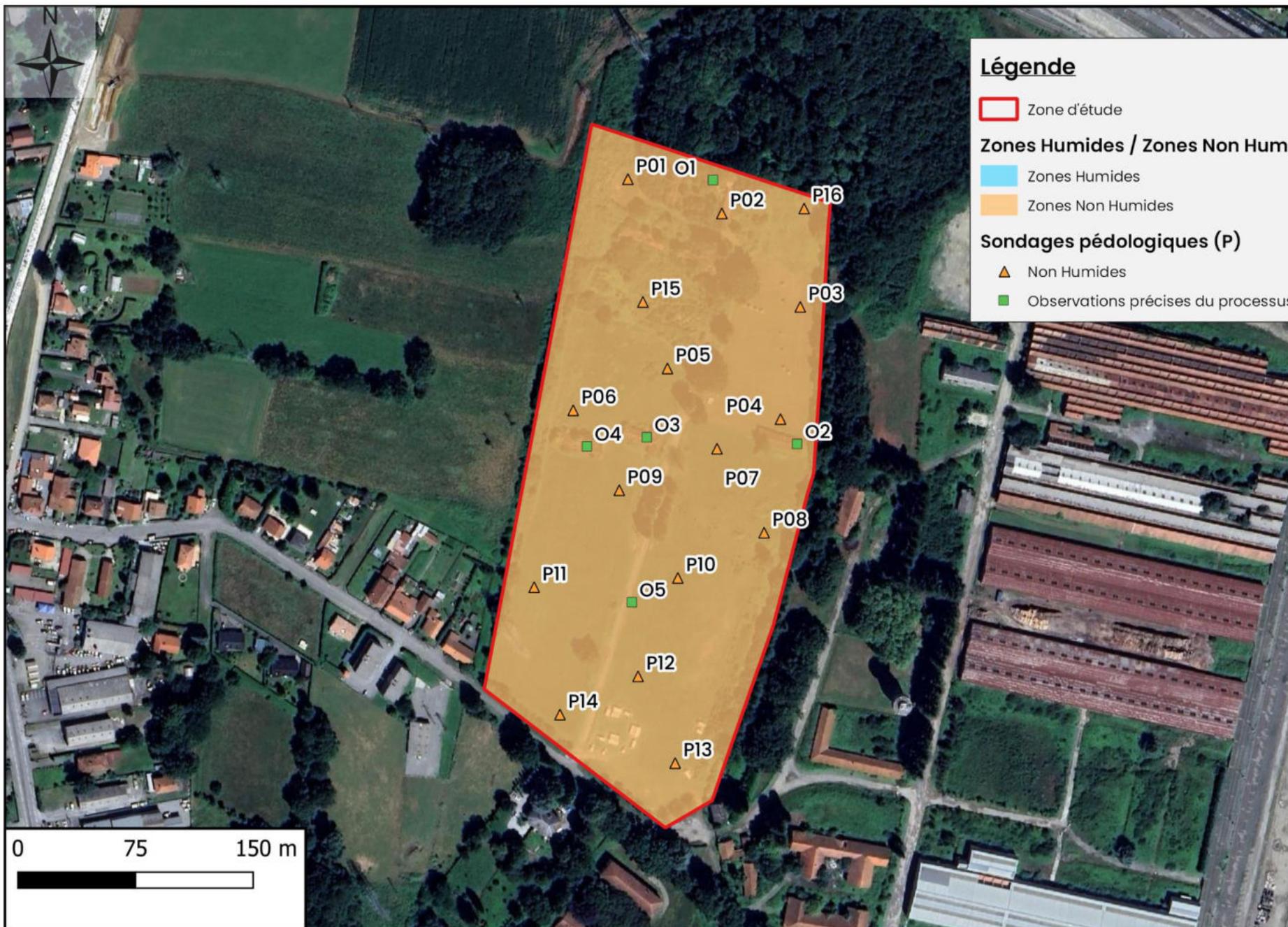
**AR** : arrêt sur roche

**AV** : arrêt volontaire (compacité du sol trop élevée, carottage trop intrusif ou venue d'eau trop importante etc.)

**d** : Lors d'un refus précoce, le critère hydromorphie peut être alors validé par l'analyse hydrogéologique et/ou l'observation de la végétation



Cartographie : Rainette, 2024  
Sources : © Google, 2023  
Dossier : REDEN SOLAR - Commune de Lannemezan (65)



Cartographie : Rainette, 2024  
Sources : © Google, 2023  
Dossier : REDEN SOLAR - Commune de Lannemezan (65)

#### 4.4.4. Conclusion selon le critère pédologique

Ainsi, conformément à l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009, modifiant l'arrêté du 24 juin 2008, on peut conclure que toute la zone d'étude a été définie comme non humide selon le critère pédologique.

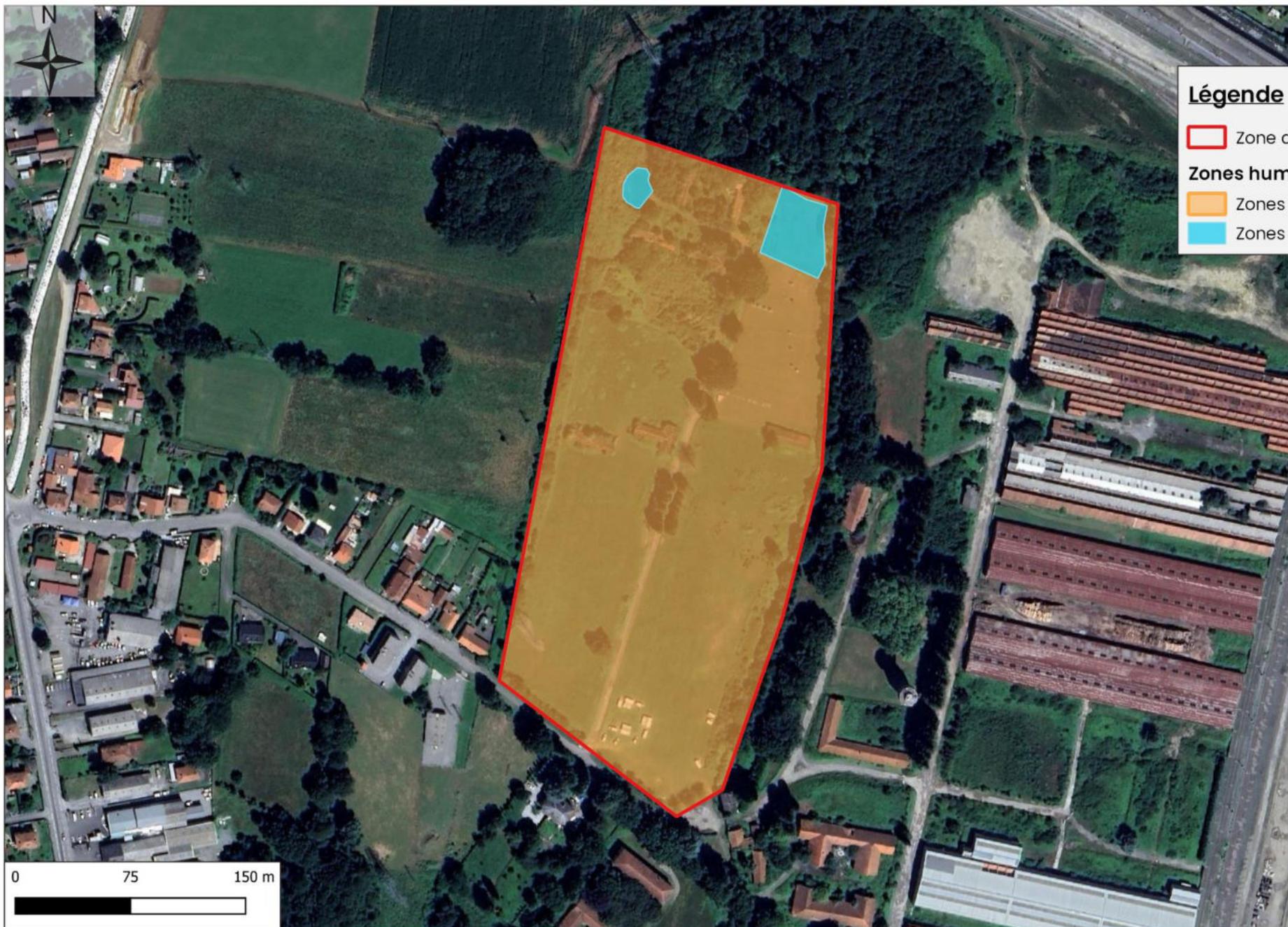
#### 4.5. Conclusion selon les deux critères

Ainsi, conformément à l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009, modifiant l'arrêté du 24 juin 2008, et aux résultats des études pédologiques et floristiques, les sols du site étudié sont rattachés à des sols de zones humides. Selon le critère floristique, 0,20 ha sont classés en zones humides. Aucune zone humide n'a été déterminée selon le critère pédologique.

Ainsi, 0,20 ha de zones humides ont été mises en évidence sur la zone d'étude.

☞ [La carte en page suivante](#) localise les zones humides délimitées selon les deux critères.

# Délimitation des zones humides / non humides selon les critères floristiques et pédologiques



Cartographie : Rainette, 2024  
Sources : © Google, 2023  
Dossier : REDEN SOLAR - Lannemezan (65)

## 5. Bibliographie

---

- AFES (Association française pour l'étude du sol), 2008 – Référentiel Pédologique 2008, BAIZE, D., GIRARD, M.C. (coord.), Editions Quae, Versailles. 432 p.
- Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement
- Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement
- Article 23 de la Loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 reprecisant les critères de définition des zones humides
- BAIZE D., DUCOMMUN Ch., 2014 – Reconnaître les sols de zones humides. Étude et Gestion des sols, Vol 21, pp. 85-101.
- BAIZE D., JABIOL B., 2011 – Guide pour la description des sols. Nouvelle édition. Quae éditions. 448 p.
- BARDAT J., BIRET F., BOTINEAUM., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. ET TOUFFET J. 2004. Prodrome des végétations de France. *Museum national d'histoire naturelle*, Paris. 171 p.
- BERTHIER L., CHAPLOT V., DUTIN G., JAFFREZIC A., LEMERCIER B., RACAPE A. et WALTER C., 2014 – Diagnostic in situ de la réduction du fer dans les sols par l'utilisation d'un test de terrain colorimétrique. *Etude et Gestion des Sols*. Vol 21, 1, pp. 51-59.
- BISSARDON M., GUIBAL L. ET RAMEAU J.C., 1997. CORINE Biotopes, Types d'habitats français. *E.N.G.R.E.F. – Nancy*, 217 p.
- Circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement
- GRASSET B, 2008. Marais mode d'emploi n°3. Guide méthodologique d'inventaire et de caractérisation des zones humides. Forum des marais atlantiques. 97p.
- GRASSET B, Novembre 2010 (version n°2). Guide méthodologique, inventaire et caractérisation des zones humides. Forum des marais atlantiques. 69p.
- LOUVEL J., GAUILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- MEDDE, GIS Sol. 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Groupement d'Interêt Scientifique Sol, 63 pages.
- Note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides
- TISON J.-M. et DE FOUCOULT B., 2014. *Flora gallica : flore de France*. Biotope.



### **SIEGE – AGENCE NORD**

 **ADRESSE**  
1 rue des fonds hanons  
59144 JENLAIN

 **TELEPHONE**  
03.59.38.22.58  
06.28.93.32.17

 [info@rainette-ecologie.com](mailto:info@rainette-ecologie.com)

### **AGENCE GRAND EST**

 **ADRESSE**  
110 rue des quatre éléments  
59340 POMPEY

 **TELEPHONE**  
03.83.51.20.38  
06.42.08.52.94

 [l.lobjois@rainette-ecologie.com](mailto:l.lobjois@rainette-ecologie.com)

### **AGENCE NORD OUEST**

 **ADRESSE**  
App. 4, 5bis rue de la cavée  
14210 ESQUAY-NOTRE-DAME

 **TELEPHONE**  
02.31.29.85.34  
06.08.73.27.98

 [c.villedieu@rainette-ecologie.com](mailto:c.villedieu@rainette-ecologie.com)

### **AGENCE ILE-DE-FRANCE**

 **ADRESSE**  
10 route de saint-leu  
77240 CESSON

 **TELEPHONE**  
07.72.51.53.92

 [s.guingand@rainette-ecologie.com](mailto:s.guingand@rainette-ecologie.com)

### **ANTENNE OISE**

 **ADRESSE**  
18 rue d'allonne  
60000 BEAUVAIS

 **TELEPHONE**  
03.59.38.22.58  
06.28.93.32.17

 [info@rainette-ecologie.com](mailto:info@rainette-ecologie.com)

### **ANTENNE SUD OUEST**

 **ADRESSE**  
43 rue de Bayard  
31500 TOULOUSE

 **TELEPHONE**  
07.50.59.83.47

 [r.berrabah@rainette-ecologie.com](mailto:r.berrabah@rainette-ecologie.com)

# **Annexe 9**

*Analyse de terre et de végétaux -  
Chambre d'Agriculture de l'Aude –  
sept 2021*

# LABORATOIRE D'ANALYSES DE TERRE ET DE VEGETAUX

Agréé par le Ministère Français de l'Agriculture et de la Pêche - Agrément type 2 -

## Adhérent au GEMAS

Groupe d'Etudes Méthodologiques  
pour l'Analyse des Sols

## Membre du BIPEA

Circuit de contrôle des résultats  
inter-laboratoires agréés



AGRICULTURES  
& TERRITOIRES  
CHAMBRE D'AGRICULTURE  
AUDE

Numéro d'analyse : 1626 2021

### Informations sur la parcelle :

Lieu-dit :  
Commune : LANNEMEZAN  
Numéro cadastral :  
Système de coordonnées :  
X en m : Y en m :  
Topographie :  
Humidité :  
Pierrosité / Géologie : /  
Profondeur :  
Profondeur du prélèvement en cm : 30

MAIRIE LANNEMEZAN  
1 PL. DE LA REPUBLIQUE  
65300 LANNEMEZAN

Date d'édition : 13-sept.-21

Date de réception de l'échantillon : 11-août-21

## Résultats analyse :

### MARAICHAGE

#### Granulométrie en 1/1000 de terre fine ( tamisée à 2 mm ) :

Sables grossiers ( de 0,2 à 2 mm ) : 193  
Sables fins ( de 0,05 à 0,2 mm ) : 146  
Limons grossiers ( de 0,02 à 0,05 mm ) : 135  
Limons fins ( de 0,002 à 0,02 mm ) : 245  
Argiles ( moins de 0,002 mm ) : 281

Texture : L.A.S.- sol limono argilo sableux

Indice de battance (IB) : 0,5

(Il est souhaitable que l'indice de battance soit inférieur à 1,4)

#### Calcimétrie :

pH à l'eau : 6,9

#### Commentaires

pH neutre

#### Valeurs souhaitables

6,5 < pH < 7,5

Calcaire actif < 50

#### Analyse chimique :

Carbone (C) en g/Kg : 39,4  
Matière organique (MO) en g/Kg : 68  
Azote (N) Kjeldhal en g/Kg : 3,26  
Rapport Carbone/Azote (C/N) : 12,1  
Phosphore (P2O5) méthode JH en mg/kg : 130  
\* Calcium (Ca) en cmol+/Kg : Saturé  
\* Magnésium (Mg) en cmol+/Kg : 1,593  
Magnésie (MgO) en mg/Kg : 321,0  
\* Potassium (K) en cmol+/Kg : 0,752  
Potasse (K2O) en mg/Kg : 354,2  
\* Sodium (Na) en cmol+/Kg : 0,034  
Oxyde de Sodium (Na2O) en mg/Kg : 10,54  
\* Somme des cations en cmol+/Kg : 14,7  
\* CEC METSON en cmol+/Kg : 14,7

Elevé  
Elevé  
Elevé  
Anormalement élevé  
Satisfaisant  
Satisfaisant

Elevé  
Elevé

Normal  
Saturé  
Pouvoir fixateur moyen

9 < C < 11  
15 < MO < 20  
0,9 < N < 1,1  
8 < C/N < 11  
80 < P2O5 < 120  
Saturé  
90 < MgO < 140  
120 < K2O < 150  
Na < 5% de la CEC  
Na2O < 228  
Somme >= CEC  
CEC >= 10

\* 1 cmol+/Kg = 10 meq/Kg

Analyse et interprétation : Pôle POLY-CULTURE – Agronomie – Environnement

Zone Artisanale de Sautès à Trèbes- 11878 CARCASSONNE CEDEX 9 - Tél./Fax : 04 68 78 69 97 - laboratoire@aude.chambagri.fr

Numéro d'analyse : 1626 2021

Date : 13-sept.-21

**Oligoéléments :**

Zinc (Zn) EDTA en mg/Kg :	3,8
Cuivre (Cu) EDTA en mg/Kg :	2,9
Manganèse (Mn) EDTA en mg/Kg :	7,5

**DIAGNOSTIC**

Satisfaisant  
Normal  
Moyen à faible

**Valeurs souhaitables**

1,3 < Zn < 11  
0,4 < Cu < 5  
8 < Mn < 20

## Interprétation des résultats :

### **MARAICHAGE**

Ce sol est non battant, de texture : L.A.S.- sol limono argilo sableux et de cohésion structurale stable.  
Terre se structurant sous l'effet des alternances dessiccation/réhumectation des argiles.  
Cette terre a un pH neutre .

Le stock de matière organique est important.

Le rapport carbone sur azote (C/N) est de : 12,1.

L'évolution de la matière organique est très lente, rechercher la cause : enfouissement de matière ligneuse?

En sol bien drainé, favoriser l'activité biologique.

Il y a cependant une forte libération d'azote organique.

Teneur en Phosphore satisfaisante, compenser les exportations avant cultures exigeantes.

Teneur élevée en Potassium, des économies sont à faire.

Teneur élevée en Magnésium.

Le sol est saturé en calcium.

La valeur de la capacité totale d'échange cationique (CEC) paraît normale par rapport au taux d'argile.

Aucun problème dû aux sels de sodium.

**PHOSPHORE :**

**Compensez les exportations des cultures.**

**POTASSE :**

**Envisagez avec votre conseiller la gestion d'impasses puis :**

**Effectuez une analyse de contrôle pour vérifier la teneur et ajuster la fumure.**

***Pour le choix et le fractionnement des apports organiques ou fertilisants, contactez votre conseiller.***

***Pour tous renseignements complémentaires, contacter le laboratoire : Gilles BOYER : 04 68 78 69 97***

# **Annexe 10**

*Investigations et interprétation des  
résultats sur les sols – DEKRA –  
fév 2022*

	<b>FICHE DE PRÉPARATION D'INTERVENTION PRÉVENTION DES RISQUES – SITES ET SOLS POLLUÉS</b>	<b>Client : REDEN SOLAR</b>
	Établie en l'absence ou préalablement à l'élaboration d'un Plan de Prévention présenté par l'Entreprise Utilisatrice en application du Décret du 20 février 1992 (Art. R-4512-6 à 4512-12 du Code du Travail)	

- Ce document définit les risques qui peuvent se rattacher à la nature des travaux de DEKRA ; il constitue sa contribution à l'analyse des risques ; il est à compléter, le cas échéant, par les soins de l'Entreprise Utilisatrice (E.U.) et pourra nécessiter l'établissement d'un Plan de Prévention écrit préalablement à l'intervention (Art. R4512-6 du code du Travail).
- L'absence de finalisation de ce document lors de la prise de contact entre le représentant qualifié de l'E.U. et DEKRA en début de visite, vaudra conclusion par l'E.U. d'absence de risques résultant de l'interférence – au sens de l'article R-4512-6 du Code du Travail – de ses activités, installations et matériels avec l'intervention de DEKRA.
- L'entreprise Utilisatrice doit assurer :
  - la coordination générale des mesures de prévention (Art. R4511-5 du Code du Travail),
  - l'accompagnement de l'intervenant DEKRA par une personne qualifiée.

DEKRA (dite Entreprise Extérieure – E.E.)	CLIENT (dit Entreprise Utilisatrice – E.U.)
Entité : DEKRA INDUSTRIAL 29 avenue Jean-François Champollion 31100 TOULOUSE	Raison Sociale : REDEN SOLAR
Intervenants : Diane TISSIER	Nom du Chef d'Entreprise ou Représentant qualifié : Mme MOURGUES Anaïs
Interventions ponctuelle du : 17 au 19 Janvier 2022 Type / Nature : Sondages de sols	Activité de l'entreprise dans la zone d'intervention pendant les prestations de DEKRA : Site inoccupé

N° Téléphone d'urgence : 18/112

Nom du Responsable Premiers Secours : -

#### ANALYSE PRÉALABLE RÉALISÉE AVEC LE CLIENT

Nécessité de délimiter le secteur d'intervention et de matérialiser les zones dangereuses <b>NON</b>	Nécessité d'indiquer les voies de circulation autorisées aux intervenants DEKRA <b>NON</b>	Moyens mis à disposition, notamment moyens d'accès <b>NON</b>	Mesures de sécurité relatives à l'intervention <b>NON</b>
---	---	--	--

Le commandement est assuré par la personne qualifiée déléguée de l'Entreprise Utilisatrice. Le(s) intervenant(s) DEKRA peut être amené à accéder, pour les besoins de sa mission, aux locaux ou installations de l'Entreprise Utilisatrice. L'entreprise utilisatrice en conserve à tout moment la responsabilité et la maîtrise.

#### INSPECTION PRÉALABLE COMMUNE

- Validation des mesures générales ci-dessus prises par le Client.
- Y a-t-il nécessité de prendre des mesures complémentaires spécifiques à l'intervention et liées à la co-activité ou travaux dangereux ?

#### RAPPEL DES RISQUES MAJEURS SPÉCIFIQUES AU CLIENT :

Risque de casse réseaux, chutes de plain pieds

De par sa signature l'E.U. autorise la société DEKRA Industrial à procéder ou à faire procéder par ses sous-traitants aux opérations de sondages/forages aux points indiqués ce jour. Ayant participé à l'implantation des points de sondages/forages ou à défaut ayant pris connaissance de leur positionnement sur le plan joint, l'E.U. reconnaît que cette dernière est compatible avec la présence de structures enterrées et notamment les réseaux divers.

Pièces jointes :

<b>Pour le Client</b> <b>Nom, Prénom</b> REDEN SOLAR ARRIBE Jean-Jacques  <b>Visa :</b>   <b>Le :</b> 17/01/2022	<b>Pour DEKRA</b> <b>Nom, Prénom</b> TISSIER Diane <b>Visa :</b>   <b>Le :</b> 14/01/2022	<b>Pour IG FORAGE</b> <b>Nom, Prénom</b>  <b>Visa :</b>  <b>Le :</b>
---	--	---

Diffusion : ● Client :

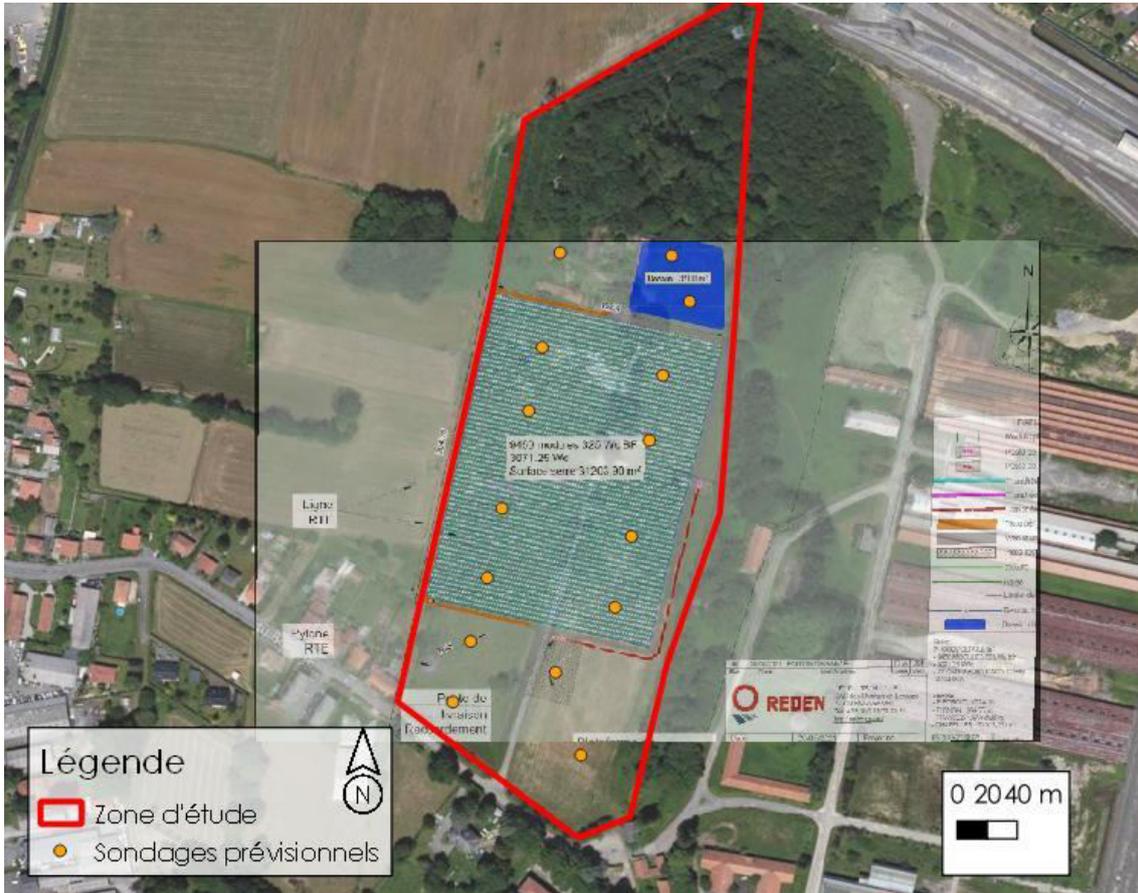
● DEKRA

○ Autres copies pour information :

RISQUES	Mesures à prendre ou à faire prendre	Prises par		
		Client	DEKRA	S/traitant
<input type="radio"/> Mécaniques (écrasement, coincement)	<input type="radio"/> Manipuler les engins de sondages/forages par du personnel compétent et formé pour chaque équipement. <input type="radio"/> EPI adaptés (casque, chaussures, gants de travail...) <input type="radio"/> Lors du fonctionnement de l'engin de forages/sondages, présence obligatoire d'au minimum 2 personnes. <input type="radio"/> Présence interdite des personnes non autorisées dans la zone d'intervention DEKRA.		X	X
<input type="radio"/> Démarrage intempestif	<input type="radio"/> Le client assure la conduite des engins. <input type="radio"/> Vérifier l'efficacité des sécurités et protections. <input type="radio"/> Assurer une consignation – arrêt. <input type="radio"/> Assurer la maîtrise des mouvements et des arrêts en cas de nécessité d'intervention en marche. <input type="radio"/> Autres : ...			
<input type="radio"/> Électrisation / Électrocution  <input type="radio"/> Explosion (liée aux canalisations souterraines)	<input type="radio"/> Consigner électriquement les conducteurs nus au voisinage des installations visitées. <input type="radio"/> Habilitation adaptée de l'intervenant DEKRA. <input type="radio"/> S'assurer de la maîtrise des distances d'éloignement. <input type="radio"/> Récépissés des DICT et plans fournis par les concessionnaires. <input type="radio"/> Plans à jour de repérage des réseaux du site fournis par le client. <b>Si plans à jour non fournis, la responsabilité de DEKRA et de ses sous-traitants ne pourra être engagée en cas détérioration des réseaux souterrains : <u>Plans non fournis</u></b> <input type="radio"/> Marquage au sol des points de sondages/forages. <input type="radio"/> Repérage des points de sondages/forages sur plan et validation signée par le client ( <b>Plan obligatoirement joint en annexe au présent document</b> ). <input type="radio"/> Autres : ...	X	X	X
<input type="radio"/> Chutes (de personnes ou d'objets ou de hauteur)	<input type="radio"/> N'emprunter que des accès aménagés ou utiliser des moyens adaptés (nacelle, échafaudage, harnais si ancrage adéquat et surveillance permanente). À préciser... <input type="radio"/> Port du casque avec jugulaire. <input type="radio"/> Dégager une zone de sécurité et, au besoin, procéder à un balisage. <input type="radio"/> Utiliser un élingage adapté. <input type="radio"/> Autres : ...		X	X
<input type="radio"/> Déséquilibre et chute de l'appareil	<input type="radio"/> Vérifier la qualité apparente des appuis au sol et l'adéquation des conditions atmosphériques. <input type="radio"/> Autres : ...			X
<input type="radio"/> Collision (présence d'engins mobiles)	<input type="radio"/> Baliser la zone d'intervention. <input type="radio"/> Donner des informations et consignes aux autres intervenants en cas de co-activité. <input type="radio"/> Porter des vêtements de signalisation haute visibilité. <input type="radio"/> Autres : ...		X	X
<input type="radio"/> Volumes creux ou enceintes confinées : - Asphyxie - Intoxication - Brûlure (chaud, froid) - Électrisation	<input type="radio"/> Ventilation. <input type="radio"/> Surveillance extérieure par personne instruite des dangers et capable de porter secours sans s'exposer. <input type="radio"/> Matériels et équipements de sécurité (harnais, extincteurs, appel sonore...) <input type="radio"/> Autres : ...			
<input type="radio"/> Sondages à l'intérieur de locaux mettant en œuvre du matériel à moteur thermique (risque d'intoxication par les gaz d'échappements)	<input type="radio"/> Ventilation : Débit indiqué par l'EU : ..... Débit mesuré à l'anémomètre par DEKRA : ..... <input type="radio"/> Mesures avant travaux de CO : ..... <input type="radio"/> Évacuation possible des gaz d'échappement judicieusement positionnée (À identifier sur plan joint) <input type="radio"/> Captation mécanique des gaz d'échappement <input type="radio"/> Captation passive (canalisation) des gaz d'échappement <input type="radio"/> Détecteur multi gaz. <input type="radio"/> Mise en place d'un extracteur avant et pendant intervention. <input type="radio"/> Intervention en vacation. Durée de la vacation ..... <input type="radio"/> Autres : ...			

RISQUES	Mesures à prendre ou à faire prendre	Prises par		
		Client	DEKRA	S/traitant
<input type="radio"/> Irradiation / Contamination	<input type="radio"/> Surveillance extérieure par personne instruite des dangers et capable de porter secours sans s'exposer. <input type="radio"/> Matériels et équipements de sécurité (harnais, extincteurs, appel sonore...).			
<input type="radio"/> Brûlure chimique <input type="radio"/> Intoxication / explosion	<input type="radio"/> Autres : ... <input type="radio"/> Autres : ...			
<input type="radio"/> Substances chimiques dangereuses présentes dans les sols, les eaux souterraines, ou autre milieu à prélever, en concentration laissant supposer une exposition avérée	<input type="radio"/> Porter les EPI adaptés.		X	X
<input type="radio"/> Bruit (niveau sonore supérieur à 85 dB(A))	<input type="radio"/> EPI adaptés ou évacuation.		X	X
<input type="radio"/> Produits chimiques et gaz apportés sur le site :	Liste de produits identifiés : FDS à disposition du client sur demande.			
<input type="radio"/> Amiante	<input type="radio"/> Fournir les documents techniques attestant de la présence ou non d'amiante dans la zone d'intervention. <input type="radio"/> Suivre les modes opératoires validés. <input type="radio"/> Porter les EPI adaptés.			
<input type="radio"/> Foudre	<input type="radio"/> Arrêt du chantier jusqu'à la fin de l'épisode orageux.		X	X
<input type="radio"/> Autres risques (lasers, ultra-sons, infra-sons, électromagnétique, biologique, rayonnements non ionisants...)	<input type="radio"/> S'informer de l'existence de ces risques auprès d'une personne compétente de l'entreprise et n'intervenir qu'en ayant connaissance des mesures de prévention à adopter. <input type="radio"/> Autres : ...			

Localisation prévisionnelle des sondages de sol :



DEKRA, Diane Tissier le 17/01/2022

# **Annexe 11**

*Évaluation de la qualité  
environnementale des sols –  
EQRS + INFOS & DIAG –  
Arcagée – avril 2023*



**ArcaGée**  
**Conseil opérationnel en intelligence et décision**  
**environnementales**  
19 rue Jean Mermoz  
33100 TOULOUSE

Tel : 05 81 60 40 01 / 05 24 07 04 64 – arcagee@gmail.com  
Mobile : 06 79 31 04 74

SAS à capital variable (50 000 €) - Code NAF 7490 B  
SIRET : 535 074 975 00033 - RCS Toulouse 535 074 935



**ArcaGée** Conseil opérationnel en intelligence et décision environnementales

**REDEN**

# Évaluation de la qualité environnementale des sols – INFOS & DIAG

## Projet de serre agricole photovoltaïque, allée du Bocage, LANNEMEZAN (65)

### Rapport

INDICE	0	1	2
DATE	07/03/23	21/04/23	
EMISSION	M. AUMONT	M. AUMONT	
VERIFICATION	T. MAUBOUSSIN	T. MAUBOUSSIN	

<b>REDEN</b>
<b>ZAC des champs de Lescaze</b> <b>47310 ROQUEFORT</b>
<b>Tel : 05 64 10 17 26</b>
<b>Interlocuteur : M. Julien MACQUART</b>



## SOMMAIRE

1 - RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....	4
2 - INTRODUCTION .....	5
3 - LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE.....	8
4 - CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE ET URBANISTIQUE.....	9
4.1.DOCUMENTS D'URBANISME.....	9
4.2.PATRIMOINE.....	12
4.3.SYNTHESE.....	13
4.4.CONSULTATION DES ARCHIVES MUNICIPALES ET DÉPARTEMENTALES ET DE LA DREAL.....	14
4.5.PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES.....	14
4.6.INCIDENTS.....	19
4.7.SITES ET SOLS POLLUÉS « BASOL », SIS ET INVENTAIRE DES ACTIVITÉS HISTORIQUES «BASIAS».....	20
4.7.1.Sites et sols pollués « BASOL » et SIS.....	20
4.7.2.Activités historiques « BASIAS ».....	21
4.8.INSTALLATIONS CLASSÉES.....	23
4.9.SYNTHESE DES DONNÉES HISTORIQUES, DOCUMENTAIRES ET MÉMORIELLES.....	23
4.9.1.Synthèse de la recherche effectuée.....	23
4.9.2.Caractérisation des sources potentielles de pollution.....	24
5 - ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ DES MILIEUX.....	25
5.1.GÉOLOGIE.....	25
5.2.ÉAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES.....	26
5.2.1.Contexte hydrologique local.....	26
5.2.2.Description des aquifères et points d'eau.....	26
5.2.3.Captages AEP.....	27
5.3.RISQUES NATURELS .....	28
5.3.1.Risque inondation.....	29
5.3.2.Risques sismiques.....	29
5.3.3.Retrait-gonflement des argiles.....	29
5.4.QUALITÉ DE L'AIR.....	30
5.5.ÉCOSYSTÈMES.....	31
5.5.1.Parcs naturels et régionaux.....	31
5.5.2.Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF).....	31
5.5.3.NATURA 2000.....	32
5.6.CONTEXTE CLIMATIQUE.....	33
5.7.SYNTHESE DE L'ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ DES MILIEUX.....	35
6 - VISITE DE SITE.....	36
7 - SYNTHÈSE DES VOIES DE TRANSFERT DE POLLUTION ET DES CIBLES POTENTIELLES.....	39
8 - INVESTIGATIONS SUR LES MILIEUX.....	40
8.1.PROGRAMME D'INVESTIGATIONS ET OBSERVATIONS (PRESTATION A130).....	40
8.2.PRÉLÈVEMENTS DE SOLS, DESCRIPTION DES ÉCHANTILLONS ET ANALYSES.....	43
9 - DIAGNOSTIC DU MILIEU « SOL ».....	46
9.1.RÉSULTATS D'ANALYSES.....	46
9.2.INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS SUR LES SOLS.....	49
9.3.ANALYSE DES INCERTITUDES .....	55
9.4.SYNTHESE DE L'ÉTAT DU MILIEU « SOL ».....	55
10 - APPLICATION AU PROJET.....	56
10.1.DESCRPTION DU PROJET PRÉVU.....	56
10.2.SYNTHESE DE L'ÉTAT DES MILIEUX.....	56
10.3.ANALYSE DES RISQUES POUR LE PROJET VISÉ SUR SITE.....	57
10.3.1.Risques sanitaires.....	58
10.3.2.Risques pour l'environnement.....	58
10.3.3.Risques financiers.....	58



10.3.4. Risques pour l'acceptabilité sociale.....	58
10.4. SCHÉMA CONCEPTUEL.....	59
<b>11 - SYNTHÈSE TECHNIQUE ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>59</b>
11.1. SYNTHÈSE TECHNIQUE.....	59
11.2. RECOMMANDATIONS.....	63
<b>ANNEXES.....</b>	<b>65</b>
<b>ANNEXE 1 : CONDITIONS D'UTILISATION DU PRÉSENT RAPPORT.....</b>	<b>66</b>
<b>ANNEXE 2 : FICHE DE VISITE DE SITE.....</b>	<b>67</b>
<b>ANNEXE 3 : BORDEREAUX D'ANALYSES SGS.....</b>	<b>72</b>



## 1 - Résumé non technique

La ville de Lannemezan porte le projet d'aménagement d'une serre agricole photovoltaïque d'une surface de 31104 m<sup>2</sup>, d'un bassin de collecte des eaux pluviales pour l'irrigation des cultures et d'une aire de stockage/déchargement.

La mission confiée à **ArcaGée** a consisté en la réalisation d'une étude historique, documentaire et mémorielle ainsi qu'une étude de vulnérabilité des milieux. Des investigations de terrain ont ensuite été réalisées au moyen de sondages à la tarière manuelle sur les horizons superficiels destinés aux cultures.

Au vu des informations obtenues à la suite des sondages et analyses réalisés, **les sols** rencontrés correspondent à :

- **au droit de la maille A, les sols superficiels en place comme les sols composant le talus sont des remblais argilo-graveleux gris-ocre, correspondant à des matériaux d'origine naturelle très faiblement remaniés, vraisemblablement issus des horizons plus profonds du site**, globalement non pollués, avec uniquement de très faibles traces de HAP. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture. La comparaison avec les valeurs du guide REFUGE utilisé en Ile de France n'est pas pertinente en raison d'un contexte géochimique naturel différent ;
- **pour le reste du site :**
  - **des sols superficiels limoneux plus ou moins graveleux, marron foncé à bruns, rencontrés en moyenne entre 0 et 0,3 m de profondeur, correspondant à des matériaux naturels faiblement remaniés et non pollués**, avec uniquement de très faibles traces de HAP, maximales pour la maille E (valeur supérieure à la VASAU 1, valeur indicative définie en Île de France) à des indices montrent un remaniement suite à la déconstruction des bâtiments. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture. La comparaison avec les valeurs du guide REFUGE utilisé en Ile de France n'est pas pertinente en raison d'un contexte géochimique naturel différent ;
  - **des limons marron reconnus en moyenne entre 0,3 et 0,5 m de profondeur, correspondant à des matériaux naturels non pollués et non remaniés, à l'exception de la maille E, remaniée, probablement en raison de la démolition des bâtiments au droit de cette maille**. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture. La comparaison avec les valeurs du guide REFUGE utilisé en Ile de France n'est pas pertinente en raison d'un contexte géochimique naturel différent.

### Analyse des risques liés au projet

La comparaison des teneurs en métaux par rapport à la norme sur les supports de culture (NFU44-551) montre la conformité des sols pour l'usage cultural.

En l'absence de valeur pour l'arsenic, les teneurs ont été comparées aux fonds géochimiques national et régional pour montrer qu'il s'agit de sols naturels non pollués, et les calculs de transfert sol/plante montrent une exposition potentielle dans les gammes basses de l'alimentation humaine selon l'EFSA.

Dans ces conditions de convergence des approches :

- les risques sanitaires sont considérés comme négligeables ;
- les risques pour l'environnement seront considérés comme négligeables ;
- les risques financiers sont considérés comme faibles à négligeables ;



- les risques pour l'acceptabilité sociale sont jugés négligeables.

Compte-tenu de ce qui précède, nous émettons les recommandations suivantes :

- compte-tenu de la présence de sols naturels très faiblement influencés par les retombées atmosphériques et des teneurs naturelles en arsenic rencontrées sur l'ensemble du site, la culture de végétaux consommables est réalisable sans restrictions ;
- concernant le tas de matériaux stocké en maille A : l'évacuation en filière réglementée (ISDI) ;
- en cas de découverte de pollution localisée non identifiée lors des investigations, une gestion spécifique devra être mise en œuvre. Une attention particulière sera notamment portée en cas de découverte éventuelle de signes de pollution par les hydrocarbures pendant la phase travaux.

## 2 - Introduction

La ville de Lannemezan porte le projet d'aménagement d'une serre agricole photovoltaïque d'une surface de 31104 m<sup>2</sup>, d'un bassin de collecte des eaux pluviales pour l'irrigation des cultures et d'une aire de stockage/déchargement.

Selon le projet prévu :

- la ville de Lannemezan assure la Maîtrise d'Ouvrage du projet,
- la construction, l'exploitation et la maintenance de la serre photovoltaïque seront assurés par REDEN,
- la serre agricole sera exploitée par l'EARL de la Ferme Saint-Just.

Le site correspond à la parcelle n° F 30, d'une superficie globale de 83 111 m<sup>2</sup>. Il correspond à une partie d'une ancienne base militaire.

Un dossier de demande d'examen au cas par cas de dispense d'étude d'impact a été déposé par la ville de Lannemezan. Le cerfa n° 14734\*03 de demande d'examen au cas par cas déposé à l'administration est daté du 20/04/2022.

En préalable au dépôt du dossier de demande, REDEN a missionné le bureau d'études DEKRA INDUSTRIAL SAS pour la réalisation d'une évaluation de la qualité environnementale des sols (prestation DIAG). Cette étude est présentée dans le rapport référencé 5366967A en version 1 datée du 22/02/2022.

Après instruction, le dossier a fait l'objet d'une décision explicite de soumission à étude d'impact en date du 10/05/2022.



**Considérant** que le projet se situe sur un ancien site militaire potentiellement composé de terrains pollués ; qu'une étude de sol a été réalisée par analyse de 13 sondages répartis de l'ensemble de la parcelle d'implantation du projet ; que cette étude ne tient pas compte de l'usage sensible de ces productions de végétaux destinées à la commercialisation et à la consommation humaine et qu'ainsi l'ensemble des conclusions ne sont pas appropriées aux enjeux du projet (comparaison des concentrations mesurées aux valeurs d'admission en installation de stockage de déchets inertes non pertinente) ;

**Considérant** que des valeurs supérieures à 60 mg/kg en arsenic ont été mesurées sur plusieurs sondages et que pour l'arsenic, la Haute Autorité de Santé a établi dans les sols une valeur de référence de 25 mg/kg pour la consommation des légumes ;

**Considérant** que des valeurs supérieures aux valeurs de références ont été mesurées pour les hydrocarbures totaux (120 mg/g pour une référence de 69,5 mg/kg) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (38,3 mg/kg pour une valeur de référence de 1,053 mg/kg) ; que ces valeurs ont été observées en un point situé en dehors de la serre et que, dans un principe de précaution, des investigations complémentaires sont nécessaires pour déterminer l'étendu de ces pollutions ;

**Considérant en conclusion** qu'au regard de l'ensemble de ces éléments, le projet est susceptible d'entraîner des impacts notables sur l'environnement et la santé humaine ;

Afin de répondre aux demandes de la DREAL qui fixent les objectifs spécifiques poursuivis par l'évaluation environnementale dans ces considérations, la demande de REDEN porte sur la réalisation d'une mission d'évaluation de la qualité environnementale des sols dont les principaux éléments sont les suivants :

- étude historique et documentaire à l'échelle du site ;
- investigations sur les sols afin d'évaluer la qualité environnementale des milieux et d'identifier les risques liés à la présence potentielle de pollution pour la réalisation du projet ;
- la réalisation éventuelle d'une EQRS (Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires) selon le scénario d'exposition des futurs consommateurs de végétaux cultivés dans les sols en place sur site, qui ne peut s'avérer pertinente que si les milieux de culture se révèlent comme pollués, dans le respect de la méthodologie nationale SSP (Sites et Sols Pollués).

Les documents suivants ont été transmis à **ArcaGée** pour la réalisation de cette mission :

- dossier d'examen au cas par cas daté du 20/04/2022,
- évaluation de la qualité environnementale des sols (prestation DIAG) par le bureau d'études DEKRA INDUSTRIAL SAS – rapport référencé 5366967A en version 1 datée du 22/02/2022 ;
- décision explicite de soumission à étude d'impact de la DREAL en date du 10/05/2022.

Les administrations et organismes suivants ont été contactés ou consultés via leurs sites internet :

- l'Institut national de l'information géographique et forestière (visualiseur Géoportail : <https://www.geoportail.gouv.fr/>) pour les photographies aériennes historiques et les cartes topographiques ;
- l'application Google Earth pour les vues aériennes utilisées en fond d'illustrations ;
- le service national de consultation du plan cadastral (moteur de recherche : [https://www.cadastre.gouv.fr](https://www.cadastre.gouv.fr/)) pour associer l'emprise du site étudié au parcellaire existant ;
- le Ministère de la Culture et de la Communication (atlas des patrimoines mis en ligne par la Direction générale des patrimoines : <http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/>) pour localiser les zones de protection archéologiques, les périmètres de protection de monuments historiques, les sites inscrits ou classés ;
- le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (Visualiseur InfoTerre : <http://infoterre.brgm.fr>) pour l'accès à l'inventaire historique des sites industriels, des activités de service susceptibles d'avoir laissé des installations ou des sols pollués (BASIAS) et le téléchargement des données s'y référant, pour la visualisation de la carte géologique 1/50 000<sup>ème</sup>, du réseau hydrologique, des ouvrages avec logs géologiques initiaux ou vérifiés, des



- captages, usages et stratification des nappes d'eaux souterraines ;
- le Ministère de la Transition écologique et solidaire (moteur de recherche : <http://basol.developpement-durable.gouv.fr>) pour accéder à la base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif (BASOL) ;
  - site internet de la mairie de Lannemezan ([www.lannemezan.fr](http://www.lannemezan.fr)) pour les documents d'urbanisme ;
  - les le service urbanisme de la mairie de Lannemezan et les archives départementales des Hautes-Pyrénées, tous deux contactés par courriels dans le but de recueillir les éléments historiques liés à des activités passées susceptibles d'avoir pu altérer la qualité environnementale du site ;
  - le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (visualiseur Géo-risques : <http://www.georisques.gouv.fr>) pour la prise en compte des risques majeurs, des risques d'inondations et des aléas de retrait-gonflement des argiles ;
  - la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) ;
  - la Direction Générale de la Prévention des Risques du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (moteur de recherche : <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/irep-registre-des-emissions-polluantes>) pour un accès au registre des émissions polluantes ;
  - l'Agence Régionale de la Santé (via le portail interministériel cartographique PICTO-Occitanie : [www.picto-occitanie.fr](http://www.picto-occitanie.fr)) pour la localisation et les périmètres de protection des captages destinés à l'alimentation en eau potable (AEP) ;
  - site internet recensant les risques naturels et technologiques majeurs ([www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)) ;
  - l'établissement Météo-France (via le moteur de recherche : <http://www.meteofrance.com/climat/france>) pour obtenir les données climatiques de la commune ;
  - la société Windfinder (moteur de recherche : <https://www.windfinder.com>) pour obtenir les données sur les vents dominants.

Les méthodes pour mener à bien cette mission ont suivi les recommandations de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués actualisée par le Ministère en charge de l'environnement en avril 2017, à savoir notamment :

- la note du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués – Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007,
- l'Introduction à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués Avril 2017, et guides et outils associés,
- la Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués Avril 2017, et guides et outils associés.

**ArcaGée** a réalisé les prestations demandées selon les normes NFX 31-620-1 et NFX 31-620-2 (version décembre 2021) pour les prestations d'études, d'assistance et de contrôle (domaine A) :

- étude historique, documentaire et de vulnérabilité des milieux (INFOS) :
  - visite de site (A100),
  - étude historique, documentaire et mémorielle (A110),
  - étude de vulnérabilité des milieux (A120),
- évaluation environnementale (DIAG) :
  - élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations le cas échéant (A130),
  - prélèvements, mesures, observations et analyses sur les sols (A200),
  - élaboration de schéma conceptuel,
  - conclusions sur l'état des milieux et analyse des risques sanitaires et environnementaux sans calculs à cette étape (DIAG),
  - recommandations (pré-chiffrage de dépollution), avec proposition éventuelle d'études complémentaires (DIAG).

Les prélèvements seront réalisés dans les milieux environnementaux suivant les normes en vigueur :

- NF ISO 18400-101 à 107 : lignes directrices pour l'échantillonnage des sols.



À noter que le terme de « sol » est utilisé dans son acception la plus large de « sol et sous-sol » dans le présent document (faciès pédologiques et géologiques, naturels et anthropiques).

Les intervenants dénommés selon la norme NFX31-620 sont :

- Superviseur : Thierry MAUBOUSSIN
- Chef de projet : Florian BOUYGUES
- Ingénieur d'études : Mélanie AUMONT

Depuis le 12 mai 2020, les agences **ArcaGée** de Bordeaux-Bègles et de Toulouse sont certifiées selon la norme NFX-31-620 version 2018 pour :

- le domaine A *Étude, Assistance et Contrôle* sous le certificat n°33720-1 valable jusqu'au 11 mai 2025,
- le domaine B *Ingénierie des travaux de réhabilitation* sous le certificat n°35892-1 valable jusqu'au 11 mai 2025,
- le référentiel « Certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués »,
- selon l'article 3 de l'arrêté ministériel du 19 décembre 2018 (pour la prestation ATTES) sous le certificat n°36763-0 valable jusqu'au 11 mai 2025.

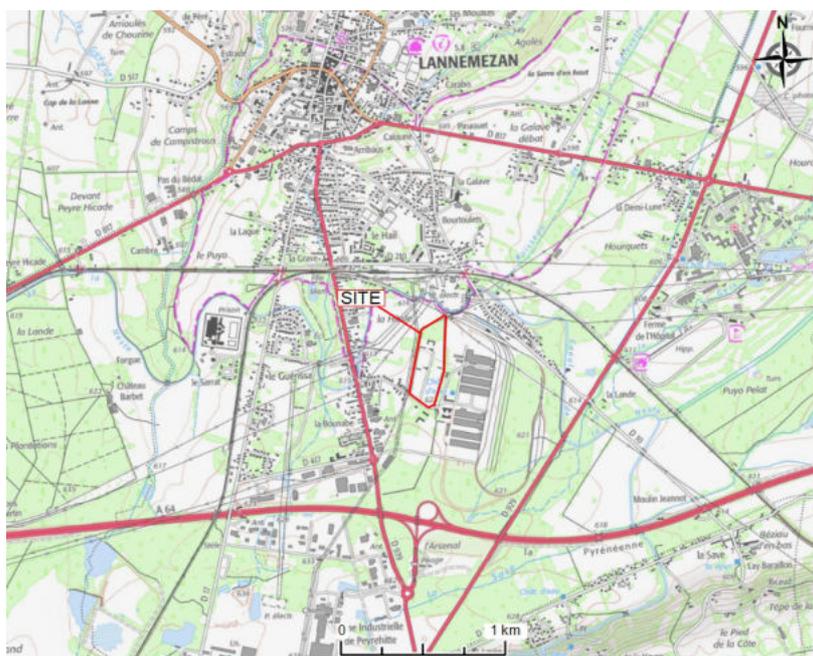
L'ensemble des informations relatives à cette certification sont disponibles sur le site internet du LNE ([www.lne.fr](http://www.lne.fr)).

### 3 - Localisation géographique

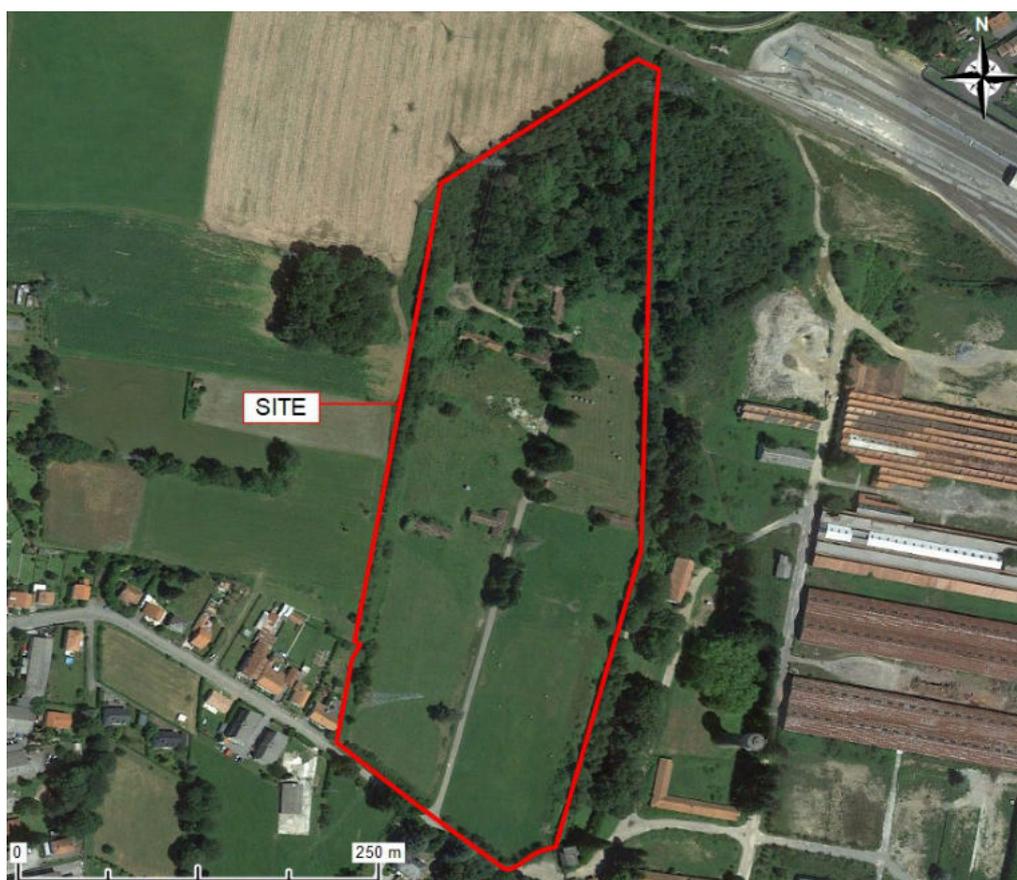
La ville de Lannemezan porte le projet d'aménagement d'une serre agricole photovoltaïque d'une surface de 31104 m<sup>2</sup>, d'un bassin de collecte des eaux pluviales pour l'irrigation des cultures et d'une aire de stockage/déchargement.

Le site correspond à la parcelle n° F 30, d'une superficie globale de 83111 m<sup>2</sup>. Il correspond à une partie d'une ancienne base militaire.

La localisation de la zone d'étude est présentée sur les figures suivantes, sur plan IGN et vue aérienne :



**Plan de situation de la zone étudiée (source : Géoportail/IGN)**



Délimitation du site sur vue aérienne de 2020 (source : Google Earth)

Sur la vue aérienne de 2020, le terrain correspond :

- majoritairement à des champs de fourrage, divisés du nord au sud par une voie d'accès ;
- des bâtiments, de type ferme ou maison d'habitation sont également visibles en partie centrale,
- au nord, l'espace apparaît densément boisé ;
- quelques indices de stockage de terres ou matériaux sont visibles en bordure de route au centre du site.

Le site s'inscrit dans une zone correspondant majoritairement à une ancienne base militaire désaffectée avec :

- à l'est, une ancienne gare de triage désaffectée ;
- au nord, la voie ferrée puis un poste de transformation électrique,
- à l'ouest, quelques habitations individuelles, et des parcelles agricoles ;
- au sud, l'allée du Bocage puis quelques habitations individuelles avec des parcelles agricoles.

## 4 - Contexte réglementaire et urbanistique

### 4.1. Documents d'urbanisme

Le PLU est un outil de planification mais également un document d'urbanisme réglementaire de droit commun qui régit notamment les possibilités de construction et d'usages des sols, et sert de support à un aménagement durable du territoire. À ce titre, il détermine :

- des zones constructibles et les façons d'y construire ;
- des zones de protection et de mise en valeur des espaces naturels ou des surfaces destinées à l'agriculture.



Ce document de référence englobe des données liées à l'habitat, les transports, l'environnement, le traitement des espaces publics, la préservation des paysages. Ainsi, tout ce qui constitue le quotidien et le cadre de vie des habitants (écoles, logements, voirie, zones d'activités...) est inscrit sur le PLU. Ce document d'urbanisme s'applique donc à toutes les demandes de particuliers, de professionnels ou de collectivités concernant les autorisations d'occupation des sols (permis de construire, certificats d'urbanisme,...).

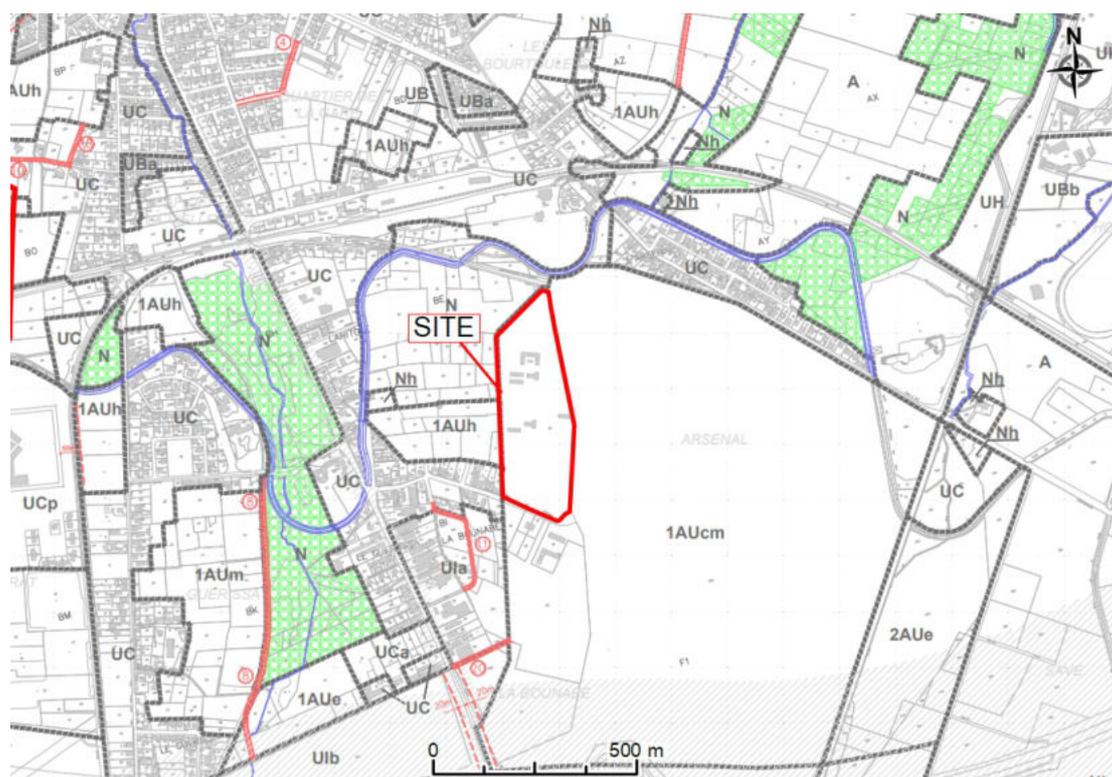
L'emprise du site étudié est localisée dans la zone **1AUcm : zone à urbaniser en faveur d'une vocation et occupation à dominante mixte habitat / activités économiques, et sous réserve de l'approbation par l'administration d'un plan d'aménagement d'ensemble global ou partiel mais cohérent avec une vision globale de la zone** (source : règlement PLU de la commune de Lannemezan, version du 06/09/2016, consultable sur internet).

Le règlement de la zone précise notamment :

- sont interdites les occupations et utilisations du sol suivantes (à l'exception des installations d'intérêt général et notamment les activités liées aux réseaux ferrés dans la zone 1 AUcm) :
  - les installations classées définies par la Loi du 19 juillet 1976, soumises à autorisation, dont les carrières et gravières,
  - les terrains de camping et de caravanes,
  - le stationnement des caravanes,
  - les habitations légères de loisirs (HLL),
  - les dépôts de vieille ferraille et de matériaux de démolition et déchets divers,
  - les constructions à usage agricole ou forestière et leurs annexes.
- sont admis sous condition, les affouillements et exhaussement de sols lorsqu'ils sont liés aux ouvrages d'évacuation et de traitement des eaux pluviales, à l'entretien et l'exploitation des infrastructures ferroviaires ainsi que ceux liés aux vestiges archéologiques à condition que tous soient fait après diagnostic, avec l'autorisation et les prescriptions de la DRAC / Service Régional de l'Archéologie et de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF).

L'ensemble des dispositions applicables à cette zone peut être présenté sur demande.

La figure ci-après présente un extrait du zonage du PLU sur la commune de Lannemezan ainsi que le PPRT approuvé valant servitude d'utilité publique annexé au PLU à ce titre :



Extrait du Plan Local d'Urbanisme autour du site (source : [www.lannemezan.fr](http://www.lannemezan.fr))

**Une procédure de modification du PLU est en cours sur la commune, concernant notamment le site d'étude, à savoir l'ancien CM10, comme le mentionne la notice explication de mai 2021 :**

« Pour mémoire le CM10 acheté en 2009 à l'Etat pour une surface de 110 ha a fait l'objet de réflexions d'aménagement multiple, de cession à la CCPLB pour la partie centrale, à SNCF Réseaux pour une base travaux. Plusieurs projets portent sur le reliquat des surfaces aménageable de cette friche militaire. Deux d'entre eux sont entrés en phase active de réalisation et sont tous les deux au stade d'APS.

Le premier, en parfaite cohérence avec les objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables porte sur de la production d'électricité par panneaux photovoltaïques allié à une production agricole. Ce principe s'est déjà beaucoup développé dans la partie sud du pays.

La production agricole s'effectue sous des serres qui sont couvertes de panneaux. La production issue de ces serres suit les principes d'une agriculture raisonnée à bio.

La surface concernée est de 4.5 ha maximum. L'objectif n'est pas de modifier l'esprit du CM10. Cela est d'autant plus vrai que le site d'implantation est en dehors de « l'enveloppe » de l'ancien centre militaire.

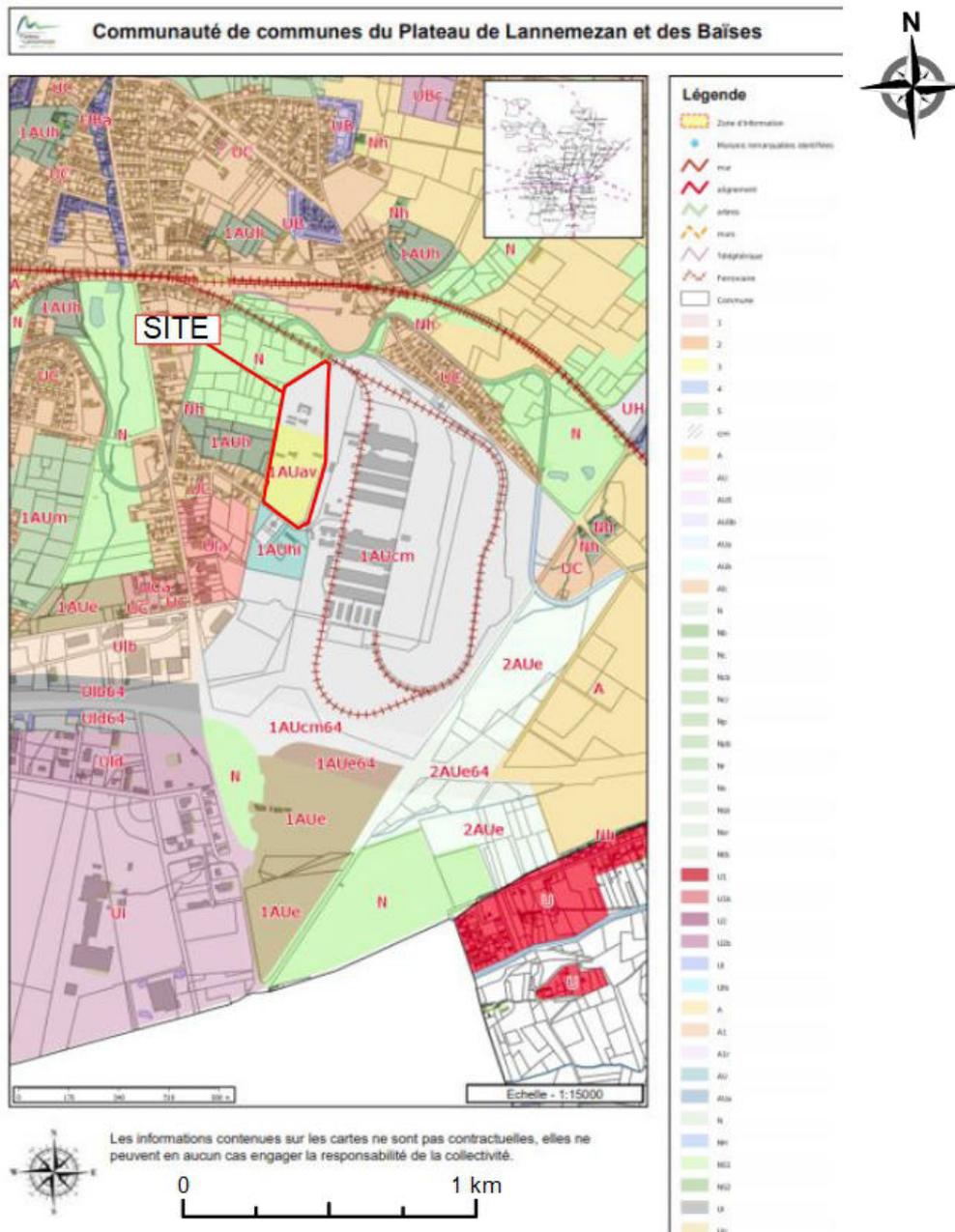
L'avenir pourrait voir se développer une activité de transformation des fruits et légumes produits sur place. Cela dépendra de la capacité du maraîcher gérant à développer et diversifier ses activités.

Le règlement actuel du PLU ne permet pas d'autoriser une activité même partiellement agricole.

Pour ne pas remettre en cause le principe du CM 10, il est proposé de créer un sous-zonage réservé à ce type d'activité : la zone 1AUav (1AU agri-voltaïque).

Le projet n'empiète pas sur des zones agricoles mais réhabilite une friche militaire. »

Ce projet de modification est présenté sur la figure suivante :

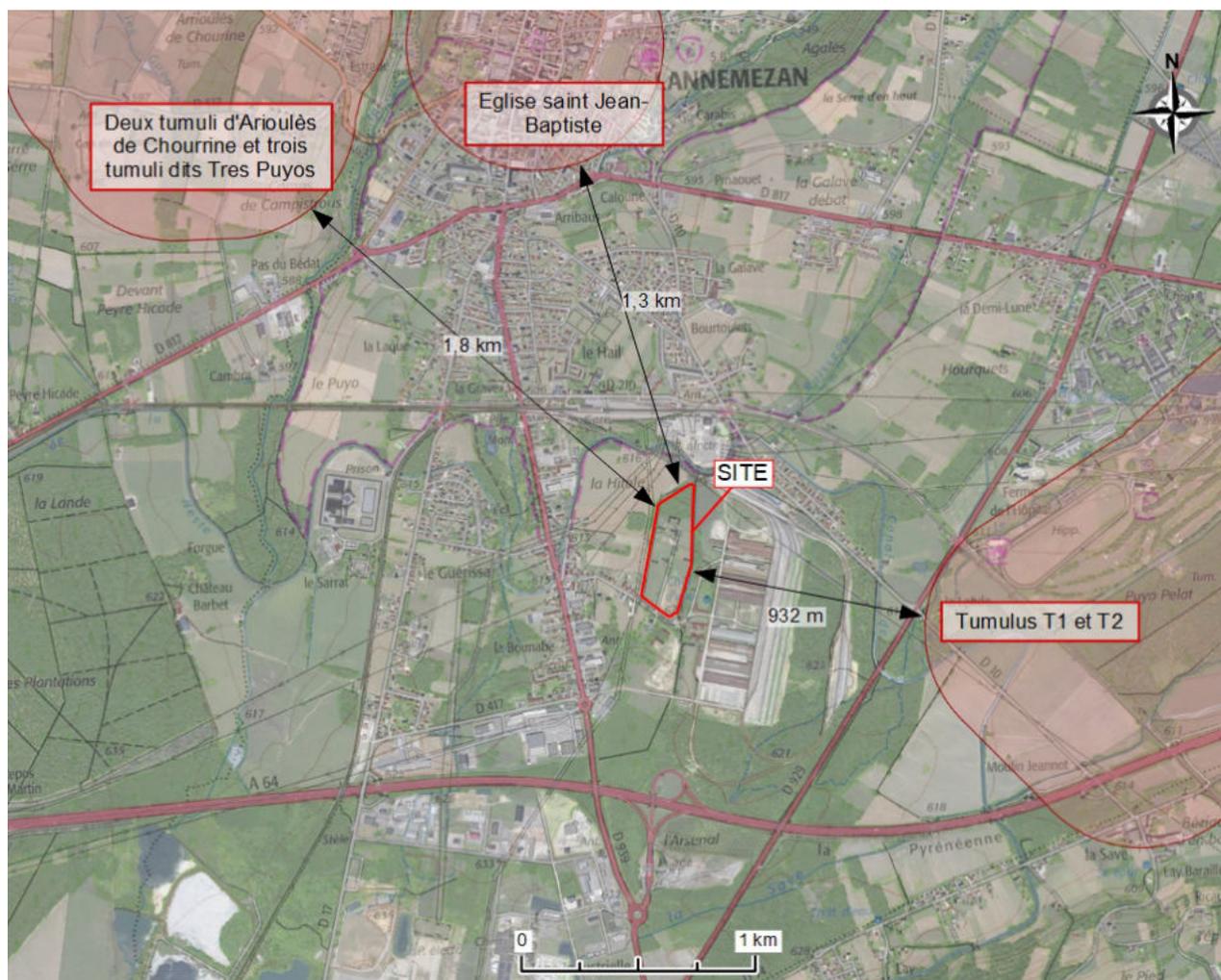


Projet de modification du PLU (source : [www.lannemezan.fr](http://www.lannemezan.fr))

## 4.2. Patrimoine

Le site est localisé hors secteurs archéologiques. Le site le plus proche de la zone d'étude est localisé au sud à plus de 6,8 km : il s'agit des « Grottes du Mont ».

Le site n'est localisé dans aucun périmètre de protection d'un monument historique. Les périmètres de protection et les immeubles inscrits ou classés proches du site sont représentés sur la figure suivante :



**Localisation des périmètres de protection à proximité du site (source : Atlas des Patrimoines)**

Le site n'appartient à aucune emprise de site ou de périmètre de protection de site inscrit ou classé. Le site inscrit le plus proche de la zone d'étude est localisé à 4,76 km au sud : il s'agit du « **Château de Montousse ruines et leurs abords** ».

Le site classé le plus proche de la zone d'étude est localisé à 8,85 km au sud-ouest : il s'agit du « **Gouffre d'Esparros** ».

### 4.3. Synthèse

Le projet est compris en zone « **1AUcm** : zone à urbaniser en faveur d'une vocation et occupation à dominante mixte habitat / activités économiques, et sous réserve de l'approbation par l'administration d'un plan d'aménagement d'ensemble global ou partiel mais cohérent avec une vision globale de la zone ». **Néanmoins, cette zone fait l'objet d'une procédure de modification du PLU : il est proposé de créer un sous-zonage réservé : la zone 1AUav (1AU agri-voltaïque).**

Le site n'est pas concerné par une zone de présomption de prescription archéologique, et à plus de 1 km des sites classés ou inscrits à proximité.

➤ *Impact sur le projet provenant de zones de protection ou de sensibilité archéologique et des sites inscrits et classés :*

Peu possible  Possible  Avéré  Non déterminé

➤ *Impact sur le projet provenant des monuments historiques inscrits et classés :*

Peu possible  Possible  Avéré  Non déterminé



#### 4.4. Consultation des archives municipales et départementales et de la DREAL

Une demande d'information a été envoyée aux services urbanisme de la commune de Lannemezan, aux archives départementales des Hautes Pyrénées, ainsi qu'à la DREAL Occitanie et au service des archives des Armées le 28/11/22.

Une réponse des archives départementales nous a été apportée par mail le 02/12/22. Elle indiquait que compte tenu du caractère anciennement militaire de la zone d'étude, les archives ne possédaient pas d'historique du site.

Une réponse des archives municipales a été apportée le 01/12/22 par téléphone puis par mail, nous transmettant l'étude de reconversion du site. Ce document détaillant les caractéristiques économiques du site, aucune information supplémentaire n'a été apportée lors de l'étude de celui-ci concernant l'historique du site.

Nous demeurons à ce jour dans l'attente d'une réponse de la DREAL et du service des archives de l'Armée.

L'étude de l'historique de Lannemezan, au travers du site internet de la commune (<https://lannemezan.fr/>) permet de retracer les grandes lignes de l'évolution de la zone d'étude, comme le montrent les informations suivantes :

*« Un arsenal se construit de 1938 à 1939 sur le quartier de la Hitolle, là où se trouvait un hippodrome avec tribunes en dur et une piste de 2 000 mètres. L'arsenal est destiné à la fabrication et au chargement d'obus à gaz. La seconde guerre mondiale arrête net cette affectation.*

*L'Arsenal, laissé un temps à l'abandon, est repris par l'armée en 1948 pour servir de dépôt. Durant les années 1950 et 1960, il ne cesse de s'agrandir au travers de la construction de nombreux hangars et devient ensuite un centre de stockage. En son sein, se trouve aussi depuis 1951, un centre mobilisateur : le CM10.*

*Mais à partir des années 1970, la France est entraînée dans une rigueur économique qui provoque une régression des activités et donc des effectifs. Les usines voient leurs productions décliner. L'arsenal ne résiste pas à la réforme des armées et est fermé. »*

#### 4.5. Photographies aériennes

L'historique du site est plus facilement appréhendé avec l'utilisation de vues aériennes antérieures. Plusieurs photographies aériennes prises entre 1941 et 2020 ont été observées afin de définir l'évolution de l'occupation du site. Les clichés les plus pertinents et leurs commentaires sont disponibles ci-dessous, un contour rouge permettant de repérer le secteur d'étude sur chaque photographie.



En 1941, le site d'étude est entièrement occupé par une partie d'un arsenal militaire, avec plusieurs bâtiments répartis sur l'ensemble du site.

Les alentours sont divisés entre parcelles agricoles à l'ouest et gare de triage (de l'arsenal) en construction à l'est. Au nord, une importante route dessert la future gare.

Photographie de 1941 (source : Géoportail / IGN)



Entre 1941 et 1957, le site en lui-même n'a pas connu d'évolution majeure. Certains indices d'anciennes constructions, déjà démolies sur le cliché de 1941, ne sont plus visibles. Concernant l'usage, la zone est devenue le centre de mobilisation CM10.

En ce qui concerne les alentours, en partie est, la gare de triage de l'arsenal s'est développée, avec des hangars.

Photographie de 1957 (source : Géoportail / IGN)



En 1968, le site n'a pas connu d'évolution majeure, seule la partie nord, non bâtie, est de plus en plus boisée.

Les alentours n'ont pas connu d'évolution majeure.

Photographie de 1968 (source : Géoportail / IGN)



Entre 1968 et 1981, suite à la fermeture du centre mobilisateur, les structures en partie est du site, rectangulaires et de petite taille, ont cessé d'être exploitées et entretenues, et ont peu été effacées.

Les alentours n'ont pas connu d'évolution majeure.

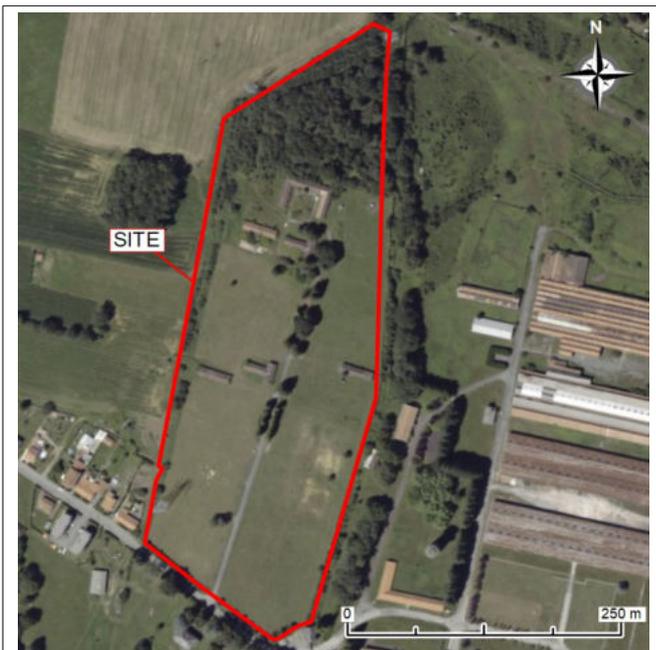
Photographie de 1981 (source : Géoportail / IGN)



Entre 1981 et 1993, la majorité des bâtiments du site ont été déconstruits.

Aux alentours, il n'est pas noté d'évolution significative.

Photographie de 1993 (source : Géoportail / IGN)



Entre 1993 et 2010, le site et ses alentours ne semblent pas avoir connu d'évolution significative.

Photographie de 2010 (source : Google Earth)



En 2020, la progression de la végétation au droit du site témoigne de l'absence d'occupation de celui-ci. En partie centrale, aux abords de la voirie d'accès, on constate la présence d'une zone de dépôt de ce qui semble être des gravats.

Aux alentours, de nouveaux aménagements ont été réalisés au nord-est concernant la partie SNCF, avec la création de voies de chemin de fer supplémentaires.

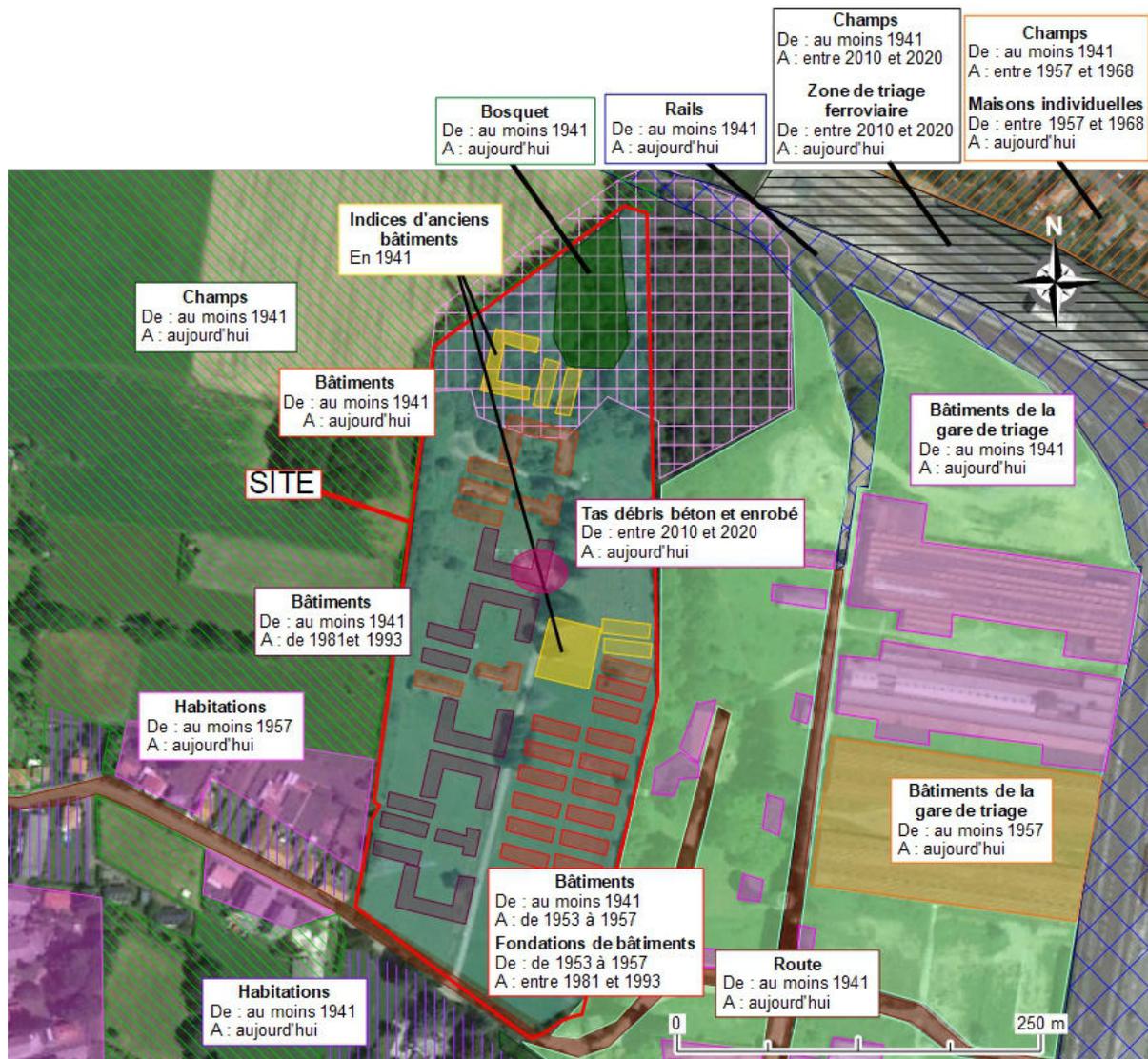
Photographie de 2020 (source : Google Earth)

### Synthèse :

Sur la base de l'analyse des photographies aériennes, le site correspondait dès 1941 à une installation militaire (centre mobilisateur, a priori sans activité industrialo-militaire) répartie en plusieurs petits corps de bâtiments de part et d'autre d'une route avec au nord un bosquet. L'évolution du site correspond à l'abandon progressif et à la démolition petit à petit de certains bâtiments, jusqu'à la fin de l'exploitation du site dans les années 1970. Entre 1990 et 1995, de nombreux bâtiments sont ainsi démolis pour ne laisser que quelques-uns, encore aujourd'hui présents et majoritairement inoccupés (abris occasionnels de vaches en pâture).

Concernant les alentours, en 1941, la zone de triage et de l'arsenal à l'est du site est en cours de construction, tandis que le reste des environs est majoritairement composé de champs. La construction puis l'exploitation de la gare de triage se poursuit jusque dans les années 2010, date à partir de laquelle une partie des installations semble se dégrader faute d'entretien, tandis que de nouvelles zones de triage sont construites. L'exploitation agricole régresse progressivement, de plus en plus de friches apparaissant.

La figure suivante synthétise et localise les observations réalisées au droit et aux abords du site :



**Synthèse de l'occupation historique du site selon l'analyse des photographies aériennes anciennes**

Discussion :

Compte tenu de l'activité historique d'arsenal militaire (hors site) et de centre mobilisateur pour les armées, il est possible que les travaux de construction puis de démolition des bâtiments aient entraîné la mise en place (localement) de remblais d'origine et de qualité inconnues. Le tas de débris de béton et enrobé au droit du site pourrait être une source ponctuelle de pollution, bien que la majorité des débris identifiés visuellement soient de type inerte.

➤ *Pollution potentielle liée aux occupations ancienne et actuelle des sols :*

Peu possible  Possible  Avérée  Non déterminée

**4.6. Incidents**

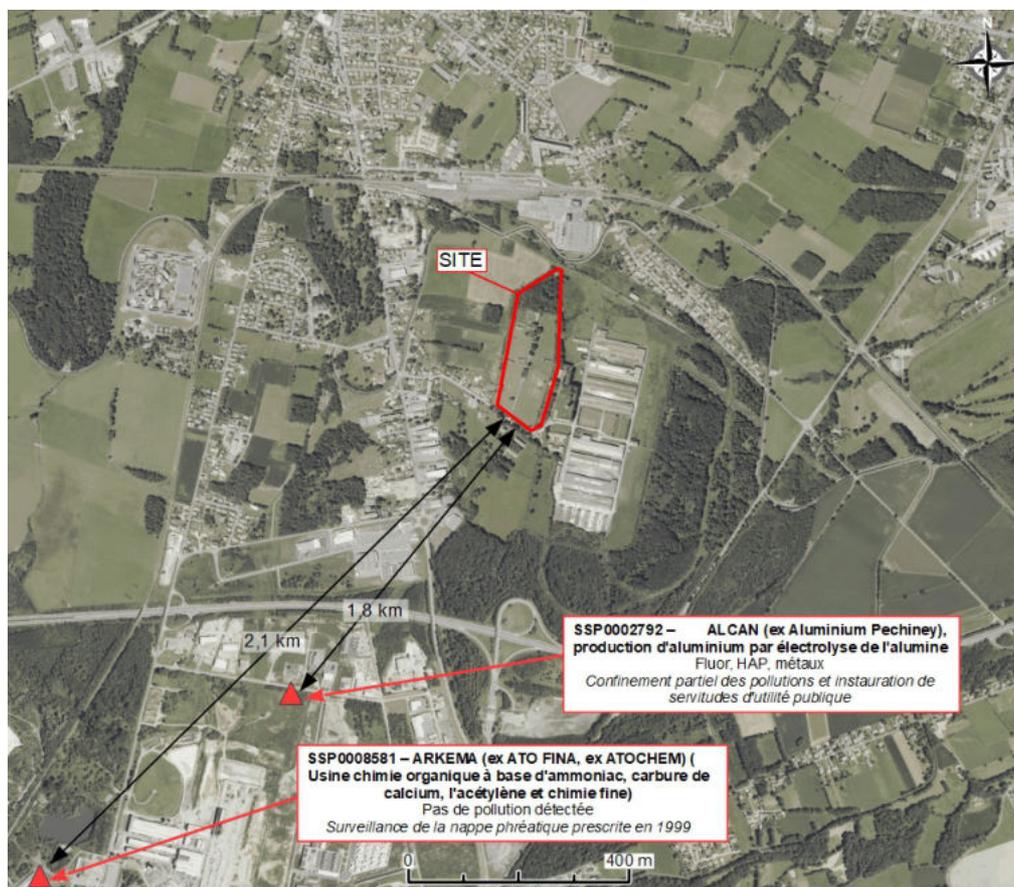
La base de données ARIA répertorie 33 incidents sur la commune de Lannemezan. Aucun incident ne semble répertorié au droit du site au vu des données disponibles (incendie d'usines chimiques, de laine de verre et de production d'aluminium, etc.).



#### 4.7. Sites et sols pollués « BASOL », SIS et inventaire des activités historiques «BASIAS»

##### 4.7.1. Sites et sols pollués « BASOL » et SIS

La carte ci-dessous présente les sites référencés dans les banques de données BASOL et SIS autour de la zone d'étude. Les sites BASOL et SIS sont représentés par un triangle rouge.



**Localisation des sites BASOL à proximité de la zone d'étude  
(source : Géoportail/IGN)**

La base de données BASOL répertorie 2 sites sur la commune de LANNEMEZAN. Le site le plus proche de la zone d'étude est localisé à environ 1,8 km au sud-ouest de celle-ci, et correspond au site ALCAN, autrefois Aluminium Pechiney.

Les paragraphes suivants sont extraits de la fiche BASOL :

*«Usine de production d'aluminium par électrolyse de l'alumine existant depuis 1937 dont la cessation d'activité a été déclaré en 2014. Les travaux de mise en sécurité et de réhabilitation ont été réalisés entre 2008 et 2017. Plusieurs arrêtés préfectoraux dont le dernier en date du 11 mai 2016 fixait les prescriptions techniques de réhabilitation. Un procès verbal de récolement a été établi le 18 mars 2019 actant la cessation d'activité du site pour un usage industriel. Une décharge interne de déchets dangereux est toujours présente sur le site, avec un arrêté préfectoral de post-exploitation du 04 mai 2021.*

*En 2006, le groupe ALCAN a pris la décision d'une fermeture définitive de l'usine de Lannemezan, concrétisée en mars 2008. Cette fermeture a été réalisée conformément aux articles R 512-74 à 76 du code de l'environnement, avec en particulier un diagnostic de la pollution des sols et des travaux de dépollution à réaliser.*

*Parallèlement, il a été mis en évidence la présence de sols pollués au fluor sur les terrains avoisinant*



*l'usine, générés par les rejets atmosphériques de celle-ci.*

*Le plan de gestion de l'ensemble des terrains exploités par la société ALCAN et sa filiale Aluminium Pechiney a été établi en février 2008, aboutissant à l'APC du 26/06/2008 encadrant les travaux de dépollution et notamment la création de stockages spécifiques adaptés à la teneur en fluor des sols.*

*Les dispositions de cet arrêté préfectoral ont été complétées le 14 janvier 2011 par un arrêté préfectoral complémentaire définissant les conditions particulières de traitement des pollutions des terrains exploités par Aluminium Pechiney.*

*Les travaux de réhabilitation démarrés en 2008 ont permis de traiter la plus grande partie des pollutions métalliques et organiques du site.*

*La société ALUMINIUM PECHINEY a déposé en 2015 une demande en vue d'obtenir la modification des prescriptions contenues dans les arrêtés préfectoraux des 10 janvier 2001, 28 juin 2008 et 4 janvier 2011 relatives aux traitements des terres polluées par les PCB, aux conditions de traitement et de stockage des terres impactées par des HAP et du fluor, aux conditions de réaménagement des décharges internes et à la gestion des terres polluées par des métaux. Après examen l'inspection a jugé ces demandes recevables et a proposé en conséquence de modifier par arrêté préfectoral complémentaire. Ces modifications ont été actées dans l'arrêté préfectoral n°65-2016-09-01-002 du 01/09/2016. Les travaux de réhabilitation du site ont été terminés en 2017 et un procès verbal de récolement a été signé le 19 mars 2019.*

*Un changement d'exploitant au nom de Pechiney Bâtiment a été acté par arrêté préfectoral complémentaire du 01 octobre 2020.*

*Concernant l'ancienne décharge industrielle (Alcan 1a et Alcan 1b), un arrêté préfectoral de post-exploitation a été signé le 05 mai 2021.*

*Une promesse de vente entre Pechiney Bâtiment et la mairie de Lannemezan a été signée en septembre 2021 pour l'acquisition par la mairie de l'ensemble du parcellaire du site propriété de Pechiney Bâtiment d'ici la fin de l'année 2021 Par arrêté préfectoral complémentaire du 18 août 2021, le changement d'exploitant a été acté (nouvel exploitant: mairie de lannemezan) pour ce qui concerne le suivi post-exploitation de l'ancienne décharge industrielle.*

*Un dossier de servitudes d'utilité publique a été transmis par Pechiney Bâtiment en septembre 2021 et est en cours d'instruction. Il définira pour chaque parcelle l'usage retenu ainsi que des préconisations en cas d'intervention sur ces dernières ou en cas de projet avec changement d'usage. »*

#### Discussion :

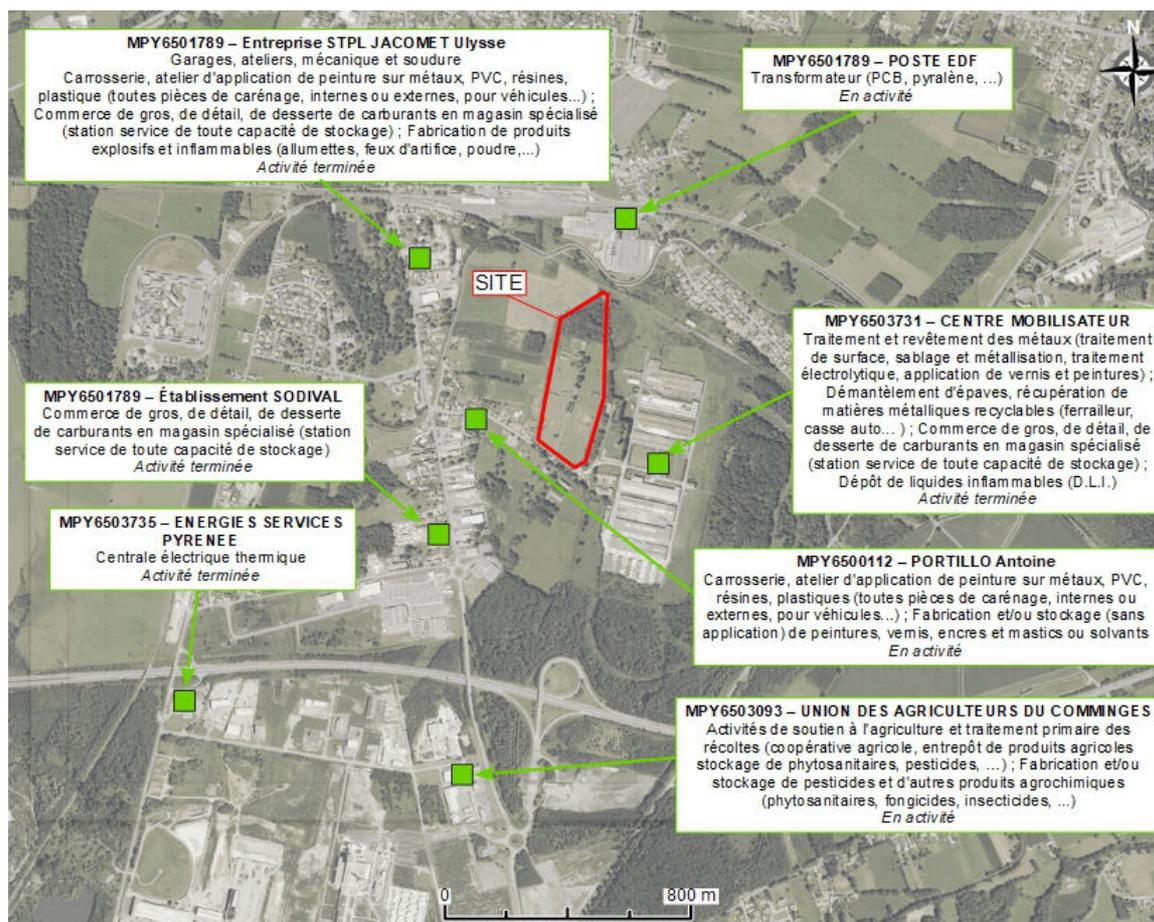
Les sites référencés BASOL les plus proches de la zone d'étude ne sont pas retenus comme source potentielle de pollution au droit de la zone, étant donné leur éloignement par rapport à la zone d'étude.

➤ *Pollution potentielle sur site, selon la consultation BASOL :*

Peu possible  Possible  Avérée  Non déterminée

#### 4.7.2. Activités historiques « BASIAS »

La carte ci-dessous présente les sites référencés dans les banques de données BASIAS autour de la zone d'étude. Les sites BASIAS sont représentés par un carré vert.



**Localisation des sites BASIAS à proximité de la zone d'étude  
(source : Infoterre/BRGM)**

Au vu des informations disponibles, aucune activité BASIAS n'est référencée à l'adresse du site.

Les sites BASIAS les plus proches de la zone d'étude correspondent à :

- **MPY6503731 – CENTRE MOBILISATEUR** (activité terminée) à 100 m à l'est du site, référencé pour des activités de :
  - traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures) ;
  - démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto... ) ;
  - commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage) ;
 ce site, bien que différencié spatialement du site d'étude et présentant des activités au lien plus cohérent avec la zone d'ancien arsenal puis SNCF frontalière qu'avec le site d'étude, porte le même nom que celui-ci. Le site correspondrait davantage au centre mobilisateur sensu stricto plutôt qu'à des activités industrialo-militaires ;
- **MPY6500112 – PORTILLO Antoine** (en activité) à 200 m à l'ouest, référencé pour des activités de carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques et de fabrication et/ou stockage (sans application) de peintures, vernis, encres et mastics ou solvants ;
- **MPY6501789 – POSTE EDF** (en activité) à 200 m au nord du site, référencé pour des activités de transformateur (PCB, pyralène, ...).

### Discussion :

Compte tenu de la proximité avec le site MPY6503731 qui, bien que les activités mentionnées semblent plus en lien avec le site ancien arsenal / SNCF voisin qui porte le même nom que le site



d'étude, et de la nature des activités pratiquées, celui-ci peut être retenu comme source de pollution potentielle au droit de la zone d'étude.

➤ *Pollution potentielle sur site, selon la consultation BASIAS :*

Peu possible  Possible  Avérée  Non déterminée

#### 4.8. Installations Classées

La commune de Lannemezan recense 13 activités ICPE dont 1 recensée dans un rayon d'1 km autour de la zone d'étude :

- **SNCF RESEAU**, située à environ 200 m à l'est du site, et soumise à enregistrement pour les activités suivantes :

Code rubrique	Alinéa	Libellé rubrique	Régime autorisé <sup>(3)</sup>	Volume
2517	1	Produits minéraux ou déchets non dangereux inertes (transit)	Enregistrement	28600.000 m2
2517	2	Produits minéraux ou déchets non dangereux inertes (transit)	Déclaration	9578.000 m2

#### Discussion :

Au vu sa proximité avec la zone d'étude se site sera retenu comme source potentielle de pollutions pour la zone d'étude.

➤ *Pollution potentielle sur site, selon la consultation du site de la DREAL :*

Peu possible  Possible  Avérée  Non déterminée

#### 4.9. Synthèse des données historiques, documentaires et mémorielles

##### 4.9.1. Synthèse de la recherche effectuée

Au vu des données recueillies, il apparaît que :

- sur la base de l'analyse des photographies aériennes, le site correspondait dès 1941 à une installation militaire répartie en plusieurs petits corps de bâtiments (centre mobilisateur) de part et d'autre d'une route avec au nord un bosquet. L'évolution du site correspond à l'abandon progressif et à la démolition petit à petit de certains bâtiments, jusqu'à la fin de l'exploitation du site dans les années 1970. Entre 1990 et 1995, de nombreux bâtiments sont ainsi démolis pour ne laisser que quelques-uns, encore aujourd'hui présent et majoritairement inoccupés (abris occasionnel de vaches en pâture) ;
- concernant les alentours, en 1941 la zone de triage ancien arsenal / SNCF à l'est du site est en cours de construction, tandis que le reste des environs est majoritairement composé de champs. La construction puis l'exploitation de la gare de triage se poursuit jusque dans les années 2010, date à partir de laquelle une partie des installations semble se dégrader faute d'entretien, tandis que de nouvelles zones de triage sont construites. L'exploitation agricole régresse progressivement, de plus en plus de friches apparaissant ;
- aucune activité BASIAS n'est recensée au droit du site, néanmoins l'appellation du site le plus proche, situé à moins de 100 m du site d'étude d'après les référence cartographiques, porte



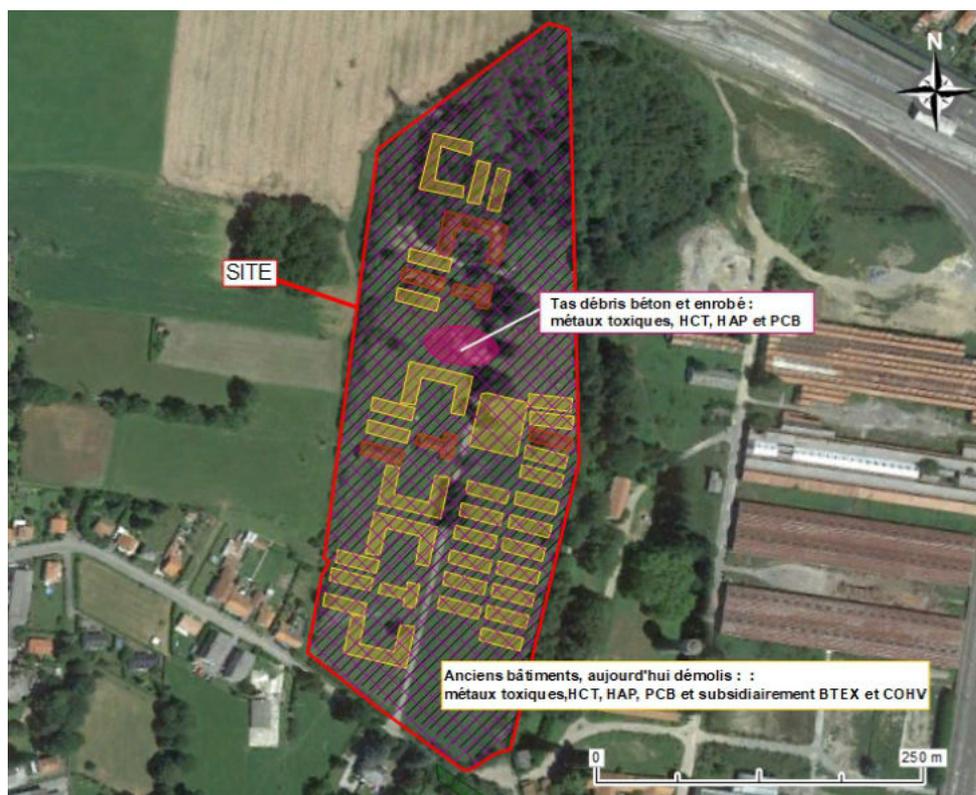
le même nom que la zone d'étude bien que les activités répertoriées semblent plus correspondre au site voisin ancien arsenal / SNCF qu'à la zone d'étude. En l'absence de confirmation par la DREAL, le site sera retenu comme source potentielle de pollution pour la zone d'étude ;

- aucune activité BASOL n'est recensée au droit du site, et le site BASOL le plus proche du site d'étude est localisé à plus de 1,5 km et ne sera donc pas retenu comme source potentielle de pollution pour la zone d'étude,
- aucune activité ICPE n'est recensée au droit du site d'étude ou à proximité, et l'activité ICPE la plus proche de la zone d'étude ne sera pas retenue comme source potentielle de pollution pour la zone d'étude compte tenu de son éloignement (1,8 km),
- au vu de sa localisation et son activité, des remblaiements par des matériaux de qualité inconnue pourraient avoir eu lieu lors de la construction et de la démolition des bâtiments ;
- aucun incident industriel référencé sur la commune de Lannemezan ne semble concerner le site d'étude.

#### 4.9.2. Caractérisation des sources potentielles de pollution

Les sources potentielles de pollution identifiées au terme de l'étude historique, documentaire et mémorielle (mission A110) seraient les suivantes :

- le remblaiement historique possible du site avec des matériaux de qualité environnementale non connue, ainsi que le stockage de matériaux au droit de la partie centrale du site (métaux toxiques, HCT, HAP, PCB et subsidiairement BTEX et COHV) ;
- l'éventuelle présence d'une cuve de fioul ou carburant au vu des informations BASIAS (métaux toxiques, HCT, HAP, BTEX).



Légende :

-  Pollution possible due à d'éventuels remblais lors des travaux d'aménagement du site : métaux toxiques, HCT, HAP, PCB et subsidiairement BTEX et COHV
-  Pollution possible due à la présence d'une cuve de fioul ou carburant : métaux toxiques, HCT, HAP et BTEX

#### Plan de localisation des sources potentielles de pollution



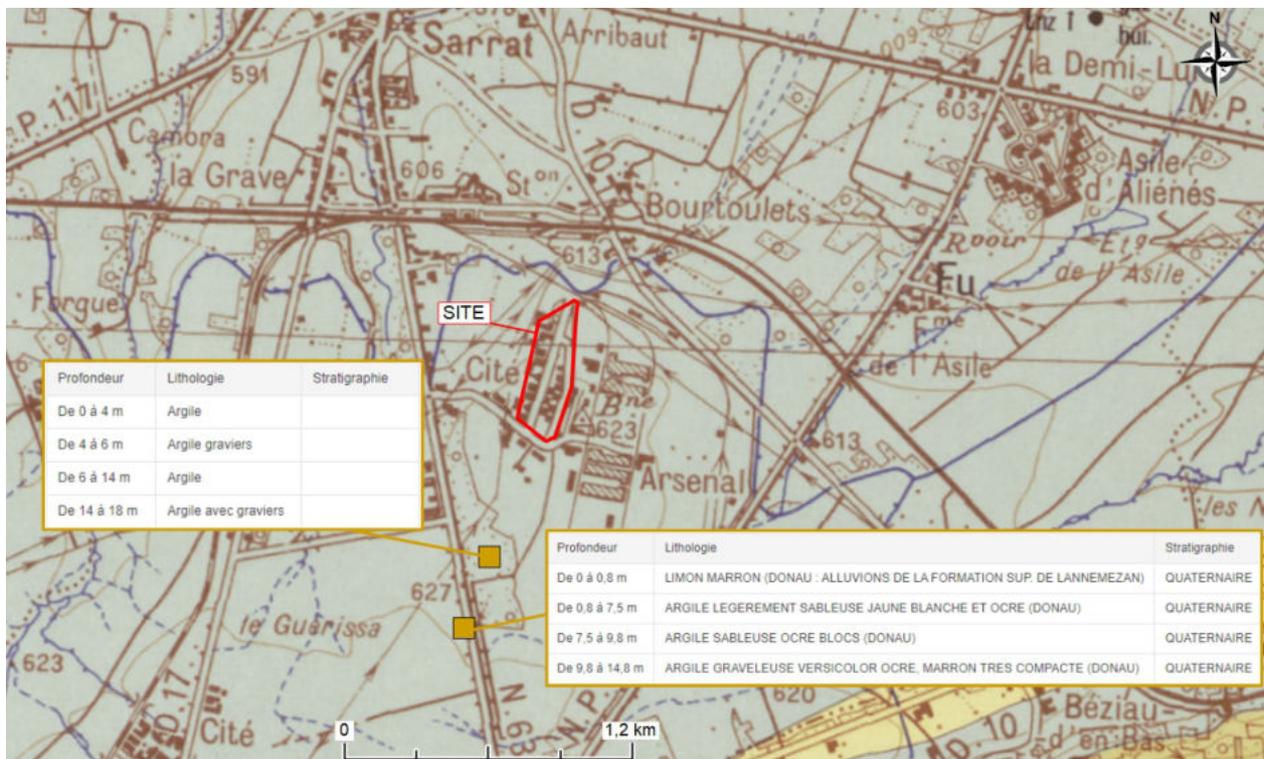
## 5 - Étude de vulnérabilité des milieux

### 5.1. Géologie

L'examen de la carte géologique (feuille de Montréjeau au 1/50 000<sup>ème</sup>) montre que le site repose sur des terrains sédimentaires du Donau, notés Fu sur la feuille, composés d'argiles rubéfiées à galets siliceux.

Selon les données disponibles dans le visualiseur INFOTERRE du BRGM, il est possible d'établir une description des formations lithologiques probablement rencontrées au droit du site depuis la surface :

- en tête, une couche de terre végétale de quelques dizaines de centimètres voire des remblais,
- des alluvions composées de limons marron du Donau sur une épaisseur maximale de 1,0 m ;
- des argiles sableuses voire graveleuses reconnues sur plusieurs dizaines de mètres de profondeur.



**Extrait de la carte géologique de Montréjeau au 1/50 000<sup>ème</sup>**  
(source : Infoterre/BRGM)

**Discussion :**

Le site repose vraisemblablement sur des alluvions, avec une première couche limoneuse d'épaisseur maximale égale à 1,0 m puis des argiles graveleuses. La présence d'une couche superficielle de remblais en tête est possible.

- **Pollution potentielle des sols au droit du site (remblais ou matériaux remaniés) :**  
 Peu possible       Possible       Avérée       Non déterminée
- **Migration potentielle depuis la surface vers les eaux souterraines (en cas de pollution) :**  
 Peu possible       Possible       Avérée       Non déterminée

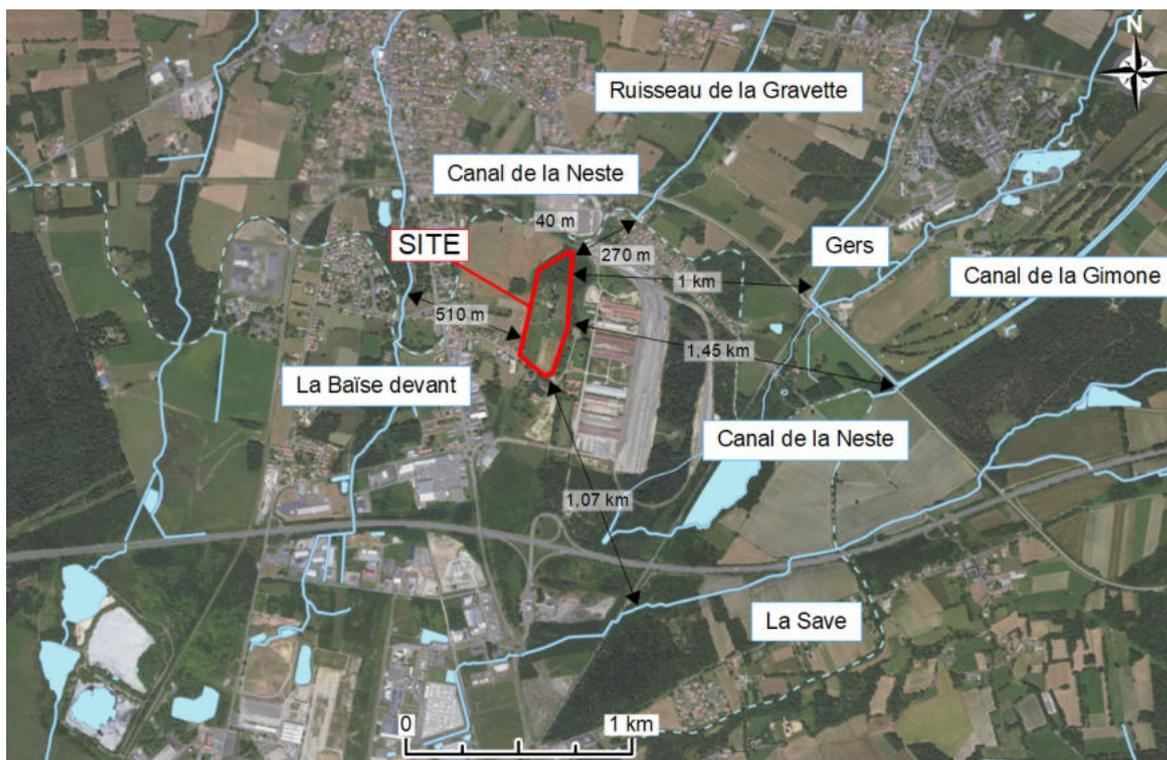


## 5.2. Eaux souterraines et superficielles

### 5.2.1. Contexte hydrologique local

Le réseau hydrographique de la zone est essentiellement caractérisé par la présence:

- du canal de la Neste, au plus près à 40 m au nord du site d'étude ;
- le ruisseau de la Gravette, à 270 m au nord-est du site ;
- de la Baïse devant, à 510 m à l'ouest du site d'étude ;
- du Gers au plus près à 1,0 km à l'est du site,
- puis de la Save et de la Gimone, à 1,07 et 1,45 km du site.



Réseau hydrographique aux alentours du site (source : Géoportail)

Les usages recensés sur les cours d'eau proches, particulièrement le canal de la Neste et le Gers sont sensibles. Ils concernent notamment l'alimentation hydroélectrique, les prélèvements industriels, la navigation mais aussi l'alimentation en eau potable.

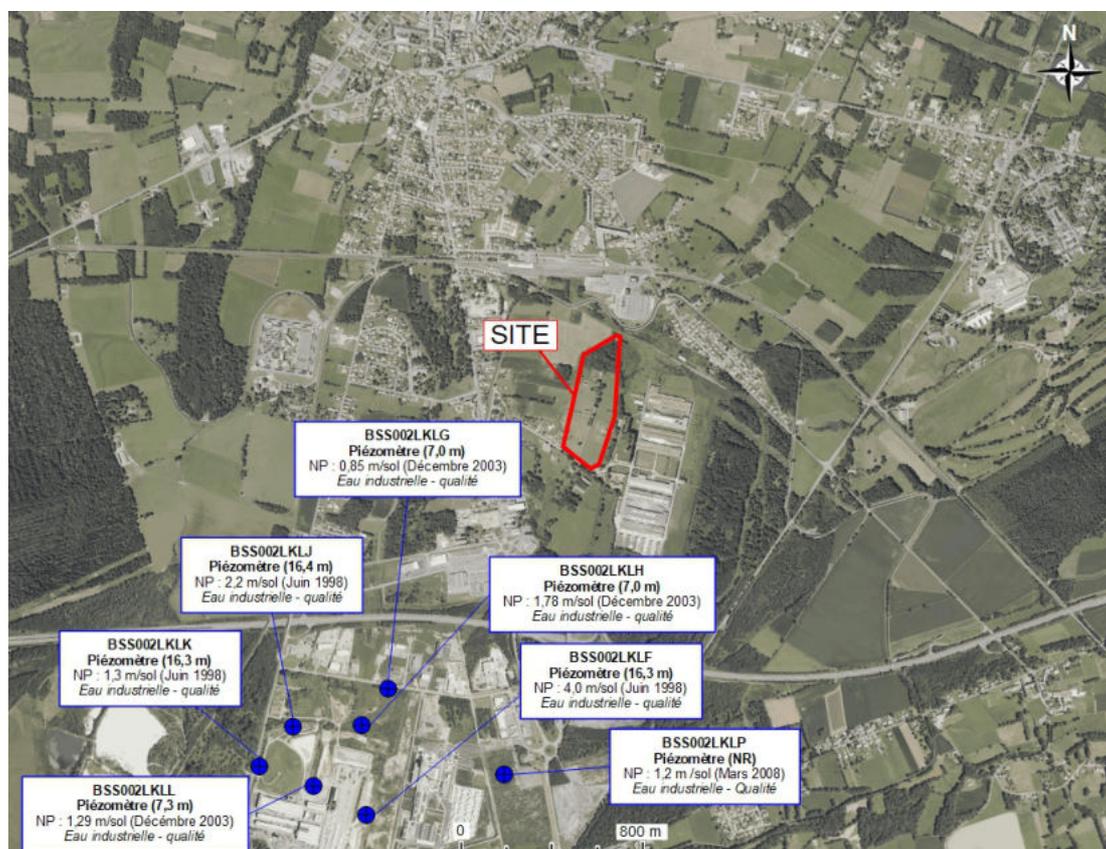
### 5.2.2. Description des aquifères et points d'eau

Les eaux souterraines référencées au droit du site sont :

- **la nappe des argiles à galets du Pliocène et du front nord-pyrénéen, où l'existence de lentilles de graviers peut donner naissance par drainage à de petites sources :** de par sa nature et sa position, cette nappe est considérée comme vulnérable vis-à-vis d'une éventuelle pollution de surface ;
- **les nappes établies dans les lentilles sableuses ou graveleuses du Miocène du front nord-pyrénéen :** ces nappes sont réduites en extension horizontale comme en épaisseur et sont mal alimentées du fait de la faible perméabilité de la molasse encaissante (fortes discontinuités hydrauliques) ;
- **la nappe contenue dans les flyschs crétacés du sud du Bassin Aquitain :** bien que ces formations soient majoritairement imperméables, les massifs et pointements de roches éruptives et de roches métamorphiques peuvent permettre la circulation de débits suffisants pour les usages locaux, par leurs réseaux de fractures et au sein des altérites.



La cartographie de localisation des principaux captages et piézomètres les plus proches du site est présentée ci-après :



Localisation des captages d'eau et de leurs usages (source : Infoterre/BRGM)

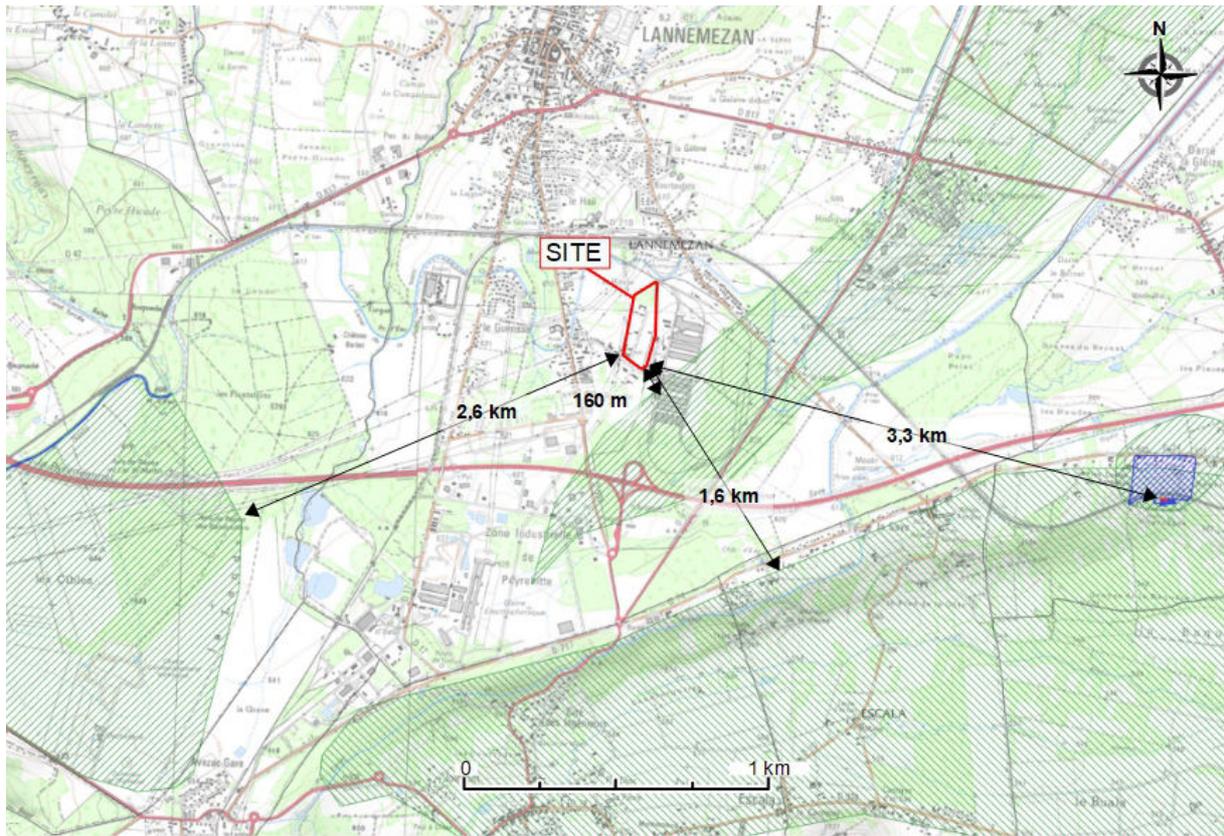
Les ronds bleus représentent les captages d'eau, avec la date de relevé des niveaux de la nappe entre parenthèses ainsi que les usages recensés lorsque ceux-ci sont disponibles. La présence d'autres forages non référencés ne peut être négligée.

Au vu des informations disponibles, le niveau attendu de la nappe au droit du site serait situé vraisemblablement entre 1 et 4 m.

### 5.2.3. Captages AEP

La consultation de la base de données des captages d'eau en Occitanie de l'Agence Régionale de Santé ([carto.picto-occitanie.fr](http://carto.picto-occitanie.fr)) indique que le site se trouve à 160 au nord-ouest d'un périmètre de protection éloignée du captage AEP de Chelan se situant à 29,6 km à l'aval du site, qui correspond à un captage par dérivation des eaux du Gers.

Le captage le plus proche correspond à la dérivation des eaux de la source Saint-Martin, sur la commune d'Avezac-Prat-Lahitte, à environ 3,3 km au sud-est de la zone d'étude.



Légende :

Captages d'eau publics destinée à la consommation humaine :

- ▲ AEP
- PRJ
- REA

Périmètres de protection réglementaires

- PPImmédiate
- PPRapprochée
- PPEloignée
- ZProtection privée
- PSanitaire Emergence
- ACCès-servitudes

### Localisation des captages AEP (source : carto.picto-occitanie.fr)

**Discussion :**

La nappe libre des argiles à galets du Pliocène et du front nord-pyrénéen est la première nappe rencontrée au droit du site. De par sa nature et sa position, cette nappe est considérée comme vulnérable vis-à-vis d'une éventuelle pollution de surface.

Le site n'est directement concerné par aucun captage AEP ou périmètre de protection associé.

- **Vulnérabilité des eaux souterraines (nappe des alluvions de la Garonne moyenne) :**  
 Peu possible       Possible       Avérée       Non déterminée
- **Pollution potentielle des eaux au droit du site :**  
 Peu possible       Possible       Avérée       Non déterminée
- **Vulnérabilité de la ressource en eau potable :**  
 Peu possible       Possible       Avérée       Non déterminée

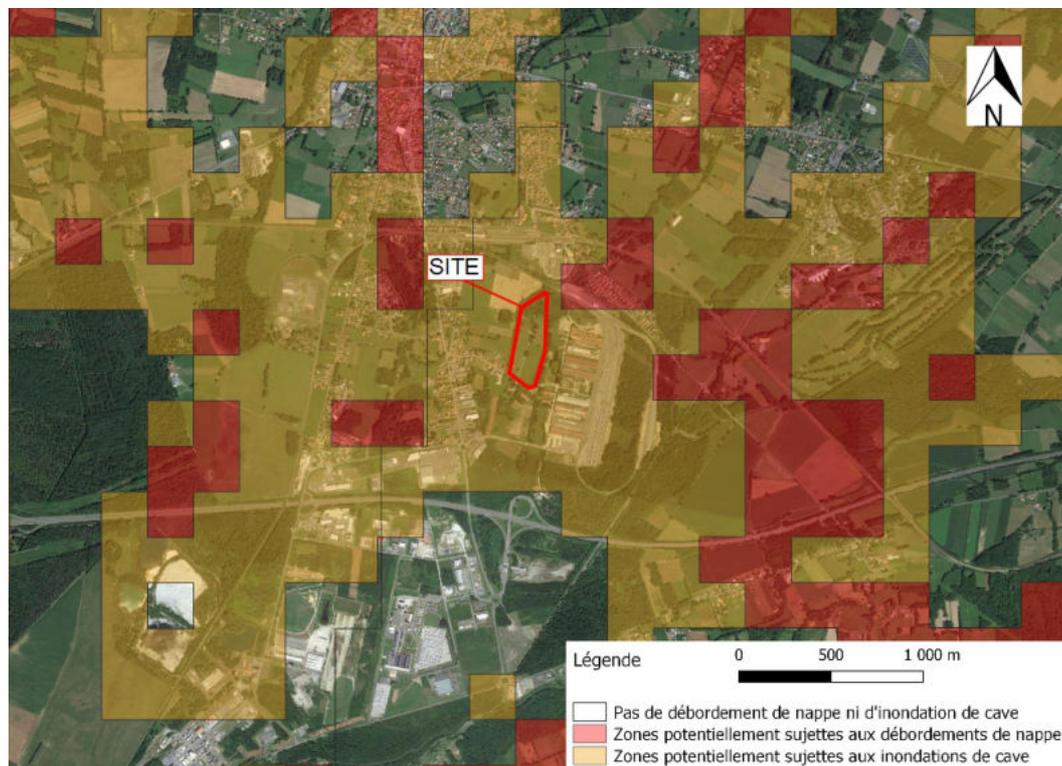
### 5.3. Risques naturels

Selon le portail de la prévention des risques majeurs (<http://www.georisques.gouv.fr>), la commune de Lannemezan est concernée par les risques d'inondation, de séismes et de retrait-gonflement des sols argileux.



### 5.3.1. Risque inondation

La consultation de la base de données du BRGM indique que le site se trouve dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave.



**Cartographie du risque de remontée de nappe (source : Infoterre/BRGM)**

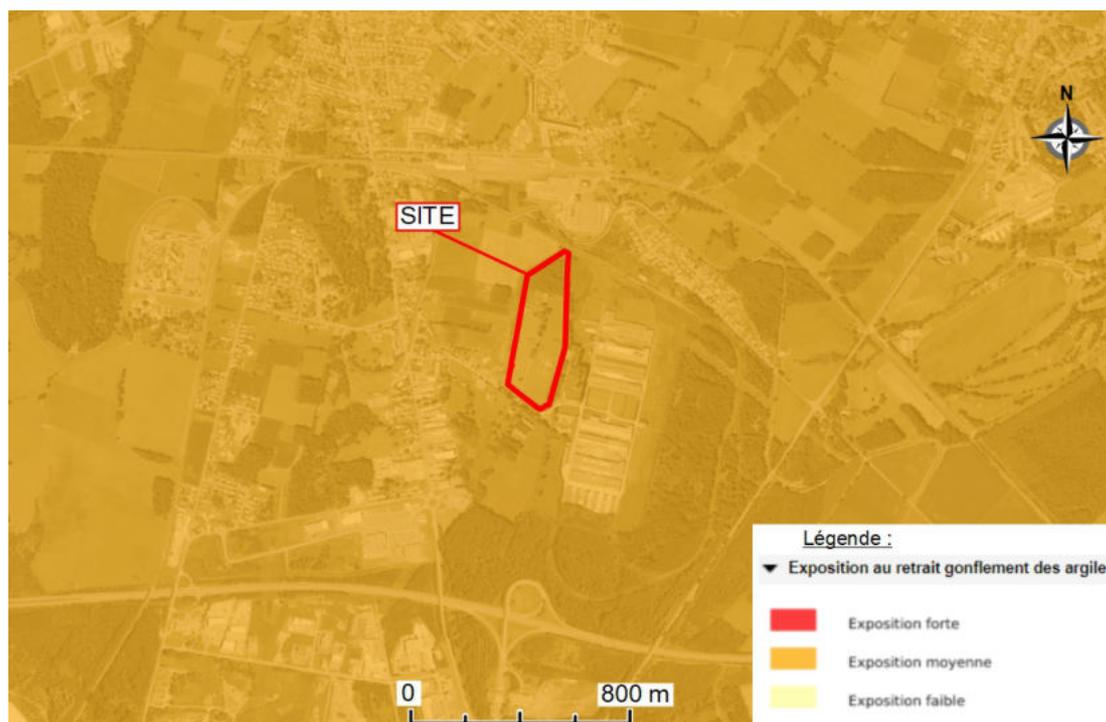
La commune de Lannemezan ne possède pas de PPRI.

### 5.3.2. Risques sismiques

Le risque sismique est jugé modéré sur la commune de Lannemezan (zone de sismicité 3). La commune ne dispose pas de PPRN Séismes.

### 5.3.3. Retrait-gonflement des argiles

La consultation de la base de données du BRGM sur l'aléa retrait-gonflement des argiles indique que la zone d'étude est concernée par une exposition moyenne.



**Cartographie de l'exposition au retrait-gonflement des argiles (source : Infoterre/BRGM)**

Discussion :

L'ensemble des données disponibles indique que les risques naturels ne sont pas considérés comme des facteurs aggravants en cas de pollution sur le site.

➤ *Impacts liés aux risques naturels sur le site :*

Peu possibles  Possibles  Avérés  Non déterminés

➤ *Facteurs aggravants d'une pollution éventuelle sur le site :*

Peu possibles  Possibles  Avérés  Non déterminés

#### 5.4. Qualité de l'air

Le « Répertoire du Registre Français des Émissions Polluantes - iREP » recense 5 entreprises polluantes sur la commune de Lannemezan.

L'entreprise polluante encore en activité la plus proche de la zone d'étude correspond à l'entreprise KNAUF INSULATION LANNEMEZAN SAS, recensées pour la fabrication de fibre de verre. Elle est localisée à 1 km au sud de la zone d'étude. Les émissions dans l'air référencées pour cette entreprise sont les suivantes :



Polluant	Unité	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
15 - Acétaldéhyde (aldéhyde acétique § ethanol)	kg/an	4450	765	4380	19000	7640	4400	2550	8230	2130	271	595
131 - Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	kg/an	16800000	27100000	31000000	28000000	28700	33500000	32000000	32000000	32700000	31700000	31400000
129 - Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	kg/an	16800000	27100000	31000000	28000000	28700	33600000	32000000	32000000	32700000	31700000	31400000
49 - Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	kg/an	0	0	0	40400	0	0	0	34900	0	36800	64100
19 - Ammoniac (NH3)	kg/an	72600	126000	81800	117000	37300	56100	76400	69800	56900	69800	106000
34 - Cadmium et composés (exprimés en tant que Cd)	kg/an	0	0	0	0	0	0	0	0	164	0	0
23 - Arsenic et composés (exprimés en tant que As)	kg/an	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
17 - Aldéhyde formique (formaldéhyde)	kg/an	2050	0	0	13800	4480	0	0	2030	0	0	0
88 - Mercure et composés (exprimés en tant que Hg)	kg/an	0	0	0	0	0	0	0	14,7	0	0	0
109 - Phénols (en tant que C total)	kg/an	7290	1080	4650	0	4270	0	4010	0	0	0	0
22 - Antimoine et composés (exprimés en tant que Sb)	kg/an	25,1	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
48 - Cobalt et composés (exprimés en tant que Co)	kg/an	15,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
157 - Vanadium et ses composés	kg/an	25,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Discussion :

Au vu de la distance, les entreprises polluantes les plus proches ne sont pas retenues comme source potentielle de pollution au droit du site.

- *Impact sur le sol et les eaux d'une activité potentiellement polluante selon l'iREP :*  
 Peu possible  Possible  Avérée  Non déterminée
- *Pollution potentielle du milieu air au droit de la zone d'étude :*  
 Peu possible  Possible  Avérée  Non déterminée

## 5.5. Écosystèmes

### 5.5.1. Parcs naturels et régionaux

La région Occitanie compte sept parcs naturels sur son territoire :

- en partie, le parc national des Pyrénées ;
- en partie, le parc national des Cévennes ;
- en totalité, le parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises ;
- en totalité, le parc naturel régional des Pyrénées Catalanes ;
- en totalité, le parc naturel régional des Causses du Quercy ;
- en totalité, le parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée ;
- en totalité, le parc naturel régional du Haut-Languedoc.

Le site n'appartient à l'emprise d'aucun de ces parcs.

### 5.5.2. Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Une ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique) est une zone de superficie variable dont la valeur biologique élevée est due à la présence d'espèces animales et végétales rares et/ou à l'existence de groupements végétaux remarquables. Elle peut présenter également un intérêt particulier d'un point de vue paysager, géologique ou hydrologique par exemple.

Deux types de ZNIEFF existent :

- les zones de type I - « secteurs de grand intérêt biologique ou écologique », d'une superficie en général limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables, ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Ces zones sont particulièrement sensibles à des équipements ou à des transformations

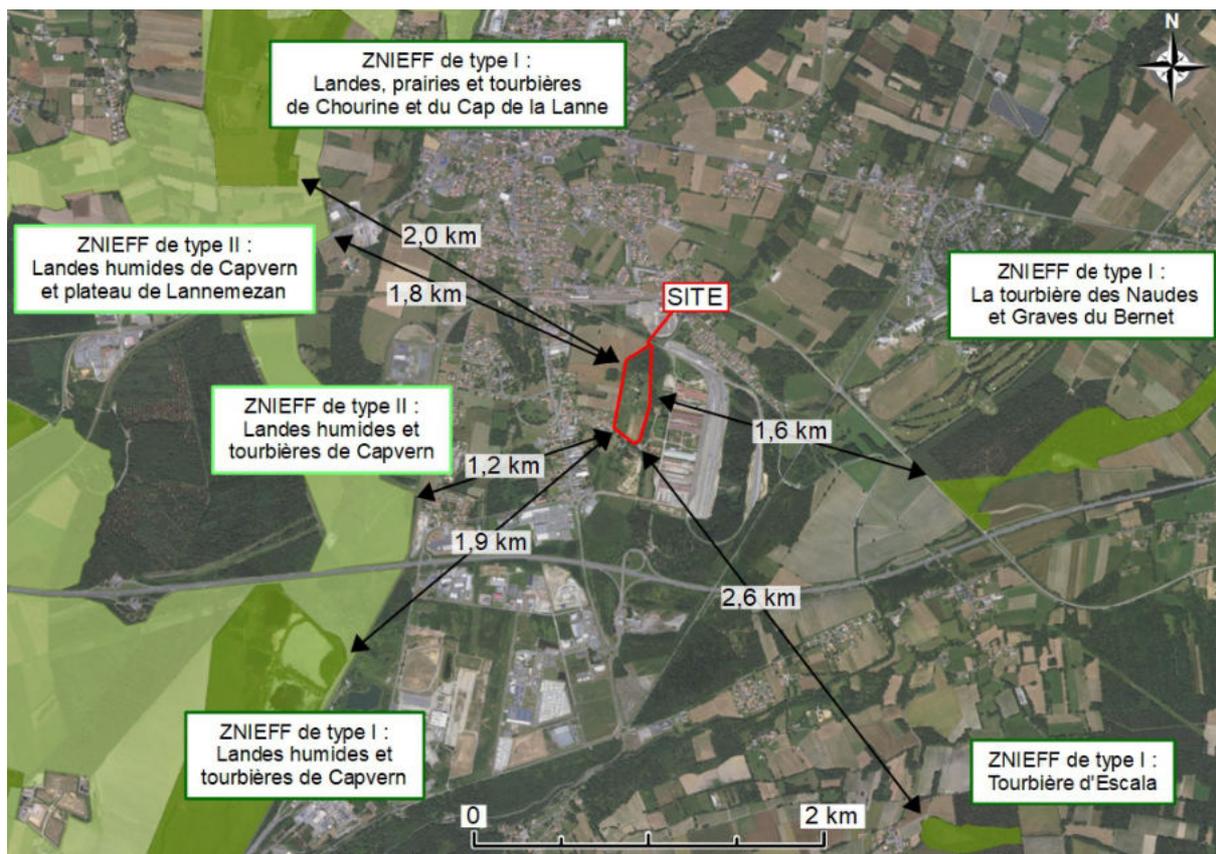


même limitées.

- les zones de type II sont des « grands ensembles naturels » tels que des massifs forestiers, vallées, plateaux, estuaires... Ils sont riches et peu modifiés, ou offrent des potentialités biologiques importantes.

La ZNIEFF de type I la plus proche de la zone d'étude correspond aux « **La tourbière des Naudes et Graves du Bernet** », situées à environs de 1,6 km à l'est.

La ZNIEFF de type II la plus proche du site correspond au « **Landes humides et tourbières de Capvern** », situé à environ de 1,2 km à l'ouest.



Localisation des ZNIEFF I et II à proximité de la zone d'étude (source : Géoportail / IGN)

### 5.5.3. NATURA 2000

Le réseau NATURA 2000 s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union Européenne et constitue un élément clé de l'objectif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité. Ce réseau mis en place en application de la « Directive Oiseaux » (1979) et de la « Directive Habitats » (1992) vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent.

La zone classée Natura 2000 directive Habitats la plus proche du site correspond à la zone « **Tourbières de Clarens** », située à environ 2,5 km au nord-est.

La zone classée Natura 2000 directive Oiseaux la plus proche du site correspond à la zone « **Haute vallée de la Garonne** » située plus de 20 km au sud est du site.



**Localisation des Zones Natura 2000 à proximité de la zone d'étude  
 (source : Géoportail / IGN)**

**Discussion :**

Le site d'étude ne se trouve dans aucun périmètre de protection associés aux espaces naturels protégés (ZICO, ZNIEFF, NATURA 2000) recensés dans les alentours. Ainsi, les éventuels impacts générés par les activités passées et les aménagements à venir sont jugés négligeables.

- *Impact sur les zones et espaces naturels d'une activité potentiellement polluante au droit du site :*

Peu possible       Possible       Avérée       Non déterminée

- *Impact sur les zones et espaces naturels d'aménagements au droit du site :*

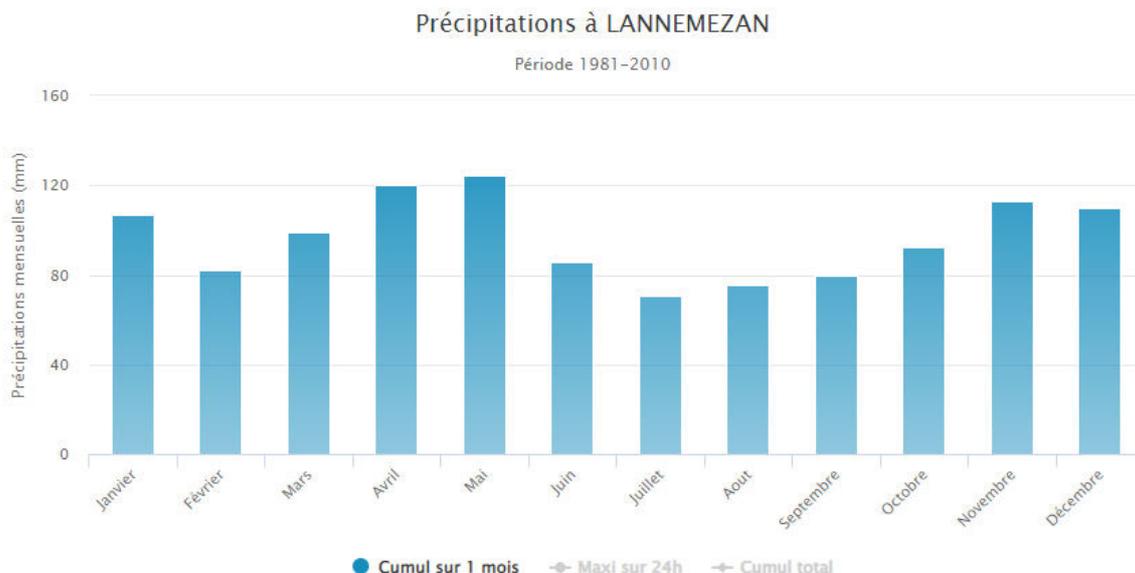
Peu possible       Possible       Avérée       Non déterminée

**5.6. Contexte climatique**

**Pluviométrie :**

- la station météorologique de Lannemezan, la plus proche du site, enregistre en moyenne 127 jours par an avec précipitations ;
- la hauteur annuelle des précipitations s'élève à 1159,3 mm.

Le diagramme suivant présente la répartition mensuelle moyenne des précipitations sur une année.

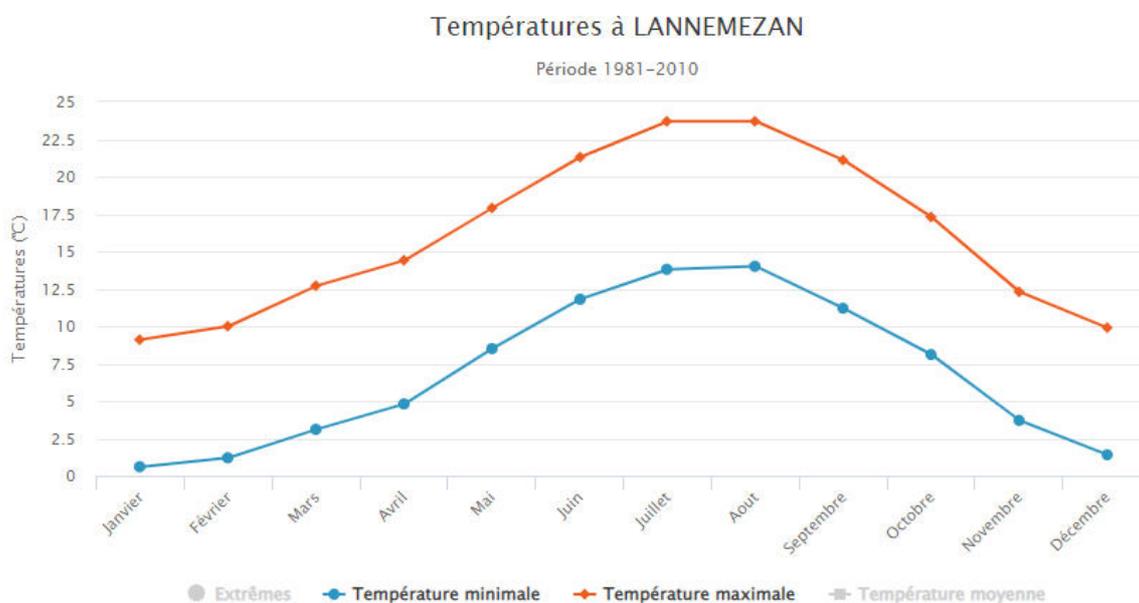


**Normales mensuelles des précipitations, station de Lannemezan (source : InfoClimat)**

**Températures :**

- la station de Lannemezan enregistre une température moyenne minimale de 6,9 °C (normale annuelle) ;
- la température moyenne maximale est de 16,1 °C (normale annuelle) ;
- l'amplitude thermique moyenne annuelle est donc de l'ordre de 9,2 °C.

Le graphique suivant présente l'évolution mensuelle moyenne des températures minimales et maximales, sur une année.

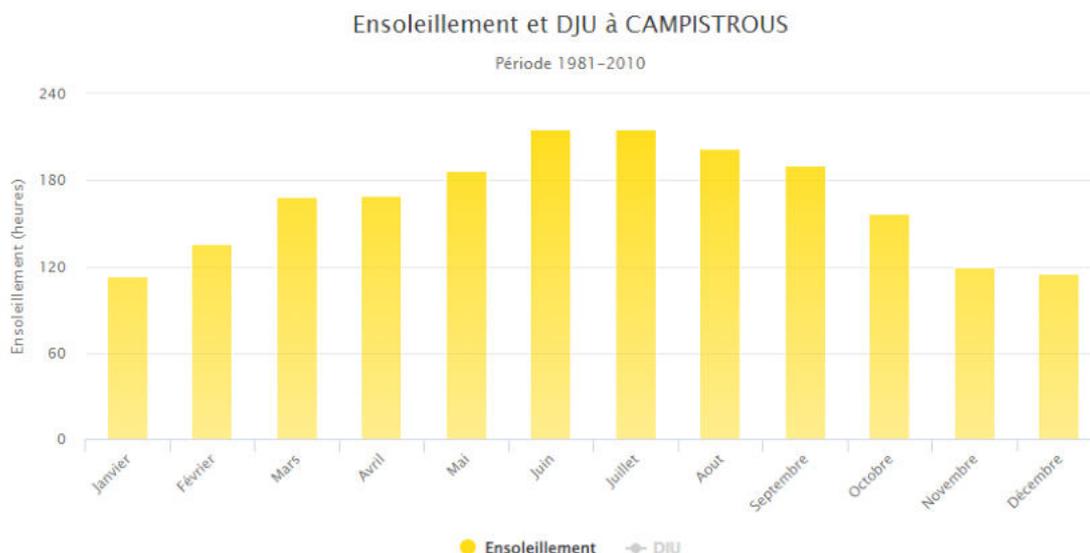


**Normales mensuelles des températures, station de Lannemezan (source : InfoClimat)**

**Ensoleillement :**

- la station de Campistrous (la plus proche de Lannemezan pour ces données) enregistre une durée d'insolation de 1988,6 heures (normale annuelle).

Le graphique suivant présente l'évolution mensuelle moyenne de l'ensoleillement, sur une année.

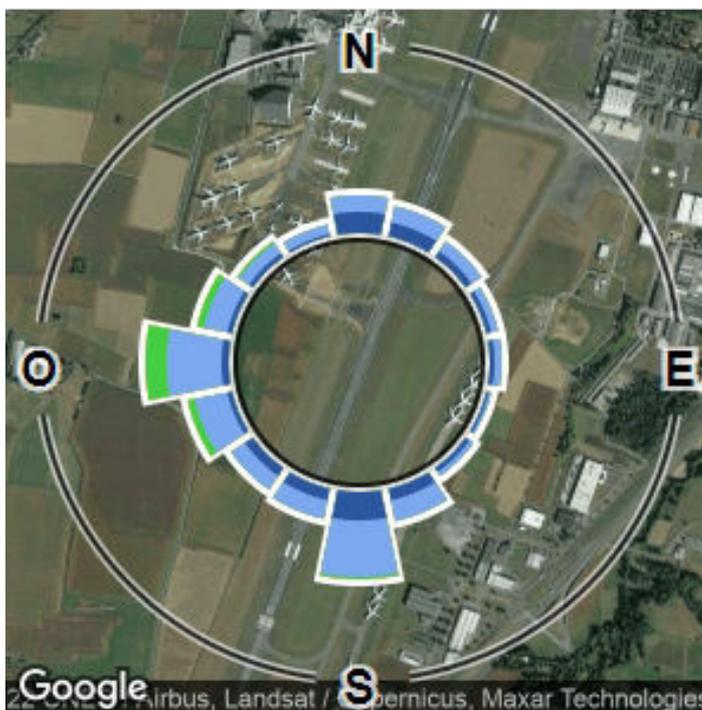


Normales mensuelles de l'ensoleillement, station de Campistrous (source : InfoClimat)

**Vents dominants :**

La station de l'Aéroport de Tarbes-Lourdes indique que les vents sont majoritairement de secteur ouest.

Le graphique ci-après indique la distribution de la direction du vent sur des observations réalisées de 2002 à 2021.



Distribution de la direction du vent (source : [www.fr.windfinder.com](http://www.fr.windfinder.com))

**5.7. Synthèse de l'étude de vulnérabilité des milieux**

L'étude de vulnérabilité des milieux permet de caractériser au cas par cas les facteurs favorisant ou limitant les transferts des éventuelles pollutions vers de potentielles cibles.



Au vu des données recueillies, il ressort les principaux points suivants :

- le site repose vraisemblablement sur des alluvions, avec une première couche limoneuse d'épaisseur maximale égale à 1,0 m puis des argiles graveleuses. La présence d'une couche superficielle de remblais en tête est possible.
- La présence de la nappe des argiles à galets du Pliocène et du front nord-pyrénéen, où l'existence de lentilles de graviers peut donner naissance par drainage à de petites sources : de par sa nature et sa position, cette nappe est considérée comme vulnérable vis-à-vis d'une éventuelle pollution de surface ;
- les usages recensés sur les cours d'eau proches, particulièrement le canal de la Neste et le Gers sont sensibles. Ils concernent notamment l'alimentation hydroélectrique, les prélèvements industriels, la navigation mais aussi l'alimentation en eau potable ;
- le site n'est concerné par aucun captage AEP ou périmètre de protection associé ;
- l'entreprise polluante la plus proche du site, référencées par l'IREP n'est pas retenue comme source potentielle de pollution au droit du site ;
- les risques naturels ne sont pas considérés comme des facteurs aggravants en cas de pollution sur le site ;
- du fait de l'éloignement des espaces naturels vis-à-vis du site d'étude, les éventuels impacts générés par les activités passées et les aménagements ne seront pas considérés.

## 6 - Visite de site

Une visite de la zone d'étude a été effectuée le 20 décembre 2022. Le site est composé de champs servant majoritairement de pâture pour des vaches, avec présence de quelques bâtiments leur servant d'abris. La zone au nord-est est réservée pour une activité de tir à l'arc, avec présence de cibles.

Le site n'est pas clôturé ni surveillé.

Au terme de la visite, les constats suivants ont été établis :

### Sur l'emprise du site :

- des pâtures ;
- quelques anciens bâtiments militaires (infirmerie, bâtiment cadre, ...) désaffectés et servant aujourd'hui d'abris pour les vaches,
- au nord-est, un champ en friche entretenue, servant de zone d'entraînement au tir à l'arc, avec présence de cibles,
- au centre, nord-ouest, des débris de béton et d'un peu d'enrobés forment un tas au droit de l'une des zones de prélèvements prévus, un talus en remblais a été identifié et un épais taillis de ronces bloquait une partie de l'accès.

### Aux alentours du site, :

- majoritairement des champs ;
- le long de la route au sud du site, des habitations individuelles sont présentes ;
- à l'est, une vaste zone de hangars est visible, l'accès étant clôturé.

Les photographies suivantes rendent compte de l'état actuel du site et de ces alentours :



**Vue sur la maille B : zone servant pour une activité de tir à l'arc en plein air**



**Débris de béton et d'un peu d'enrobés stockés en tas en partie centrale-nord-ouest**

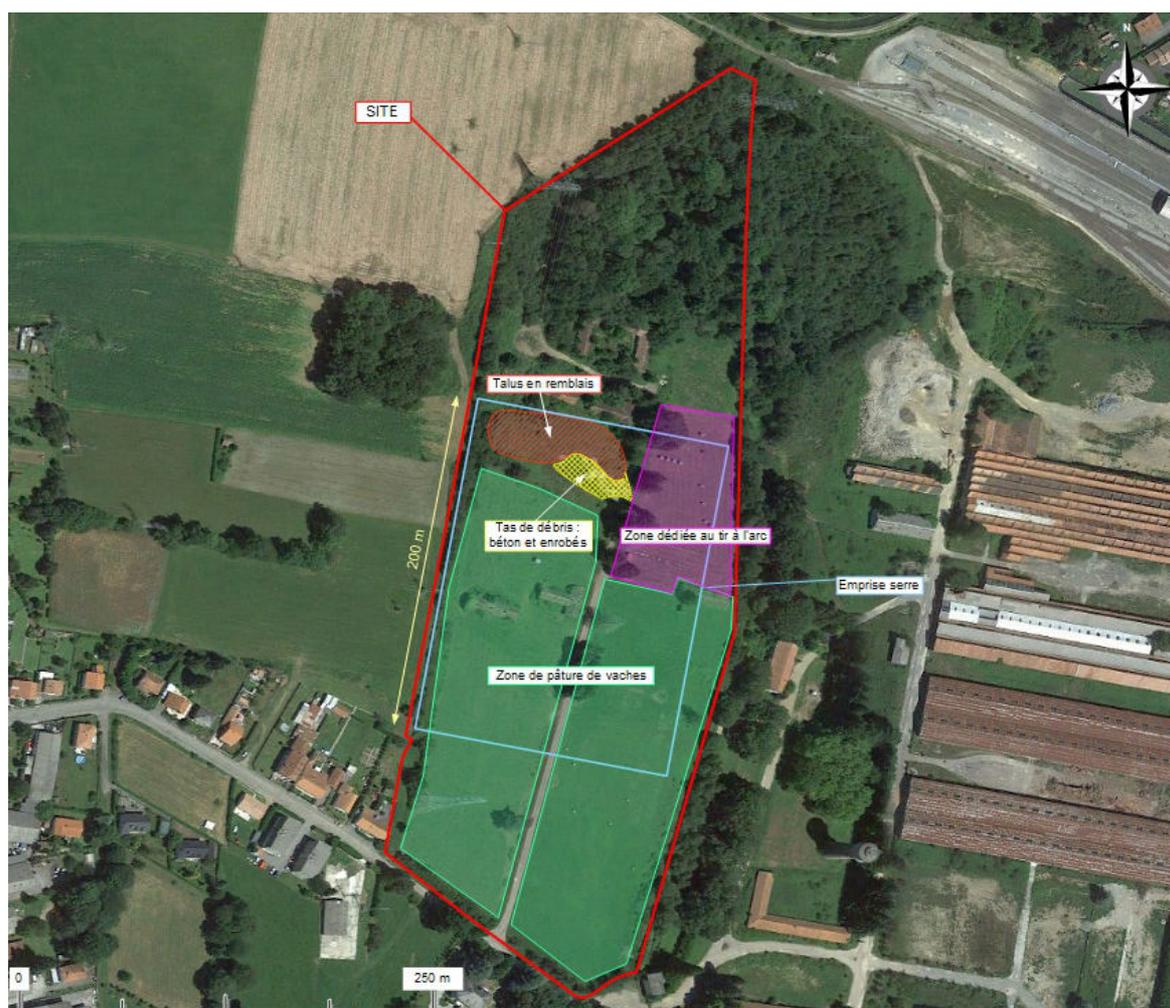


**Vue sur la maille D**



Vue sur la maille A : ronce et talus en remblais

La figure suivante synthétise les observations réalisées sur la zone d'étude lors de la visite de site :



Synthèse des éléments observés lors de la visite de site

Le compte-rendu de visite de site est présenté en annexe 4.



## 7 - Synthèse des voies de transfert de pollution et des cibles potentielles

Pour caractériser les transferts de pollution, les voies d'exposition suivantes sont examinées :

### Air

L'entreprise polluante encore en activité la plus proche de la zone d'étude correspond à l'entreprise KNAUF INSULATION LANNEMEZAN SAS, recensées pour la fabrication de fibre de verre. Elle est localisée à 1 km au sud de la zone d'étude.

Au vu de la distance, les entreprises polluantes les plus proches ne sont pas retenues comme source potentielle de pollution au droit du site.

### Sols

Selon les données disponibles dans le visualiseur INFOTERRE du BRGM, il est possible d'établir une description des formations lithologiques probablement rencontrées au droit du site depuis la surface :

- en tête, une couche de terre végétale de quelques dizaines de centimètres voire des remblais,
- des alluvions composées de limons marron du Donau sur une épaisseur maximale de 1,0 m ;
- des argiles sableuses voire graveleuses reconnues sur plusieurs dizaines de mètres de profondeur.

Le site repose vraisemblablement sur des alluvions, avec une première couche limoneuse d'épaisseur maximale égale à 1,0 m puis des argiles graveleuses. La présence d'une couche superficielle de remblais en tête est possible.

### Eaux superficielles

Le réseau hydrographique de la zone est essentiellement caractérisé par la présence :

- du canal de la Neste, au plus près à 40 m au nord du site d'étude ;
- le ruisseau de la Gravette, à 270 m au nord-est du site ;
- de la Baïse devant, à 510 m à l'ouest du site d'étude ;
- du Gers au plus près à 1,0 km à l'est du site ;
- puis de la Save et de la Gimone, à 1,07 et 1,45 km du site.

Les usages recensés sur les cours d'eau proches, particulièrement le canal de la Neste et le Gers sont sensibles. Ils concernent notamment l'alimentation hydroélectrique, les prélèvements industriels, la navigation mais aussi l'alimentation en eau potable.

### Eaux souterraines

Les eaux souterraines référencées au droit du site sont :

- **la nappe des argiles à galets du Pliocène et du front nord-pyrénéen, où l'existence de lentilles de graviers peut donner naissance par drainage à de petites sources** : de par sa nature et sa position, cette nappe alluviale est considérée comme vulnérable vis-à-vis d'une éventuelle pollution de surface ;
- **les nappes établies dans les lentilles sableuses ou graveleuses du Miocène du front nord-pyrénéen** : ces nappes sont réduites en extension horizontale comme en épaisseur et sont mal alimentées du fait de la faible perméabilité de la molasse encaissante (fortes discontinuités hydrauliques) ;
- **la nappe contenue dans les flyschs crétacés du sud du Bassin Aquitain** : bien que ces formations soient majoritairement imperméables, les massifs et pointements de roches éruptives et de roches métamorphiques peuvent permettre la circulation de



débites suffisants pour les usages locaux, par leurs réseaux de fractures et au sein des altérites.

Au vu des informations disponibles, le niveau attendu de la nappe alluviale au droit du site serait situé vraisemblablement entre 3 et 5 m.

La consultation de la base de données des captages d'eau et des périmètres de protection en Occitanie de l'Agence Régionale de Santé ([carto.picto-occitanie.fr](http://carto.picto-occitanie.fr)) indique que le site n'est pas concerné par un périmètre de protection de captage AEP. Le plus proche se situe à 160 m au sud-est.

Le captage le plus proche correspond à la dérivation des eaux de la source Saint-Martin, sur la commune d'Avezac-Prat-Lahitte, à environ 3,3 km au sud-est de la zone d'étude.

## 8 - Investigations sur les milieux

### 8.1. Programme d'investigations et observations (prestation A130)

REDEN a mandaté **ArcaGée** pour réaliser une évaluation de la qualité environnementale des sols au droit de la future serre.

Chaque sondage ciblait spécifiquement les sols superficiels susceptibles d'intéresser le développement racinaire des futurs végétaux cultivés, soit les 30 à 50 premiers centimètres au maximum.

Selon les coupes lithologiques renseignées par DEKRA INDUSTRIAL SAS dans son rapport, 2 faciès sont susceptibles d'être rencontrés (limons argileux puis argiles sableuses).

Le plan d'implantation prévisionnelle envisagé cible spécifiquement l'emprise de la future serre de 30000 m<sup>2</sup> qui correspond à l'emprise de la parcelle dont les sols seront mis en culture.

Cette surface a été divisée en 8 mailles de 75 x 50 m.

Dans ce contexte, 43 sondages ont été réalisés à la tarière manuelle, contre 48 initialement prévus par le programme prévisionnel, les 20 et 21/12/2022 par l'intervenant **ArcaGée**.

Les sondages ont été positionnés de façon à offrir une couverture spatiale optimale de l'emprise de la future serre, avec adaptation compte tenu de la lithologie réelle du terrain et des conditions d'accès :

- au droit de la maille A :
  - compte tenu de la présence d'un talus sur la majorité de la maille, composé de remblais limono-graveleux à argilo-graveleux, 2 sondages ont été réalisés dans le talus, avec des refus sur graves dès 0,4 m de profondeur ;
  - en dehors du talus, compte tenu de la présence d'un taillis de ronces, seuls deux sondages ont pu être effectués, avec systématiquement un refus prématuré, malgré la multiplication des tentatives de sondages : 2 prélèvements ont été effectués ;
- au droit de la maille B : en raison de la présence de graves dès 10 à 20 cm de profondeur, seuls 5 prélèvements sur les 6 prévus ont été effectués ;
- au droit de la maille C : en raison de la présence de graves dès 10 à 20 cm de profondeur, seuls 5 prélèvements sur les 6 prévus ont été effectués ;
- au droit de la maille E : en raison de refus systématiques dès 3 à 5 cm au droit de la zone 3, malgré plusieurs tentatives, seuls 5 prélèvements sur les 6 prévus ont été effectués.

Pour les autres mailles, les 6 prélèvements ont pu être effectués conformément au programme prévisionnel.

Un relevé des coordonnées géographiques de chaque point de sondage a été effectué par l'intervenant **ArcaGée** à l'aide du récepteur GPS de la société.



**ArcaGée** a réalisé des prélèvements de sols selon les normes en vigueur (NF 18400-101 à 107 : lignes directrices pour l'échantillonnage des sols).

La localisation des sondages est présentée sur la figure suivante :



**Plan de localisation des sondages**

La lithologie générale rencontrée au droit du site est la suivante :

- de 0 à 0,3 m de profondeur, des limons plus ou moins graveleux, marron foncé à brun ;
- de 0,3 à 0,5 m de profondeur, des limons marron plus clair, plus ou moins graveleux,
- à partir de 0,5 m de profondeur, des argiles ocre à grises.

Au droit de la maille A, des remblais argilo-graveleux, gris à ocre, ont été observés sur tous les sondages.

Les formations rencontrées au droit du site sont présentées sur les photographies suivantes :



Limons plus ou moins graveleux bruns



Limons marron



Maille A : remblais du talus



Maille A : remblais

Les sondages réalisés ont atteint une profondeur maximale de 0,6 m.



Aucun signe organoleptique (odeur/couleur/texture) significatif de pollution par les hydrocarbures n'a été constaté au cours des investigations. Les mesures de dégazage des sols réalisées au détecteur PID (appareil portatif de mesures semi-quantitatives de dégazage de substances volatiles) se sont révélées négatives sur chaque sondage (0 ppmV).

Aucune venue d'eau n'a été observée au droit des sondages.

## 8.2. Prélèvements de sols, description des échantillons et analyses

**ArcaGée** a réalisé des prélèvements de sols selon les normes en vigueur (NF ISO 18400-101 à 107 : lignes directrices pour l'échantillonnage des sols).

Le relevé des coupes lithologiques, les prélèvements d'échantillons et leur conditionnement ont été réalisés sur site par un ingénieur **ArcaGée**.

En l'absence d'indices de composés volatils, les échantillons de sols ont été conditionnés sur site dans des sachets plastiques et conservés en caisse isotherme. Ils ont ensuite été préparés dans nos locaux et conditionnés dans du flaconnage adapté (bocaux en verre brun) avant envoi au laboratoire. En cas de suspicion de pollution par des composés volatils, les échantillons de sols sont directement conditionnés en bocaux en verre brun.

Le choix des échantillons envoyés au laboratoire a été orienté par les signes organoleptiques relevés lors des investigations, les types de formations rencontrées et la localisation des sondages.

Les échantillons supplémentaires prélevés (pour la réalisation d'éventuelles analyses complémentaires sans nécessité de ré-intervenir sur site) sont conditionnés et stockés dans nos locaux pour une durée maximale de 3 mois.

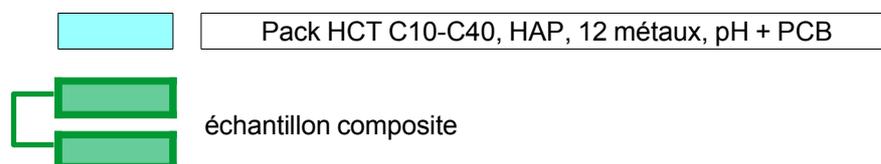
Au total, 16 échantillons de sols ont été envoyés le 23/12/2022 au laboratoire d'analyses SGS (accrédité COFRAC ou équivalent), sous la forme de 16 échantillons composites.

Les sondages ont été rebouchés avec les matériaux extraits en respectant la succession lithologique observée.

Conformément aux objectifs de l'étude, à savoir la compatibilité des sols avec un usage agricole, il n'a pas été constitué d'échantillon témoin.

Les analyses suivantes ont été réalisées : pH, pack 12 métaux + hydrocarbures totaux C10-C40 + HAP + PCB sur les 16 échantillons.

Les échantillons envoyés en analyses sont indiqués avec le code couleur suivant :



Les coupes lithologiques de sondages, la synthèse des constats organoleptiques de terrain, le récapitulatif des échantillons prélevés et le programme analytique sont présentés dans le tableau ci-après :

**REDEN**  
**Évaluation de la qualité environnementale des sols – INFOS & DIAG**  
**Projet de serre agricole photovoltaïque – Allée du Bocage, LANNEMEZAN (65)**



Maille	Sondage	Profondeur	Lithologie	Constats organoleptiques	Échantillons
A	1	0-0,2	Remblais et terres remaniées : limons bruns et argiles orangées à graves grises avec débris de briques	RAS PID = 0 ppmV	A1 0-0,2
		0,2	Refus sur graves	-	-
	2	0-0,1	Graves limoneuses grisâtres, possibles remblais	RAS PID = 0 ppmV	A2 0-0,1
		0,1	Refus sur graves	-	-
	3 : talus	0-0,4	Remblais et terres remaniées : limons bruns et argiles orangées à nombreuses graves grises avec débris de briques	RAS PID = 0 ppmV	A3 : talus
		0-0,4	Refus sur graves	-	-
	4 talus	0-0,4	Remblais et terres remaniées : limons bruns et argiles orangées à nombreuses graves grises avec débris de briques	RAS PID = 0 ppmV	A4 : talus
		0-0,4	Refus sur graves	-	-
B	1	0-0,1	Terre végétale limoneuse brune	RAS PID = 0 ppmV	B1 0-0,2
		0,1-0,2	Graves grises en mélange avec limons	RAS PID = 0 ppmV	-
		0,2	Refus sur graves	-	-
	2	0-0,3	Terre végétale limoneuse brune un peu graveleuse à partir de 20 cm	RAS PID = 0 ppmV	B2 0-0,3
		0,3-0,55	Limons marron, changement à 0,55 : inclusions argileuses beiges	RAS PID = 0 ppmV	B2 0,3-0,55
	3	0-0,3	Terre végétale limoneuse brune un peu graveleuse à partir de 10 cm	RAS PID = 0 ppmV	B3 0-0,3
		0,3-0,5	Limons marron, changement à 0,45 : inclusions argileuses beiges	RAS PID = 0 ppmV	B3 0,3-0,5
	4	0-0,3	Terre végétale limoneuse brune un peu graveleuse à partir de 10 cm	RAS PID = 0 ppmV	B4 0-0,3
		0,3-0,5	Limons marron, changement à 0,45 : inclusions argileuses beiges	RAS PID = 0 ppmV	B4 0,3-0,5
	5	0-0,2	Terre végétale limoneuse brune un peu graveleuse à partir de 10 cm	RAS PID = 0 ppmV	B5 0-0,2
		0,2-0,5	Limons marron	RAS PID = 0 ppmV	B5 0,2-0,5
	C	1	0-0,3	Limons bruns à graves	RAS PID = 0 ppmV
0,3-0,5			Limons bruns à marron à inclusions d'argiles beiges	RAS PID = 0 ppmV	C1 0,3-0,5
2		0-0,3	Limons bruns à graves	RAS PID = 0 ppmV	C2 0-0,3
		0,3	Refus	-	-
3		0-0,3	Limons bruns à graves	RAS PID = 0 ppmV	C3 0-0,3
		0,3-0,5	Limons bruns à marron à inclusions d'argiles beiges	RAS PID = 0 ppmV	C3 0,3-0,5
4		0-0,3	Limons bruns à graves	RAS PID = 0 ppmV	C4 0-0,3
		0,3-0,5	Limons bruns à marron à inclusions d'argiles beiges	RAS PID = 0 ppmV	C4 0,3-0,5
5		0-0,3	Limons bruns à graves	RAS PID = 0 ppmV	C5 0-0,3
		0,3-0,5	Limons bruns à marron à inclusions d'argiles beiges	RAS PID = 0 ppmV	C5 0,3-0,5
D	1	0-0,3	Limons bruns	RAS PID = 0 ppmV	D1 0-0,3
		0,3-0,5	Limons plus clairs	RAS PID = 0 ppmV	D1 0,3-0,5
	2	0-0,3	Limons bruns à brique partielle enterrée à 30 cm de profondeur	RAS PID = 0 ppmV	D2 0-0,3
		0,3-0,5	Limons plus clairs avec inclusions beiges à partir de 0,4 m	RAS PID = 0 ppmV	D2 0,3-0,5
	3	0-0,3	Limons bruns avec petits débris de briques	RAS PID = 0 ppmV	D3 0-0,3
		0,3-0,5	Limons marron	RAS PID = 0 ppmV	D3 0,3-0,5
	4	0-0,3	Limons marron à quelques rares traces de briques	RAS PID = 0 ppmV	D4 0-0,3
		0,3-0,5	Limons marron de même coloration que ceux de surface	RAS PID = 0 ppmV	D4 0,3-0,5
	5	0-0,3	Limons bruns	RAS PID = 0 ppmV	D5 0-0,3
		0,3-0,5	Limons plus clairs avec inclusions beiges à partir de 0,4 m	RAS PID = 0 ppmV	D5 0,3-0,5
	6	0-0,3	Limons marron à quelques rares traces de briques	RAS PID = 0 ppmV	D6 0-0,3
		0,3-0,5	Limons marron de même coloration que ceux de surface	RAS PID = 0 ppmV	D6 0,3-0,5

**Coupes lithologiques des sondages et programme analytique 1/2**



E	1	0-0,3	Limons marron	RAS PID = 0 ppmV	E1 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron de plus en plus clairs	RAS PID = 0 ppmV	E1 0,3-0,5	
	2	0-0,3	Limons marron un peu bruns avec graves	RAS PID = 0 ppmV	E2 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron de plus en plus clairs	RAS PID = 0 ppmV	E2 0,3-0,5	
	3	-	Refus systématique des 3 à 5 cm (ancien bâtiment?)	-	-	
	4	0-0,3	Limons graveleux à traces marron, quelques débris de briques à partir de 20 cm	RAS PID = 0 ppmV	E4 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron un peu plus ocre vers 0,45 ; morceaux de briques à 0,4 m	RAS PID = 0 ppmV	E4 0,3-0,5	
	5	0-0,3	Limons graveleux à traces marron, à débris de briques	RAS PID = 0 ppmV	E5 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron	RAS PID = 0 ppmV	E5 0,3-0,5	
	6	0-0,3	Limons bruns	RAS PID = 0 ppmV	E6 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron	RAS PID = 0 ppmV	E6 0,3-0,5	
	F	1	0-0,3	Limons bruns, graveleux à partir de 10 cm, avec débris de briques	RAS PID = 0 ppmV	
0,3-0,5			Limons marron plus secs	RAS PID = 0 ppmV	F1 0,3-0,5	
2		0-0,3	Limons bruns à morceaux de briques graveleuses	RAS PID = 0 ppmV	F2 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron	RAS PID = 0 ppmV	F2 0,3-0,5	
3		0-0,3	Limons marron graveleux	RAS PID = 0 ppmV	F3 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron	RAS PID = 0 ppmV	F3 0,3-0,5	
4		0-0,3	Limons marron graveleux	RAS PID = 0 ppmV	F4 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron à traces ocre	RAS PID = 0 ppmV	F4 0,3-0,5	
5		0-0,3	Limons marron à petits débris de briques et graviers	RAS PID = 0 ppmV	F5 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron	RAS PID = 0 ppmV	F5 0,3-0,5	
6		0-0,3	Limons bruns graveleux	RAS PID = 0 ppmV	F6 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons un peu plus marron, graveleux	RAS PID = 0 ppmV	F6 0,3-0,5	
G	1	0-0,3	Limons graveleux marron	RAS PID = 0 ppmV	G1 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons un peu moins graveleux plus clairs à partir de 0,45	RAS PID = 0 ppmV	G1 0,3-0,5	
	2	0-0,3	Limons marron un peu graveleux en fond	RAS PID = 0 ppmV	G2 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons graveleux marron à inclusions ocre	RAS PID = 0 ppmV	G2 0,3-0,5	
	3	0-0,3	Limons bruns à graves vers 0,20 m	RAS PID = 0 ppmV	G3 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron à ocre	RAS PID = 0 ppmV	G3 0,3-0,5	
	4	0-0,3	Limons graveleux bruns à nodules ocres	RAS PID = 0 ppmV	G4 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron clair	RAS PID = 0 ppmV	G4 0,3-0,5	
	5	0-0,3	Limons bruns en mélange avec argiles ocre	RAS PID = 0 ppmV	G5 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron clair	RAS PID = 0 ppmV	G5 0,3-0,5	
	6	0-0,3	Limons bruns à rares graves	RAS PID = 0 ppmV	G6 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons bruns un peu plus argileux	RAS PID = 0 ppmV	G6 0,3-0,5	
H	1	0-0,3	Limons marron brun	RAS PID = 0 ppmV	H1 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron	RAS PID = 0 ppmV	H1 0,3-0,5	
	2	0-0,3	Limons graveleux bruns	RAS PID = 0 ppmV	H2 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron	RAS PID = 0 ppmV	H2 0,3-0,5	
	3	0-0,3	Limons bruns à graves	RAS PID = 0 ppmV	H3 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron avec inclusions sableuses ocre quelques graves	RAS PID = 0 ppmV	H3 0,3-0,5	
	4	0-0,3	Limons graveleux marron à inclusions ocre	RAS PID = 0 ppmV	H4 0-0,3	
		0,3-0,5	Limons marron-brun	RAS PID = 0 ppmV	H4 0,3-0,5	
	5	0-0,3	Limons graveleux bruns	RAS PID = 0 ppmV	H5 0-0,3	

**Coupes lithologiques des sondages et programme analytique 2/2**



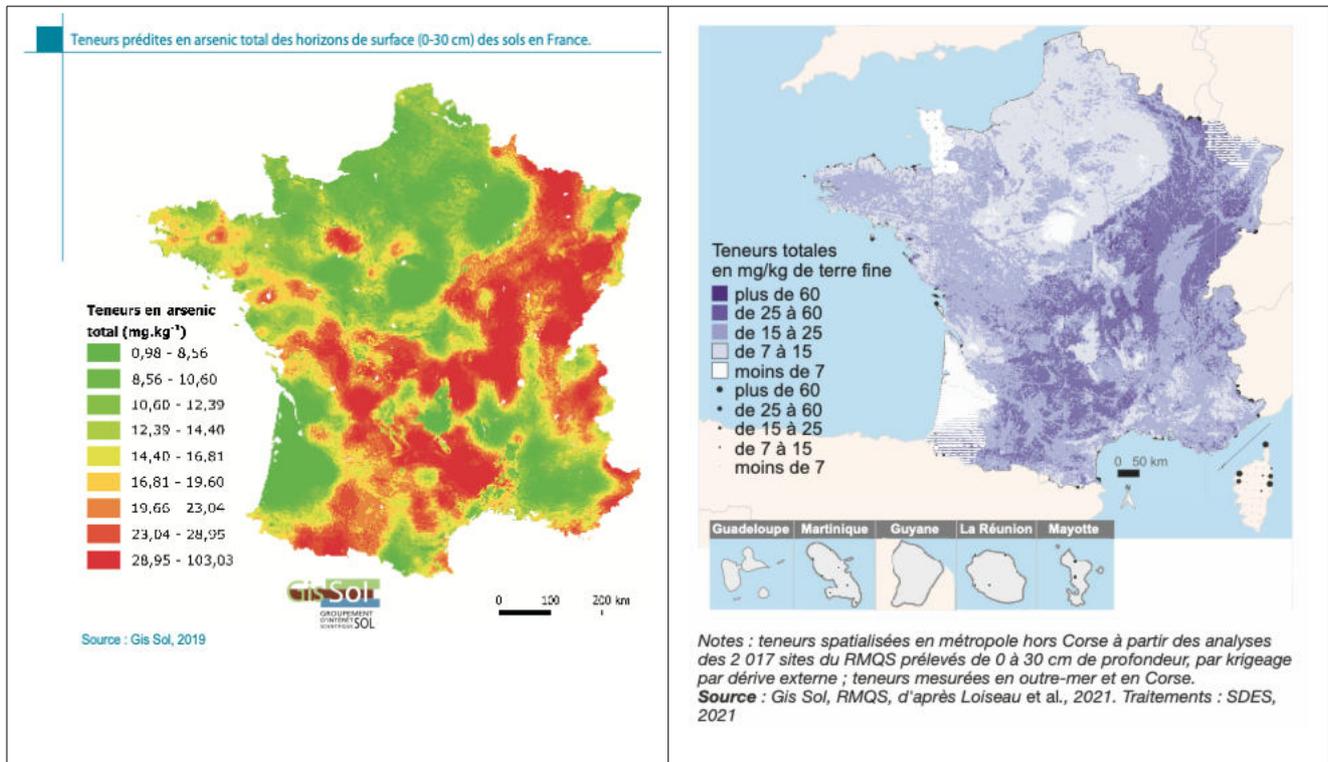
## 9 - Diagnostic du milieu « sol »

### 9.1. Résultats d'analyses

Les tableaux de synthèse en pages suivantes présentent les résultats des analyses effectuées sur les échantillons de sols, comparés **pour information** :

- au fond géochimique (concentrations naturelles) dans des terres ordinaires en France pour toutes granulométries, hors anomalies naturelles : source INRA 2004, selon l'étude ASPITET ;
- aux valeurs acceptables en métaux pour des supports de culture, selon la norme NF U44-551 ;
- aux valeurs statistiques (France) d'arsenic dans les sols superficiels de cultures (0-30 cm) issues des tableaux statistiques RMQS (gamme de 15 à 20 mg/kg) ;
- à la distribution spatiale des teneurs en arsenic dans les sols superficiels (0-30 cm) issue du projet GIS SOL (gamme régionale de 19 à 29 mg/kg).

On constate sur les cartographies ci-dessous que la gamme régionale de teneurs en arsenic dans les sols superficiels de cultures peut localement apparaître plus élevée que la gamme des sols ordinaires selon le référentiel ASPITET en raison du contexte géologique et géochimique du bassin versant de la Garonne.



Les bordereaux d'analyses des sols du laboratoire SGS sont présentés en annexe 6.

#### Légende des tableaux :

	Dépassement fond géochimique ASPITET ou gamme régionale
	Dépassement valeur acceptable pour un support de culture



Analyse	Unité	Incertitudes (%)	Fond géochimique dans des terres "ordinaires"	Valeur maximale acceptable pour un support de culture NF U44-551	Moyenne dans les sols agricoles en France	Gamme régionale de valeurs	A : Talus	A : 0-0.2
Lithologie							Remblais argileux gris-ocre	Remblais argileux gris-ocre
Matière sèche	% massique	7.6					82.3	77.9
température pour mes. pH	°C						20.8	21.0
pH (KCl)	-	0.85					8.0	7.5
<b>METAUX</b>								
antimoine	mg/kg MS	20					1.4	1.1
arsenic	mg/kg MS	41	1 à 25		15 à 20	19 à 29	17	19
baryum	mg/kg MS	18					42	60
cadmium	mg/kg MS	57	0.05 à 0.45	2			<0.2	<0.2
chrome	mg/kg MS	25	10 à 90	150			35	34
cuivre	mg/kg MS	25	2 à 20	100			15	15
mercure	mg/kg MS	27	0.02 à 0.1	1			0.06	0.07
plomb	mg/kg MS	16	9 à 50	100			22	33
molybdène	mg/kg MS	32					0.90	0.81
nickel	mg/kg MS	54	2 à 60	50			13	16
sélénium	mg/kg MS	30					0.52	0.88
zinc	mg/kg MS	19	10 à 100	300			39	57
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>								
naphtalène	mg/kg MS	33					<0.05	<0.05
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>								
acénaphylène	mg/kg MS	31					0.01	<0.01
acénaphène	mg/kg MS	46					<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	40					<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	32					0.04	0.03
anthracène	mg/kg MS	34					0.02	0.01
fluoranthène	mg/kg MS	22					0.08	0.10
pyrène	mg/kg MS	33					0.07	0.08
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	39					0.04	0.05
chrysène	mg/kg MS	30					0.05	0.04
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	28					0.05	0.05
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	39					0.02	0.03
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	41					0.05	0.05
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	36					0.01	<0.01
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	22					0.04	0.04
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	22					0.04	0.04
somme de HAP-15 et naphtalène (volatil)	mg/kg MS	-					0.52	0.52
<b>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</b>								
PCB 28	µg/kg MS	27					<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	37					<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	34					<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	40					<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	30					<1	<1
PCB 153	µg/kg MS	40					<1	<1
PCB 180	µg/kg MS	35					<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	50					<7	<7
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>								
fraction C10-C12	mg/kg MS	22					<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS	26					<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS	28					<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS	31					<10	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS	28					<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	26					<20	<20

**Tableau 1 : Résultats d'analyses sur échantillons de sols : remblais de la maille A**



Analyse	Unité	Incertitudes (%)	Fond géochimique dans des terres "ordinaires"	Valeur maximale acceptable pour un support de culture NF U44-551	Moyenne dans les sols agricoles en France	Gamme régionale de valeurs	B : 0-0.3	C : 0-0.3	D : 0-0.3	E : 0-0.3	F : 0-0.3	G : 0-0.3	H : 0-0.3
							Limons plus ou moins graveleux marron-brun						
<b>Lithologie</b>													
Matière sèche	% massique	7.6					77.2	77.5	78.8	78.6	77.9	79.8	78.2
température pour mes. pH	°C						21.0	20.8	20.8	21.1	20.8	21.1	21.1
pH (KC)	-	0.85					6.2	6.4	6.1	7.2	6.0	6.2	6.0
<b>METAUX</b>													
antimoine	mg/kg MS	20					<1	1.1	1.3	1.6	1.1	1.1	1.4
arsenic	mg/kg MS	41	1 à 25		15 à 20	19 à 29	15	18	24	25	20	16	21
baryum	mg/kg MS	18					55	53	44	49	53	44	49
cadmium	mg/kg MS	57	0.05 à 0.45	2			<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chrome	mg/kg MS	25	10 à 90	150			32	35	42	37	37	33	37
cuivre	mg/kg MS	25	2 à 20	100			13	20	14	18	15	11	16
mercure	mg/kg MS	27	0.02 à 0.1	1			<0.05	0.06	<0.05	0.06	0.06	<0.05	0.08
plomb	mg/kg MS	16	9 à 50	100			25	27	23	27	24	21	25
molybdène	mg/kg MS	32					0.82	1.1	1.2	1.3	1.0	0.76	1.1
nickel	mg/kg MS	54	2 à 60	50			13	15	11	11	14	12	12
sélénium	mg/kg MS	30					0.98	0.99	0.82	0.81	0.96	0.99	1.0
zinc	mg/kg MS	19	10 à 100	300			51	55	38	59	51	35	44
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>													
naphtalène	mg/kg MS	33					<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>													
acénaphylène	mg/kg MS	31					<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS	46					<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	40					<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	32					0.05	0.02	0.03	0.11	0.02	0.03	0.03
anthracène	mg/kg MS	34					0.02	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	22					0.11	0.05	0.06	0.21	0.05	0.06	0.05
pyrène	mg/kg MS	33					0.09	0.04	0.05	0.17	0.04	0.05	0.04
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	39					0.04	0.03	0.02	0.11	0.02	0.03	0.02
chrysène	mg/kg MS	30					0.05	0.03	0.03	0.11	0.03	0.04	0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	28					0.05	0.03	0.03	0.12	0.03	0.04	0.02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	39					0.02	0.02	0.02	0.06	0.01	0.02	0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	41					0.05	0.03	0.03	0.13	0.03	0.03	0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	36					<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	22					0.04	0.03	0.02	0.09	0.02	0.03	0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	22					0.03	0.02	0.02	0.08	0.02	0.02	0.02
somme de HAP-15 et naphtalène (volatil)	mg/kg MS	-					0.55	0.30	0.31	1.2	0.27	0.35	0.25
<b>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</b>													
PCB 28	µg/kg MS	27					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	37					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	34					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	40					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	30					<1	1.3	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS	40					<1	1.6	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kg MS	35					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	50					<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>													
fraction C10-C12	mg/kg MS	22					<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS	26					<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS	28					<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS	31					<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS	28					<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	26					<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20

**Tableau 2 : Résultats d'analyses sur échantillons de sols : limons plus ou moins graveleux marron-brun : horizon 0-0,3 m**



Analyse	Unité	Incertitudes (%)	Fond géochimique dans des terres "ordinaires"	Valeur maximale acceptable pour un support de culture NF U44-551	Moyenne dans les sols agricoles en France	Gamme régionale de valeurs								
							B : 0.3-0.5	C : 0.3-0.5	D : 0.3-0.5	E : 0.3-0.5	F : 0.3-0.5	G : 0.3-0.5	H : 0.3-0.5	
<b>Lithologie</b>														
Matière sèche	% massique	7.6					Limons marron							
température pour mes. pH	°C						76.6	79.2	79.6	78.6	79.2	81.2	77.7	
pH (KCl)	-	0.85					20.5	20.9	21.1	21.1	20.9	21.0	21.0	
							4.8	6.5	5.8	7.0	6.2	5.3	5.9	
<b>METAUX</b>														
antimoine	mg/kg MS	20					<1	<1	1.2	2.1	<1	<1	1.5	
arsenic	mg/kg MS	41	1 à 25		15 à 20	19 à 29	17	18	25	35	18	17	21	
baryum	mg/kg MS	18					47	46	42	46	46	41	53	
cadmium	mg/kg MS	57	0.05 à 0.45	2			<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
chrome	mg/kg MS	25	10 à 90	150			35	35	45	53	35	33	39	
cuivre	mg/kg MS	25	2 à 20	100			9.9	12	14	17	12	9.9	16	
mercure	mg/kg MS	27	0.02 à 0.1	1			<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	
plomb	mg/kg MS	16	9 à 50	100			19	21	21	23	20	19	25	
molybdène	mg/kg MS	32					0.92	0.95	1.4	2.2	0.96	0.85	1.2	
nickel	mg/kg MS	54	2 à 60	50			14	14	13	11	14	12	12	
sélénium	mg/kg MS	30					1.2	1.2	1.2	1.1	0.98	0.91	0.91	
zinc	mg/kg MS	19	10 à 100	300			35	39	40	41	37	37	45	
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>														
naphtalène	mg/kg MS	33					<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>														
acénaphthylène	mg/kg MS	31					<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
acénaphthène	mg/kg MS	46					<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
fluorène	mg/kg MS	40					<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
phénanthrène	mg/kg MS	32					<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	0.01	
anthracène	mg/kg MS	34					<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
fluoranthène	mg/kg MS	22					<0.01	0.01	<0.01	0.08	0.02	0.02	0.03	
pyrène	mg/kg MS	33					<0.01	0.01	<0.01	0.06	0.01	0.01	0.02	
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	39					<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.01	0.01	
chrysène	mg/kg MS	30					<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	0.01	
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	28					<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	0.01	
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	39					<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	41					<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	0.01	
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	36					<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	22					<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	0.01	
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	22					<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	0.01	
somme de HAP-15 et naphtalène (volatil)	mg/kg MS	-					<0.20	<0.20	<0.20	0.43	<0.20	<0.20	<0.20	
<b>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</b>														
PCB 28	µg/kg MS	27					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 52	µg/kg MS	37					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 101	µg/kg MS	34					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 118	µg/kg MS	40					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 138	µg/kg MS	30					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 153	µg/kg MS	40					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 180	µg/kg MS	35					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB totaux (7)	µg/kg MS	50					1000	50000	<7	<7	<7	<7	<7	
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>														
fraction C10-C12	mg/kg MS	22					<5	<5	<5	<5	<5	<17	<5	
fraction C12-C16	mg/kg MS	26					<10	<10	<10	<10	<10	<33	<10	
fraction C16-C21	mg/kg MS	28					<15	<15	<15	<15	<15	<64	<15	
fraction C21-C35	mg/kg MS	31					<10	<10	<10	<10	<10	<44	<10	
fraction C35-C40	mg/kg MS	28					<15	<15	<15	<15	<15	<56	<15	
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	26					500	5000	<20	<20	<20	<89	<20	

**Tableau 3 : Résultats d'analyses sur échantillons de sols : limons marron : horizon 0,3-0,5 m**

## 9.2. Interprétation des résultats sur les sols

Les résultats d'analyses sont présentés suivant les différents faciès lithologiques rencontrés sur la zone d'étude.

Concernant les sols rencontrés au droit de la maille A, au droit du talus et en dehors de celui-ci :  
**Tableau 1**

- pH**

Les pH mesurés sont plus élevés que pour les autres sols du site avec des valeurs de 8 et 7,5.

- Métaux**

Les analyses mettent en évidence des teneurs comparables au fond géochimique national dans des terres dites « ordinaires » hors anomalies naturelles (INRA, ASPITET). Les concentrations en métaux sont également conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.

- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les HAP sont détectés sous forme de traces non significatives, avec des teneurs de 0,52 mg/kg en surface, correspondant à des sols ruraux très peu influencés par les retombées atmosphériques.



- PCB

Les PCB ne sont pas détectés, les teneurs pour les 7 congénères restant inférieures aux limites de quantification en laboratoire.

- Hydrocarbures totaux C10-C40

Les hydrocarbures C10-C40 ne sont pas détectés, les teneurs restant inférieures aux limites de quantification en laboratoire.

**Les remblais rencontrés au droit de la maille A correspondent à des matériaux naturels faiblement remaniés, vraisemblablement issus des horizons naturels du site, non pollués. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.**

Concernant les sols superficiels limoneux plus ou moins graveleux, marron foncé à bruns, rencontrés en moyenne entre 0 et 0,3 m de profondeur :

Tableau 2

- pH

Les pH mesurés sont compris entre 6,0 et 7,2 et sont pour la majorité des échantillons autour de 6,2.

- Métaux

Les analyses mettent en évidence des teneurs comparables au fond géochimique national dans des terres dites « ordinaires » hors anomalies naturelles (INRA, ASPITET). Les concentrations en métaux sont également conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.

- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les HAP sont détectés sous forme de traces non significatives avec des teneurs comprises entre 0,25 et 1,2 mg/kg correspondant à des sols ruraux très peu influencés par les retombées atmosphériques.

- PCB

Les PCB ne sont pas détectés, les teneurs pour les 7 congénères restant inférieures aux limites de quantification en laboratoire.

- Hydrocarbures totaux C10-C40

Les hydrocarbures C10-C40 ne sont pas détectés, les teneurs restant inférieures aux limites de quantification en laboratoire.

**Les matériaux superficiels reconnus globalement entre 0 et 0,3 m de profondeur correspondent à des matériaux naturels non pollués, seulement influencés par les retombées atmosphériques (traces de HAP). Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.**

Concernant les limons marron reconnus en moyenne entre 0,3 et 0,5 m de profondeur :

Tableau 3

- pH

Les pH mesurés peuvent s'avérer plus faibles, entre 4,8 et 7,0, et sont pour la majorité des échantillons compris entre 5,8 et 6,5 (dans la gamme des échantillons de surface (0-0,30 m))

- Métaux

Les analyses mettent en évidence des teneurs comparables au fond géochimique national dans des terres dites « ordinaires » hors anomalies naturelles (INRA, ASPITET), à l'exception d'un faible



enrichissement ponctuel en arsenic au droit de la maille E avec une teneur de 35 mg/kg, dépassant exceptionnellement la borne haute des valeurs pour les sols « ordinaires ». Les concentrations en métaux sont également conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.

- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les HAP sont détectés sous forme de traces non significatives avec des teneurs pour la somme des 16 HAP toutes inférieures à la limite de quantification en laboratoire (0,20 mg/kg) à l'exception de la maille E, avec une teneur de 0,43 mg/kg restant largement inférieure au seuil maximal de définition du caractère inerte (< 50 mg/kg), correspondant à des sols ruraux peu à pas influencés (non remaniés et non soumis aux retombées atmosphériques).

- PCB

Les PCB ne sont pas détectés, les teneurs pour les 7 congénères restant inférieures aux limites de quantification en laboratoire.

- Hydrocarbures totaux C10-C40

Les hydrocarbures C10-C40 ne sont pas détectés, les teneurs restant inférieures aux limites de quantification en laboratoire.

**Les matériaux superficiels reconnus globalement entre 0,3 et 0,5 m de profondeur correspondent à des matériaux naturels non pollués non remaniés, à l'exception de la maille E, légèrement remaniée, probablement en raison de la démolition des bâtiments au droit de cette maille. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.**

### Interprétation orientée pour l'agriculture urbaine

Le guide R.E.F.U.G.E. (Risques En Fermes Urbaines – Gestion et Évaluation) est issu d'un programme de recherche mené par AgroParisTech et l'INRA portant sur la « *Caractérisation de la contamination des sols urbains destinés à la culture maraîchère et évaluation des risques sanitaires* » pour le cas de la région Île-de-France. Ce guide propose pour 9 ETM, 16 HAP et les hydrocarbures totaux C10-C40 des Valeurs d'Analyse de la Situation d'Agriculture Urbaine (VASAU). **Elles sont choisies et utilisées spécifiquement pour la région Île-de-France mais peuvent être comparées pour informations aux teneurs présentes dans les échantillons analysés pour notre présente étude, en notant que des corrections doivent être opérées en raison de fonds géochimiques différents.**

**A noter que les valeurs du guide REFUGE ont moins été constituées sur une base de risque sanitaire potentiel mais pour analyser des écarts par rapport à une situation « moyenne » ou « standard » de composition chimique des sols cultivés.**

Les deux seuils utilisés sont :

- VASAU 1 : valeur indicative sous laquelle le sol peut être considéré comme « non-contaminé » au polluant considéré, car ayant une concentration comparable aux valeurs retrouvées dans les sols agricoles d'Île-de-France, **il suffira de regarder la cartographie sur l'arsenic dans les sols présentée en page 46 du présent rapport pour se rendre compte de l'énorme écart de fonds géochimique pour cet élément**
- VASAU 2 (ne concerne que les 9 ETM) : valeur définie en concertation avec les membres experts du comité de pilotage du programme de recherche-action REFUGE sur la base du retour d'expérience francilien et de l'état actuel des connaissances scientifiques vis-à-vis des risques sanitaires associés à ces niveaux de concentrations dans les sols pour un usage d'agriculture urbaine. Contrairement à la VASAU 1, il est proposé de conserver cette valeur quelle que soit la région concernée.



**Compte-tenu du mode de construction de ces valeurs, cette proposition de valeur de référence nationale semble exagérée et insuffisamment fondée (voir plus loin pour le sélénium et l'arsenic).**

 Dépassement VASAU 1  
 Dépassement VASAU 2

**Des précautions doivent être prises pour la lecture des tableaux, en prenant en compte les retours d'expérience d'*ArcaGée* sur la connaissance des fonds géochimiques naturels locaux.**

**Cas du sélénium** : la valeur VSAU 2 a visiblement été constituée à partir d'un facteur 2 par rapport à la VSAU 1, ce qui ne lui confère aucune pertinence sanitaire, sans avoir été basée sur un calcul de risques, et en s'appuyant sur une province géochimique spécifique (Ile de France) en dehors de tout contexte de roches plutoniques.

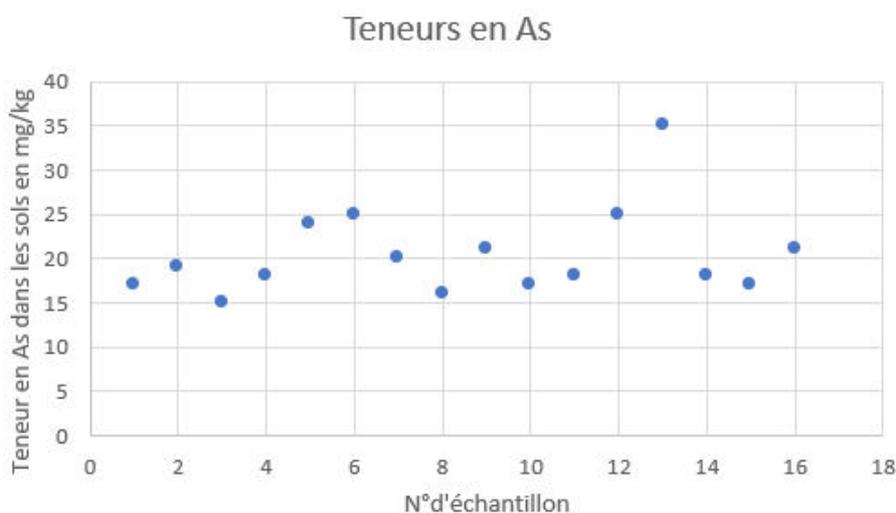
Dans le tableau en page suivante, les teneurs en sélénium dans les sols dépassent quasi systématiquement la VSAU alors que la grande homogénéité des valeurs suggère une origine naturelle parfaitement compatible avec la géologie pyrénéenne.

**Cas de l'arsenic** : la valeur VSAU 2 de 20 mg/kg d'arsenic total dans le sol ne paraît pas cohérente avec la valeur d'alerte de 25 mg/kg d'arsenic bioaccessible de la Haute Autorité de Santé (HAS).

On peut également s'étonner que la VSAU 2 de 20 mg/kg soit inférieure à la valeur haute de la gamme des terres ordinaires du référentiel ASPITET (25 mg/kg d'arsenic total dans les sols).

Cependant, à toutes fins utiles, on notera que la moyenne des teneurs en arsenic est de 20 mg/kg, ce qui évite toute discussion avec les partisans de l'application universelle du guide REFUGE.

Comme le montre le graphique suivant, à l'exception de la maille E, toutes les teneurs en arsenic sont dans la gamme des teneurs naturelles, selon les référentiels nationaux et encore davantage à l'échelle régionale, pour une moyenne de 20 mg/kg, ce qui serait de nature à éviter toute discussion avec les partisans de l'application universelle du guide REFUGE.



**REDEN**  
 Évaluation de la qualité environnementale des sols – EQRS + INFOS & DIAG  
 Projet de serre agricole photovoltaïque – Allée du Bocage, LANNEMEZAN (65)



Analyse	Unité	Incertitudes (%)	VASAU 1	VASAU 2	A : Talus	A : 0-0.2	B : 0-0.3	C : 0-0.3	D : 0-0.3	E : 0-0.3	F : 0-0.3	G : 0-0.3	H : 0-0.3	B : 0.3-0.5	C : 0.3-0.5	D : 0.3-0.5	E : 0.3-0.5	F : 0.3-0.5	G : 0.3-0.5	H : 0.3-0.5
Lithologie					Remblais argileux gris-ocre	Remblais argileux gris-ocre	Limons plus ou moins graveleux marron-brun	Limons marron												
<b>METAUX</b>																				
arsenic	mg/kg MS	41	12	20	17	19	15	18	24	25	20	16	21	17	18	25	35	18	17	21
cadmium	mg/kg MS	57	0,51	1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chrome	mg/kg MS	25	65,2	130,4	35	34	32	35	42	37	37	33	32	35	42	35	45	53	35	39
cuivre	mg/kg MS	25	28	84	15	15	13	20	14	18	15	11	16	9.9	12	14	17	12	9.9	16
mercure	mg/kg MS	27	0,32	0,64	0,06	0,07	<0,05	0,06	<0,05	0,06	0,06	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
plomb	mg/kg MS	16	53,7	100	22	33	25	27	23	27	24	21	25	19	21	21	23	20	19	25
nickel	mg/kg MS	54	31,2	62,4	13	16	13	15	11	11	14	12	12	14	14	13	11	14	12	12
sélénium	mg/kg MS	30	0,31	0,62	0.52	0.88	0.98	0.99	0.82	0.81	0.96	0.99	1.0	1.2	1.2	1.2	1.1	0.98	0.91	0.91
zinc	mg/kg MS	19	88	264	39	57	51	55	38	59	51	35	44	35	39	40	41	37	37	45
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																				
naphtalène	mg/kg MS	33	0,02		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>																				
acénaphthylène	mg/kg MS	31	0,015		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
acénaphthène	mg/kg MS	46	0,005		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fluorène	mg/kg MS	40	0,005		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
phénanthrène	mg/kg MS	32	0,098		0,04	0,03	0,05	0,02	0,03	0.11	0,02	0,03	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,01
anthracène	mg/kg MS	34	0,015		0.02	0,01	0.02	<0,01	<0,01	0.03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fluoranthène	mg/kg MS	22	0,166		0,08	0,10	0,11	0,05	0,06	0.21	0,05	0,06	0,05	<0,01	0,01	<0,01	0,08	0,02	0,02	0,03
pyrène	mg/kg MS	33	0,126		0,07	0,08	0,09	0,04	0,05	0.17	0,04	0,05	0,04	<0,01	0,01	<0,01	0,06	0,01	0,01	0,02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	39	0,083		0,04	0,05	0,04	0,03	0,02	0.11	0,02	0,03	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,01	0,01
chrysène	mg/kg MS	30	0,09		0,05	0,04	0,05	0,03	0,03	0.11	0,03	0,04	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	28	0,103		0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0.12	0,03	0,04	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	39	0,053		0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0.06	0,01	0,02	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	41	0,094		0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0.13	0,03	0,03	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	36	0,061		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(ghi)perylène	mg/kg MS	22	0,028		0.04	0.04	0.04	0.03	0.02	0.09	0,02	0.03	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0.03	<0,01	<0,01	0,01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	22	0,091		0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0.08	0,02	0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,01
somme de HAP-15 et naphtalène (volatil)	mg/kg MS	-	1,053		0,52	0,52	0,55	0,30	0,31	1.2	0,27	0,35	0,25	<0,20	<0,20	<0,20	0,43	<0,20	<0,20	<0,20
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																				
fraction C10-C12	mg/kg MS	22			<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<17
fraction C12-C16	mg/kg MS	26			<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<33
fraction C16-C21	mg/kg MS	28			<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<64
fraction C21-C35	mg/kg MS	31			<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<44
fraction C35-C40	mg/kg MS	28			<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<56
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	26	69,5		<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<89



La comparaison entre les valeurs du guide R.E.F.U.G.E et les teneurs des échantillons ont mis en évidence :

- des teneurs en arsenic et sélénium qui dépassent systématiquement les valeurs VASAU 1 (Ile de France) voire les valeurs VASAU 2 ponctuellement pour l'arsenic et presque systématiquement pour le sélénium,
- des teneurs en HAP dépassant ponctuellement les valeurs VASAU 1. Néanmoins, les sommes des HAP restent inférieures à la valeur VASAU 1 (1,053 mg/kg pour la somme des 16 HAP), sauf pour l'échantillon E 0-0,3, avec un léger dépassement (1,2 mg/kg contre 1,053 pour VASAU 1), cet échantillon correspondant à une zone plus remaniée en raison de la présence historique de bâtiments démolis au droit de cette maille ;
- des teneurs en HCT C10-C40 toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire sauf éventuellement pour l'échantillon G 0,3-0,5, pour lequel la limite de quantification en laboratoire (89 mg/kg) est légèrement supérieure à la valeur VASAU 1 fixée à 69,5 mg/kg. Cette incertitude est néanmoins modérée compte tenu des valeurs sur le reste des paramètres qui n'indiquent pas de comportement différent des autres échantillons profonds.

Les sols en place au droit du site seraient donc pour partie caractérisés comme « contaminés » selon le guide R.E.F.U.G.E (en se basant sur les valeurs spécifiques à l'Île-de-France, dans un contexte géochimique très différent.

**Selon ce même guide, un projet d'agriculture urbaine est cependant possible sous condition d'analyses des légumes sur plusieurs années. Ce point pourrait déjà constituer une première étape de validation sous prescription pour un usage cultural mais on rappelle que les VSAU 2 présente peu de réalité sanitaire.**

**Cependant, les valeurs du guide REFUGE ne constituent pas une indication de qualité ou de risque sanitaires mais seulement des valeurs moyennes liées au contexte géologique du Bassin Parisien (dominé par des terrains sédimentaires carbonatés), qui est très différent de celui du piémont pyrénéen (dominé par des matériaux d'altération de roches magmatiques et métamorphiques, naturellement davantage minéralisés, dont arsenic, plomb, sélénium,...).**

**En se référant au contexte local, ces interprétations peuvent donc être largement tempérées par des considérations systémiques spécifiques au contexte géologique et géochimique des limons du bassin versant de la Garonne :**

- les teneurs naturelles en arsenic connues dans les sols limoneux (régulièrement entre 15 et 29 mg/kg en fonction de la part de fraction limoneuse) ne sont pas dépassées dans les sols du site (sols naturels non contaminés) à l'exception éventuellement de l'échantillon E : 0,3-0,5 mais pour lequel la valeur de 35 mg/kg reste dans la gamme possible de variations naturelles validées par la cartographie régionale en arsenic (voir page 46 du présent rapport) ;
- la moyenne des teneurs en arsenic total dans les sols reste égale à 20 mg/kg, ce qui respecte largement la valeur d'alerte de la HAS de 25 mg/kg en arsenic bioaccessible ;
- les teneurs en plomb montrent une grande constance (19 à 33 mg/kg) et sont dans la gamme des teneurs naturelles (ASPITET) ; on peut ajouter qu'elles sont parfaitement cohérentes avec la nature limoneuse des sols, et sont de plus largement inférieures à la valeur limite de la norme NFU 44-551 et à la valeur d'alerte du Haut Conseil de Santé Publique (100 mg/kg dans les 2 cas),
- les teneurs en sélénium montrent également une grande constance et sont attribuables à des teneurs naturelles (en l'absence de statistiques nationales dans les sols superficiels),



- les teneurs en HAP correspondent à une gamme de sols urbains ou ruraux très faiblement influencés par les retombées atmosphériques, très proches de sols naturels,
- les teneurs en HCT C10-C40 correspondent à une gamme de sols naturels non influencés, sauf potentiellement et de façon peu probable pour 1 occurrence (sol urbain faiblement influencé).

### 9.3. Analyse des incertitudes

- Incertitudes liées à l'échantillonnage :

Les incertitudes relatives à l'échantillonnage ne sont pas quantifiables mais sont liées :

- à l'hétérogénéité du milieu,
- au choix des points de prélèvements,
- à la technique de prélèvement,
- à l'agent préleveur,
- au conditionnement des échantillons,
- aux conditions de transport.

**Les incertitudes liées à l'échantillonnage n'ont pas d'effet majorant ou minorant prévisible sur les résultats. Une approche par faciès telle que développée par *ArcaGée* limite cependant l'incertitude sur l'attribution des résultats aux différents systèmes étudiés (approche par la dynamique des systèmes, la transposition aux différentes échelles et la notion de gisement).**

- Incertitudes liées à l'analyse en laboratoire :

Les incertitudes liées à l'analyse des échantillons en laboratoire sont de l'ordre de 0,85 à 54 % selon les paramètres analysés (données laboratoire SGS).

**Les incertitudes d'analyses n'ont pas d'effet majorant ou minorant prévisible sur les résultats, mais conditionnent leur interprétation dans le respect des principes de spécificité et de proportionnalité. Leur prise en compte doit permettre de tempérer d'éventuelles prises de décision binaires non transposables aux différentes échelles (de l'échantillon au gisement).**

### 9.4. Synthèse de l'état du milieu « sol »

Au vu des informations obtenues à la suite des sondages et analyses réalisés, **les sols** rencontrés correspondent à :

- au droit de la maille A, les sols superficiels en place comme les sols composant le talus sont des remblais argilo-graveleux gris-ocre, correspondant à des matériaux d'origine naturelle très faiblement remaniés, vraisemblablement issus des horizons plus profonds du site, globalement non pollués, avec uniquement de très faibles traces de HAP. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture. La comparaison avec les valeurs du guide REFUGE utilisé en Ile de France n'est pas pertinente en raison d'un contexte géochimique naturel différent ;
- pour le reste du site :
  - des sols superficiels limoneux plus ou moins graveleux, marron foncé à bruns, rencontrés en moyenne entre 0 et 0,3 m de profondeur, correspondant à des matériaux naturels faiblement remaniés et non pollués, avec uniquement de très faibles traces de HAP, maximales pour la maille E (valeur supérieure à la VASAU 1,



valeur indicative définie en Île de France) à des indices montrent un remaniement suite à la déconstruction des bâtiments. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.

- **des limons marron reconnus en moyenne entre 0,3 et 0,5 m de profondeur, correspondant à des matériaux naturels non pollués et non remaniés, à l'exception de la maille E, remaniée, probablement en raison de la démolition des bâtiments au droit de cette maille.** Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.

**En conséquence, les teneurs en métaux sont naturelles, et celles en particulier sur l'arsenic respectent la valeur d'alerte de la HAS, ce qui permet de conclure directement sur la compatibilité avec le projet d'usage, sans réaliser une approche par calcul du risque sanitaire, qui serait contraire à la méthodologie nationale SSP.**

**On notera que si un calcul de risque sanitaire était exigé en particulier pour l'arsenic, cela constituerait :**

- **une remise en cause fondamentale de la méthodologie nationale SSP,**
- **un déni de la valeur d'alerte de la HAS sur l'arsenic,**
- **un début de remise en cause nationale de la faculté de cultiver et consommer des légumes dans une très grande partie des jardins français, ce qui ferait croire à l'existence d'un problème majeur de santé publique.**

## 10 - Application au projet

### 10.1. Description du projet prévu

La ville de Lannemezan porte le projet d'aménagement d'une serre agricole photovoltaïque d'une surface de 31104 m<sup>2</sup>, d'un bassin de collecte des eaux pluviales pour l'irrigation des cultures et d'une aire de stockage/déchargement.

Selon le projet prévu :

- la ville de Lannemezan assure la Maîtrise d'Ouvrage du projet,
- la construction, l'exploitation et la maintenance de la serre photovoltaïque seront assurés par REDEN,
- la serre agricole sera exploitée par l'EARL de la Ferme Saint-Just.

### 10.2. Synthèse de l'état des milieux

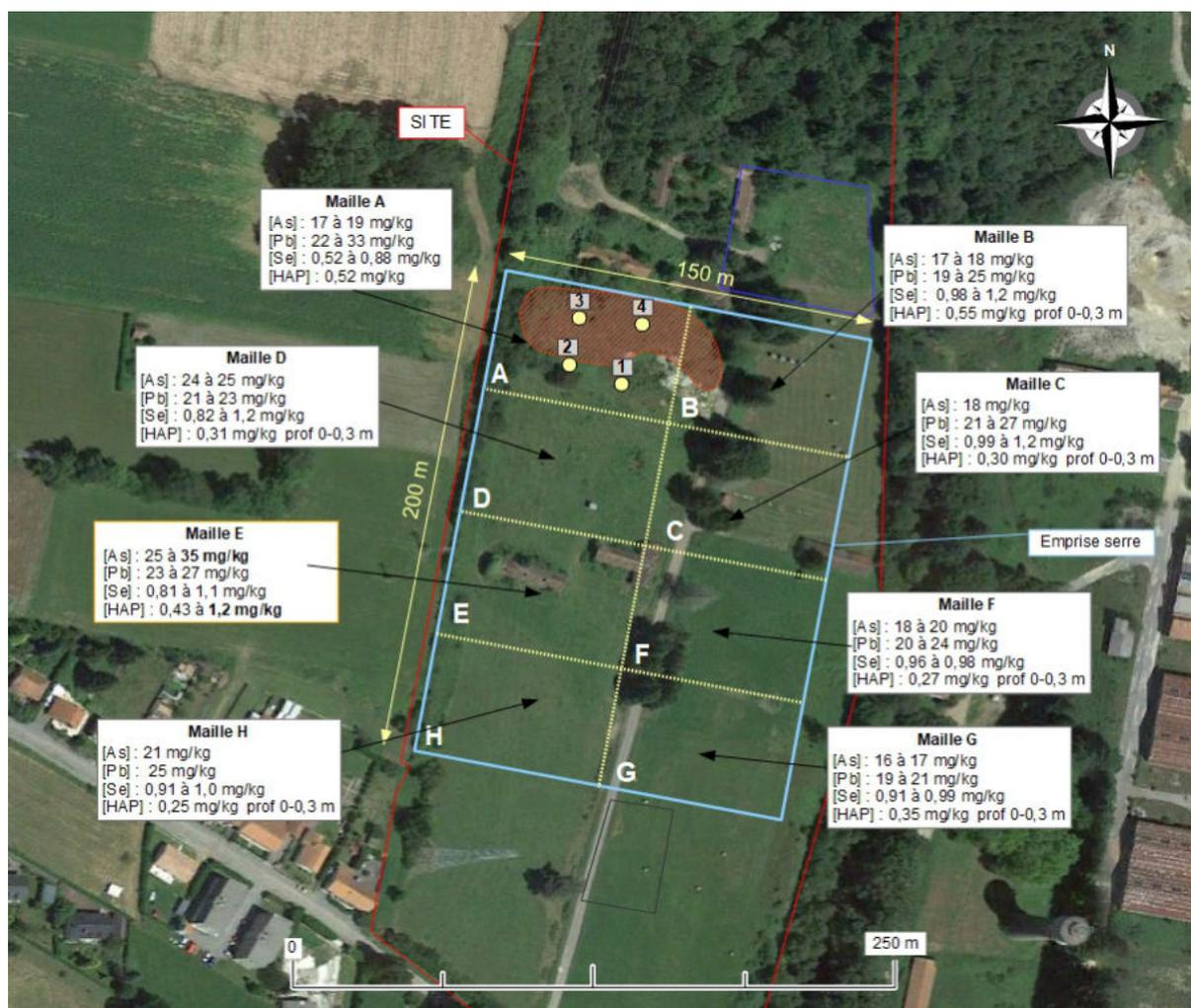
Au vu des informations obtenues à la suite des sondages et analyses réalisés, le milieu « sols » est caractérisé par :

- **la présence au droit de la maille A de sols superficiels en place comme les sols composant le talus correspondant à des remblais argilo-graveleux gris-ocre, correspondant à des matériaux d'origine naturelle très faiblement remaniés, vraisemblablement issus des horizons plus profond du site,** globalement non pollués, avec uniquement de très faibles traces de HAP. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture ;
- **pour le reste du site :**
  - **des sols superficiels limoneux plus ou moins graveleux, marron foncé à bruns, rencontré en moyenne entre 0 et 0,3 m de profondeur, correspondant à des matériaux naturels faiblement remaniés et globalement non pollués,** avec uniquement de très faibles traces de HAP, notamment pour la maille E (valeur supérieure à la VASAU 1, valeur indicative définie en Île de France) où des indices montrent un remaniement suite à la déconstruction des bâtiment.



- des limons marron reconnus en moyenne entre 0,3 et 0,5 m de profondeur, correspondant à des matériaux naturels globalement non pollués et non remaniés, à l'exception de la maille E, remaniée, probablement en raison de la démolition des bâtiments au droit de cette maille. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.

La figure suivante présente la synthèse des composés détectés et des teneurs en métaux reconnues au droit du site.



Synthèse des éléments ou composés détectés au droit de la zone d'étude (future serre)

Aucune investigation n'a été réalisée sur le milieu « **eaux souterraines** » à ce stade.

Aucune investigation n'a été réalisée sur le milieu « **gaz du sol** » à ce stade.

Compte-tenu des usages projetés et des résultats obtenus pour le milieu « sols » (absence d'impacts dans les sols), la réalisation d'investigations sur les milieux « eaux souterraines » et « gaz du sol » n'apparaît pas nécessaire pour l'analyse des risques en lien avec le projet d'aménagement.

### 10.3. Analyse des risques pour le projet visé sur site

Au vu des différentes informations disponibles, les risques associés à un aménagement du site sont précisés ci-après.



### 10.3.1. Risques sanitaires

En l'état actuel, par rapport au contact cutané ou à l'ingestion de sols et au vu de l'absence d'impact significatif mis en évidence par les investigations, les risques sanitaires sont considérés comme négligeables.

Dans le cadre du projet de réalisation de serre et la consommation des légumes produits, il apparaît que le questionnement initial sur l'arsenic est tempéré par la reconnaissance de teneurs naturelles dans les sols, conformes au fond géochimique (concentrations naturelles) dans des terres ordinaires en France pour toutes granulométries, hors anomalies naturelles (source INRA 2004, selon l'étude ASPITET) à l'exception de la maille E, où le remaniement suite à la démolition des bâtiments a été plus important que sur le reste du site.

On notera que la recommandation de la Haute Autorité de Santé porte sur une vigilance en population générale dans le cadre de sols comportant plus de 25 mg/kg d'arsenic bioaccessible (et non pas d'arsenic total dans les sols) pour tous les cas d'exposition, y compris ingestion de terre par les jeunes enfants.

Sans que cela soit sanitaire nécessaire, le support naturel de culture peut cependant éventuellement être amélioré par l'apport de terre végétale et mélangée avec les sols en place du site sur 30 cm de profondeur.

### 10.3.2. Risques pour l'environnement

Ils correspondraient aux transferts des éventuels impacts vers l'environnement du site, via l'air et les eaux souterraines.

Au regard des données disponibles, et de l'absence d'impacts significatifs mis en évidence dans le milieu sols, les risques pour l'environnement, l'air ambiant et les ressources en eau sont considérés comme négligeables.

### 10.3.3. Risques financiers

Ils correspondraient principalement à la gestion des terres qui pourraient être évacuées pour les besoins du projet (éventuels terrassements).

Au vu des données disponibles, les risques financiers liés aux aménagements seront considérés comme faibles à négligeables compte tenu du caractère non pollué, naturel à faiblement remanié des matériaux.

Une attention particulière devra néanmoins être portée à l'évacuation de tas de déchets de déconstruction en maille A compte tenu de la présence d'enrobés.

La présence potentielle de spots de pollution concentrée non identifiés lors des investigations menées est jugée peu possible. En cas de découverte lors des travaux d'aménagement, une gestion spécifique devra être mise en œuvre.

### 10.3.4. Risques pour l'acceptabilité sociale

Les risques sociaux sont dépendants de l'acceptabilité des solutions retenues pour la gestion du site, notamment pour assurer la bonne gestion des terres au droit des futurs aménagements.

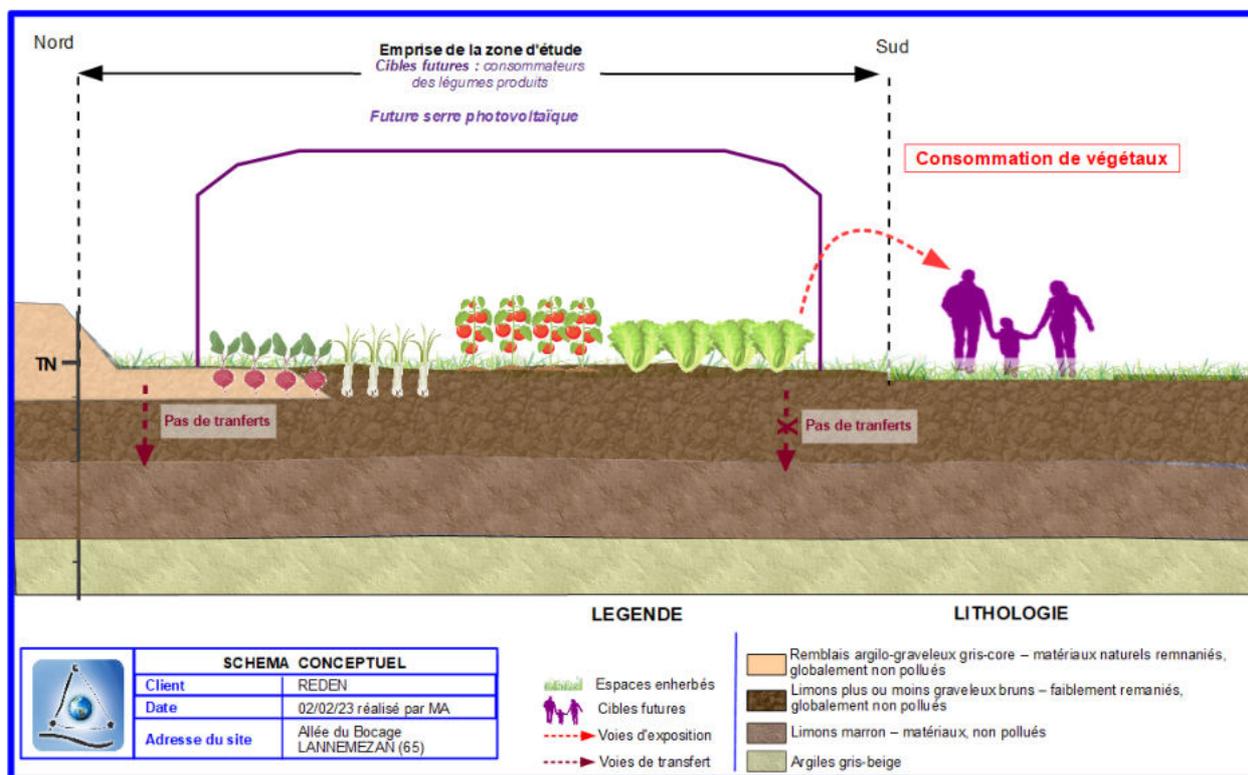
Les teneurs relevées en métaux et en métalloïde (arsenic) restant conformes au fond géochimique (concentrations naturelles) dans des terres ordinaires en France pour toutes granulométries et au fond régional, les risques pour l'acceptabilité sociale sont considérés comme faibles à négligeables, et pouvant encore être réduits par apport en mélange de terre végétale pour la composition des milieux de culture.



## 10.4. Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel est présenté ci-dessous. Il comporte les incertitudes suivantes :

- la présence d'éventuelles zones polluées concentrées non identifiées dans le cadre des investigations menées – peu possible ;
- la profondeur en tout point du niveau de la nappe ;
- la nature des légumes cultivés.



## 11 - Synthèse technique et recommandations

Ce chapitre fournit une synthèse à caractère technique et des recommandations pour servir d'aide à la décision.

### 11.1. Synthèse technique

La ville de Lannemezan porte le projet d'aménagement d'une serre agricole photovoltaïque d'une surface de 31104 m<sup>2</sup>, d'un bassin de collecte des eaux pluviales pour l'irrigation des cultures et d'une aire de stockage/déchargement.

Selon le projet prévu :

- la ville de Lannemezan assure la Maîtrise d'Ouvrage du projet,
- la construction, l'exploitation et la maintenance de la serre photovoltaïque seront assurés par REDEN,
- la serre agricole sera exploitée par l'EARL de la Ferme Saint-Just.

Un dossier de demande d'examen au cas par cas de dispense d'étude d'impact a été déposé par la ville de Lannemezan. Le cerfa n° 14734\*03 de demande d'examen au cas par cas déposé à l'administration est daté du 20/04/2022.

En préalable au dépôt du dossier de demande, REDEN a missionné le bureau d'études DEKRA INDUSTRIAL SAS pour la réalisation d'une évaluation de la qualité environnementale des sols



(prestation DIAG). Cette étude est présentée dans le rapport référencé 5366967A en version 1 datée du 22/02/2022.

Après instruction :

**Considérant** que le projet se situe sur un ancien site militaire potentiellement composé de terrains pollués ; qu'une étude de sol a été réalisée par analyse de 13 sondages répartis de l'ensemble de la parcelle d'implantation du projet ; que cette étude ne tient pas compte de l'usage sensible de ces productions de végétaux destinées à la commercialisation et à la consommation humaine et qu'ainsi l'ensemble des conclusions ne sont pas appropriées aux enjeux du projet (comparaison des concentrations mesurées aux valeurs d'admission en installation de stockage de déchets inertes non pertinente) ;

**Considérant** que des valeurs supérieures à 60 mg/kg en arsenic ont été mesurées sur plusieurs sondages et que pour l'arsenic, la Haute Autorité de Santé a établi dans les sols une valeur de référence de 25 mg/kg pour la consommation des légumes ;

**Considérant** que des valeurs supérieures aux valeurs de références ont été mesurées pour les hydrocarbures totaux (120 mg/g pour une référence de 69,5 mg/kg) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (38,3 mg/kg pour une valeur de référence de 1,053 mg/kg) ; que ces valeurs ont été observées en un point situé en dehors de la serre et que, dans un principe de précaution, des investigations complémentaires sont nécessaires pour déterminer l'étendu de ces pollutions ;

**Considérant en conclusion** qu'au regard de l'ensemble de ces éléments, le projet est susceptible d'entraîner des impacts notables sur l'environnement et la santé humaine ;

le dossier a fait l'objet d'une décision explicite de soumission à étude d'impact en date du 10/05/2022.

Afin de répondre aux demandes de la DREAL qui fixent les objectifs spécifiques poursuivis par l'évaluation environnementale dans ces considérations, la demande de REDEN porte sur la réalisation d'une mission d'évaluation de la qualité environnementale des sols.

Pour réaliser cette mission, ont été effectuées :

- une étude historique et documentaire à l'échelle du site ;
- des investigations sur les sols afin d'évaluer la qualité environnementale des milieux et d'identifier les risques liés à la présence potentielle de pollution pour la réalisation du projet ;
- la réalisation éventuelle d'une EQRS (Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires) selon le scénario d'exposition des futurs consommateurs de végétaux cultivés dans les sols en place sur site, qui ne peut s'avérer pertinente que si les milieux de culture se révèlent comme pollués, dans le respect de la méthodologie nationale SSP (Sites et Sols Pollués).

### **Urbanisme et patrimoine**

Le projet est compris en zone **1AUcm : zone à urbaniser en faveur d'une vocation et occupation à dominante mixte habitat / activités économiques, et sous réserve de l'approbation par l'administration d'un plan d'aménagement d'ensemble global ou partiel mais cohérent avec une vision globale de la zone. Une procédure de modification du PLU est en cours sur la commune, concernant notamment le site d'étude, à savoir l'ancien CM10, (il est proposé de créer un sous zonage réservé à ce type d'activité : la zone 1AUav (1AU agri-voltaïque), il devra s'inscrire dans les objectifs du PLU.**

Le site n'est pas concerné par une zone de présomption de prescription archéologique, et à plus de 1 km des sites classés ou inscrits à proximité.

### **Étude historique, documentaire et mémorielle**

Au vu des données recueillies, il apparaît que :

- sur la base de l'analyse des photographies aériennes, le site correspondait dès 1941 à une installation militaire (centre mobilisateur) répartie en plusieurs petits corps de bâtiments de



part et d'autre d'une route avec au nord un bosquet. L'évolution du site correspond à l'abandon progressif et à la démolition petit à petit de certains bâtiments, jusqu'à la fin de l'exploitation d site dans les années 1970. Entre 1990 et 1995, de nombreux bâtiments sont ainsi démolis pour ne laisser que quelques-uns, encore aujourd'hui présent et majoritairement inoccupés (abris occasionnel de vaches en pâture) ;

- concernant les alentours, en 1941 la zone d'ancien arsenal / triage SNCF à l'est du site est en cours de construction, tandis que le reste des environs est majoritairement composé de champs. La construction puis l'exploitation de la gare de triage se poursuit jusque dans les années 2010, date à partir de laquelle une partie des installations semble se dégrader faute d'entretien, tandis que de nouvelles zones de triage sont construites. L'exploitation agricole régresse progressivement, de plus en plus de friches apparaissant ;
- aucune activité BASIAS n'est recensée au droit du site, néanmoins l'appellation du site le plus proche, à moins de 100 m du site d'étude d'après les références cartographiques, porte le même nom que la zone d'étude bien que les activités répertoriées semblent davantage correspondre au site voisin ancien arsenal / SNCF qu'à la zone d'étude. En l'absence de confirmation par la DREAL, le site voisin sera retenu comme source potentielle de pollution pour la zone d'étude ;
- aucune activité BASOL n'est recensée au droit du site, et le site BASOL le plus proche du site d'étude sont localisés à plus de 1,5 km et ne sera donc pas retenu comme source potentielle de pollution pour la zone d'étude,
- aucune activité ICPE n'est recensée au droit du site d'étude ou à proximité et l'activité ICPE la plus proche de la zone d'étude ne sera pas retenue comme source potentielle de pollution pour la zone d'étude compte tenu de son éloignement (1,8 km),
- au vu de sa localisation et son activité, des remblaiements par des matériaux de qualité inconnue pourraient avoir eu lieu lors de la construction et de la démolition des bâtiments ;
- aucun incident industriel référencé sur la commune de Lannemezan ne semble concerner le site d'étude.

### **Caractérisation des sources potentielles de pollution**

Les sources potentielles de pollution identifiées au terme de l'étude historique, documentaire et mémorielle (mission A110) seraient les suivantes :

- le remblaiement historique possible du site avec des matériaux de qualité environnementale non connue, ainsi que le stockage de matériaux au droit de la partie centrale du site (métaux toxiques, HCT, HAP, PCB et subsidiairement BTEX et COHV) ;
- l'éventuelle présence d'une cuve de fioul ou carburant au vu des informations BASIAS (métaux toxiques, HCT, HAP, BTEX).

### **Étude de vulnérabilité des milieux**

- Contextes géologique et hydrogéologique

La succession lithologique attendue au droit du site est la suivante :

- en tête, une couche de terre végétale de quelques dizaines de centimètres voire des remblais,
- des alluvions composées de limons marron du Donau sur une épaisseur maximale de 1,0 m ;
- des argiles sableuses voire graveleuses reconnues sur plusieurs dizaines de mètres de profondeur.

Au vu de l'étude historique et documentaire réalisée, les eaux souterraines attendues au droit du site correspondent à :

- **la nappe des argiles à galets du Pliocène et du front nord-pyrénéen, où l'existence de lentilles de graviers peut donner naissance par drainage à de petites sources :** de par sa nature et sa position, cette nappe est considérée comme vulnérable vis-à-vis d'une éventuelle pollution de surface ;
- **les nappes établies dans les lentilles sableuses ou graveleuses du Miocène du**



**front nord-pyrénéen** : ces nappes sont réduites en extension horizontale comme en épaisseur et sont mal alimentées du fait de la faible perméabilité de la molasse encaissante (fortes discontinuités hydrauliques) ;

- **la nappe contenue dans les flyschs crétacés du sud du Bassin Aquitain** : bien que ces formations soient majoritairement imperméables, les massifs et pointements de roches éruptives et de roches métamorphiques peuvent permettre la circulation de débits suffisants pour les usages locaux, par leurs réseaux de fractures et au sein des altérites.

Au vu des informations disponibles, le niveau attendu de la nappe au droit du site serait situé vraisemblablement entre 3 et 5 m.

Les usages recensés sur les cours d'eau proches, particulièrement le canal de la Neste et le Gers sont sensibles. Ils concernent notamment l'alimentation hydroélectrique, les prélèvements industriels, la navigation mais aussi l'alimentation en eau potable.

◦ Risques naturels

L'ensemble des données disponibles indique que les risques naturels ne sont pas considérés comme des facteurs aggravants en cas de pollution sur le site.

◦ Qualité de l'air

Le « Répertoire du Registre Français des Émissions Polluantes - iREP » recense 5 entreprises polluantes sur la commune de Lannemezan.

L'entreprise polluante encore en activité la plus proche de la zone d'étude correspond à l'entreprise KNAUF INSULATION LANNEMEZAN SAS, recensées pour la fabrication de fibre de verre. Elle est localisée à 1 km au sud de la zone d'étude et est recensée pour l'emmission de nombreux composés dans l'air.

Néanmoins, au vu de la distance, ces entreprises polluantes les plus proches ne sont pas retenues comme source potentielle de pollution au droit du site.

◦ Écosystèmes

Le site d'étude ne se trouve dans aucun périmètre de protection associés aux espaces naturels protégés (ZICO, ZNIEFF, NATURA 2000) recensés dans les alentours. Ainsi, les éventuels impacts générés par les activités passées et les aménagements à venir sont jugés négligeables.

### **Programme d'investigations**

Le plan d'implantation prévisionnelle envisagé cible spécifiquement l'emprise de la future serre de 30000 m<sup>2</sup> qui correspond à l'emprise de la parcelle dont les sols seront mis en culture.

Cette surface a été divisée en 8 mailles de 75 x 50 m.

Dans ce contexte, 43 sondages ont été réalisés à la tarière manuelle, contre 48 initialement prévus par le programme prévisionnel, les 20 et 21/12/2022 par l'intervenant **ArcaGée**.

La lithologie générale rencontrée au droit du site est la suivante :

- de 0 à 0,3 m de profondeur, des limons plus ou moins graveleux, marron foncé à brun ;
- de 0,3 à 0,5 m de profondeur, des limons marron plus clair, plus ou moins graveleux,
- à partir de 0,5 m de profondeur, des argiles ocre à grises.

Au droit de la maille A, des remblais argilo-graveleux, gris à ocre, ont été observés sur tous les sondages.

Au total, 16 échantillons de sols ont été envoyés le 23/12/2022 au laboratoire d'analyses SGS (accrédité COFRAC ou équivalent), sous la forme de 16 échantillons composites.

Les analyses suivantes ont été réalisées : pH, pack 12 métaux + hydrocarbures totaux C10-C40 +



HAP + PCB sur les 16 échantillons.

Aucune investigation n'a été effectuée sur les eaux souterraines et les gaz du sol.

### **Synthèse de l'état environnemental des sols**

Au vu des informations obtenues à la suite des sondages et analyses réalisés, **les sols** rencontrés correspondent à :

- **au droit de la maille A, les sols superficiels en place comme les sols composant le talus sont des remblais argilo-graveleux gris-ocre, correspondant à des matériaux d'origine naturelle très faiblement remaniés, vraisemblablement issus des horizons plus profonds du site**, globalement non pollués, avec uniquement de très faibles traces de HAP. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture. La comparaison avec les valeurs du guide REFUGE utilisé en Ile de France n'est pas pertinente en raison d'un contexte géochimique naturel différent ;
- **pour le reste du site :**
  - **des sols superficiels limoneux plus ou moins graveleux, marron foncé à bruns, rencontrés en moyenne entre 0 et 0,3 m de profondeur , correspondant à des matériaux naturels faiblement remaniés et non pollués**, avec uniquement de très faibles traces de HAP, maximales pour la maille E (valeur supérieure à la VASAU 1, valeur indicative définie en Île de France) à des indices montrent un remaniement suite à la déconstruction des bâtiments. Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.
  - **des limons marron reconnus en moyenne entre 0,3 et 0,5 m de profondeur, correspondant à des matériaux naturels non pollués et non remaniés, à l'exception de la maille E, remaniée, probablement en raison de la démolition des bâtiments au droit de cette maille.** Les concentrations en métaux sont conformes à la norme NFU 44-551 sur les supports de culture.

### **Analyse des risques liés au projet**

La comparaison des teneurs en métaux par rapport à la norme sur les supports de culture (NFU44-551) montre la conformité des sols pour l'usage cultural.

En l'absence de valeur pour l'arsenic, les teneurs ont été comparées aux fonds géochimiques national et régional pour montrer qu'il s'agit de sols naturels non pollués, respectant la valeur d'alerte de la HAS sur l'arsenic.

Dans ces conditions de convergence des approches :

- les risques sanitaires sont considérés comme négligeables ;
- les risques pour l'environnement seront considérés comme négligeables ;
- les risques financiers sont considérés comme faibles à négligeables ;
- les risques pour l'acceptabilité sociale sont jugés faibles à négligeables.

### **11.2. Recommandations**

Compte-tenu de ce qui précède, nous émettons les recommandations suivantes :

- compte-tenu de la présence de sols naturels très faiblement influencés par les retombées atmosphériques et des teneurs naturelles en arsenic rencontrées sur l'ensemble du site, la culture de végétaux consommables est réalisable sans restrictions ;
- concernant le tas de matériaux stocké en maille A : l'évacuation en filière réglementée (ISDI) ;



- en cas de découverte de pollution localisée non identifiée lors des investigations, une gestion spécifique devra être mise en œuvre. Une attention particulière sera notamment portée en cas de découverte éventuelle de signes de pollution par les hydrocarbures pendant la phase travaux.

Les conditions d'utilisation de ce rapport sont présentées en annexe 1.

**ArcaGée** se tient à la disposition de la société REDEN pour l'accompagner dans ses futures démarches.



## Annexes

**Annexe 1 : Conditions d'utilisation du présent rapport.**

**Annexe 2 : Fiche de visite de site**

**Annexe 3 : Bordereaux d'analyses SGS des sols**



## Annexe 1 : Conditions d'utilisation du présent rapport

Le rapport et ses annexes forment un seul document indissociable. Ce document ne peut être exploité que dans son intégralité.

Ce rapport ne devient la propriété du client qu'après paiement intégral du prix de la prestation. Le client reste le seul responsable de son usage et de sa diffusion auprès de tiers.

La responsabilité d'**ArcaGée** ne saurait être engagée en cas d'utilisation, de communication ou de reproduction partielles ou incomplètes du rapport.

L'étude réalisée est basée sur une reconnaissance du sol et du sous-sol (et éventuellement d'autres milieux) effectuée au moyen d'un nombre limité de sondages, mesures et analyses répartis sur l'emprise du site, soit régulièrement par équiprobabilité, soit orientés en fonction des informations recueillies lors des phases préalables.

Il est spécifié que cette reconnaissance ne permet pas de lever la totalité des incertitudes et aléas, qui peuvent être liés à des hétérogénéités qui sont toujours possibles en milieu anthropisé comme en milieu naturel, et dont les parties restant inconnues sont inversement proportionnelles au nombre de sondages réalisés.

Ainsi, ces investigations, réalisées ponctuellement sur le site, ne peuvent fournir une vision continue de l'état du sol et du sous-sol (et éventuellement d'autres milieux), et ne permettent pas d'appréhender la présence de pollution pour des zones latéralement non investiguées ou des profondeurs supérieures à celles investiguées, ni d'apprécier le risque de pollution lié à des composés autres que ceux recherchés.

Enfin, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à **ArcaGée**, qui ne saurait être tenue responsable de la présence d'une éventuelle pollution non détectée au cours de l'étude sur lesdites zones non accessibles (présence d'un bâti, distance de sécurité, recouvrement spécifique, etc).

Les conclusions de ce rapport d'étude sont valables selon l'état des connaissances à la date d'émission de l'étude et en l'absence de tout événement ultérieur modifiant les systèmes étudiés. En effet, toute action sur le site (d'origine anthropique ou naturelle) peut générer des modifications substantielles de l'état environnemental des milieux, et l'évolution des contextes réglementaires, juridiques, scientifiques, techniques et économiques peut amener à rendre caduques ces conclusions. Sauf mention contraire, elles restent donc valables dans le contexte précis pour lequel **ArcaGée** a été amené à les rédiger, en particulier si le projet prévu sur le site est amené à évoluer.

L'exploitation de ces conclusions à un système modifié, en l'absence d'une vérification et éventuelle mise à jour de notre part, ne pourra contractuellement engager la responsabilité d'**ArcaGée**.

La validation du rapport de mission par le client et son rendu selon les termes prévus fixent la fin de la mission (à défaut d'autres dispositions contractuelles spécifiques).



## Annexe 2 : Fiche de visite de site

Cette annexe comporte 4 pages.



**E7A1-ES4 – COMPTE-RENDU DE VISITE DE SITE – Version 3 du 07/03/19 – CB**

Opérateur <b>ArcaGée</b> :	MA
N° de dossier :	CT22046
Client et interlocuteur :	REDEN
Date :	20/12/22
Adresse :	Allée du Bocage - Lannemezan (65)

**1. LOCALISATION / IDENTIFICATION DU SITE**

Coordonnées Lambert :  
Altitude moyenne : 622 m  
Superficie approximative : 57 000 m<sup>2</sup>  
Topographie générale : pente vers le sud

Documents consultés/fournis concernant le site :  
- DIAG DEKRA  
- Plan  
- Retour DREAL

**Typologie du site / Utilisation actuelle**

Terrain vague :  Arboré  
 Enherbé  
 Autre :  
 Site industriel :  Production  Stockage  
 Aire lavage  Bureaux  
 Entrepôts  Autre :  
 Autre : ancien site de conscription militaire

Agriculture  
 Friche industrielle  
 Bâtiments :  Habitations  Loisirs  
 Écoles  Commerces  
 Autre :

**Remarques**

Bâtiments désaffectés servant d'abris aux vaches en pâture

**Condition d'accès au site**

Site clôturé et surveillé  
 Site non clôturé (ou mauvais état) mais surveillé  
 Site clôturé mais non surveillé  
 Site non clôturé et non surveillé

**Remarques**

Activité partielle : tir à l'arc en plein air ; pâturage vaches

**Population présente sur le site**

Aucune présence  
 Présence occasionnelle  
 Présence régulière  
Typologie des personnes présentes sur le site :  
 Travailleurs  Adultes  Pers. sensibles  
 Autres :  
Nombre de personnes :

**Remarques**

**Visite du voisinage**

Rayon de voisinage visité : 100 m

Population présente aux alentours du site : Nombre : 30  
 Aucune  Occasionnelle  Régulière

Typologie des personnes présentes aux alentours du site :  
 Travailleurs  Adultes  Pers. Sensibles  Autres :

**2. ACTIVITES PRATIQUES SUR LE SITE**

Tir à l'arc, pâture vaches

**Remarques**

Ancien arsenal militaire puis site de mobilisation militaire avant OPEX



### 3. ENVIRONNEMENT DU SITE

<input checked="" type="checkbox"/> Agricole / Forestier <input type="checkbox"/> Zone naturelle sensible (ZNIEFF, ...) <input checked="" type="checkbox"/> Industriel <input type="checkbox"/> Commercial <input checked="" type="checkbox"/> Habitat : <input type="checkbox"/> Collectif <input checked="" type="checkbox"/> Avec jardin <input type="checkbox"/> Résidentiel <input type="checkbox"/> Sans jardin <input checked="" type="checkbox"/> Dispersé <input type="checkbox"/> Établissements sensibles (crèches, jardins publics, ...) :	<p style="text-align: center;"><b>Remarques</b></p> Présence zone SNCF proche (100 – 200 m) à l'est
---	---

### 4. OCCUPATION DU SITE

#### Bâtiments / Ouvrages existants

Dénomination	Type	Utilisation	Dimensions	Accès	État

#### Stockages existants

Nom				
Type				
Conditionnement				
Confinement				
Volume				
État				
Produits identifiés				
Risques				

#### Dépôts existants

Nom	Tas 1			
Type de déchets	Béton + enrobé			
Conditionnement				
Confinement				
Volume				
Accès				
Déchets identifiés				
Risques				
Stabilité du dépôt	Stable			
Facteur aggravant				

#### Autres caractéristiques

<input checked="" type="checkbox"/> Remblais <input type="checkbox"/> Excavation <input type="checkbox"/> Puits <input type="checkbox"/> Galeries enterrées <input type="checkbox"/> Glissement de terrain <input type="checkbox"/> Autres caractéristiques :	<p style="text-align: center;"><b>Remarques</b></p> Talus en remblais en nord-ouest de la zone prévu pour serres
--	--



**5. MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE IMPACTES**

**Air**

- Existence de produits volatils / pulvérulents  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :
- Existence de source d'émission gazeuse ou de poussières  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :

**Eaux superficielles**

Distance approximative du site au cours d'eau le plus proche : 750 m

- Utilisation sensible du cours d'eau le plus proche  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui : Affluent rivière utilisée pour irrigation
- Existence de rejets en provenance du site  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :
- Existence de rejets extérieurs au site  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :
- Signes de ruissellement superficiel  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :
- Présence de mare(s)  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :
- Zone d'inondation potentielle  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :

**Eaux souterraines**

- Nappe d'eau souterraine sous le site :  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :  
 Estimation de la profondeur de la nappe : 2 m
- Utilisation sensible des eaux souterraines  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :  
 Distance approximative du captage le plus proche : 3,3 km
- Présence de piézomètre(s) sur le site :  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :
- Existence potentielle de circulations préférentielles vers la nappe  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :
- Existence d'un recouvrement perméable  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :

**Sol**

- Projet de requalification du site à court terme  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :
- Indices de pollution du sol  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :
- Indices de pollution du sol à l'extérieur du site  
 Non       Non connu / non vérifié       Oui :

**Pollutions / Accidents constatés**

Date	Type	Milieu concerné	Équipement concerné	Origine	Manifestation

Mesures prises à la suite de l'événement :

- Évaluation des impacts       Restriction de l'usage des sols
- Protection des eaux de surface       Confinement / Évacuation des populations
- Protection des eaux souterraines       Information du propriétaire
- Limitation des usages de l'eau       Information : pouvoirs publics / administration



**6. PERSONNES RENCONTREES / A RENCONTRER**

Nom	Organisme	Téléphone	Mail	Date

**7. MESURES DE MISE EN SECURITE A PRENDRE**

*Non (justifier) :*

activités potentiellement polluantes identifiées	<i>non</i>
activités sur terrain nu	<i>non</i>
stockages de produits ou substances pures	<i>non</i>
autres	

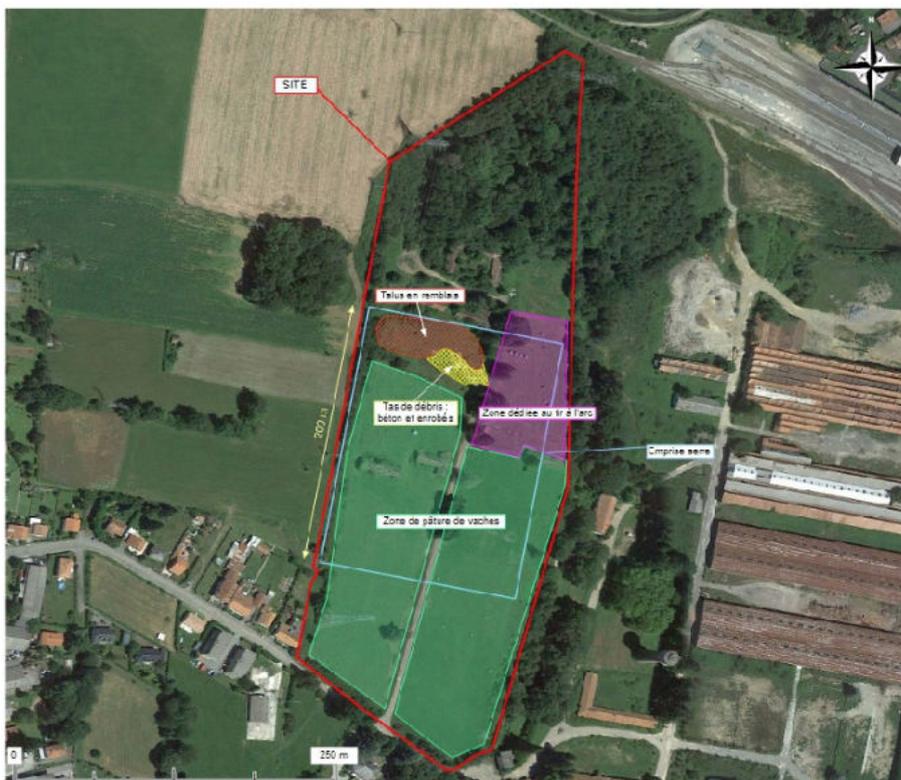
*Oui :*

Action	Oui	Non	Degré d'urgence
Enlèvement de fûts / bidons			
Excavation de terres			
Stabilisation de produits / sources			
Confinement			
Restriction d'accès au site			
Évacuation du site			
Réseau de surveillance des eaux souterraines			
Contrôle d'une source AEP			
Démolition de structures			
Comblement de vides			

**8. PRECONISATIONS POUR UN CONTROLE DE LA QUALITE DES MILIEUX**

Milieu concerné	Préconisations
Sol	Vérification
Eaux superficielles	
Eaux souterraines	
Air	

**REMARQUES GENERALES / SCHEMA DU SITE**





## Annexe 3 : Bordereaux d'analyses SGS

Cette annexe comporte 13 pages.



**SGS Environmental Analytics France**  
Adresse de correspondance  
99-101 avenue Louis Roche · F-92230 Gennevilliers  
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51  
www.sgs.com/analytics-fr

## Rapport d'analyse

ARCAGEE  
Equipe ARCAGEE  
19 Rue Jean Mermoz  
F-31100 TOULOUSE

Page 1 sur 13

Votre nom de Projet : CM10  
Votre référence de Projet : CT22046  
Référence du rapport SGS : 13794124, version: 1.

Rotterdam, 03-01-2023

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet CT22046. Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats ne se rapportent qu' aux échantillons analysés et tels qu' ils ont été reçus par SGS. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, la date de prélèvement (si fournie), le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. SGS n'est pas responsable des données fournies par le client.

Ce rapport est constitué de 13 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses sont réalisées par SGS Environmental Analytics, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées sont indiquées sur le rapport.

A partir du 1er septembre 2022, SGS Environmental Analytics B.V. a fusionné avec SGS Nederland B.V. et opère sous le nom de SGS Environmental Analytics. Nos agréments de SGS Environmental Analytics B.V. restent en vigueur et seront mis à jour avec notre dénomination SGS Nederland B.V.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.

René Eugster  
Operations Manager Rotterdam



SGS Environmental Analytics est accrédité sous le n° L039 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Maatsdijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24228722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



### Rapport d'analyse

ARCAGEE  
Equipe ARCAGEE  
Projet CM10  
Référence du projet CT22046  
Réf. du rapport 13794124 - 1

Date de commande 23-12-2022  
Date de début 27-12-2022  
Rapport du 03-01-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Sol	A : Talus					
002	Sol	A : 0-0.2					
003	Sol	B : 0-0.3					
004	Sol	C : 0-0.3					
005	Sol	D : 0-0.3					

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Matière sèche	% massique	Q	82.3	77.9	77.2	77.5	78.8
pH (KCl)	-	Q	8.0	7.5	6.2	6.4	6.1
température pour mes. pH	°C		20.8	21.0	21.0	20.8	20.8
<b>METAUX</b>							
antimoine	mg/kg MS	Q	1.4	1.1	<1	1.1	1.3
arsenic	mg/kg MS	Q	17	19	15	18	24
baryum	mg/kg MS	Q	42	60	55	53	44
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	35	34	32	35	42
cuivre	mg/kg MS	Q	15	15	13	20	14
mercure	mg/kg MS	Q	0.06	0.07	<0.05	0.06	<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	22	33	25	27	23
molybdène	mg/kg MS	Q	0.90	0.81	0.82	1.1	1.2
nickel	mg/kg MS	Q	13	16	13	15	11
sélénium	mg/kg MS	Q	0.52	0.88	0.98	0.99	0.82
zinc	mg/kg MS	Q	39	57	51	55	38
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>							
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.04	0.03	0.05	0.02	0.03
anthracène	mg/kg MS	Q	0.02	0.01	0.02	<0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.08	0.10	0.11	0.05	0.06
pyrène	mg/kg MS	Q	0.07	0.08	0.09	0.04	0.05
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.04	0.05	0.04	0.03	0.02
chrysène	mg/kg MS	Q	0.05	0.04	0.05	0.03	0.03
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	Q	0.04 <sup>1)</sup>	0.04	0.04	0.03	0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02
somme de HAP-15 et naphtalène (volatil)	mg/kg MS	Q	0.52	0.52	0.55	0.30	0.31

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



SGS Environmental Analytics est accrédité sous le n° L039 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Maasdijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkersisse - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24228722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



### Rapport d'analyse

ARCAGEE  
Equipe ARCAGEE  
Projet CM10  
Référence du projet CT22046  
Réf. du rapport 13794124 - 1

Date de commande 23-12-2022  
Date de début 27-12-2022  
Rapport du 03-01-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	A : Talus
002	Sol	A : 0-0.2
003	Sol	B : 0-0.3
004	Sol	C : 0-0.3
005	Sol	D : 0-0.3

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	1.3	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	1.6	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7	<7	<7	<7	<7
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	<20	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



SGS Environmental Analytics est accrédité sous le n° L828 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Malthedijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KYK Rotterdam 24226722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



## Rapport d'analyse

ARCAGEE

Equipe ARCAGEE

Projet CM10

Référence du projet CT22046

Réf. du rapport 13794124 - 1

Date de commande 23-12-2022

Date de début 27-12-2022

Rapport du 03-01-2023

### Commentaire

1 Suite à la présence de composés interférents, l'incertitude sur le résultat est augmentée.

Paraphe :



SGS Environmental Analytics est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Malswijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24226722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



### Rapport d'analyse

ARCAGEE  
Equipe ARCAGEE  
Projet  
Référence du projet  
Réf. du rapport

CM10  
CT22046  
13794124 - 1

Date de commande 23-12-2022  
Date de début 27-12-2022  
Rapport du 03-01-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	E : 0-0.3
007	Sol	F : 0-0.3
008	Sol	G : 0-0.3
009	Sol	H : 0-0.3
010	Sol	B : 0.3-0.5

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Matière sèche	% massique	Q	78.6	77.9	79.8	78.2	76.6
pH (KCl)	-	Q	7.2	6.0	6.2	6.0	4.8
température pour mes. pH	°C		21.1	20.8	21.1	21.1	20.5
<b>METALUX</b>							
antimoine	mg/kg MS	Q	1.6	1.1	1.1	1.4	<1
arsenic	mg/kg MS	Q	25	20	16	21	17
baryum	mg/kg MS	Q	49	53	44	49	47
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	37	37	33	37	35
cuivre	mg/kg MS	Q	18	15	11	16	9.9
mercure	mg/kg MS	Q	0.06	0.06	<0.05	0.08	<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	27	24	21	25	19
molybdène	mg/kg MS	Q	1.3	1.0	0.76	1.1	0.92
nickel	mg/kg MS	Q	11	14	12	12	14
sélénium	mg/kg MS	Q	0.81	0.96	0.99	1.0	1.2
zinc	mg/kg MS	Q	59	51	35	44	35
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>							
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.11	0.02	0.03	0.03	<0.01
anthracène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.21	0.05	0.06	0.05	<0.01
pyrène	mg/kg MS	Q	0.17	0.04	0.05	0.04	<0.01
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.11	0.02	0.03	0.02	<0.01
chrysène	mg/kg MS	Q	0.11	0.03	0.04	0.02	<0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.12	0.03	0.04	0.02	<0.01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.06	0.01	0.02	0.01	<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.13	0.03	0.03	0.02	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	Q	0.09	0.02	0.03	0.02	<0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.08	0.02	0.02	0.02	<0.01
somme de HAP-15 et naphtalène (volatil)	mg/kg MS	Q	1.2	0.27	0.35	0.25	<0.20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



SGS Environmental Analytica est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytica - Succursale de SGS Nederland BV, Mallelaan 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkwijk - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24226722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



### Rapport d'analyse

ARCAGEE  
Equipe ARCAGEE  
Projet  
Référence du projet  
Réf. du rapport

CM10  
CT22046  
13794124 - 1

Date de commande 23-12-2022  
Date de début 27-12-2022  
Rapport du 03-01-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	E : 0-0.3
007	Sol	F : 0-0.3
008	Sol	G : 0-0.3
009	Sol	H : 0-0.3
010	Sol	B : 0.3-0.5

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7	<7	<7	<7	<7
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	<20	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



SGS Environmental Analytics est accrédité sous le n° L628 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Maliedijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24226722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



### Rapport d'analyse

ARCAGEE  
Equipe ARCAGEE  
Projet  
Référence du projet  
Réf. du rapport

CM10  
CT22046  
13794124 - 1

Date de commande 23-12-2022  
Date de début 27-12-2022  
Rapport du 03-01-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	C : 0.3-0.5
012	Sol	D : 0.3-0.5
013	Sol	E : 0.3-0.5
014	Sol	F : 0.3-0.5
015	Sol	G : 0.3-0.5

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Matière sèche	% massique	Q	79.2	79.6	78.6	79.2	81.2
pH (KCl)	-	Q	6.5	5.8	7.0	6.2	5.3
température pour mes. pH	°C		20.9	21.1	21.1	20.9	21.0
<b>METALUX</b>							
antimoine	mg/kg MS	Q	<1	1.2	2.1	<1	<1
arsenic	mg/kg MS	Q	18	25	35	18	17
baryum	mg/kg MS	Q	46	42	46	46	41
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	35	45	53	35	33
cuivre	mg/kg MS	Q	12	14	17	12	9.9
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	21	21	23	20	19
molybdène	mg/kg MS	Q	0.95	1.4	2.2	0.96	0.85
nickel	mg/kg MS	Q	14	13	11	14	12
sélénium	mg/kg MS	Q	1.2	1.2	1.1	0.98	0.91
zinc	mg/kg MS	Q	39	40	41	37	37
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>							
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.01	<0.01	0.08	0.02	0.02
pyrène	mg/kg MS	Q	0.01	<0.01	0.06	0.01	0.01 <sup>1)</sup>
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.01
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01
somme de HAP-15 et naphtalène (volatil)	mg/kg MS	Q	<0.20	<0.20	0.43	<0.20	<0.20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



SGS Environmental Analytics est accrédité sous le n° LB28 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Maliedijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkersse - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVI Rotterdam 24226722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



### Rapport d'analyse

ARCAGEE  
Equipe ARCAGEE  
Projet  
Référence du projet  
Réf. du rapport

CM10  
CT22046  
13794124 - 1

Date de commande 23-12-2022  
Date de début 27-12-2022  
Rapport du 03-01-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	C : 0.3-0.5
012	Sol	D : 0.3-0.5
013	Sol	E : 0.3-0.5
014	Sol	F : 0.3-0.5
015	Sol	G : 0.3-0.5

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7	<7	<7	<7	<7
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<17 <sup>2)</sup>
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<33 <sup>2)</sup>
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<64 <sup>2)</sup>
fraction C21-C35	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<44 <sup>2)</sup>
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<56 <sup>2)</sup>
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	<20	<89 <sup>2)</sup>

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



SGS Environmental Analytics est accrédité sous le n° L029 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Maliedijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkerveen - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24204722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



## Rapport d'analyse

ARCAGEE

Equipe ARCAGEE

Projet CM10

Référence du projet CT22046

Réf. du rapport 13794124 - 1

Date de commande 23-12-2022

Date de début 27-12-2022

Rapport du 03-01-2023

### Commentaire

- 1 Suite à la présence de composés interférents, l'incertitude sur le résultat est augmentée.
- 2 Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire.

Paraphe : 



SGS Environmental Analytics est accrédité sous le n° L029 par la RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Maliedijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkersluis - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24206722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



### Rapport d'analyse

ARCAGEE  
Equipe ARCAGEE  
Projet  
Référence du projet  
Réf. du rapport

CM10  
CT22046  
13794124 - 1

Date de commande 23-12-2022  
Date de début 27-12-2022  
Rapport du 03-01-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon
016	Sol	H : 0.3-0.5

Analyse	Unité	Q	016
---------	-------	---	-----

prétraitement de l'échantillon Q Oui  
Matière sèche % massique Q 77.7

pH (KCl) - Q 5.9  
température pour mes. pH °C 21.0

**METAUX**

antimoine	mg/kg MS	Q	1.5
arsenic	mg/kg MS	Q	21
baryum	mg/kg MS	Q	53
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	39
cuivre	mg/kg MS	Q	16
mercure	mg/kg MS	Q	0.05
plomb	mg/kg MS	Q	25
molybdène	mg/kg MS	Q	1.2
nickel	mg/kg MS	Q	12
sélénium	mg/kg MS	Q	0.91
zinc	mg/kg MS	Q	45

**COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS**

naphtalène mg/kg MS Q <0.05

**HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES**

acénaphylène	mg/kg MS	Q	<0.01
acénaphène	mg/kg MS	Q	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.01
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.03
pyrène	mg/kg MS	Q	0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.01
chrysène	mg/kg MS	Q	0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	Q	0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.01
somme de HAP-15 et naphtalène (volatil)	mg/kg MS	Q	<0.20

**POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)**

PCB 28	µg/kg MS	Q	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



SGS Environmental Analytics est accrédité sous le n° L628 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Malletijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkersisse - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24226722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



### Rapport d'analyse

ARCAGEE  
Equipe ARCAGEE  
Projet CM10  
Référence du projet CT22046  
Réf. du rapport 13794124 - 1

Date de commande 23-12-2022  
Date de début 27-12-2022  
Rapport du 03-01-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon
016	Sol	H : 0.3-0.5

Analyse	Unité	Q	016
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7

#### HYDROCARBURES TOTAUX

fraction C10-C12	mg/kg MS		<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		<10
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



SGS Environmental Analytics est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland B.V. Malieveld 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkerveen - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24226722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



### Rapport d'analyse

ARCAGEE  
Equipe ARCAGEE  
Projet CM10  
Référence du projet CT22046  
Réf. du rapport 13794124 - 1

Date de commande 23-12-2022  
Date de début 27-12-2022  
Rapport du 03-01-2023

Analyse	Matrice	Référence normative
prétraitement de l'échantillon	Sol	Sol: NF EN 16179. Sol (AS3000): AS3000 et NEN-EN 16179
Matière sèche	Sol	Sol: NEN-EN 15934. Sol (AS3000): AS3010-2 et NEN-EN 15934
pH (KCl)	Sol	NEN-ISO 10390, NF ISO 10390 et NEN-EN 15933, NF EN 15933
antimoine	Sol	NEN-EN-ISO 17294-2, NF EN 16171 (digestion NEN 6961 et NF EN 16174)
arsenic	Sol	Idem
baryum	Sol	Idem
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Idem
plomb	Sol	Idem
molybdène	Sol	Idem
nickel	Sol	Idem
sélénium	Sol	Idem
zinc	Sol	Idem
naphtalène	Sol	NEN-EN-ISO 22155, NF EN ISO 22155
acénaphthylène	Sol	NEN-EN 16181, NF EN 16181 et ISO 18287, NF ISO 18287 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS)
acénaphthène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
somme de HAP-15 et naphtalène (volatil)	Sol	Méthode interne
PCB 28	Sol	NF EN 17322 (GCMS)
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Conforme à NF EN ISO 16703 (Extraction par agitation acétone/hexane, purification avec Florisil)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem

Paraphe :



SGS Environmental Analytics est accrédité sous le n° L029 par la RvA (Read voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Mafeldijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkersloot - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24226722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



### Rapport d'analyse

ARCAGEE  
Equipe ARCAGEE  
Projet  
Référence du projet  
Réf. du rapport

CM10  
CT22046  
13794124 - 1

Date de commande 23-12-2022  
Date de début 27-12-2022  
Rapport du 03-01-2023

Analyse	Matrice	Référence normative
fraction C21-C35	Sol	Idem
fraction C35-C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	NEN-EN-ISO 16703, NF EN ISO 16703

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V2461179	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
002	V2461177	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
003	V2461187	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
004	V2448395	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
005	V2461185	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
006	V2461193	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
007	V2461195	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
008	V2461184	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
009	V2461180	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
010	V2461181	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
011	V2448405	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
012	V2461188	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
013	V2461182	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
014	V2461178	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
015	V2461183	23-12-2022	21-12-2022	ALC201
016	V2461194	23-12-2022	21-12-2022	ALC201

Paraphe :



SGS Environmental Analytics est accrédité sous le n° L828 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse EN ISO/IEC 17025:2017.

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Molledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkersluis - Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24226722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

# **Annexe 12**

*Etude des risques pour la santé  
liés à la présence d'arsenic dans  
des sols destinés à des cultures  
maraichères – Professeur  
Narbonne – mars 2024*

## **Évaluation quantitative des risques (EQRS) liée au Projet de serre agricole photovoltaïque, allée du Bocage, LANNEMEZAN (65) : Cas particulier de l'Arsenic.**

*Jean François NARBONNE, Professeur honoraire de Toxicologie, ancien expert auprès de l'ANSES et du Conseil de l'Europe.*

### **A-Les étapes de l'évaluation**

Pour les opérateurs intervenant tout au long d'une chaîne alimentaire (de la ferme à la fourchette) il existe une préoccupation essentielle qui est de ne pas mettre en danger la santé du consommateur final. Pour cela il existe à chaque étape de la chaîne des repères à destination des opérateurs définis par des instances sanitaires publiques.

Pour le producteur le premier repère est la compatibilité des sols avec son activité. Dans le cas des métaux d'origine naturelle, il existe des données relatives au bruit de fond et aux variations géologiques pour lesquels des valeurs indicatives (Vi) ou guides (Vg) ont été définies. Dans le cas de l'aliment produit il existe des valeurs limites réglementaires (VLE-LMR) définissant la conformité du produit mis sur le marché. A l'échelle du consommateur il faut d'abord estimer le niveau de contribution relative de l'aliment (ou groupe d'aliments) concerné par rapport à l'ensemble de vecteurs d'exposition (% contribution) constituant la dose journalière d'exposition (DJE). Enfin il s'agit de procéder à l'EQRS proprement dite, où d'une part les références sont les limites sanitaires comme la dose journalière tolérable (DJT) ou plus généralement les (Valeurs toxicologiques de référence VTR) et d'autre part la DJE.

*Dans notre revue bibliographique de ces étapes, nous traiterons de l'As identifié comme élément préoccupant dans l'étude du projet.*

### **Le sol, support de la production alimentaire.**

*Variabilité des teneurs dans les sols :* Au niveau international, les teneurs en As dans les sols agricoles peuvent varier entre 0,1 et plus de 1000 mg/kg. Dans une étude réalisée par l'INERIS en 2020 sur la vallée de l'Orbiel en Occitanie, les teneurs allaient de 18 à 70 mg/kg pour les sols déclarés non inondés, alors que les teneurs allaient de 15 à 360 mg/kg pour les sols déclarés inondés. Les terrains près de la mine avaient des teneurs allant jusqu'à 1400 mg/kg.

*Le bruit de fond :* Les données EFSA indiquent des teneurs en As de 0,1 à 50 mg/kg. Une étude INRA portant sur différents types de sols sableux, limoneux ou argileux montre des teneurs en As allant de 5 mg/kg pour les sables à 13 mg/kg pour les argiles. Le guide de détermination des valeurs de fonds dans les sols à l'échelle nationale édité par l'ADEME en 2018 donne une fourchette de 1 à 50 mg/kg (médiane 8,8 mg/kg, moyenne à 9,9 mg/kg). Nous prendrons donc comme référence la valeur de **9 mg/kg** pour bruit de fond générique.

*Valeurs indicatives (Vi) :* En Allemagne, des Vi spécifiques ont été établies en 1991 par type d'usage des sols ; 20 mg/kg pour une utilisation multifonctionnelle, 50 mg/kg pour une surface agricole (culture de fruits et de légumes) et 200 mg/kg pour les terrains industriels, la valeur de 100 mg/kg étant le seuil suscitant une EQRS. Selon le guide d'interprétation des

sols, l'INRA considère que 25 ppm est la référence pour les sols ordinaires et l'INERIS utilise une limite de 40 ppm pour les valeurs ubiquitaires (tenant compte de fonds géochimiques). Cette valeur est pertinente puisque dans la région NPDC riche en calcaires ferrifères (et donc arsenifères), le référentiel pédo-géologique est de 35 ppm.

*Index EF*: pour comparer la richesse d'un sol en un élément constitutif, on utilise au niveau international un index qui est le facteur d'enrichissement,  $EF = \frac{[\text{Métal}] \text{ échantillon}}{[\text{Métal}] \text{ Bruit de fond}}$ . La grille de lecture de ces EF comporte 7 niveaux d'enrichissement : 0-1 (absence), 1-3 (faible), 3-5 (moyen), 5-10 (moyen à fort), 10-25 (fort), 25-50 (fort à très fort), <50 (extrêmement fort). Dans le cas d'un  $EF > 10$  une EQRS est requise.

## Les légumes

*Variabilité des teneurs*: Selon les résultats de l'étude ANSES EAT2 (2011), on note que la teneur moyenne en As total dans les légumes est de l'ordre de 0,01 mg/kg avec un maximum de 0,08 mg/kg pf. Quand on se réfère aux valeurs de la littérature, on note que pour les plantes provenant de sols non pollués, les concentrations en As vont de 0,1 à 0,17 mg/kg pf. En cas de zone contaminée, comme pour les jardins de l'Orbiel, les teneurs dans les légumes allaient de 0,05 à 0,9 mg/kg pf. En général, les teneurs sont dans l'ordre décroissant : racines > feuilles > fruits et graines. Sur le terrain, on constate surtout des différences entre la catégorie des légumes racines et des légumes feuilles.

*Valeurs limites dans les légumes* : Pour l'As il n'y a pas de valeurs limites réglementaires édictées par l'UE. Dans le règlement 2003, il y a une valeur de 0,25 mg/kg pour la poudre de riz et une valeur de 0,020 pour les poudres destinées à la préparation des aliments pour enfants. Si par assimilation on prend cette valeur conservatoire pour les légumes nous obtenons une valeur de 0,002 mg /kg poids frais.

*BAF facteur de bioaccumulation* : La capacité potentielle d'une plante à transférer et accumuler un métal particulier depuis le sol vers les parties comestibles est exprimé par le rapport entre la concentration d'un métal dans la plante et celle du métal dans le sol concerné :  $BAF = \frac{[C/ms] \text{ dans la plante}}{[C/ms] \text{ dans le sol}}$ . Les BAF pour l'As rapportés par la littérature vont de 0,01 à 0,1 ; c'est-à-dire très inférieurs à ceux des autres éléments métalliques. Dans les rizières et les jardins de différents pays asiatiques, les BaF vont de 0,001 à 0,07 pour le riz et de 0,001 – 0,09 pour les légumes. Ces valeurs sont exprimées par rapport au poids sec, mais les données concernant les teneurs en As dans les légumes sont souvent exprimées par rapport au poids frais. Comme la teneur en eau des légumes est supérieure à 90% nous prendrons en facteur de conversion de 10. Ainsi dans l'étude INERIS sur l'Orbiel le BAF moyen mesuré est de  $0,93 \cdot 10^{-3}$ . Dans l'étude sur les Jardins familiaux de Bordeaux Métropole en 2018, le BAF pour les légumes racine était de  $0,5 \cdot 10^{-3}$ . Dans l'étude EAT2 ANSES, le BAF estimé était aussi de  $0,5 \cdot 10^{-3}$ . Nous retiendrons donc comme **BAF** la valeur de **0,001** (poids frais) comme conservatoire.

## La Dose journalière d'exposition (DJE)

L'exposition aux substances chimiques par voie alimentaires est régulièrement suivie par les agences sanitaires nationales (ANSES) ou Européennes (EFSA). En France la dernière étude publiée est EAT2 (2011) basée sur des données de consommation INCA 2 (2007). Dans ces conditions la DJE pour l'As était de 0,28 µg/kg/j et de 0,51 µg/kg/j pour moyenne et le 95° percentile respectivement. Ces résultats sont très cohérents avec les fourchettes d'exposition EFSA (2009) de 0,13 à 0,56 µg/kg/j. A noter que la consommation moyenne de légumes pour la population Française adulte était de 200g/j (INCA 2007) et que la contribution à la DJE alimentaire de l'As était d'environ 6%.

### **Limites sanitaires ou valeurs toxicologique de référence VTRs :**

L'As inorganique est un cancérigène avéré pour l'Homme, classé en catégorie 1 par le CIRC. Retenant comme point de référence les effets cancérigènes de l'ingestion d'As inorganique sur la peau, le poumon et la vessie, l'EFSA a estimé en 2009 une BMDL<sub>01</sub> variant de 0,3 à 8 µg/kg/j. En 2011, le JECFA retient une BMDL<sub>05</sub> variant de 2 à 7 µg/kg/j. De plus, bien que la cancérigénicité de l'As relève d'un mécanisme d'action à seuil et non d'une génotoxicité directe (Afssa 2009), aucune dose seuil n'a été définie sur la base de la relation dose-effet. En conséquence l'EFSA recommande de procéder à l'évaluation du risque sanitaire en se basant sur les marges d'exposition alimentaire de la population (MoE) et des points de référence (PoD) identifiés par l'épidémiologie. Nous retiendrons donc une dose journalière tolérable (DJT) de 0,3 µg/kg/j. A partir de la relation dose/effet de cancérogenèse expérimentale, on peut déduire la pente (carcinogenesis slope factor CSF) qui est pour l'As de 1,5 /mg/kg/j (EPA 2009).

### **EQRS**

L'approche traditionnelle pour le calcul du risque implique une distinction entre substances dites avec seuil (non cancérigènes et non génotoxiques) et substances dites sans seuil (cancérigènes génotoxiques). Pour les effets avec seuil on peut calculer un Quotient de danger :  $QD = DJE / DJT$ . La limite du risque toxicologique admise est :  $QD = 1$  (avec une tolérance jusqu'à 1,2).

Pour les effets sans seuil on peut calculer un excès de risque individuel:  $ERI = DJE \times ERU$

Un excès de risque individuel est une probabilité d'apparition d'un cancer supplémentaire sur une vie entière ; L'ERU est un Excès de Risque Unitaire qui correspond à la pente de la relation dose-effet expérimentale (CSF). La limite du risque admissible est  $1.10^{-5}$  avec une tolérance appliquée dans les agences sanitaires allant jusqu'à  $2.10^{-5}$  (par exemple pour les mycotoxines).

Le calcul ERI, ayant été jugée peu compréhensible pour le grand public, a été substitué en 2005 par un calcul des MoE :  $MoE = PoD / DJE$   $PoD = NOAEL$  ou BMDL. Cette démarche a ensuite été généralisée aux substances avec seuil. Ainsi pour les substances à seuil une  $MoE \geq 100$  est suffisante pour être protectrice. Pour les substances sans seuil cancérigènes et génotoxiques une  $MoE \geq 10,000$  est considérée comme protectrice. Dans l'EQRS de l'As de l'étude EAT2, l'ANSES a choisi de calculer seulement les MoE correspondant aux différentes DJE des adultes et des enfants. Ainsi la MoE pour la moyenne des adultes et des enfants était de 1,3 et 1 respectivement, c'est-à-dire au niveau de la DJT de 0,3 µg/kg/j.

## **B-Application au cas du projet de serre agricole photovoltaïque de Lannemezan**

**Teneur en As dans le sol :** A partir de prélèvements effectués sur différentes parcelles du site à différentes profondeurs (0-0,3 m et 0,3-0,5 m) les analyses d'As donnent les résultats (mg/kg) présentés dans le tableau suivant :

<b>Echantillons</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>
0,0 - 0,3 m	17	15	18	24	25	20	16	21
0,3 – 0,5 m	19	17	18	25	35	18	17	21

La teneur moyenne est de 20,3 +/- 4,9 mg/kg, avec un minimum de 16 mg/kg et un maximum de 35 mg/kg. Ainsi à l'exception de la maille E, toutes les teneurs en As sont dans la gamme des teneurs naturelles, selon les référentiels nationaux, mais aussi dans la gamme régionale de 19 à 29 mg/kg de la base GIS SOL. 17 résultats sur 18 sont inférieurs ou égaux à la limite indicative de 25 mg/kg d'As dans les sols agricoles de l'INRA, la valeur maximale de 35 mg/kg est inférieure à la limite indicative de l'INERIS (40 mg/kg) pour les sols naturels. De plus aucun résultat ne dépasse la teneur de 100 mg/kg limite pour déclencher une EQRS. Si on calcule un EF à partir du bruit de fond national (9 mg/kg) on obtient une valeur de 2,25 classée dans les niveaux faibles incluant les variations naturelles et très inférieure à un EF de 10, seuil de déclenchement d'une EQRS.

**Teneurs en As dans les légumes :** En prenant en compte un BAF moyen de 0,001 nous obtenons pour un sol à 20 mg/kg en AS une teneur dans les légumes de 0,02 mg/kg c'est-à-dire compatible avec la valeur limite de précaution extrapolée de la réglementation Européenne pour l'alimentation infantile. De plus cette teneur est proche de la valeur inférieure de la fourchette de 0,01 à 0,08 mg/kg de l'étude nationale ANSES EAT2.

**DJE, contribution :** Dans le cas étudié, la DJE spécifique aux légumes chez les adultes de 70 kg est de :  $20,3 \times 0,2 : 70 = 0,057 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$  Pour des enfants consommant 100 g de légumes par jour et d'un poids de 25 kg on a une DJE spécifique de  $20,3 \times 0,1 : 25 = 0,081 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$ . Ainsi la contribution à l'exposition alimentaire globale est de  $0,058 : 0,51 \times 100 = 11 \%$  pour les adultes et de  $0,081 : 0,77 \times 100 = 10\%$ .

Pour être intégrée à une EQRS, cette DJE brute doit être pondérée par des paramètres liés à une exposition « vie entière ». Pour une production destinée au marché, on peut estimer que la consommation de l'ensemble des légumes d'une même provenance est au maximum de 50% pour un scénario réaliste conservateur. Les VTR sont calculées à partir d'expositions chroniques censées représenter une vie entière. La durée de vie pour l'homme retenue dans les modèles de calcul est de 70 ans. De plus, au cours d'une vie on peut changer de lieu de résidence. Les modèles de calcul donnent 3 changements, soit une période de consommation locale de 24 ans (33% de 70 ans). Pour les enfants la période de résidence est plus courte puisqu'ils sont censés quitter le foyer parental. Les modèles retiennent une période de résidence de 16 ans (23 % de 70 ans). Les facteurs de pondération sont donc 0,5 et 0,33 pour les adultes et de 0,5 et 0,23 pour les enfants. Les DJE pondérées seront donc de  $0,058 \times 0,5 \times$

$0,33 = 9,5 \text{ ng/kg/j}$  pour les adultes et  $0,081 \times 0,5 \times 0,23 = 9,3 \text{ ng/kg/j}$  pour les enfants. Pour la simplification des calculs on ne retiendra donc que la valeur la plus forte de  $9,5 \text{ ng/kg/j}$ .

**EQRS :** La VTR retenue est donc de  $0,3 \text{ } \mu\text{g/kg/j}$  ( $300 \text{ ng/kg/j}$ ). Le QD est donc  $9,5 : 300 = 0,031$ , la MoE est de  $300 : 9,5 = 31,5$ , l'ERI est de  $9,5 \times 1,5 = 14,25 \cdot 10^{-6}$  soit  $1,4 \cdot 10^{-5}$ .

**Commentaires:** Pour le risque avec seuil : Les calculs montrent des quotients de danger (QD) spécifiques à la contribution des légumes cultivées sur le sol envisagé très inférieurs la valeur seuil de 1 (3% de la DJT). Pour le risque sans seuil : Les calculs montrent des excès de risque individuel (ERI) légèrement supérieurs à la valeur seuil de  $1 \cdot 10^{-5}$  mais inclus dans la zone de tolérance ( $1 - 2 \cdot 10^{-5}$ ) admise par les agences. Pour ce qui concerne la MoE elle est supérieure à la marge minimale de 100 exigée pour les substances à seuil mais très inférieure à la marge de 10 000 demandée pour les cancérigènes génotoxiques. Dans l'étude EAT2 de 2011 l'ANSES considérait que l'As inorganique était un cancérigène indirect non génotoxique et recommandait l'approche MoE pour les substances à seuil.

Le calcul théorique des EQRS sont basée sur des données qui sont évolutives (baisse des DJT, approches ERI / MoE) et sur des scénarios conservatoires. En 2011 l'étude EAT2 montrait pour l'As, que la DJE moyenne de la population était du même ordre de grandeur que les limites sanitaires issues d'études épidémiologiques. Ces évaluations théoriques doivent être complétées par des données plus pragmatiques accessibles aux gestionnaires de risques.

**1-**La première précaution est d'éviter une surexposition du consommateur potentiel en cultivant sur un sol pollué. Ici la réponse exclue une telle éventualité, le sol envisagé étant totalement cohérent avec le bruit de fond régional et national ( $EF < 3$ ).

**2-**La deuxième précaution est de savoir si les légumes cultivés sur les sols envisagés sont dans la fourchette des teneurs des légumes mis sur le marché en France. Ici la réponse est clairement positive puisque les prévisions de transfert sol/plante donnent des teneurs 4 fois inférieures aux teneurs les plus fortes des légumes commercialisés.

**3-**La troisième précaution est que les légumes produites sur le site envisagé soient conformes à la réglementation Européenne. Ici il n'y a pas de réponse directe puisqu'il n'y a pas de valeur limite spécifique pour les légumes, mais si on extrapole une valeur indicative à partir de la réglementation pour des produits végétaux destiné à l'alimentation infantile on voit que les teneurs prévisibles sont totalement compatibles.

**Conclusions :** Les différentes méthodologies d'évaluation et de gestion des risques permettent d'assurer la protection des futurs consommateurs de la production légumière envisagée, dans les conditions décrites dans le projet. Il n'y a pas de risques de surexposition à l'Arsenic, identifié comme l'élément chimique limitant parmi les substances chimiques étudiées. Les sols du site choisi sont donc totalement compatibles avec la production de légumes destinées à la consommation humaine.

Fait à Eysines le 05/03/2024, Pr. J.F. NARBONNE

# **Annexe 13**

*Etude Préalable Agricole –  
Imagreen – 17 juin 2024*

# Etude Préalable Agricole Projet d'implantation d'une serre agricole avec toiture photovoltaïque en Hautes-Pyrénées (65)

Commune de LANNEMEZAN



Maitre d'ouvrage :



ZAC des champs de Lescaze 47310  
Roquefort- France

Responsable Projets Solaires &  
Autorisations :  
Thomas GAUDIN

t.gaudin@ reden.solar  
+33 (0)6 40 51 53 18

Juin 2024

Réalisation de  
l'Etude Préalable Agricole

**imagreen**

OSEZ, FÉDÉREZ, TRANSFORMEZ !

**Simon BOURDET / Adrien MARTINEZ**

Chargés de mission Agrivoltaïsme

[sbourdet@imagreen.fr](mailto:sbourdet@imagreen.fr) / [amartinez@imagreen.fr](mailto:amartinez@imagreen.fr)

**Marie JOLY**

Responsable de projets Agrivoltaïques

[mjoly@imagreen.fr](mailto:mjoly@imagreen.fr)

06 07 99 01 57

Versions	Étape	Relecteur	Valideur	Date
V1	État initial	S. BOURDET	M.JOLY	16/11/2023
V2	ERC	S. BOURDET	M.JOLY	15/12/2023
V3	Version Finale	A. MARTINEZ	M.JOLY	17/06/2024

## Avertissement

Les données de ce rapport sont en grande partie issues des recensements agricoles (RA). Ces données sont les seules données officielles permettant d'obtenir une information fiable à une échelle correcte pour l'étude. Cependant, le recensement agricole a des inconvénients. Son ancienneté date de 2010 (le recensement de 2020 est incomplet) et le secret statistique protège l'anonymat de l'opérateur. Les illustrations et les tableaux de ce document ont été réalisés par Imagreen avec les données disponibles et accessibles. Dans le cas de données confidentielles, certaines informations n'ont pas pu être fournies.

L'étude menée bénéficie d'une stricte confidentialité, garantissant la protection des informations sensibles et des données recueillies. Le document de l'étude est exclusivement la propriété d'Imagreen et Reden, toute reproduction ou utilisation à des fins externes est formellement interdite.

## Table des matières

1-	PRÉAMBULE : CADRE DE L'ÉTUDE .....	12
1.1	Contexte politique agricole .....	12
1.2	Enjeux du photovoltaïque .....	13
1.2.1	Pourquoi du photovoltaïque.....	13
1.2.2	Etat en France .....	13
1.2.3	Objectifs en France .....	14
1.2.4	L'agrivoltaïsme : une réponse aux enjeux agricoles et énergétiques français ?.....	16
1.3	Condition de l'étude préalable agricole (EPA) .....	17
1.3.1	Cadre réglementaire de la compensation collective agricole .....	17
1.3.2	Référence réglementaire .....	18
1.3.3	Présentation du projet vis-à-vis des conditions de l'EPA.....	19
1.3.4	Contenu de l'étude .....	21
2-	DESCRIPTION DU PROJET ET DÉLIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ .....	23
2.1	Présentation du demandeur .....	23
2.2	Situation géographique du projet et parcelles concernées .....	23
2.3	Caractéristiques de l'installation photovoltaïque .....	25
2.3.1	Caractéristiques générales et éléments constitutifs.....	25
2.3.2	Démantèlement & Recyclage .....	26
2.4	Caractéristiques de l'exploitation concernée par le projet.....	27
2.5	Présentation du projet agricole.....	28
2.6	Délimitation du périmètre d'étude.....	29
2.6.1	L'agriculture à l'échelle régionale.....	29
2.6.2	L'agriculture à l'échelle départementale .....	32
2.6.3	Délimitation de la zone d'impact et de la zone d'influence du projet .....	35
3-	ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE CONCERNÉ	39
3.1	Environnement physique et potentialités agronomiques du territoire .....	39
3.1.1	Environnement physique .....	39
3.1.2	Topographie.....	40
3.1.3	Hydrographie .....	44
3.1.4	Géologie .....	47
3.1.5	Pédologie.....	50
3.1.6	Climat.....	52
3.1.7	Potentiel agricole .....	53
3.2	Occupation des sols et pression foncière.....	54
3.2.1	Occupation des sols.....	54
3.2.2	Consommation d'espaces agricoles .....	56

3.2.3 Pression foncière et marché des terres agricoles .....	58
3.3 Structure des exploitations agricoles.....	59
3.3.1 Types de productions agricoles .....	59
3.3.2 Nombre d'exploitations et surfaces agricoles utiles.....	61
3.3.3 Siège d'exploitation et bâtiments agricoles.....	63
3.3.4 Age des exploitants .....	65
3.3.5 Assolement.....	68
3.3.6 Le cheptel.....	72
3.4 Production et économie agricoles .....	73
3.4.1 Population Agricole.....	73
3.4.2 Economie financière agricole.....	75
3.5 Filières économiques agricoles amont et aval.....	77
3.6 Valorisation des productions sous forme de démarches de qualité.....	82
3.7 Vente directe, circuits courts et transformation par les agricultures .....	83
3.8 Synthèse de l'état initial agricole.....	84
4- ÉTUDE DES EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE CONCERNÉ .....	86
4.1. Impact sur l'occupation de l'espace agricole .....	86
4.1.1. Parcellaire agricole.....	86
4.1.2. Assolement .....	86
4.1.3. Propriété foncière .....	86
4.2. Impact sur la qualité agronomique.....	86
4.2.1 Imperméabilisation et artificialisation des sols .....	86
4.2.2 Nature des sols et modification du potentiel agronomique .....	87
4.2.3 Erosion, battance, tassement des sols .....	87
4.2.4 Réserve utile et gestion des ressources en eau.....	87
4.3 Impacts directs sur la socio-économie agricole du territoire .....	88
4.3.1. Impacts sur l'exploitation agricole.....	88
4.3.2. Impacts sur l'emploi agricole (à l'échelle du territoire) .....	89
4.3.3. Impacts sur les valeurs, productions et CA agricoles .....	91
4.4 IMPACTS SUR LES FILIERES DU TERRITOIRE.....	93
4.4.1 Filières amont .....	93
4.4.2 Filières aval.....	93
4.5 Impacts sur la valorisation du territoire .....	94
4.5.1 Circuits courts.....	94
4.5.2 Diversification.....	94
4.5.3 Agriculture Biologique .....	94
4.5.4 Signes officiels de la qualité et de l'origine .....	94
4.5.5 Sur les éventuels équipements pour valorisation de la terre agricole.....	94

4.6 Effets cumulés avec d'autres projets.....	99
5- Mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs du projet...102	
5.1. Mesures d'évitement .....	102
5.2. Mesures de réduction.....	102
6- MESURES DE COMPENSATION COLLECTIVE ENVISAGEES POUR CONSOLIDER L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE .....	105
6.1 Calcul de la compensation collective agricole.....	105
7- METHODOLOGIE DE L'ETUDE.....	110
7.1 Cadre réglementaire.....	110
7.2 Définition des aires d'étude .....	110
7.3 Etat initial de l'économie agricole du territoire.....	111
7.4 Evaluation des impacts.....	111
7.5 Calcul du montant de la compensation .....	112



## Liste des figures

Figure 1 : La loi d'avenir en chiffres (Source : ministère de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et de la forêt, LAAF, 2014) .....13

Figure 2 : Evolution du parc solaire photovoltaïque, en France continentale (Ministère de la transition écologique et solidaire, 2023) ..... 14

Figure 3: Localisation du projet en France, en Occitanie, dans les Hautes-Pyrénées et au sein de la commune de Lannemezan .....23

Figure 4: Parcelles cadastrales concernées par le projet (Source : Géoportail) ..... 24

Figure 5 : Plan de masse prévisionnel de la serre photovoltaïque (Source : REDEN .....26

Figure 6 : OTEX de la région Occitanie (Source : Agreste, 2020) ..... 30

Figure 7: Répartition géographique des OTEX des communes de Hautes-Pyrénées (Source : Agreste, 2020) .....32

Figure 8: Petites Régions Agricoles du département des Hautes-Pyrénées (Source : Agreste, 2020).....33

Figure 9 : Répartition géographique des OTEX des communes de Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne et Ariège (Source : Agreste, 2020)..... 34

Figure 10 : Petites Régions Agricoles du département des Hautes-Pyrénées, de la Haute-Garonne et de l'Ariège (Source : Agreste, 2020) .....35

Figure 11 : Vue aérienne de l'aire d'étude rapprochée P1 (Source : IGN).....36

Figure 12 : Délimitations des zones d'impacts P1 et P2 (Source : IGN) .....37

Figure 13 : Topographie du P2 .....40

Figure 14 : Topographie du P1..... 42

Figure 15 : Localisation des pentes de plus de 10% au niveau de la parcelle..... 43

Figure 16 : Hydrographie du P2.....44

Figure 17 : Réseau hydrographique à l'échelle du P1..... 45

Figure 18 : Distance des cours d'eau avec la zone d'implantation du projet..... 46

Figure 19: Couches géologiques des périmètres 1 et 2..... 47

Figure 20: Couches géologiques sous la zone d'emprise du projet (Source : IGN, BRGM)... 49

Figure 21: Couches pédologiques..... 50

Figure 22: Diagramme ombrothermique de la station de Campistrous (Source : Météo France) .....52

Figure 23: Occupation des sols du périmètre P2 ..... 54

Figure 24: Occupation des sols du périmètre 1 ..... 55

Figure 25: Occupation des sols du projet.....56

Figure 26: Consommation d'espaces dans le périmètre P2 (Source : Céréma, 2020) .....56

Figure 27: Consommation d'espaces à l'échelle du P1 (Source : Céréma, 2020) .....57

Figure 28 : OTEX des communes du périmètre P2 (Source : Agreste, 2020).....59

Figure 29 : OTEX des communes du périmètre P1 (Source : Agreste, 2020) ..... 60

Figure 30 : Evolution du nombre d'exploitations et de la SAU au sein du P2 (Agreste, 2021). .....61

Figure 31: Evolution du nombre d'exploitations et de la SAU de la zone P1 (Source : Agreste, 2020).....62

Figure 32 : Nombre d'exploitations par commune au sein du P2 (Agreste, 2020) .....63

Figure 33 : Nombre d'exploitations par commune dans la zone P1 (Agreste, 2020) ..... 64

Figure 34: Localisation du siège d'exploitation de M. Vidou par rapport au projet..... 64

Figure 35 : Répartition des âges des exploitations en France (Agreste, 2020) .....65

Figure 36 : Evolution du nombre de chefs d'exploitations par tranches d'âge entre 2000 et 2010 dans le P2 .....65

Figure 37 : Evolution du nombre de chefs d'exploitations par tranches d'âge entre 2000 et 2010 dans le P1 ..... 66

Figure 38 : Répartition des types de cultures sur les parcelles agricoles de la zone P2 en 2021 (Source : IGN) ..... 68

Figure 39: Répartition de la SAU entre les différents types de cultures au sein de la zone P2 en 2021(source IGN) ..... 68

Figure 40 : Répartition des types de cultures sur les parcelles agricoles au sein du P1 en 2021 (Source : IGN) ..... 69

Figure 41: Répartition de la SAU entre les différents types de cultures au sein du P1 en 2021 (Source : IGN) ..... 70

Figure 42 : Assolement en 2021 de la parcelle agricole concernée par le projet (Source : IGN) .....71

Figure 43: Evolution du nombre d’UTA à l’échelle du P2 (Source : Agreste, 2010) ..... 74

Figure 44: Evolution du nombre d’UTA à l’échelle de la zone P1 (Source : Agreste, 2010) .... 74

Figure 45 : Fonctionnement filières agricoles (réalisation : Imagreen) .....77

Figure 46 : Localisation des partenaires de l’exploitation de M. Vidou.....79



## Liste des tableaux

Tableau 1 : Objectifs de la PPE .....	15
Tableau 2 : Caractéristiques générales du projet .....	19
Tableau 3 : Situation du projet vis-à-vis des conditions préalables à l'étude compensatoire agricole .....	20
Tableau 4 : Caractéristiques des parcelles concernées par le projet .....	25
Tableau 5 : Caractéristiques techniques du projet .....	25
Tableau 6 : Caractéristiques de l'exploitation de M. Vidou impactée par le projet .....	27
Tableau 7 : Caractéristiques de la parcelle concernée par le projet .....	28
Tableau 8 : Principaux cours d'eau du P1 .....	46
Tableau 9 : Nombre de projets de ventes de terres et de prés observés lors des 5 dernières années dans le P1 (Source : Céréma, 2020) .....	58
Tableau 10 : Age moyen du chef d'exploitation dans la zone P2 (Source : Agreste)* .....	66
Tableau 11 : Age moyen du chef d'exploitation dans la zone P1 (Source : Agreste, 2010)* .....	67
Tableau 12 : Assolement des parcelles concernées par le projet .....	71
Tableau 13: Cheptel des exploitations siégeant dans la zone P2 (Source : Agreste, 2010) .....	72
Tableau 14: Cheptel des exploitations siégeant dans la zone P1 (Source : Agreste, 2010) .....	72
Tableau 15 : Evolution de la PBS moyenne par exploitation sur les zones P1, P2 et en France (Source : Agreste, 2020) .....	75
Tableau 16 : Liste des acteurs amont et aval au sein du P2 .....	78
Tableau 17 : Caractéristique de Val de Gascogne .....	80
Tableau 18 : Caractéristique de Synergie Bétail et Viande SBV .....	80
Tableau 19 : Caractéristique de Sud-Ouest Aliment .....	80
Tableau 20 : Caractéristique de Apyagri .....	81
Tableau 21 : Caractéristique de Cuma de la Baissole .....	81
Tableau 22 : Caractéristique du Vétérinaire agricole de Lannemezan .....	81
Tableau 23: Liste des SIQO présents au sein du P2 (Source : INAO) .....	82
Tableau 24 : Liste des SIQO présents au sein du P1 (Source : INAO) .....	83
Tableau 25 : Synthèse de l'état initial de l'économie agricole dans la zone d'impact direct et dans la zone d'influence du projet .....	84
Tableau 26 : Assolement prévu sous la serre photovoltaïque de Lannemezan. Source : Retour d'expérience sous serres photovoltaïques REDEN .....	91
Tableau 27 : Synthèse des effets positifs et négatifs du projet .....	95



## Glossaire

AOC	Appellation d'Origine Contrôlée
AOP	Appellation d'Origine Protégée
ENR	Energies Renouvelables
EPA	Etude Préalable Agricole
IGP	Indication Géographique Protégée
INAO	Institut National de l'Origine et de la Qualité
LAAAF	Loi d'avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt
LPEC	loi de programmation sur l'énergie et le climat
LTECV	Loi de la Transition Energétique pour la Croissance Verte
MRAE	Mission Régionale de l'Autorité Environnementale
NAF	Naturels, Agricoles et Forestiers
Nc	Non Communiqué
OTEX	Orientations Technico-Economiques
PAC	Politique Agricole Commune
PBS	Production Brute Standard
PLU	Plan Local d'Urbanisme
POPE	Programmation fixant les Orientations de la Politique Energétique
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'Energie
PRA	Petites Régions Agricoles
RA	Recensement Agricole
RPG	Registre Parcellaire Graphique
SAU	Surface agricole utile
SIQO	Signe officiel d'Identification de la Qualité et de l'Origine
SNBC	Stratégie Nationale Bas-Carbone
STH	Surface Toujours en Herbe
UTA	Unités de Travail Annuel
ZIP	Zone d'Implantation Potentielle
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

1

# PRÉAMBULE : CADRE DE L'ÉTUDE

## 1- PRÉAMBULE : CADRE DE L'ÉTUDE

### 1.1 Contexte politique agricole

L'agriculture mondiale est aujourd'hui face à deux enjeux majeurs : une demande alimentaire qui prévoit de doubler entre 2000 et 2050<sup>1</sup>, et une augmentation des gaz à effet de serre responsable d'un dérèglement climatique, auquel l'agriculture contribue.

Ces enjeux se répercutent sur l'agriculture française, qui doit à la fois produire en quantité suffisante et de qualité, afin de répondre à une demande de consommateurs de plus en plus responsables et exigeants, tout en réduisant son impact sur l'environnement et le climat.

La conservation des terres agricoles est aujourd'hui un levier majeur et indispensable pour répondre à ces nombreux défis.

Si les sols agricoles couvrent encore la majorité du territoire français (59%) avec 32 millions d'ha, sur la période 2012-2018, les pertes de terres agricoles s'élèvent à 35 780 ha en France métropolitaine (-0,11 %).

Entre 2012 et 2018, la plupart des changements d'utilisation des sols (71 %) concernent des territoires agricoles, qui disparaissent le plus souvent au profit de territoires artificialisés<sup>2</sup>.

Pour lutter contre la disparition des terres agricoles, et prendre en compte les enjeux de l'agriculture, la réglementation française a promulgué en 2014 une loi, la Loi d'avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt (LAAAF n°2014-1170, du 13 octobre 2014). Cette loi tente de définir un nouvel équilibre autour de l'agriculture et l'alimentation, par le changement des pratiques agricoles, et la recherche d'une compétitivité prenant en compte la transition écologique et les enjeux environnementaux.

La LAAF est articulée autour de sept titres, et apporte au total 73 mesures réglementaires, réparties comme suit :

---

<sup>1</sup> Source : FAO Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2011

<sup>2</sup> Source : UE, CORINE Land Cover, 2018

## 73 MESURES REGLEMENTAIRES D'APPLICATION DE LA LOI D'AVENIR

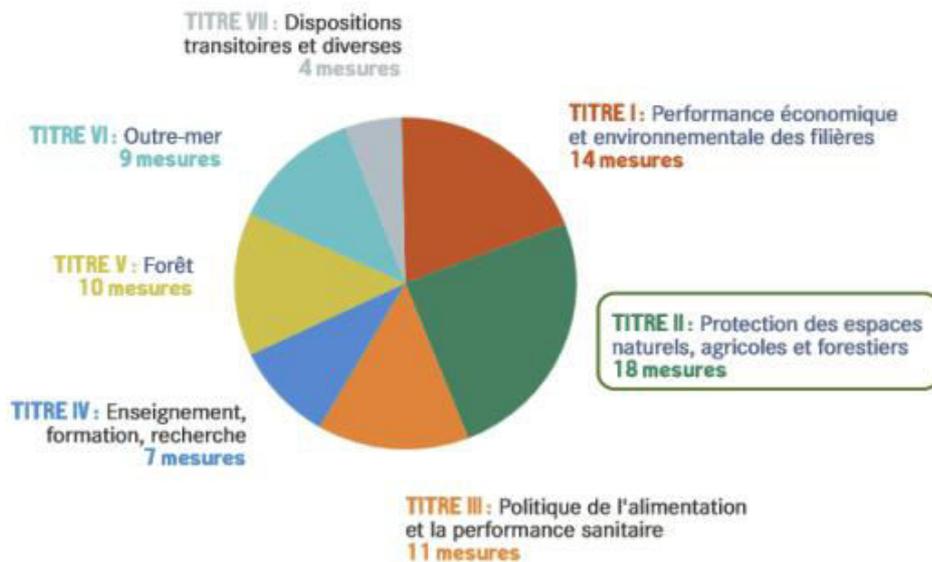


Figure 1 : La loi d'avenir en chiffres (Source : ministère de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et de la forêt, LAAF, 2014)

Le Titre II de la LAAF « Protection des espaces naturels, agricoles et forestiers et renouvellement des générations », vise à lutter contre l'artificialisation des terres. Il introduit le principe « éviter-réduire-compenser » et la compensation collective agricole, afin que les maîtres d'ouvrages évaluent et compensent les éventuels préjudices économiques sur les filières agricoles (voir 1.3).

## 1.2 Enjeux du photovoltaïque

### 1.2.1 Pourquoi du photovoltaïque

À l'origine du changement climatique, les énergies fossiles ne peuvent pas répondre au double défi de l'accroissement de la production d'énergie et de l'efficacité climatique. La production d'électricité photovoltaïque est un moyen de produire une électricité décarbonée, une fois la centrale ou serre installée.

### 1.2.2 Etat en France

La puissance du parc solaire photovoltaïque atteint 17,2 GW à la fin du premier trimestre 2023 en France<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Source : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/550>

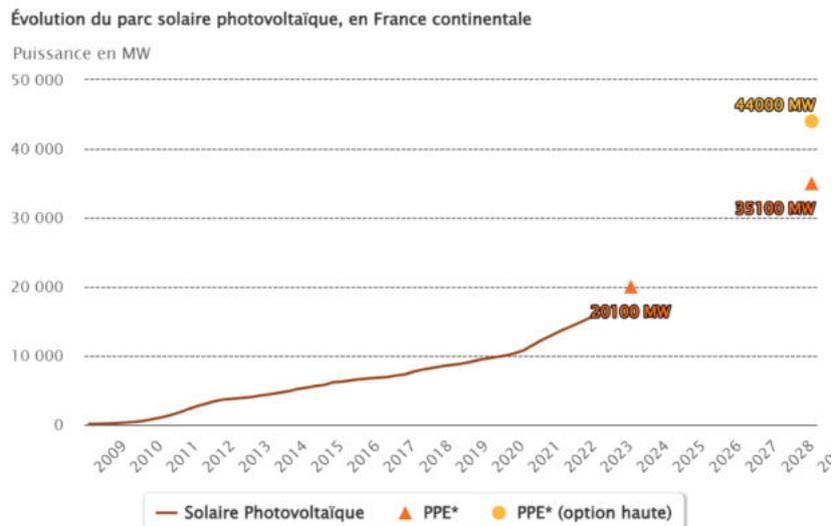


Figure 2 : Evolution du parc solaire photovoltaïque, en France continentale (Ministère de la transition écologique et solidaire, 2023)

### 1.2.3 Objectifs en France

La loi POPE, loi de Programmation fixant les orientations de la Politique énergétique, a été modifiée en 2015 par la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV). Cette loi a renforcé les objectifs de développement des énergies renouvelables, avec pour objectif de porter leur part à 40 % d'électricité ENR dans la production nationale d'ici 2030.

Les lois Grenelle 1 de 2009 et 2 de 2010 ont confirmé les objectifs européens, en définissant comme objectif la division par 4 des émissions françaises de gaz à effet de serre d'ici à 2050.

La loi relative à l'énergie et au climat, adoptée en novembre 2019, a créé une loi de programmation sur l'énergie et le climat (LPEC). Elle devra fixer les grands objectifs de la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et de la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC). De plus, pour renforcer l'articulation entre les politiques d'atténuation et d'adaptation au changement climatique, le Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) a ainsi été intégré dans ce processus. Ces quatre documents forment la stratégie française pour l'énergie et le climat, un élément central de la planification écologique. Elle constitue notre feuille de route collective et actualisée pour atteindre la neutralité carbone en 2050 et pour assurer l'adaptation de notre société aux impacts du changement climatique.

Cette nouvelle loi précisera notamment :

- ✓ Pour trois périodes successives de 5 ans, les objectifs de réduction de gaz à effet de serre ;
- ✓ Pour deux périodes successives de 5 ans, les objectifs de :
  - Réduction de la consommation énergétique finale et de réduction de la consommation énergétique primaire fossile ;
  - Développement des énergies renouvelables pour l'électricité, la chaleur, le carburant et le gaz ;
  - Diversification du mix de production d'électricité ;
  - Rénovation énergétique dans le secteur du bâtiment.

Les objectifs de la PPE pour le photovoltaïque sont de 20,1 GW en 2023 et de 35,1 à 44 GW en 2028 ; et pour l'éolien terrestre, de 24,1 GW en 2023, et de 33,2 à 34,7 GW en 2028.

Tableau 1 : Objectifs de la PPE

	2016	PPE 2016 objectif 2018	2023	2028
PV au sol (GW)	3,8	5,6	11,6	20,6 à 25
PV sur toitures (GW)	3,2	4,6	8,5	14,5 à 19
Objectif total (GW)	7	10,2	20,1	35,1 à 44

La France se donne pour objectif d'atteindre 40 % d'énergie renouvelable dans son mix énergétique d'ici 2030.

La PPE 3 (2024-2033) devra être compatible avec la LPEC et être adoptée par décret en 2024, soit un an après l'adoption de la LPEC. Tout comme les versions précédentes, elle fera l'objet d'une révision tous les 5 ans.

La **loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables**, tente de faciliter l'installation d'énergies renouvelables pour permettre de rattraper le retard pris dans ce domaine. En 2020, la France était le seul pays à ne pas avoir atteint l'objectif fixé par l'Union européenne de 23% de part de renouvelables. La loi s'articule autour de quatre axes : planifier les énergies renouvelables, simplifier les procédures, préserver les terrains non artificialisés et mieux partager la valeur générée par ces énergies. Le titre III de la loi vise notamment à accélérer le déploiement du photovoltaïque, afin d'atteindre l'objectif de multiplier par 10 la capacité de production d'énergie solaire, pour dépasser les 100 GW installés à l'horizon 2050.

Ainsi, pour l'État français, la gestion économe de l'espace doit s'envisager comme un objectif de convergence des politiques publiques en matière d'énergie, de climat, d'écologie, d'urbanisme, de cohésion et d'agriculture. Dans cette logique, l'agrivoltaïsme peut permettre de réunir ces multiples thématiques.

### 1.2.4 L'agrivoltaïsme : une réponse aux enjeux agricoles et énergétiques français ?

Les enjeux liés au secteur agricole, et notamment les problématiques de résilience alimentaire, conduisent les exploitations et les filières à repenser leurs modes de production et de distribution. Les terres, support de l'activité agricole, sont aujourd'hui soumises à une importante pression foncière en France, et font l'objet d'une attention particulière des services de l'État. La préservation des terres agricoles doit permettre aujourd'hui d'éviter les conflits d'usage, en :

- garantissant une autonomie alimentaire à une échelle locale ;
- soutenant une économie rassemblant des acteurs de la filière amont et aval ;
- maintenant un tissu rural ;
- préservant le paysage et l'environnement (maintenir l'image d'un paysage à caractère rural) ;
- contrôlant l'étalement urbain, en évitant le mitage des terres agricoles.

Par ailleurs, les productions agricoles sont soumises ces dernières années à des risques liés à l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des aléas climatiques, et notamment : risques de dégâts de gel accrus dû à une précocité croissance des cultures, sécheresses plus intenses, canicules et stress thermique, épisodes de précipitations intenses. L'agrivoltaïsme, s'il est bien encadré, peut apporter de réels services à des productions agricoles en les protégeant des conséquences du réchauffement climatique, améliorant ainsi la résilience économique des exploitations et des filières agricoles, et augmentant donc l'autonomie alimentaire française.

Dans ce contexte, l'agrivoltaïsme apparaît donc comme une réponse commune aux défis et enjeux agricoles et énergétiques français.

Selon l'article 54 de la loi pour l'accélération des énergies renouvelables <sup>4</sup>, une installation agrivoltaïque est définie comme une « **installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole** ». Ces dispositions offrent ainsi un nouvel encadrement des possibilités d'installation des panneaux solaires sur les espaces agricoles, « *en gardant la priorité donnée à la production alimentaire* » et en conciliant ainsi les enjeux de souveraineté alimentaire et d'autonomie énergétique.

---

<sup>4</sup> LÉGIFRANCE, 2023. LOI n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables.

## Cadre réglementaire en France

La loi précise : « est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :

- 1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
- 2° L'adaptation au changement climatique ;
- 3° La protection contre les aléas ;
- 4° L'amélioration du bien-être animal. »

« Un décret en Conseil d'Etat détermine les modalités d'application du présent article. Il précise les services mentionnés aux 1° à 4° du II ainsi qu'une méthodologie définissant la production agricole significative et le revenu durable en étant issu. Le fait pour la production agricole d'être considérée comme l'activité principale mentionnée au 1° du IV peut s'apprécier au regard du volume de production, du niveau de revenu ou de l'emprise au sol. Il détermine par ailleurs les conditions de déploiement et d'encadrement de l'agrivoltaïsme, en s'appuyant sur le strict respect des règles qui régissent le marché du foncier agricole, notamment le statut du fermage et la mission des sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural, la politique de renouvellement des générations et le maintien du potentiel agronomique actuel et futur des sols concernés. Ce décret prévoit, enfin, les modalités de suivi et de contrôle des installations ainsi que les sanctions en cas de manquement ».

### 1.3 Condition de l'étude préalable agricole (EPA)

#### 1.3.1 Cadre réglementaire de la compensation collective agricole

Les terres agricoles sont soumises à une forte pression foncière et leur prélèvement à fin d'urbanisation constitue une menace pour l'économie et les ressources agricoles. Afin de mieux préserver les espaces agricoles, la Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt du 13 octobre 2014 a étendu l'application de la séquence « éviter, réduire, compenser » à l'agriculture. L'article L112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime et le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 en sont les textes supports.

Le dispositif de compensation collective agricole concerne les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptibles d'avoir un impact négatif notable sur l'économie agricole locale. Il vise à éviter ou à réduire ces effets, et si nécessaire, à les compenser par des mesures consolidant l'économie agricole du territoire. Plus précisément, les projets qui réunissent les conditions présentées en Tableau 3 doivent faire l'objet d'une étude préalable agricole.

### 1.3.2 Référence réglementaire

Selon l'article D112-1-18 du code rural et de la pêche maritime :

I.- Font l'objet de l'étude préalable prévue au premier alinéa de l'article L. 112-1-3 **les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis**, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, **à une étude d'impact de façon systématique** dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du code de l'environnement **et répondant aux conditions suivantes** :

- ✓ **Leur emprise est située en tout ou partie soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle**, délimitée
  - **Par un document d'urbanisme opposable** et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 **dans les cinq années** précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet,
  - **Soit sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme** opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 **dans les trois années** précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet,
  - **Soit, en l'absence de document d'urbanisme** délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole **dans les cinq années** précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;
- ✓ **La surface prélevée de manière définitive** sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est **supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares**. Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10, **le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares**, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés.

II.- Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions au sens du dernier alinéa du III de l'article L. 122-1 du code de l'environnement, **la surface mentionnée à l'alinéa précédent correspond à celle prélevée pour la réalisation de l'ensemble du projet.**

L'ouvrage du projet présenté est une **serre agrivoltaïque** ayant une double fonction : un **outil agricole principal de protection climatique** pour les cultures cultivées en-dessous, et un **outil secondaire de production d'électricité** via les panneaux photovoltaïques. L'ouvrage correspond à la rubrique 30 des catégories applicables du tableau des seuils et critères, annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : « Ouvrage de production d'électricité à partir de l'énergie solaire. Installation sur serres ou ombrières d'une puissance supérieure à 300 kWc ».

Ce projet a fait l'objet d'un examen au cas par cas le **10 Mai 2022** dans le cadre du dispositif prévu selon le I et II de l'article R. 122-2-1 du code de l'environnement<sup>5</sup>.

*« I. L'autorité compétente soumet à l'examen au cas par cas prévu au IV de l'article L. 122-1 tout projet, y compris de modification ou d'extension, situé en deçà des seuils fixés à l'annexe de l'article R. 122-2 et dont elle est la première saisie, que ce soit dans le cadre d'une procédure d'autorisation ou d'une déclaration, lorsque ce projet lui apparaît susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine au regard des critères énumérés à l'annexe de l'article R. 122-3-1.*

### 1.3.3 Présentation du projet vis-à-vis des conditions de l'EPA

Le projet d'aménagement est localisé dans la commune de Lannemezan et vise à créer une serre agrivoltaïque sur une superficie de 2,45 hectares dédiée à la culture maraîchère. Ce projet est initié par la société Reden.

La société Reden, créée en 2008 au cœur du Lot-et-Garonne (47), est un producteur indépendant d'énergie renouvelable d'origine photovoltaïque, qui se concentre sur le développement, la construction et l'exploitation de centrales photovoltaïques et serres agrivoltaïques, en France et à l'international. La Société, originaire d'Agen, dispose également d'un siège international à Madrid, ainsi que de bureaux à Toulouse (31), Bordeaux (33), Nîmes (30) et dans chaque pays où REDEN est présent (Espagne, Portugal, Chili, Porto Rico, Mexique, Grèce et Italie).

La serre agrivoltaïque située à Lannemezan, d'une puissance totale de **2 891,7** KWc.

Tableau 2: Caractéristiques générales du projet

Nature du projet	Serre agrivoltaïque
Porteur du projet	Reden
Maîtrise foncière	Promesse de bail

<sup>5</sup> LÉGIFRANCE, 2022. Article R122-2-1 - Code de l'environnement. [En ligne].

Tableau 3 : Situation du projet vis-à-vis des conditions préalables à l'étude compensatoire agricole

Conditions pour faire l'objet d'une étude préalable agricole		Projet photovoltaïque Reden	
Projet soumis à une étude d'impact environnementale		OUI	La puissance du projet est de 2 891,7 kWc, dépassant les 1 MWc fixés d'après l'article R. 122-2 du code de l'environnement, donc il est soumis de façon systématique à une étude d'impact.
Emprise du projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Soit en zone agricole, forestière ou naturelle et affectée à une activité agricole au cours des 5 dernières années ;</li> <li>✓ Soit en zone à urbaniser, affectée à une activité agricole au cours des 3 dernières ;</li> <li>✓ En l'absence de document d'urbanisme, toute zone affectée à une activité agricole au cours des 5 dernières années</li> </ul>	OUI	<p>La commune de Lannemezan dispose officiellement d'un PLU approuvé le 18/07/2008, dont la dernière modification date du 06/09/2016.</p> <p>La parcelle du projet est située en zone à urbaniser. Elle est ou a été affectée à une activité agricole dans les 3 dernières années.</p> <p>Le projet est concerné par la deuxième catégorie.</p>
Surface agricole prélevée pour le projet est supérieure au seuil départemental fixé à 1 ha		OUI	La surface est de 3,8 ha, donc supérieure au seuil départemental fixé.

**D'après les critères du tableau ci-dessus, le projet de serre agrivoltaïque sur la commune de Lannemezan est soumis à une Étude Préalable Agricole.**

### 1.3.4 Contenu de l'étude

Selon l'article D112-1-19 du code rural et de la pêche maritime, l'étude préalable comprend :

1. Une description du projet et la délimitation du territoire concerné ;
2. Une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné. Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude ;
3. L'étude des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole de ce territoire. Elle intègre une évaluation de l'impact sur l'emploi ainsi qu'une évaluation financière globale des impacts, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus ;
4. Les mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet. L'étude établit que ces mesures ont été correctement étudiées. Elle indique, le cas échéant, les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues ou sont jugées insuffisantes. L'étude tient compte des bénéfices, pour l'économie agricole du territoire concerné, qui pourront résulter des procédures d'aménagement foncier mentionnées aux articles L. 121-1 et suivants ;
5. Le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire concerné, l'évaluation de leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

2

**DESCRIPTION  
DU PROJET  
ET DÉLIMITATION  
DU TERRITOIRE CONCERNÉ**

## 2- DESCRIPTION DU PROJET ET DÉLIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNÉ

### 2.1 Présentation du demandeur

Le maître d'ouvrage et maître d'œuvre est SASU REDEN INVESTMENTS France domicilié ZAC des Champs de Lescaze – 47310 ROQUEFORT et immatriculé sous le numéro SIREN 95141181800010.

### 2.2 Situation géographique du projet et parcelles concernées



Figure 3: Localisation du projet en France, en Occitanie, dans les Hautes-Pyrénées et au sein de la commune de Lannemezan

Comme l'illustre la figure ci-dessus, le site du projet est situé sur le territoire de la commune de Lannemezan, dans le département des Hautes-Pyrénées (65), en région Occitanie. La commune de Lannemezan est intégrée à la communauté de communes du Plateau de Lannemezan, une vaste zone à l'est du département des Hautes-Pyrénées, formée par la fusion en 2017 de trois anciennes communautés de communes : la CC du Plateau de Lannemezan et des Baïses, la CC Neste Baronnies et la CC des Baronnies. Ce regroupement communal est situé entre les agglomérations de Tarbes au nord-ouest, Auch au nord, Toulouse au nord-est et Pamiers à l'est.

La commune de Lannemezan est traversée par 18 cours d'eau, dont trois prennent leur source sur son territoire : la Galavette, le Gers et la petite Baïse. Les communes limitrophes sont Clarens, Campistrous, Uglas, Capvern, Pinas, Avezac-Prat-Lahitte, La Barthe-de-Neste, Escala, et Cantaous. Lannemezan est traversée par une route à fort trafic, l'A64 (Autoroute La Pyrénéenne), ainsi que par une ligne de chemin de fer (ligne Toulouse-Bayonne).

Depuis 1975, la population de Lannemezan a connu une croissance significative, atteignant désormais 5 803 habitants selon le recensement de 2020. La commune fait partie de l'aire d'attraction de Lannemezan.

Les codes postaux et communaux INSEE de Lannemezan sont respectivement 65300 et 65258.

Le projet de serre agrivoltaire sera exploité par la SCIC Terra Alter Native et couvrira une superficie de **2,45 hectares**. Il se trouvera sur la parcelle référencée sous le numéro cadastral **000 F30**, actuellement exploitée par Monsieur Jean-Laurent Vidou. Cependant, la surface prélevée sur l'exploitation de M. Vidou s'élèvera à **3,8 hectares**. En effet, la totalité des parcelles concernées par le projet, actuellement exploitées par M. Vidou ne seront plus utilisées une fois le projet mis en place. Il subira ainsi la perte totale de la zone qu'il exploite et déclare à la PAC, soit les **3,8 hectares**.

Cette initiative s'installe sur d'anciennes friches militaires, précisément l'ancien Centre Militaire n°10 (CM10), qui a été cédé par l'État à la Communauté de Communes du Plateau de Lannemezan et des Baïses (CCPLB) en 2009. Au cours des trois dernières années, la parcelle destinée au projet de serre était utilisée pour une activité agricole, principalement dédiée à une prairie permanente avec une végétation herbeuse dominante (RPG 2021 à 2023). Ces terrains sont mis à la disposition de l'exploitant agricole Monsieur Vidou via un commodat depuis plusieurs années.



Figure 4: Parcelles cadastrales concernées par le projet (Source : Géoportail)

Le détail sur les parcelles cadastrales et leurs surfaces sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Caractéristiques des parcelles concernées par le projet

Commune	Section	Numéro de parcelle	Superficie de la parcelle (m <sup>2</sup> )	Superficie concernée de la serre agrivoltaïque (m <sup>2</sup> )	Superficie de la parcelle déclarée à la PAC et exploitée par M.Vidou (m <sup>2</sup> )
Lannemezan	OF	0034	83 111	24 516	38 620

## 2.3 Caractéristiques de l'installation photovoltaïque

### 2.3.1 Caractéristiques générales et éléments constitutifs

Tableau 5 : Caractéristiques techniques du projet

CARACTERISTIQUES GENERALES TECHNIQUES DU PROJET	
Technologie choisie	Serre agrivoltaïque multi-chapelles VENLO
Présentation technique de la serre	<p>Construction de type multi-chapelles.</p> <p>Structure de la serre sera en acier galvanisé, recouverte de verre Transparent en façade et en toiture nord.</p> <p>Façades Nord et Sud seront équipées d'un système d'ouvrants par moteur et qui assurera la maîtrise de l'hygrométrie et de la ventilation. Des ouvrants équipent également la toiture sur les pans nord.</p> <p>La serre reposera sur des fondations béton extérieures, en périmètre sous les parois, avec un muret béton d'une hauteur de 30 cm par 25 cm de largeur, et sur des fondations intérieures par des dés préfabriqués de ciment de 100x14x14 cm</p> <p>Serre de volume simple et constituée d'une succession de travées.</p>
Nombres, dimensions et caractéristiques des autres équipements :	<p>1 poste de transformation :</p> <p>1 poste de livraison</p> <p>6 426 modules 450 Wc</p> <p>Surface total de la serre : 24 516 m<sup>2</sup></p> <p>1 Bassin de rétention d'eau</p> <p>Plateforme de déchargement de 2150 m<sup>2</sup></p>
Puissance prévue	Puissance installée : 2 891,7 KWc

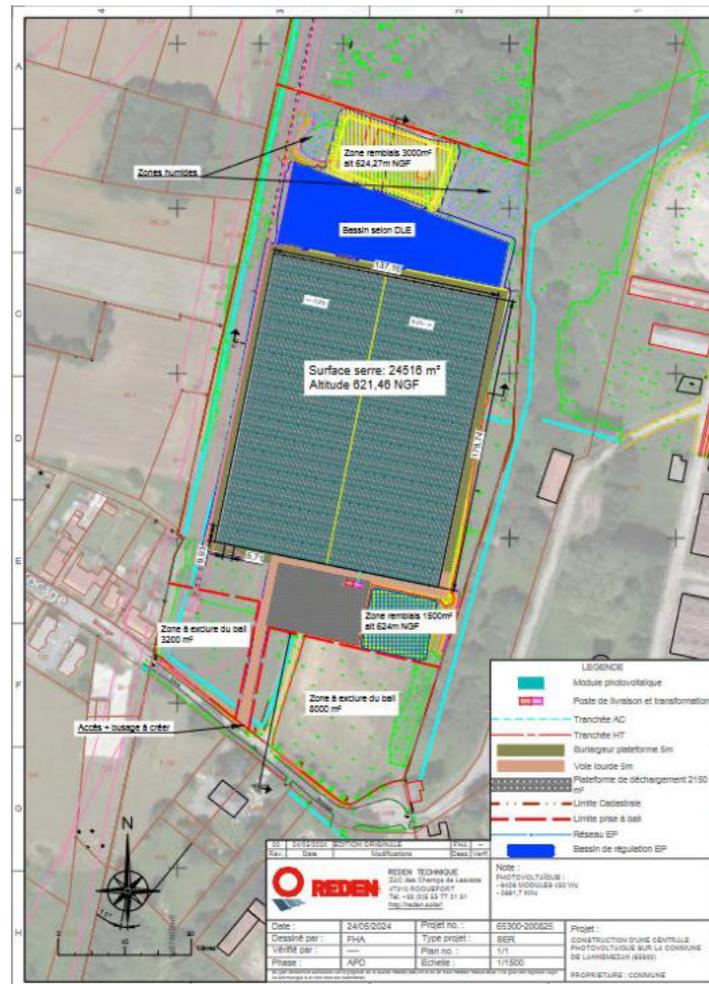


Figure 5 : Plan de masse prévisionnel de la serre photovoltaïque (Source : REDEN)

### 2.3.2 Démantèlement & Recyclage

REDEN étant fournisseur de laminés solaires et adhérent à l'organisme SOREN (anciennement PV CYCLE France), le recyclage des panneaux solaires en fin de vie de ce projet est déjà pris en compte. SOREN est agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux solaires photovoltaïques usagés.

#### Résumé :

Mise en place d'une Serre multi-chapelles VENLO sur une ancienne friche militaires. Le projet de serre agrivoltaïque amputera la SAU de M. Vidou d'une surface totale de 3,8 hectares.

Quantité de modules : 6 426

Puissance totale : 2 891,7 kWc

Surface totale du projet : 2,45 ha

Durée du Bail : 25 ans

## 2.4 Caractéristiques de l'exploitation concernée par le projet

Agriculteur de génération en génération, Jean-Laurent Vidou s'est établi en 2001 en fondant son EARL (Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée) : L'EARL CAP de la Bielle. Au départ, Monsieur Vidou possédait une trentaine de bovins et exploitait une Surface Agricole Utile (SAU) de 40 hectares. Au fil des années, il a progressivement développé son cheptel et augmenté sa SAU. Actuellement, il gère une propriété de 80 hectares et entretient un troupeau de 85 bovins de race Blonde d'Aquitaine. Son exploitation est spécialisée dans l'élevage de bovins destinés à la production de viande, plus précisément dans l'élevage de bovins allaitants.

Les tableaux ci-dessous récapitulent les informations principales relatives à l'exploitations et à la parcelle d'intérêt :

Tableau 6 : Caractéristiques de l'exploitation de M. Vidou impactée par le projet

<b>Données générales</b>	
Statut de l'exploitation	EARL CAP de la Bielle
Mode de faire-valoir	50% en fermage et 50% en propriété
Emplois	Aucun salarié sur l'exploitation
Projets et pérennité de l'exploitation	Volonté de construire un bâtiment photovoltaïque mais il rencontre des difficultés notamment à cause d'une ligne haute tension.
<b>Surface agricole utile (SAU)</b>	
SAU de l'exploitation	<b>80 ha</b>
Surface de l'exploitation prélevée par la serre	<b>2,45 ha</b>
Surface de l'exploitation prélevée total	<b>3,8 ha</b>
Localisation du parcellaire de l'exploitation	Lannemezan (74 ha) Tuzaguet (6 ha)
Localisation de la SAU prélevée par le projet	Commune de Lannemezan
<b>Productions</b>	
SAU moyenne annuelle (varie chaque année)	80 ha
Cultures annuelles (Maïs grain, Maïs ensilage, Triticale, Orge)	9 ha
Prairies	71 ha
L'exploitant touche-t-il les aides PAC (Politique Agricole Commune) ?	Oui
<b>Filière amont et aval</b>	
Fournisseurs	Val de Gascogne, Sud-Ouest aliment
Entretien du matériel	Apyagri
Prestations autres	Vétérinaire agricole de Lannemezan
Commercialisation	Circuit traditionnel (Arterris, filiale : Synergie Bétail et Viande SBV)
Membre d'une CUMA ?	Oui, CUMA de la Baissole

Tableau 7 : Caractéristiques de la parcelle concernée par le projet

Parcelle concernée	
Localisation	Lannemezan
Surface	8,3 ha
Propriété ou fermage	Fermage / Comodat
Valeur intrinsèque des terres	
Valeur agronomique	Bon potentiel agronomique (cf 3.1.7)
Usage actuel des terres	
Type de culture/usage	Prairie permanente
Drainage ou irrigation	Non
Valorisation (Signe officiel d'Identification de la Qualité et de l'Origine) SIQO/Bio	Non
Valorisation en circuit court	Non
Eligibilité des terres aux aides PAC	Oui

## 2.5 Présentation du projet agricole

La vocation du projet agrivoltaïque de Lannemezan est de **soutenir le développement de production maraichère et énergétique locale**. En effet, le projet est né du souhait de la commune de Lannemezan de réhabiliter les terrains d'un ancien centre militaire en un site de production agricole et énergétique. Elle a lancé un appel à candidatures en 2020, remporté par REDEN pour son outil de serre photovoltaïque.

Les trois parties prenantes du futur projet agricole, la société coopérative d'intérêt collectif Terra Alter Native en charge d'identifier un maraîcher pour l'exploitation de la serre, la commune de Lannemezan et REDEN se sont donc rapprochés pour la réalisation de ce projet de serre photovoltaïque orientée vers la production maraichère.

De plus, le projet de serre photovoltaïque s'intègre dans un projet global de développement de fermes résilientes et innovantes de productions maraichères et arboricoles biologiques par l'intermédiaire de Terra Alter Native. L'un des trois sites de production agricole prévu par le projet de Terra Alter Native (TAN) est le site de Lannemezan. Ce site permettra de valoriser une production maraichère biologique, dont 2,45 ha prévus sous serre agrivoltaïque. Il sera également générateur d'emplois avec la prévision de créer 45 emplois à temps plein sur le site.

Terra Alter Native a déjà identifié un exploitant maraîcher pour l'exploitation de la serre : la SCIC Terra Alter Native. Cette exploitation rencontre depuis plusieurs années des difficultés liées aux aléas climatiques. La serre mise à disposition par la commune de Lannemezan et Reden lui permettra de sécuriser ses productions et ses emplois, mais aussi de développer de nouvelles cultures peu représentées dans le bassin de production, et pourtant demandées par les consommateurs (tomates, aubergines, poivrons...).

En effet, ces dernières sont particulièrement sensibles aux amplitudes thermiques liées au climat local et difficilement cultivables hors serre. Le climat à influence montagnarde est caractérisé par des hivers froids et neigeux et des étés modérément chauds. la SCIC Terra Alter Native prévoit d'alterner cultures d'étés et cultures d'hivers en rotations, afin de valoriser la serre tout au long de l'année. Les cultures prévues sous la serre sont pour la période estivale : haricots verts, petits pois, tomate, courgette, concombre, aubergine, poivron. Pour la période hivernale, les cultures envisagées sont : épinards, mâche, roquette, radis rose et blette.

Ce projet de serre photovoltaïque s'intègre donc dans un projet global de développement durable porté par la commune de Lannemezan et permettra de sécuriser et de développer l'activité de Terra Alter Native, via la Ferme Saint Just.

## 2.6. Délimitation du périmètre d'étude

### 2.6.1 L'agriculture à l'échelle régionale<sup>6</sup>

En 2020, la Surface Agricole Utile (SAU) de la région Occitanie occupait 12 % du territoire, soit 3,1 millions d'hectares répartis au sein de 64 300 exploitations. En France, l'Occitanie est la deuxième région agricole en termes de superficie (après la Nouvelle-Aquitaine), et la première région française en Agriculture Biologique (AB). Elle occupe ainsi la première place nationale sur différentes productions en agriculture biologique, telles que : brebis, vignes, apiculture et grandes cultures. L'Occitanie se distingue également pour d'autres types de productions, qu'elles soient d'origine animale ou végétale :

- ✓ 1re région apicole avec 23% des ruches françaises
- ✓ 1re région ovine avec 33% des effectifs français, 32% de la production de viande et 70% de la production de lait nationale
- ✓ 1re région productrice de légumes secs avec 34% des surfaces françaises
- ✓ 1re région viticole avec 34% des surfaces françaises
- ✓ 2e région productrice de maïs semences avec 27% des surfaces françaises
- ✓ 2e région productrice de fruits avec 19% des surfaces françaises
- ✓ 2e région en palmipèdes gras avec 19% des effectifs français
- ✓ 3e région caprine avec 14% des effectifs français
- ✓ 4e région productrice de légumes frais avec 12% des surfaces françaises
- ✓ 4e région équine avec 11% des effectifs français
- ✓ 5e région productrice de céréales et oléo-protéagineux avec 9% des surfaces françaises
- ✓ 7e région bovine avec 8% des effectifs français
- ✓ 7e région porcine avec 3% des effectifs français
- ✓ 9e région en volailles avec 3% des effectifs français

---

<sup>6</sup> Source : Chambre d'Agriculture Occitanie, 2019-2020

Ensuite, en ce qui concerne la répartition des terres agricoles en Occitanie, les terres arables occupent 6,48 % de la surface agricole, tandis que les prairies couvrent 1 586 910 ha de la SAU, auxquelles s'ajoutent 70 156 hectares dédiés aux fourrages annuels.

L'OTEX (Orientations Technico-Economiques des Exploitations) dominante est caractérisée par les petits ruminants (ovins, caprins et autres herbivores), suivi de la viticulture, de la polyculture-polyélevage et des grandes cultures. Les OTEX de la région Occitanie sont représentés sur la figure ci-dessous.

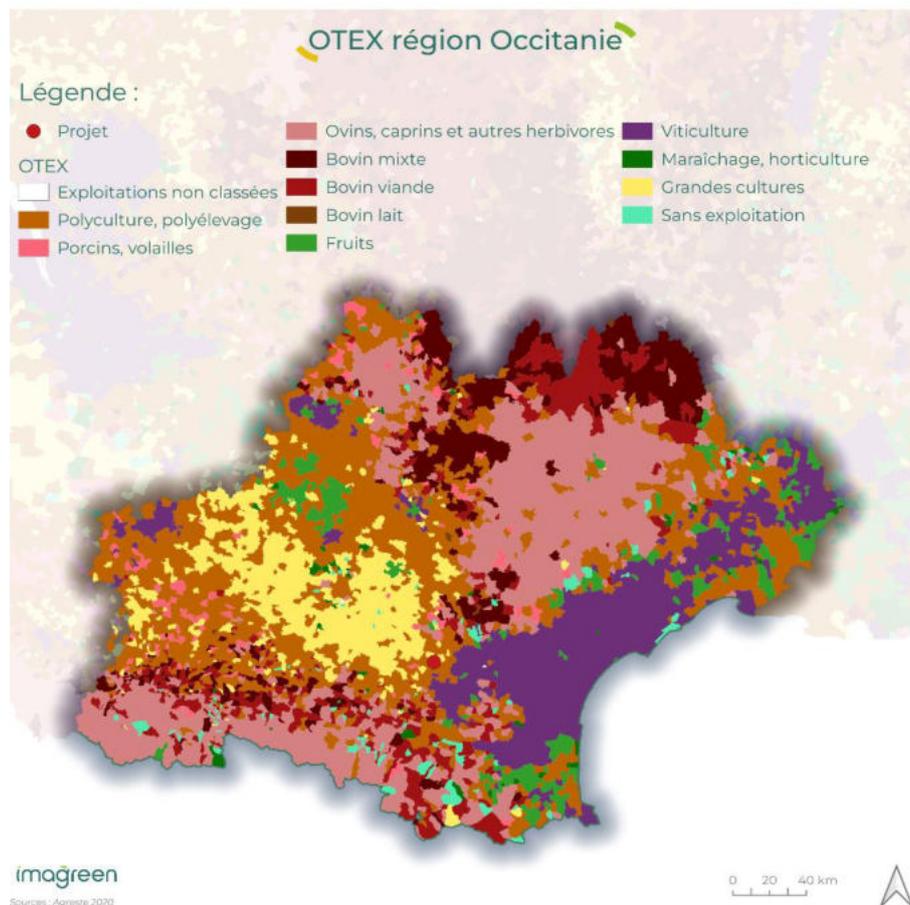


Figure 6 : OTEX de la région Occitanie (Source : Agreste, 2020)

En termes de valeur de production, on note que :

- ✓ La production viticole de la région Occitanie représente 1,7 milliards d'euros en 2019, dont 33% issu des vins d'appellation. La surface viticole représente 270 000 ha en Occitanie, dont 84 000 en AOP et 160 000 en IGP.
- ✓ La production de grandes cultures de la région représente 980 millions d'euros, soit 14% du produit agricole de la région en 2019. Avec la répartition suivante : céréales 770 millions d'euros, oléagineux 180 millions d'euros et protéagineux 9 millions d'euros, sur une surface totale d'un million d'hectares.

- ✓ La production arboricole de la région représente 619 millions d'euros, soit 9% du produit agricole de la région en 2019. La production arboricole d'Occitanie est répartie de la façon suivante : 20 % de production de pommes, 14 % de production de pêches, 12 % d'abricots, 12% d'olives et 8 % de noix. Le reste est réparti entre la production de prunes, raisins de table, cerises, châtaignes, noisettes et kiwis. On dénombre en 2019, 566 000 tonnes de fruits produits, dont 56 % de pommes. La région est la première productrice de pêches, prunes de table, et amandes.

La région Occitanie dispose également d'une activité d'élevage importante. Elle est la première région de France en termes d'élevage ovin. On dénombre 719 586 brebis nourrices (soit 21% du cheptel national) réparties sur 3 512 exploitations. La production estimée en 2019 était de 33 842 tonnes équivalent carcasse (tec) de viande produite (soit 32 % de la production nationale), d'une valeur estimée à 325,7 millions d'euros, soit 4,6% du produit agricole d'Occitanie.

L'élevage bovin est également bien représenté sur la région Occitanie. Les bovins viande représentent 13 959 exploitations, dont 11 146 ont des vaches allaitantes. En 2019, on dénombre 746,3 millions d'euros de valeur produite soit 10,6% du produit agricole d'Occitanie (y compris viande issue de l'élevage laitier). L'élevage bovin lait représente 120 311 vaches laitières (soit 3,5% du cheptel national) sur 2 393 exploitations. On dénombre 702 millions de litres de lait produit en 2019 (soit 3% de la production nationale) dont 97% sont livrés à l'industrie. Les bovins lait représentent 313 millions d'euros de valeur produite soit 4% du produit agricole d'Occitanie en 2019. On retrouve également en Occitanie des élevages de volailles, porcins et caprins.

#### Résumé :

- Les terres arables recouvrent 16,48 % de la surface agricole tandis que les prairies occupent 51 % de la SAU de la région.
- A l'échelle nationale, la région se démarque en étant la 1ère région ovine avec 33% des effectifs français. C'est aussi la 1ère région viticole avec 34% de la surface nationale.
- La plus grande valeur de production est le secteur viticole. En 2019, cette production représentait 1,7 milliards d'euros à l'échelle de la région Occitanie.

## 2.6.2 L'agriculture à l'échelle départementale

Adaptée à ses terroirs, l'agriculture des Hautes-Pyrénées est principalement orientée vers l'élevage, couvrant une superficie de 67 624 hectares de prairies. Ces prairies s'étendent de la moitié sud du département jusqu'au pied du massif des Pyrénées, qui représente la petite région agricole de la Montagne de Bigorre.

Dans la moitié nord du département, l'agriculture se diversifie avec une progression des grandes cultures. L'élevage connaît également une diversification, avec une prédominance ovine dans le sud du département et bovine et porcine dans sa partie septentrionale.

Ainsi, comme l'illustre la figure ci-dessous, les systèmes agricoles des Hautes-Pyrénées reposent principalement sur l'élevage ovin, bovin et les grandes cultures, adaptés aux différentes zones géographiques de ce département.

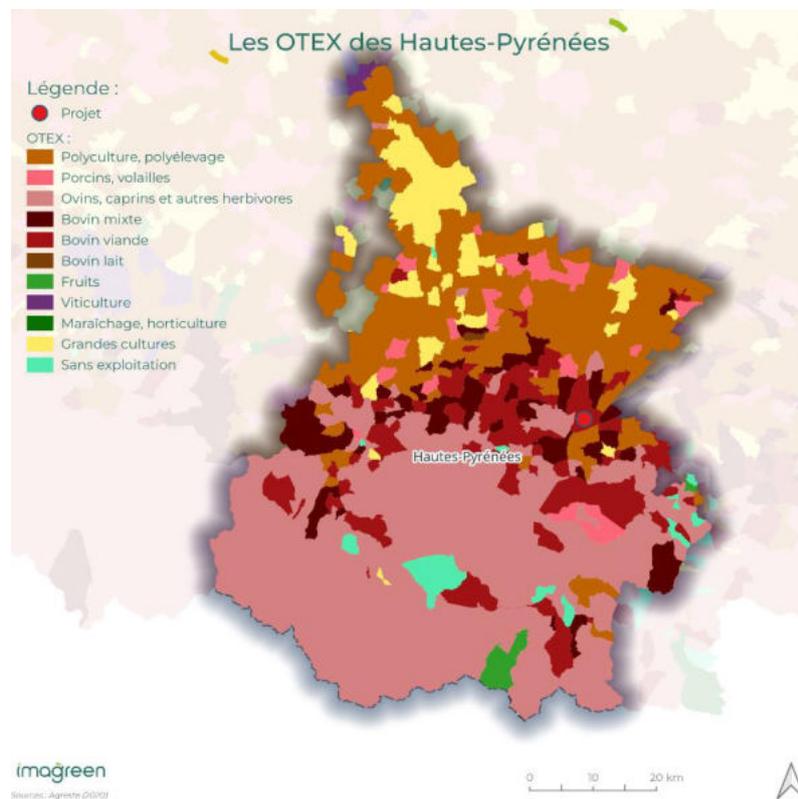


Figure 7: Répartition géographique des OTEX des communes de Hautes-Pyrénées (Source : Agreste, 2020)

Les diverses productions agricoles des Hautes-Pyrénées sont réparties entre 8 Petites Régions Agricoles (PRA) distinctes : l'Astarac, les coteaux de Bigorre, les coteaux de Gascogne, les coteaux nord, la haute vallée de l'Adour, la montagne de Bigorre, la Rivière-Basse, et Vic-Bilh et Madiran. La carte suivante illustre les PRA du département des Hautes-Pyrénées.

### Localisation des Petites Régions Agricoles

Légende :

- Projet
- Petites régions agricoles :
- Astarac
- Coteaux de Bigorre
- Coteaux de Gascogne
- Coteaux nord
- Haute-vallée de l'Adour
- Montagne de Bigorre
- Rivière basse
- Vic-Bilh et Madiran

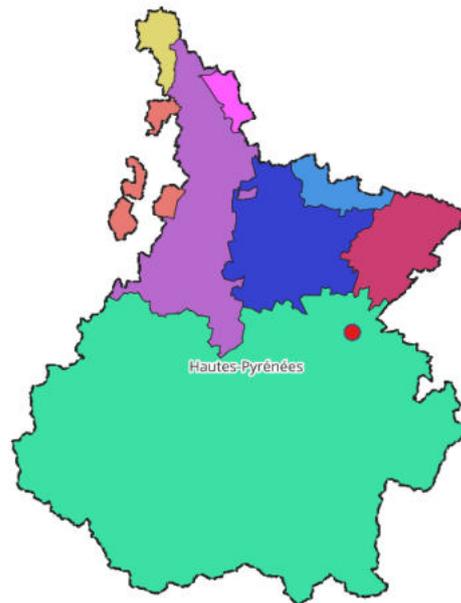


Figure 8 : Petites Régions Agricoles du département des Hautes-Pyrénées (Source : Agreste, 2020)

L'exploitant commercialise sa production dans d'autres départements, ce qui nous conduit à envisager une échelle départementale plus vaste. La carte suivante illustre les OTEX de trois départements : les Hautes-Pyrénées, la Haute-Garonne et l'Ariège :

## Les OTEX à l'échelle des départements

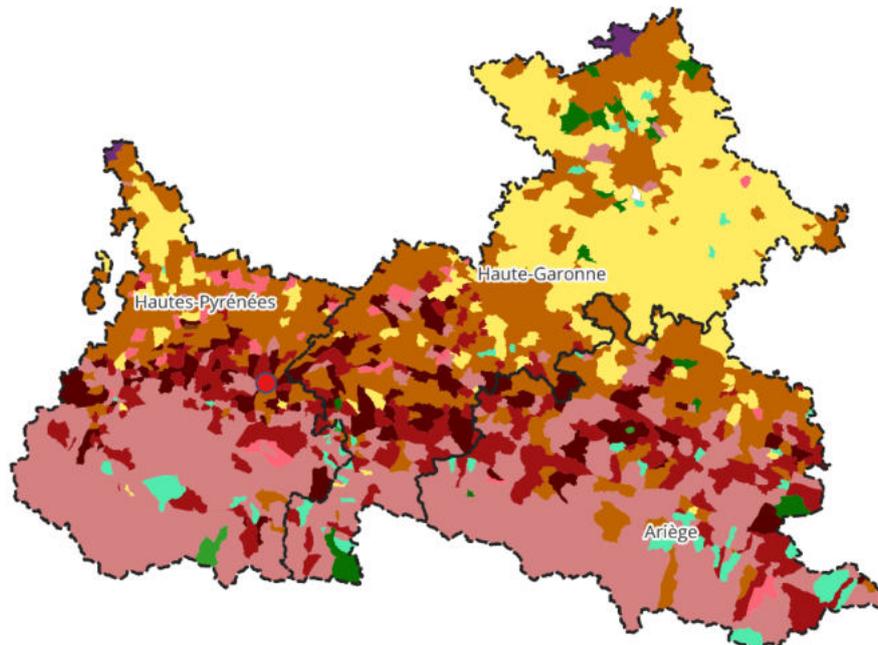
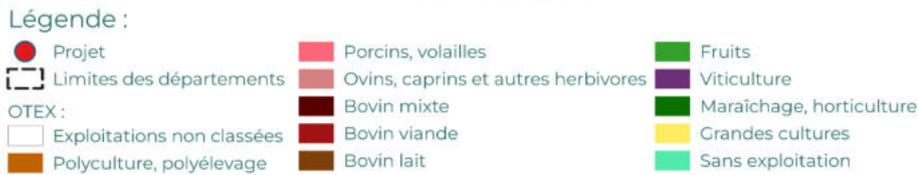


Figure 9 : Répartition géographique des OTEX des communes de Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne et Ariège (Source : Agreste, 2020)

Nous remarquons sur cette figure que l'agriculture est répartie en trois grands groupes :

- Au sud, dans les montagnes, ce sont principalement les élevages ovins qui sont majoritaires.
- Au niveau de l'implantation de notre projet, au pied des Pyrénées, ce sont principalement les élevages bovins, ainsi que la polyculture poly-élevage.
- Au nord, ce sont les grandes cultures associées à la polyculture poly-élevage qui sont majoritairement représentées.

De plus, plusieurs régions agricoles sont situées au sein de ces 3 départements. Ces différentes PRA sont représentées par la carte suivante :

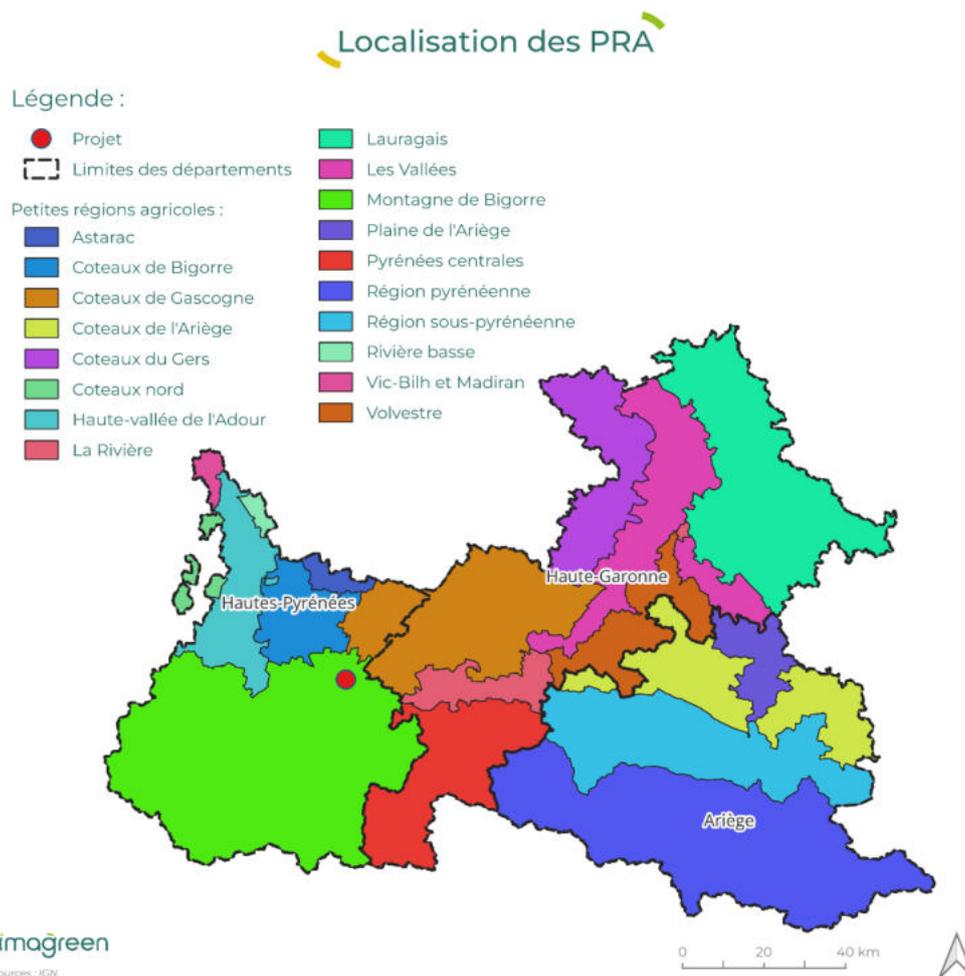


Figure 10 : Petites Régions Agricoles du département des Hautes-Pyrénées, de la Haute-Garonne et de l'Ariège (Source : Agreste, 2020)

### 2.6.3 Délimitation de la zone d'impact et de la zone d'influence du projet

L'analyse de l'économie agricole locale et des impacts du projet s'effectue sur un périmètre à choisir dans le cadre de l'étude. D'après l'article D. 112-1-19 du Code rural et de la pêche maritime, ce périmètre doit être justifié par l'analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné.

Autrement dit, le périmètre retenu constitue une unité cohérente et pertinente pour comprendre l'économie agricole locale (du point de vue des sols et de leur occupation, du fonctionnement des exploitations et des filières, etc.).

De plus, il doit être proportionné selon l'ampleur du projet. Pour définir ce périmètre, nous nous appuyerons sur les orientations du guide du département de l'étude relative à la compensation collective agricole.

➤ **La zone d'impacts directs (P1) :**

Cette zone correspond au parcellaire de l'exploitation de M. Vidou, directement impactée par le projet. Les parcelles agricoles de l'exploitation sont localisées sur les communes de **Lannemezan et Tuzaguet** dans des Hautes-Pyrénées.

Ces deux communes n'étant pas limitrophes, la commune **d'Escala** s'ajoute au P1.

Ainsi, l'ensemble de ces 3 communes constitue la zone d'impacts directs (P1). Elle s'étend sur une surface de 3 099 hectares. La figure suivante représente le périmètre P1.

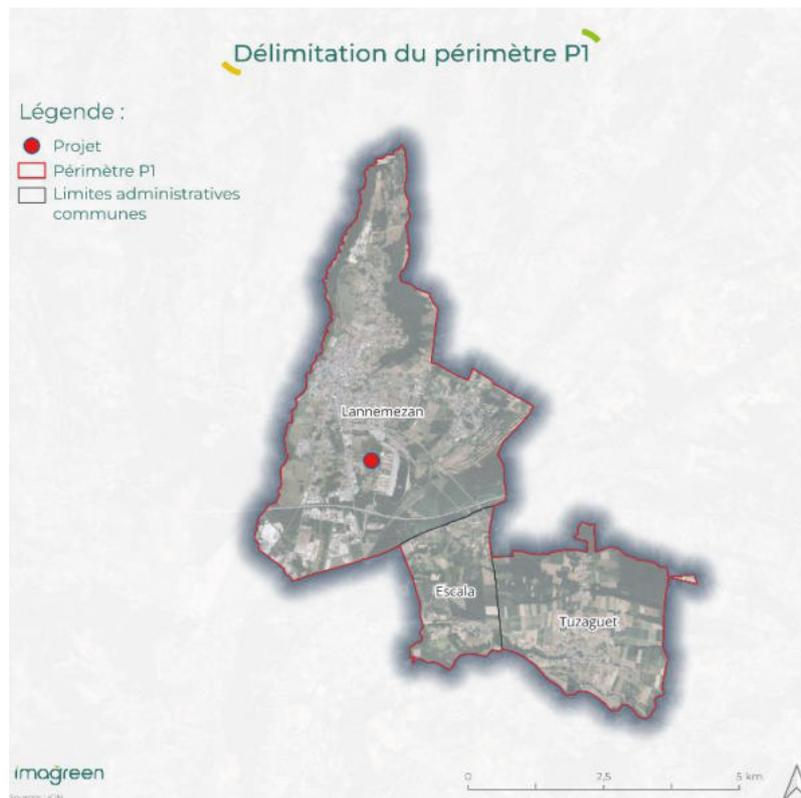


Figure 11 : Vue aérienne de l'aire d'étude rapprochée P1 (Source : IGN)

**Zone d'influence du projet (P2) :**

C'est la zone dans laquelle le projet peut avoir des effets indirects sur l'économie agricole, au-delà de la zone impactée directement. L'aire d'étude P2 permet de situer l'emprise globale du projet, elle inclut les principales exploitations et partenaires, en amont et en aval des exploitations impactées par le projet.

Le parcellaire (s'étalant sur les communes de Lannemezan et Tuzaguet) et les **partenaires agricoles** (présents sur les communes de **Saint-Gaudens, Houeydets et Pamiers**) de M. Vidou sont localisés dans les deux PRA suivantes : Montagne de Bigorre et Plaine de l'Ariège. La montagne de Bigorre se trouve sur le département des Hautes-Pyrénées et la PRA Plaine de l'Ariège en Ariège. Entre les deux PRA on retrouve les PRA La Rivière, Pyrénées centrales, Région sous Pyrénéenne et Coteaux de l'Ariège situées dans les départements de la Haute-Garonne et l'Ariège.

L'ensemble des PRA **Montagne de Bigorre, La Rivière, Pyrénées centrales, Région sous Pyrénéenne, Coteaux de l'Ariège et Plaine de l'Ariège** constituera la zone d'impacts indirects (P2).

En effet, dans le but d'avoir un ensemble cohérent au niveau des OTEX et d'un seul tenant l'ensemble des PRA citées seront comprise dans le P2. Le P2 s'étend sur une surface de 673 467 hectares.

La figure suivante représente la délimitation du périmètre P2 et le périmètre P1.

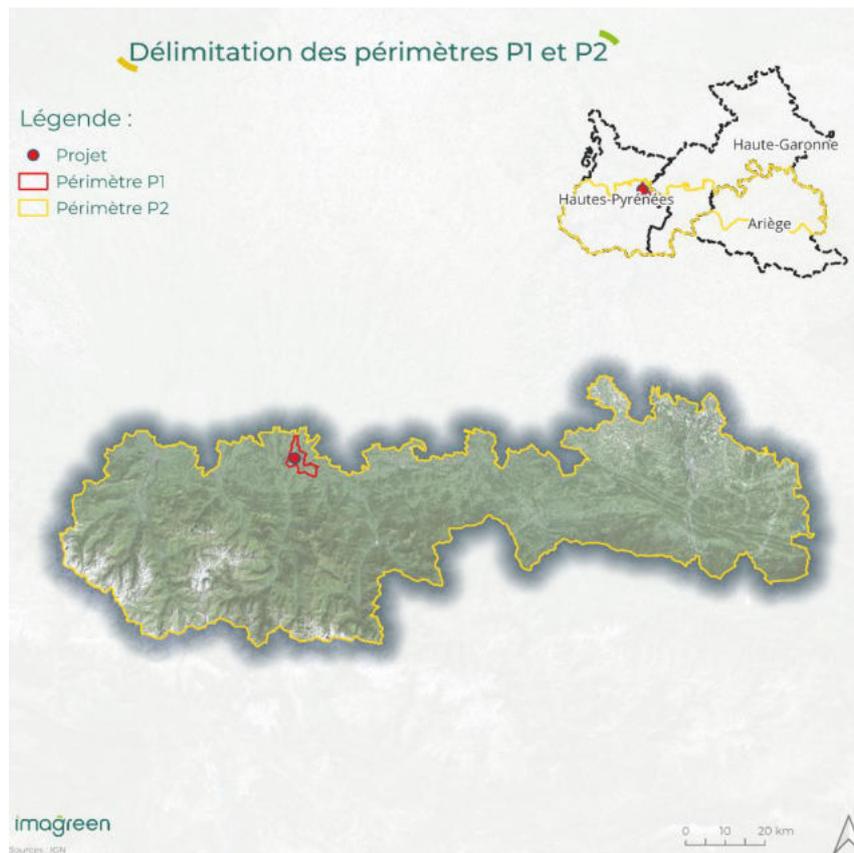


Figure 12 : Délimitations des zones d'impacts P1 et P2 (Source : IGN)

### Résumé :

La zone d'impacts directs (P1) choisie pour cette étude est constituée par l'ensemble des communes de Lannemezan, Tuzaguet et Escala.

La zone d'influence (P2) choisie pour cette étude est constituée de 6 PRA : Montagne de Bigorre, La Rivière, Pyrénées centrales, Région sous Pyrénéenne, Coteaux de l'Ariège et Plaine de l'Ariège.

3

**ANALYSE  
DE L'ÉTAT INITIAL  
DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE  
DU TERRITOIRE CONCERNÉ**

## 3- ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE CONCERNÉ

### 3.1. Environnement physique et potentialités agronomiques du territoire

#### 3.1.1. Environnement physique

##### **À l'échelle du P2 :**

Le périmètre P2 comprend une partie des départements des Hautes-Pyrénées, de l'Ariège et de la Haute-Garonne, chacun ayant des caractéristiques environnementales distinctes qui influencent l'agriculture dans la région. Au nord du périmètre, on trouve principalement des vallées et des plaines offrant des terres fertiles propices à une grande variété de cultures, telles que le maïs, le blé et les légumes. En revanche, au sud, où la topographie est plus montagneuse, les versants abrupts se prêtent davantage à l'élevage de bovins, d'ovins et de porcins, ainsi qu'à la culture de céréales et de fourrage. Ainsi, le périmètre P2 bénéficie d'une diversité de paysages, allant des plaines fertiles aux montagnes, créant un environnement favorable à une agriculture diversifiée et à l'élevage.

##### **À l'échelle du P1 :**

L'environnement physique du périmètre P1 est fortement influencé par sa position géographique dans la vallée de la rivière Gers, située aux pieds des Pyrénées. Cette situation géographique favorise une agriculture diversifiée grâce à la combinaison de cultures et d'élevage.

La vallée présente un double avantage. D'une part, sa topographie permet la culture sur des terrains plats. D'autre part, elle est entourée de montagnes, les Pyrénées, qui s'étendent vers le sud. Cette caractéristique offre d'immenses étendues de pâturages dans un environnement montagneux idéal pour l'élevage, en particulier des bovins et ovins.

Les agriculteurs locaux adaptent leurs pratiques en fonction de la topographie, du climat et des ressources naturelles disponibles. Cela contribue à une grande variété de produits agricoles.

##### **À l'échelle du projet :**

Le projet se situe dans la commune de Lannemezan, située à l'est du département des Hautes-Pyrénées. Cette commune fait partie de la région agricole de la Montagne de Bigorre. Le projet se trouve au sud de la zone urbanisée de la commune, sur un terrain plat. Le site a autrefois été utilisé comme centre militaire.

### 3.1.2 Topographie

Le département des Hautes-Pyrénées est composé de trois régions naturelles bien distinctes : la montagne et ses vallées, les coteaux, et les plaines. La montagne, que l'on devine par le nom du département, est la chaîne des Pyrénées. Elle forme une frontière naturelle entre la France et l'Espagne. Elle compte 35 pics dépassant les 3 000 mètres d'altitude, le point culminant du département étant le pic du Vignemale (3 298 m). La chaîne des Pyrénées se distingue par son caractère imposant : celle-ci est moins élevée que le massif alpin, mais plus massive. Elle crée des vallées encaissées et des "culs-de-sac" naturels, préservant de véritables écosystèmes isolés derrière ces murailles de roche.

#### À l'échelle du P2 :



Figure 13 : Topographie du P2

Comme l'illustre la figure ci-dessus, à mesure que l'on progresse vers le nord, l'altitude des Pyrénées diminue progressivement, laissant place au piémont, délimité à l'est par le vaste plateau de Lannemezan, situé à environ 600 mètres d'altitude. Ce plateau, créé par la fonte des glaciers, joue un rôle crucial en tant que

source de nombreuses rivières qui alimentent les bassins de la Garonne et de l'Adour. À l'ouest et au nord du piémont, on découvre des vallées plus larges, qui attirent la majeure partie de la population du département. Cette région est caractérisée par un ensemble de collines. À l'ouest, le bassin du gave de Pau ou Lavedan forme une vaste vallée s'étendant de Lourdes jusqu'à Argelès-Gazost. Au centre du département se trouve la vallée de Campan, dominée par le pic du Midi de Bigorre (2 876 mètres), le col du Tourmalet (2 115 mètres), ainsi que les massifs du Néouvielle (3 192 mètres) et de l'Arbizon (2 831 mètres). À l'est, la vallée de la Neste s'étend jusqu'à Arreau, où se rejoignent les vallées d'Aure et du Louron.

Le projet étudié se situe sur le plateau de Lannemezan, au nord-est de la petite région agricole "Montagne de Bigorre". La topographie de la petite région agricole de la Montagne de Bigorre est essentiellement montagneuse et diversifiée. Elle fait partie intégrante des Hautes-Pyrénées, offrant un paysage marqué par des montagnes majestueuses, des vallées profondes, et des crêtes escarpées. Les altitudes varient considérablement, avec des zones de plaine situées à environ 500 mètres d'altitude, mais également des sommets qui s'élèvent à plus de 3 000 mètres (le Pic du Midi de Bigorre). La PRA des Pyrénées centrales est également particulièrement escarpée avec de grandes vallées comme le début de la vallée de la Garonne, aussi appelée Garonne montagnarde.

Les petites régions agricoles "Plaine de l'Ariège", "coteaux de l'Ariège", "région sous-pyrénéenne", et "La Rivière" situées dans les départements de l'Ariège et de la Haute-Garonne, se caractérisent par des terrains plus plats et des vallées fluviales, notamment la vallée de l'Ariège. Cette topographie offre un cadre idéal pour l'agriculture. Bien que des collines et de petits reliefs puissent être présents, ils sont beaucoup moins marqués que les montagnes des Pyrénées à l'ouest.

### **À l'échelle du P1 :**

Dans le périmètre P1, les altitudes sont généralement élevées, avec des variations significatives, conférant à la région un aspect typique de piémont. Comme illustré dans la figure ci-dessous, les variations d'altitude sont considérables sur le territoire des trois communes constituant le P1. L'altitude minimale est de 442 mètres, tandis que l'altitude maximale atteint 627 mètres. L'altitude moyenne se situe à 545 mètres.

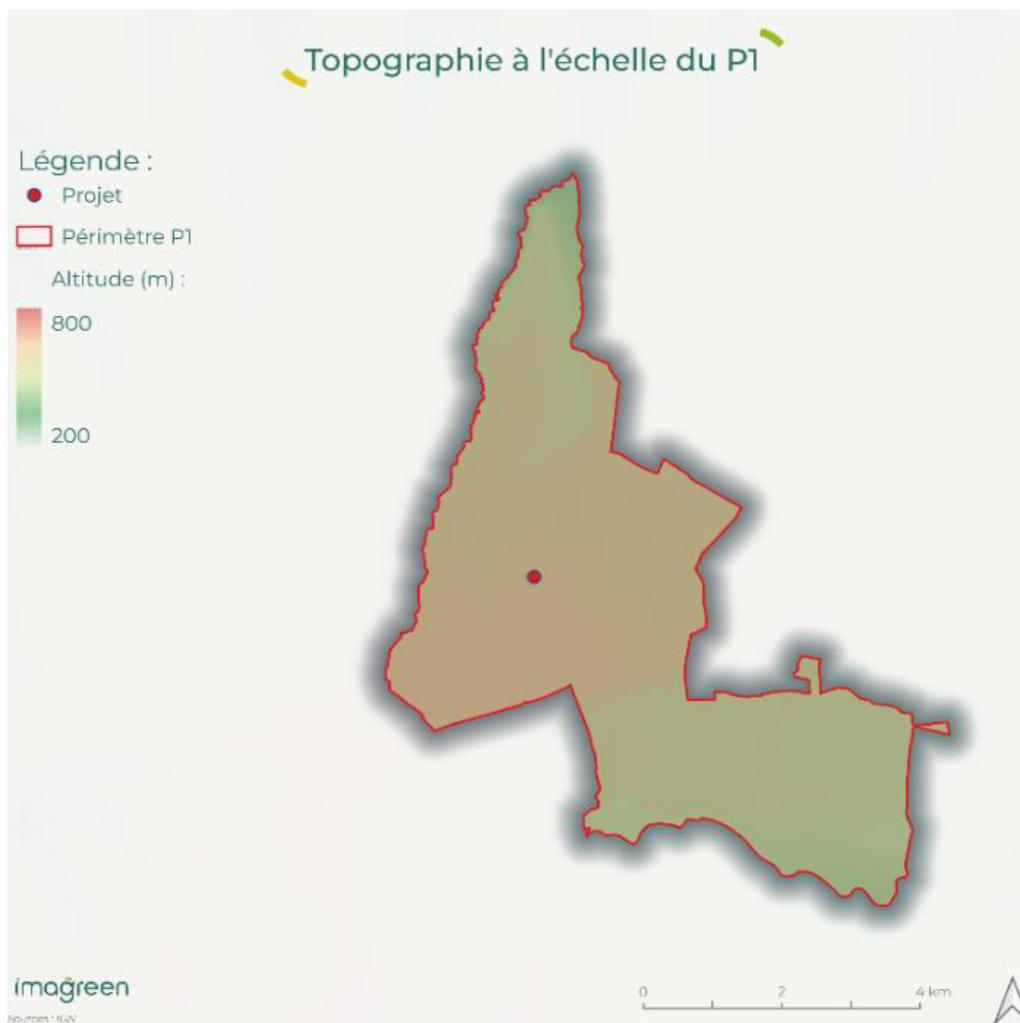


Figure 14 : Topographie du P1

### À l'échelle du projet :

La zone d'implantation du projet se situe à une altitude maximale de 620 mètres. Comme l'illustre la figure ci-dessous, les parcelles concernées par le projet ne présentent aucune pente de plus de 10%. Des pentes plus prononcées (supérieures à 10%) se trouvent au nord, au bord de la parcelle.



Figure 15 : Localisation des pentes de plus de 10% au niveau de la parcelle

### Résumé :

Le territoire des petites régions agricoles composant le P2 se caractérise par un relief hétérogène composé de zones montagneuses, de piémonts et de vastes plaines.

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet ne présente aucune pente forte de plus de 10%.

### 3.1.3 Hydrographie

#### À l'échelle du P2 :

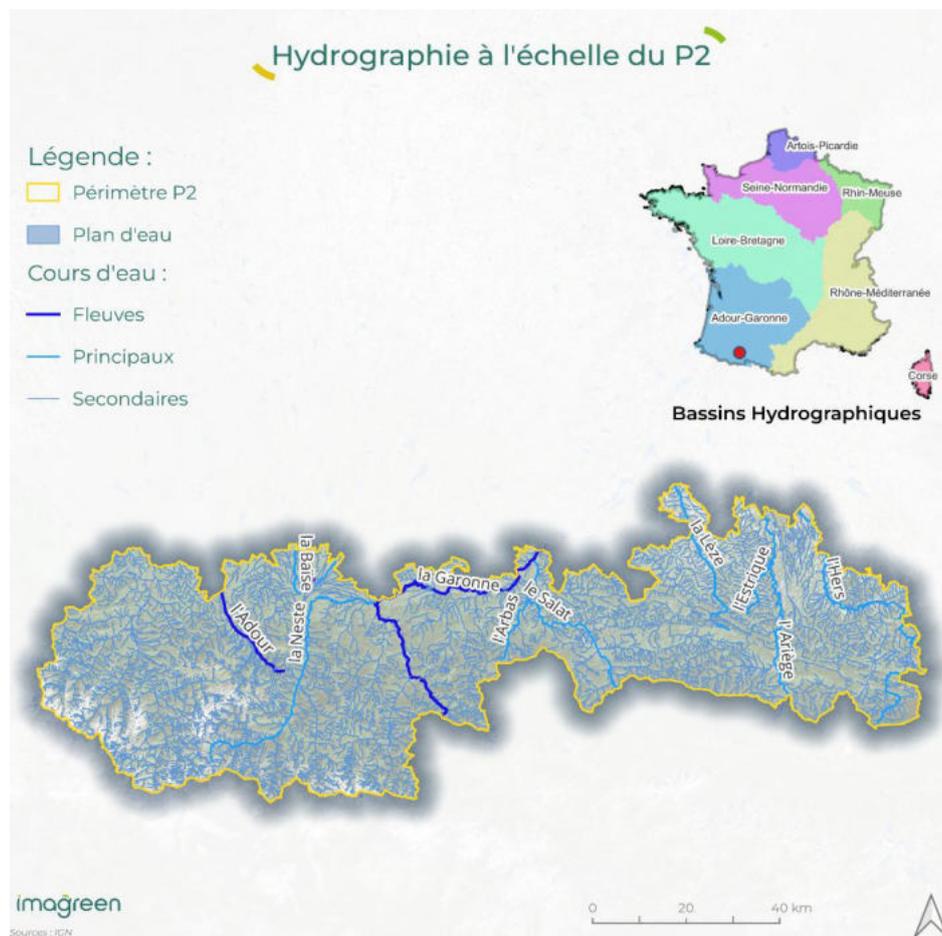


Figure 16 : Hydrographie du P2

Comme l'illustre la figure ci-dessus, les départements des Hautes-Pyrénées, la Haute Garonne et l'Ariège, en région Occitanie, sont caractérisés par une hydrographie riche et variée. Les principaux cours d'eau comprennent l'Adour, qui prend sa source près du Pic du Midi de Bigorre, l'Ariège ou encore la Garonne, contribuant à l'irrigation des terres agricoles. On retrouve également des lacs de montagne, comme le lac d'Estaing, qui embellissent le paysage. Les cascades et rivières descendent des sommets pyrénéens, tandis que le Pic du Midi de Bigorre abrite des sources naturelles. Cette diversité hydrographique joue un rôle essentiel dans l'agriculture et la production d'hydroélectricité.

De plus, le périmètre P2 est enrichi par la présence de plusieurs rivières, dont voici les principales :

- La Baise, une rivière qui est un affluent de la Garonne, et qui traverse les départements des Hautes-Pyrénées, du Gers et du Lot-et-Garonne ;
- La Neste, une rivière qui est un affluent de la Garonne, et qui traverse les Hautes-Pyrénées ;
- L'Arbas, une rivière traversant le département de la Haute-Garonne, et constituant un affluent direct du Salat, et un sous-affluent de la Garonne ;

- Le Salat, une rivière faisant partie des affluents de la Garonne, et traversant les départements de l'Ariège et de la Haute-Garonne ;
- La Lèze, une rivière traversant le département de la Haute-Garonne et l'Ariège, et constituant un affluent direct de l'Ariège, et un sous-affluent de la Garonne ;
- L'Estrique, une rivière traversant le département de l'Ariège, et constituant un affluent direct de l'Ariège, et un sous-affluent de la Garonne ;
- L'Hers ou Hers-Vif, une rivière traversant le département de l'Ariège et la Haute-Garonne, et constituant l'affluent principale de l'Ariège, et un sous-affluent de la Garonne.

### À l'échelle du P1 :

Les trois communes composant le périmètre P1 se trouvent dans le bassin versant de la Garonne et dans le bassin hydrographique Adour-Garonne. Le plateau de Lannemezan est le principal réservoir d'eau du département, comptant dix-huit rivières prenant leur source sur ce dernier. La commune de Lannemezan présente 5 cours d'eau principaux : La Petite Baïse, La Galavette, La Save, L'Arrats et le Gers. La commune d'Escala est principalement drainée par la Neste, le canal de la Neste, le ruisseau de la Torte et le ruisseau du Fourquet. Enfin, la commune de Tuzaguet est drainée par les mêmes cours d'eau, ainsi que par le ruisseau le Bioué. Les principaux cours d'eau des trois communes sont illustrés dans la figure ci-dessous et répertoriés dans le tableau suivant :

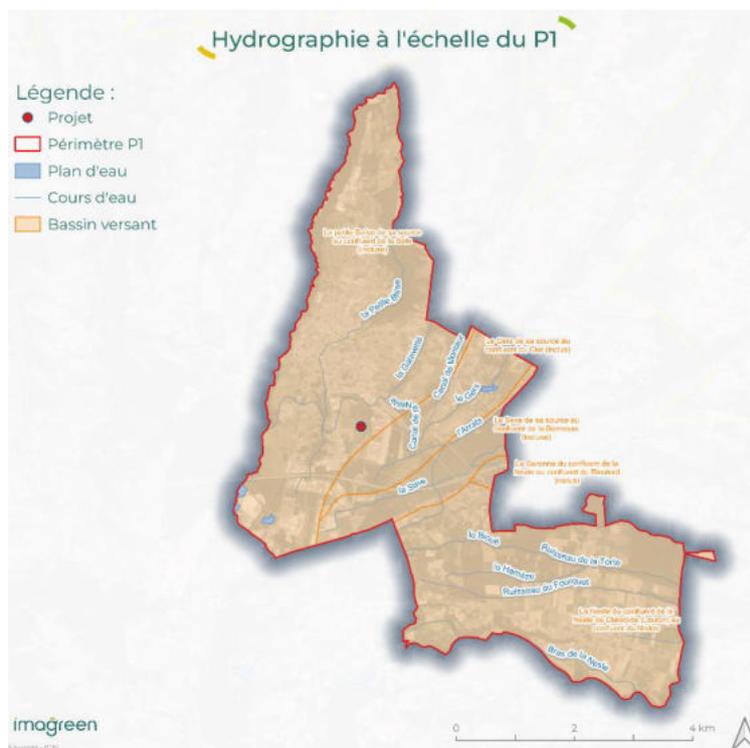


Figure 17 : Réseau hydrographique à l'échelle du P1

Tableau 8 : Principaux cours d'eau du P1

Type	Nom	Longueur	Lieu de source	Confluent	Lieu de confluence
Fleuve	Le Gers	175 km	Lannemezan	Garonne (rive gauche)	Agen (Lot-et-Garonne)
Rivière	La Petite Baïse	75 km	Lannemezan	Baïse (rive droite)	L'Isle-de-Noé (Gers)
Rivière	La Galavette	13 km	Lannemezan	Petite Baïse (rive droite)	Galez (Hautes-Pyrénées)
Rivière	La Save	148 km	La Barthe-de-Neste	Garonne (rive gauche)	Grenade (Haute-Garonne)
Rivière	L'Arrats	131 km	Plateau de Lannemezan	Garonne (rive gauche)	Valence-d'Agen (Tarn-et-Garonne)
Ruisseau	Le Bioué	/	Escala	Ruisseau du vivier	Tuzaguet
Ruisseau	Ruisseau de la Torte	/	Escala	Le Bioué	Escala
Ruisseau	Ruisseau du Fourquet	/	Escala	Ruisseau du Vivier	Saint laurent de Neste
Canal	Canal de la Neste	28.8 km	Beyrède-Jumet-Camous	Canal du Bouès	Capvern (Hautes-Pyrénées)
Canal	Canal de Montaur	29 km	Monlaur-Bernet	/	/

### À l'échelle du projet :

Comme l'illustre la figure ci-dessous, le projet est entouré par trois cours d'eau :

- à l'ouest, la rivière de la Petite-Baïse à 510 mètres ;
- au sud-est, le Gers, à 630 mètres ;
- au nord, le canal de la Neste à 70 mètres.

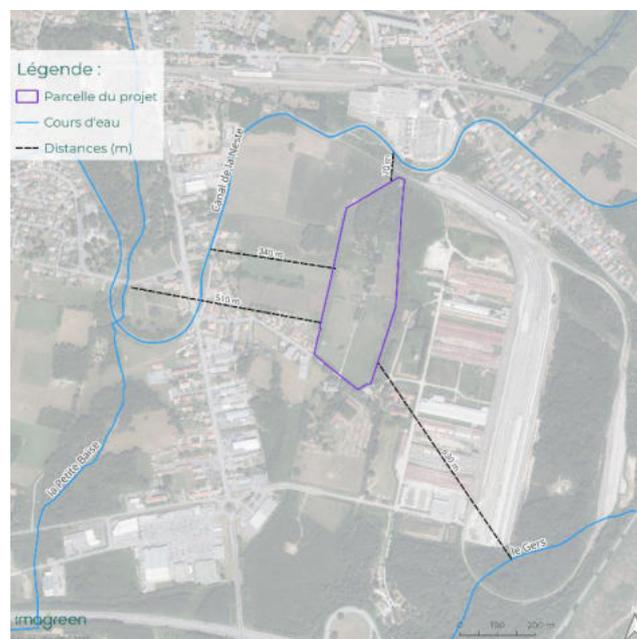


Figure 18 : Distance des cours d'eau avec la zone d'implantation du projet

### Résumé :

Les périmètres P2 et P1 présentent de nombreux cours d'eau majoritaires. Trois cours d'eau bordent les extrémités est, sud-ouest et nord du projet.

### 3.1.4 Géologie

La géologie des Hautes-Pyrénées résulte d'une histoire géologique complexe étalée sur des millions d'années. L'origine des Pyrénées remonte à environ 50 millions d'années, suite à la collision des plaques tectoniques européenne et ibérique. Cette collision a induit un plissement intensif des roches sédimentaires préexistantes, comprenant notamment le calcaire, la craie et le grès, formées au fond des mers. Ces sédiments ont été comprimés au fil du temps, se métamorphosant en roches métamorphiques.

Des intrusions de roches ignées, comme le granit, ont également eu lieu, résultant de l'intrusion de roches en fusion dans les couches supérieures de la croûte terrestre. Les périodes glaciaires ont laissé des marques distinctives telles que des vallées en forme de "U," des dépôts morainiques et des lacs glaciaires. La région est riche en minéraux, notamment des cristaux de quartz, des sulfures et des métaux précieux, ayant fait l'objet d'exploitation historique. L'activité sismique est présente du fait de la tectonique des plaques.

En résumé, la géologie des Hautes-Pyrénées est le fruit d'une histoire géologique complexe qui a façonné le paysage actuel de la région, reflétant l'impact continu des forces géologiques et tectoniques sur cette zone montagneuse remarquable.

#### À l'échelle du P2 et du P1 :

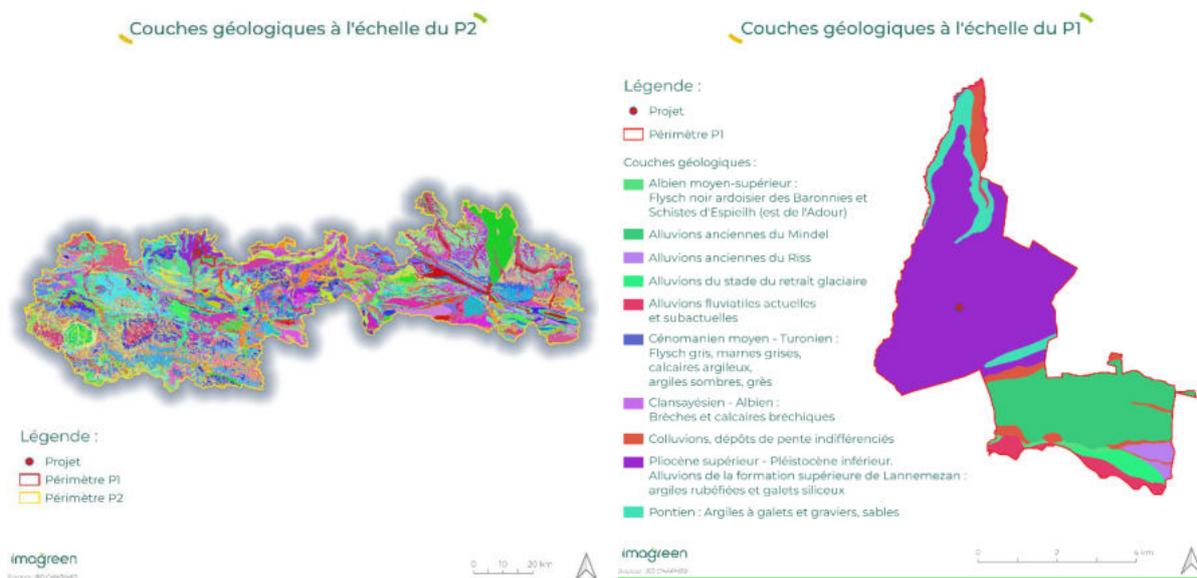


Figure 19: Couches géologiques des périmètres 1 et 2

Comme l'illustre la figure ci-dessus, la géologie du territoire P2 est très variée, avec la présence de 149 couches géologiques différentes. Parmi celles-ci, les trois couches les plus étendues sont :

- Alluvions fluviales actuelles à récentes (Holocène), couvrant 11% du territoire.
- Colluvions de versant et fonds de vallées, couvrant 8% du territoire.
- Alluvions fluviales anciennes de moyenne terrasse (Pleistocène moyen-Riss) couvrant 5% du territoire.

Les alluvions fluviales et les colluvions présentent des caractéristiques géologiques distinctes. Les formations colluviales sont constituées de matériaux accumulés par des phénomènes de glissements de terrain. Ces matériaux recouvrent les bas de versants, les fonds de vallons, ainsi que les surfaces planes de colluvions et d'éboulis. En revanche, les alluvions fluviales, anciennes et actuelles, se sont déposées au fil du temps sous l'effet de l'activité géologique des rivières et cours d'eau présents dans la zone d'étude.

Ainsi, la diversité des couches géologiques dans le territoire P2 peut avoir d'importantes implications sur divers aspects tels que la géotechnique, l'hydrologie et l'environnement. Elle peut également influencer la répartition des sols, les caractéristiques du paysage et la biodiversité dans la région.

Le périmètre P1 affiche une géologie moins variée comme on peut l'observer sur la figure ci-dessous. On observe la présence de 10 couches géologiques distinctes. Parmi celles-ci, les deux couches les plus étendues sont les suivantes :

- Alluvions de la formation supérieure de Lannemezan : argiles rubéfiées et galets siliceux, couvrant environ 55 % du territoire,
- Alluvions anciennes du Mindel, occupant environ 24 % du territoire.

Ces différentes couches géologiques du périmètre P1 présentent également des caractéristiques spécifiques qui peuvent influencer la géomorphologie, la composition des sols et la biodiversité de la région.

### **À l'échelle du projet :**

Comme l'illustre la figure ci-dessous, le substrat sur lequel reposent les sols du projet est « Alluvions de la formation supérieure de Lannemezan ». Ce substrat datant du Pliocène, est composé d'argiles rubéfiées et de galets siliceux.



Figure 20: Couches géologiques sous la zone d'emprise du projet (Source : IGN, BRGM)

### Résumé :

- Le P2 est principalement composé d'alluvions fluviales et de colluvions de versants et fonds de vallées datant de l'ère Cénozoïque.
- Le P1 est principalement composé d'Alluvions de la formation supérieure de Lannemezan et d'Alluvions anciens du Mindel.
- Les parcelles du projet sont situées sur un sol composé d'alluvions de la formation supérieure de Lannemezan (Pliocène)

### 3.1.5 Pédologie

#### À l'échelle du P1 :

Comme le montre la figure ci-dessous, les sols présents dans le P2 sont particulièrement riches. On peut citer par exemple la présence importante de calcisols et luvisols.

Les calcisols sont des sols avec une importante accumulation de carbonate de calcium secondaire. Ils se développent dans la plupart des sols alluviaux, les colluvions et les reliefs éoliens basiques, riches en matériaux météorisés. Le potentiel de productivité des calcisols est élevé, quand l'eau et les nutriments peuvent être apportés en quantité suffisante. La saturation élevée en calcium dans ces sols, les maintiennent dans une forme bien agrégée et une bonne condition physique. Toutefois, certains calcisols présentent une carapace calcaire imperméable qui doit être profondément labourée afin d'être brisée. De plus, il est important de noter que ces sols manquent généralement d'oligoéléments, et plus particulièrement de fer et de zinc.

Les luvisols sont des sols dont l'argile est lessivée, entraînant son accumulation dans des horizons plus profonds. Ils sont caractérisés par des sols gras et profonds, ayant une bonne fertilité agricole. Cependant, l'eau a tendance à s'accumuler dans certains horizons, ce qui peut provoquer des asphyxies des semis : le drainage est donc souvent nécessaire.

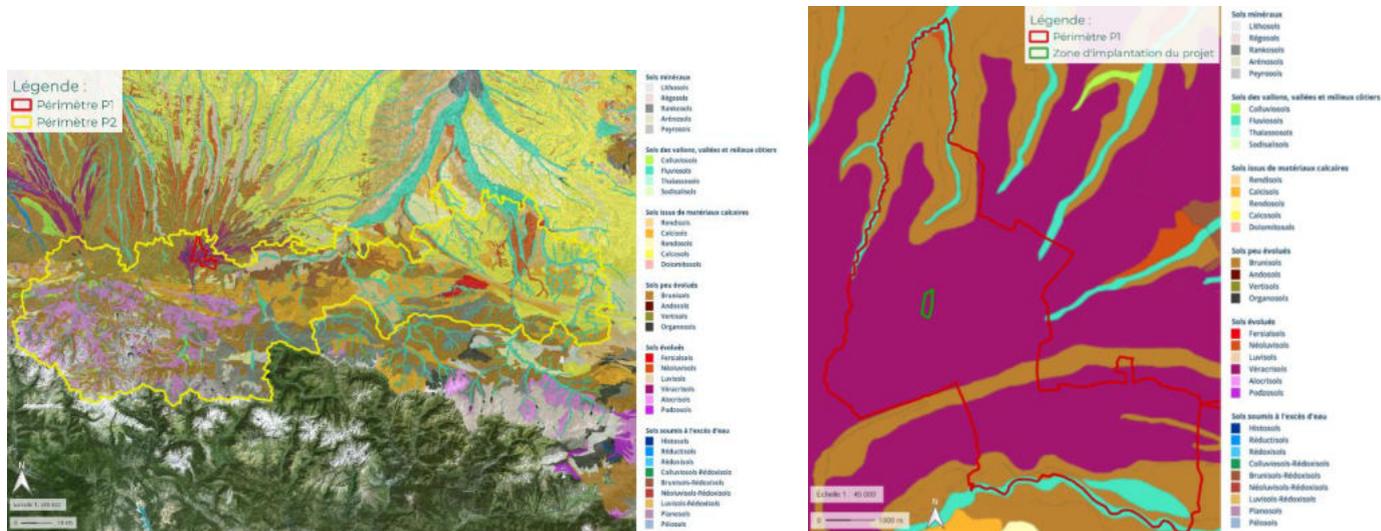


Figure 21: Couches pédologiques

À l'échelle du P1, comme l'illustre la figure ci-dessus, on constate principalement la présence de sols de type Fluvisol, Véracrisol et Brunisol.

Les Fluvisols se forment par le dépôt de sédiments alluviaux récents le long des milieux aquatiques, montrant une stratification régulière ou irrégulière d'humus et de sédiments minéraux reflétant leur historique de dépôt. Ces sols affichent une diminution de la teneur en carbone organique avec la profondeur. Grâce à leur origine alluviale, les Fluvisols sont généralement bien drainés, favorisant leur exploitation agricole. Leur richesse en matière organique en fait des sols fertiles pour les cultures.

Les Véracrisols se caractérisent par leur acidité et l'accumulation de matière organique sur des couches d'au moins 50 cm, favorisée par l'activité biologique des vers de terre. Ces sols se forment principalement sur des terrains plats dans les dépôts limoneux des anciennes terrasses des cours d'eau pyrénéens, avec des horizons peu perméables en profondeur.

Les Brunisols présentent des horizons de texture et couleur relativement homogènes, d'une épaisseur moyenne à épaisse, excédant 35 cm. Ils se distinguent par la présence d'un horizon intermédiaire bien défini, caractérisé par une structure distincte, tels que des agrégats ou des mottes, et une porosité significative. Ne contenant pas de calcaire, les Brunisols résultent de la transformation du matériau d'origine, qui peut être très variable en fonction de la zone de prélèvement.

### **À l'échelle du projet :**

Le type de sol recensé au niveau des parcelles du projet est le Véracrisol. D'après l'étude de sol réalisée par la chambre d'agriculture de l'Aude, le sol est non battant avec une texture de type limono argilo sableuse. La cohésion structurale est stable et son PH est neutre. Les caractéristiques du sol témoignent d'un bon potentiel agronomique et le rendent compatible avec tout type de culture, notamment le maraîchage, comme cela est prévu une fois la serre mise en place.

#### **Résumé :**

- À l'échelle P1, les sols les plus représentés sont les fluvisols, véracrisols, et les brunisols.
- À l'échelle de la parcelle du projet, un seul type de sol est présent : le véracrisol.

### 3.1.6 Climat

Le climat de la région Occitanie se divise en trois grands types : le climat méditerranéen, le climat océanique et le climat sous influence montagnarde.

Le climat des Hautes-Pyrénées est principalement de type montagnard, influencé par l'altitude et la proximité de la chaîne des Pyrénées. Ce climat se caractérise par des étés courts et frais, ainsi que des hivers froids avec des chutes de neige fréquentes en altitude. Les températures peuvent considérablement varier en fonction de l'altitude, avec des différences notables entre les vallées et les sommets. L'altitude est un facteur déterminant dans le climat des Hautes-Pyrénées : plus on s'élève, plus les températures tendent à être fraîches, même en été. Les sommets des Pyrénées sont enneigés une grande partie de l'année. Les précipitations sont généralement bien réparties tout au long de l'année, avec une légère augmentation pendant les mois d'été. Les vallées pyrénéennes bénéficient de précipitations plus abondantes que les sommets. Les chutes de neige sont fréquentes en hiver, faisant des Hautes-Pyrénées une destination prisée pour les sports d'hiver. La topographie montagneuse offre une variété de microclimats. Les vallées protégées peuvent être plus chaudes, tandis que les sommets enneigés maintiennent des températures plus fraîches. Les versants exposés au vent peuvent présenter des conditions météorologiques plus changeantes.

En résumé, le climat des Hautes-Pyrénées se caractérise par des saisons marquées, des hivers enneigés en altitude, des étés agréables et une variabilité climatique liée à l'altitude et à la topographie montagneuse de la région.

#### A l'échelle du projet :

Les données climatiques choisies pour cette étude sont celles de la station météorologique de Campistrous, cette dernière étant la plus proche de la commune de Lannemezan (commune frontalière). Les données ci-dessous sont des moyennes établies sur la période 1991-2020 sur la station de Campistrous :

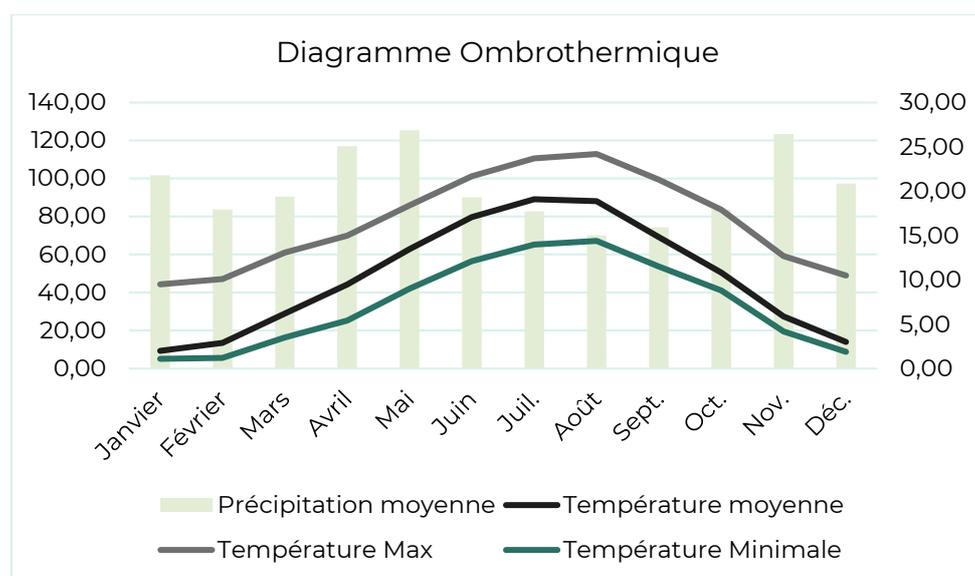


Figure 22: Diagramme ombrothermique de la station de Campistrous (Source : Météo France)

Comme l'illustre le diagramme ci-dessus, la pluviométrie est moyenne : elle est de l'ordre de 1 140 millimètres par an en moyenne. Il s'agit de la moyenne des précipitations en France métropolitaine : en effet ces dernières s'échelonnent de 500 à 2 000 mm en moyenne par an (en fonction de la situation géographique).

Ensuite, on observe qu'en moyenne sur une année la température est de 14,45 °C. L'amplitude thermique de la zone d'étude est moyenne, avec une température moyenne comprise entre 7,3 °C et 16,5 °C. Sur la période 1991-2020, la température maximale moyenne recensée est de 24,2°C au mois d'août, et la température minimale moyenne est de 1,1°C au mois de janvier.

La durée d'insolation est de 2643,3 heures sur une année en moyenne, soit l'équivalent de 110 jours de soleil.

Le climat ne présente pas de difficultés particulières pour la mise en culture des sols.

#### Résumé :

Le climat de la région Occitanie se décompose en trois grands types de climats : le climat méditerranéen, le climat océanique et le climat sous influence montagnarde.

La pluviométrie est représentative de la moyenne nationale : 1 140 mm par an.

### 3.1.7 Potentiel agricole

Des analyses de sol menées par le laboratoire d'analyses de terre et végétaux de la Chambre d'Agriculture de l'Aude ont permis de mettre en évidence la qualité des sols sur le site du projet de serre. Les prélèvements ont été effectués à 30 cm de profondeur et ont démontré une texture limono-argilo-sableuse du sol. Le pH est neutre, le stock de matière organique est élevé (6,8 %) et son évolution est lente. Cela peut être dû au précédent cultural prairial de la parcelle. Les teneurs en éléments minéraux et oligoéléments sont satisfaisantes, malgré un sol saturé en calcium.

Au regard de l'ensemble de ses caractéristiques, le sol présente un bon potentiel agronomique et est parfaitement adapté à la mise en place d'une activité maraîchère sous serre agrivoltaïque.

## 3.2 Occupation des sols et pression foncière

### 3.2.1 Occupation des sols

#### À l'échelle du P2 :

À l'échelle du département des Hautes-Pyrénées, l'INSEE indique pour l'année 2020 les informations suivantes :

- Part de la surface agricole utilisée des exploitations : 27%
- Terres arables des exploitations : 15,7%
- Cultures permanentes des exploitations : 0,1%
- Surfaces toujours en herbes des exploitations : 11,2%
- Surfaces boisées : 28,3 %

Comme l'illustre la figure ci-dessous, entre 1990 et 2018, à l'échelle du périmètre 2, il n'y a pas eu de changements d'occupation des sols significatifs. Il a été observé une augmentation de 1 % des forêts de conifères et de feuillus, ainsi qu'une diminution de 1 % des terres arables (hors périmètre d'irrigation), des systèmes culturaux et parcellaires complexes, des surfaces essentiellement agricoles, des landes et broussailles, et des forêts et végétations arbustives en mutations

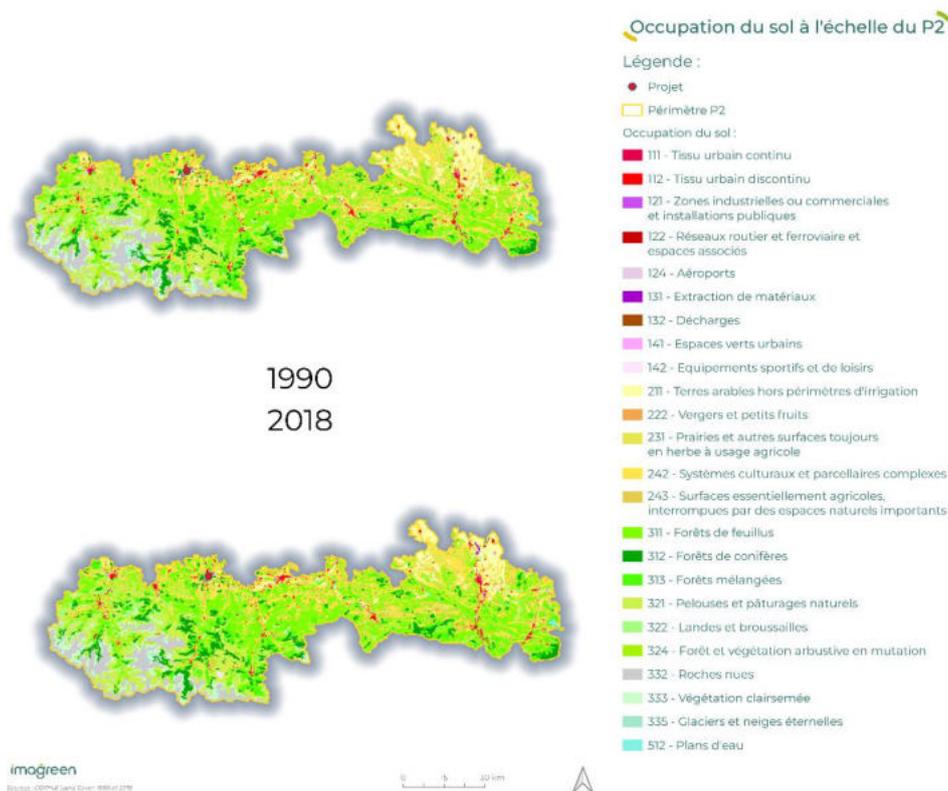


Figure 23: Occupation des sols du périmètre P2

### À l'échelle du P1 :

Comme observé à l'échelle de P2 et comme l'illustre la figure ci-dessous, le périmètre P1 n'a pas connu de grands changements significatifs dans l'occupation des sols entre 1990 et 2018. On note une diminution de 7 % des terres arables hors périmètres d'irrigation, ainsi qu'une baisse de 1 % des forêts de feuillus. Par ailleurs, on observe une augmentation de 2 % du tissu urbain discontinu, de 1 % des zones d'extraction de matériaux, de 1 % des zones industrielles ou commerciales et parcellaires complexes, et de 1 % des surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels notables.

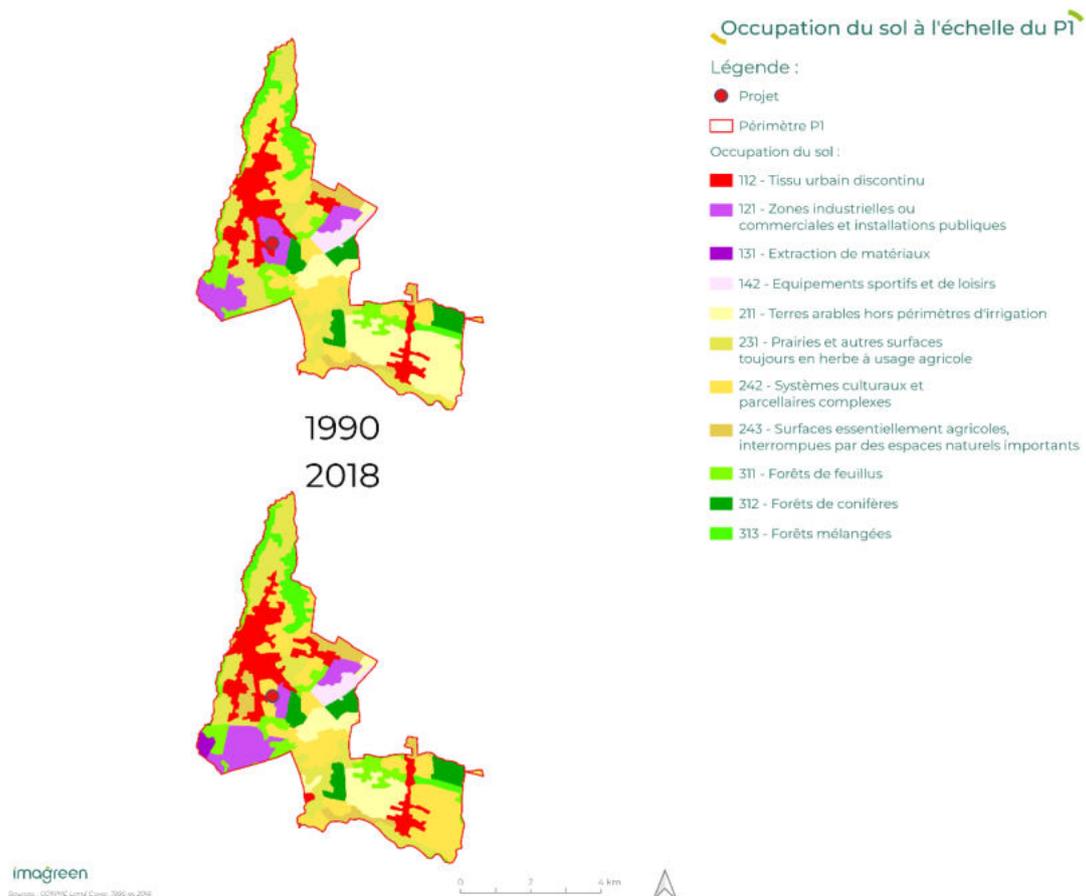


Figure 24: Occupation des sols du périmètre 1

### À l'échelle du projet :

Comme l'illustre la figure ci-dessous, la parcelle concernée par le projet est dans la catégorie « systèmes cultureaux et parcellaires complexes ».



Figure 25: Occupation des sols du projet

### 3.2.2 Consommation d'espaces agricoles

#### À l'échelle du P2 :

Selon l'observatoire de l'artificialisation, La loi Climat et Résilience définit la consommation d'espaces comme "la création ou l'extension effective d'espaces urbanisés sur le territoire concerné". Il s'agit donc de la conversion d'espaces naturels, agricoles ou forestiers en espaces urbanisés.

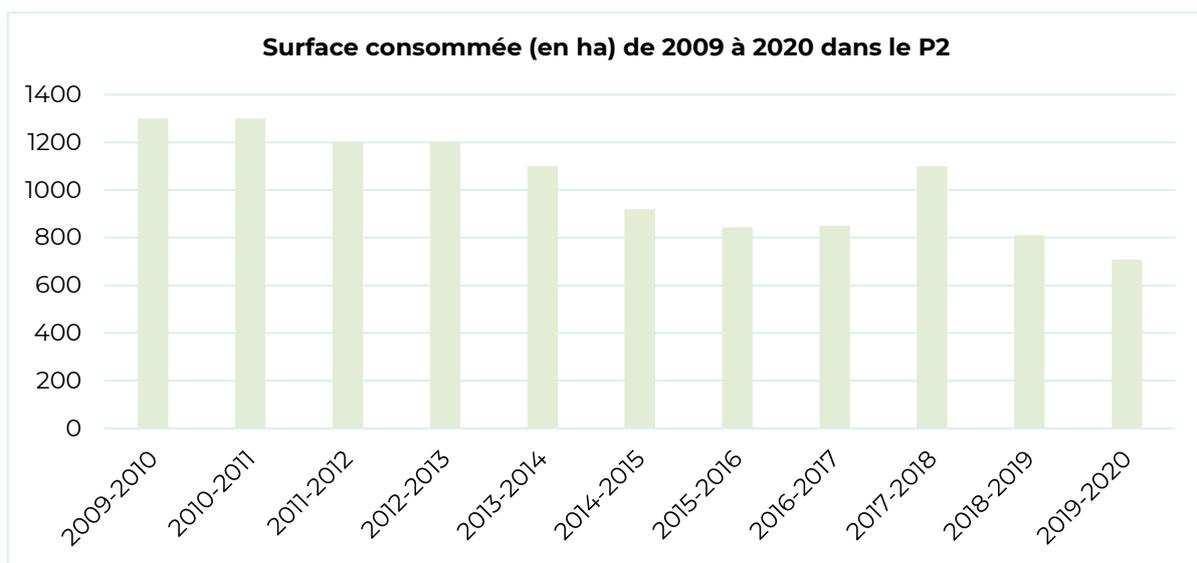


Figure 26: Consommation d'espaces dans le périmètre P2 (Source : Céréma, 2020)

Entre 2010 et 2020, la consommation d'espaces NAF (Naturels, Agricoles et Forestiers) dans le P2 s'élève à 9 981, 516 hectares, dont 74,62 % concernent l'habitat.

## À l'échelle du P1 :

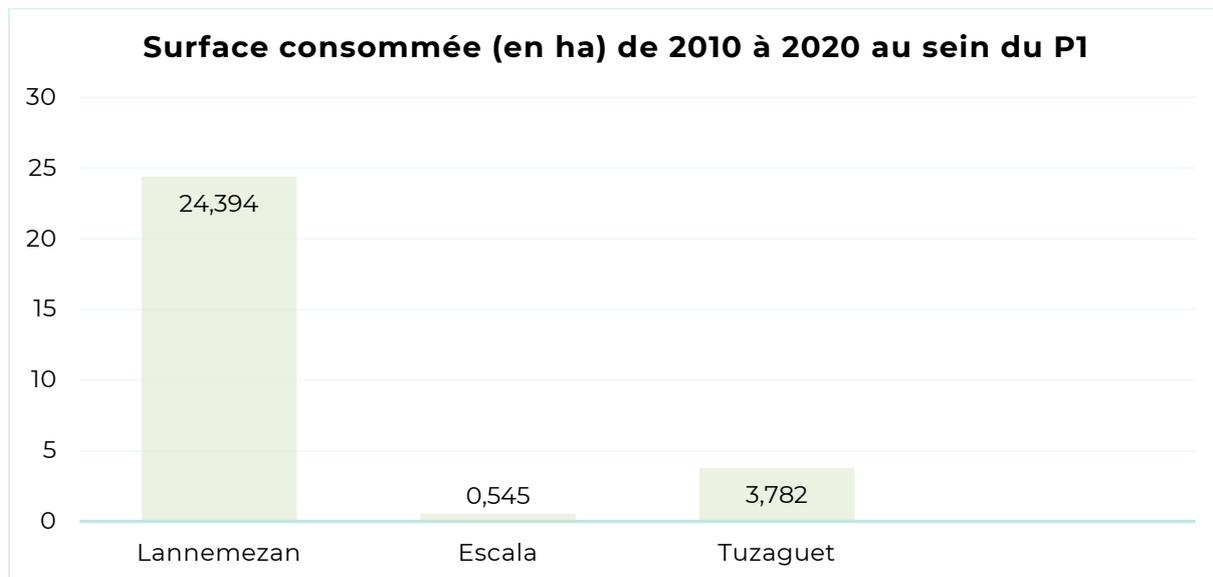


Figure 27: Consommation d'espaces à l'échelle du P1 (Source : Céréma, 2020)

Comme l'illustre la figure ci-dessus, très peu d'espaces ont été consommés dans le périmètre P1 de 2010 à 2020. Les trois communes le composant ont consommé au total 28,7 hectares en 10 ans, principalement pour l'habitat.

## À l'échelle du projet :

Les parcelles au sein de la zone d'implantation du projet sont situées en zone à urbaniser (zone 1AU), et sont actuellement exploitées par M. Vidou. Le règlement du PLU en vigueur, interdit « les constructions à usage agricole ou forestière et leurs annexes » dans toutes les zones 1AU. Le PLU est actuellement incompatible avec le projet de serre agrivoltaïque sur ce secteur.

Cependant, Le PLU est en cours de révision pour créer un sous-zonage 1AUav, réservé à une occupation du sol en agrivoltaïsme qui serait compatible avec ce projet.

### Résumé :

- Sur l'ensemble du P2, la consommation d'espaces Naturels, Agricoles, et Forestiers (NAF) est d'environ 10 000 hectares par an.
- A l'échelle du P1, la consommation d'espace NAF est faible : 28,7 hectares en 10 ans.

### 3.2.3 Pression foncière et marché des terres agricoles

#### À l'échelle du P2 :

A l'échelle de la région Occitanie, le prix de l'hectare libre non bâti est de 7 000 € en 2022, soit une augmentation de 6,5 % par rapport à 2021. A titre de comparaison, le prix moyen à l'échelle nationale est de 6 130 €. <sup>7</sup>

A l'échelle du département des Hautes-Pyrénées, cette valeur est en moyenne de 7 160 euros, soit une diminution de 1 % par rapport à 2021.

Toutefois à l'échelle, du P2, les prix moyens des terres libres non bâti sont de :

- 6 430 euros pour la PRA Montagne de Bigorre. Une diminution de -2 % par rapport à 2021.
- 4 500 euros pour la PRA La Rivière et la PRA Pyrénées Centrales. Une diminution de -16 % par rapport à 2021.
- 4 260 euros pour la PRA Région sous-pyrénéenne. Une augmentation de +5 % par rapport à 2021.
- 5 120 euros pour la PRA Coteaux de l'Ariège. Une augmentation de +6 % par rapport à 2021.
- 7 370 euros pour la PRA Plaine de l'Ariège. Une diminution de -6 % par rapport à 2021.

Le prix de l'hectare libre non bâti moyen à l'échelle du P2 est de 5 536 euros.

#### À l'échelle du P1 :

Le marché des terres et des prés est inégalement réparti au sein des communes constituant le périmètre P1. Comme l'illustre le tableau ci-dessous, la commune de Lannemezan est la commune la plus attractive sur le marché avec 13 projets de ventes observés contre moins de 10 dans les autres communes.

*Tableau 9 : Nombre de projets de ventes de terres et de prés observés lors des 5 dernières années dans le P1 (Source : Céréma, 2020)*

Communes	Nombre de projets de ventes de terres et de prés observés lors des 5 dernières années
<b>Lannemezan</b>	13 projets de ventes observés
<b>Escala</b>	Moins de 10 projets de ventes observés
<b>Tuzaguet</b>	Moins de 10 projets de ventes observés

#### Résumé :

- Le prix de l'hectare libre non bâti dans le département des Hautes-Pyrénées est plus important que la moyenne régionale et nationale.
- En moyenne, le prix du foncier dans le P2 est inférieur au prix du foncier à l'échelle départementale.
- À l'échelle du P1, la dynamique du marché des terres et des prés est légèrement disparate avec une attractivité un peu plus importante sur la commune de Lannemezan.

### 3.3 Structure des exploitations agricoles

#### 3.3.1 Types de productions agricoles

##### À l'échelle du P2 :

Les orientations agricoles dominantes des communes au sein de la zone P2 sont représentées sur la figure ci-dessous.

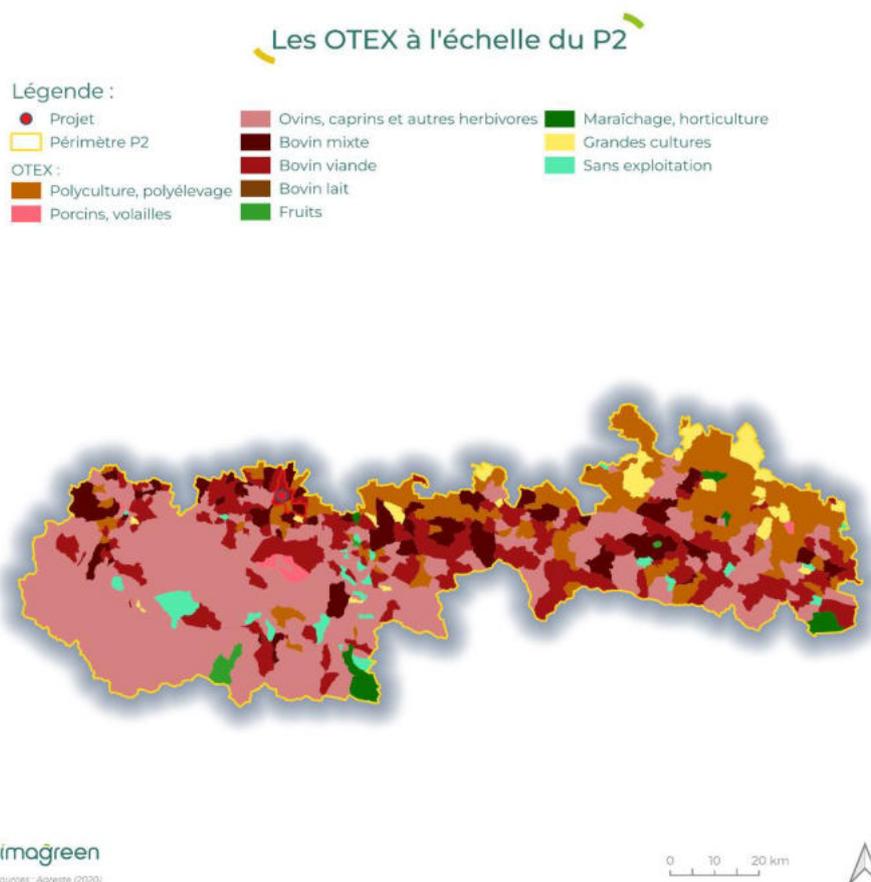


Figure 28 : OTEX des communes du périmètre P2 (Source : Agreste, 2020)

Les OTEX dominantes de la zone P2 sont : Ovins, caprins et autres herbivores, Polyculture Polyélevage, et Bovins (lait, viande, et mixte). Néanmoins, la zone P2 comprend également des communes ayant comme OTEX principales l'arboriculture, le maraîchage, les porcins et volailles, et les grandes cultures.

### À l'échelle du P1 :

Les orientations agricoles dominantes au sein de la zone P1 sont représentées sur la figure ci-dessous.

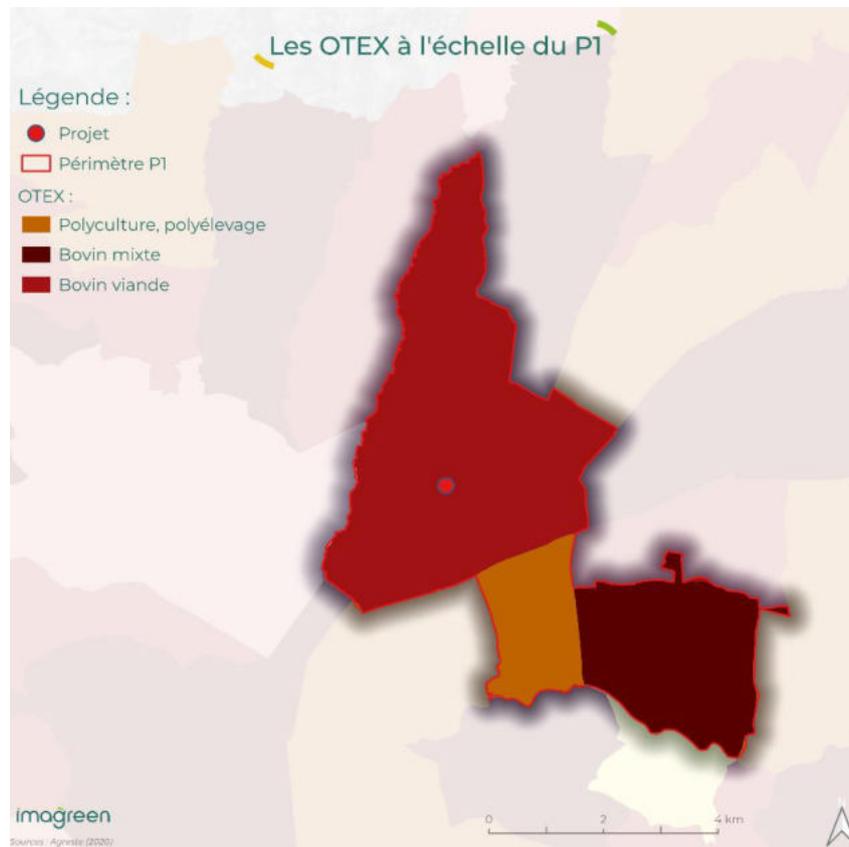


Figure 29 : OTEX des communes du périmètre P1 (Source : Agreste, 2020)

Pour les  $\frac{3}{4}$  du P1, l'orientation agricole dominante est Bovin viande et Bovin mixte, et pour les  $\frac{1}{4}$  restant il s'agit de l'OTEX Polyculture Polyélevage.

### À l'échelle du projet :

M. Vidou est spécialisé en élevage Bovin viande.

### 3.3.2 Nombre d'exploitations et surfaces agricoles utiles

#### À l'échelle du P2 :

Le graphique suivant représente l'évolution du nombre d'exploitants agricoles et de la SAU à l'échelle du P2, de 1970 à 2020 :

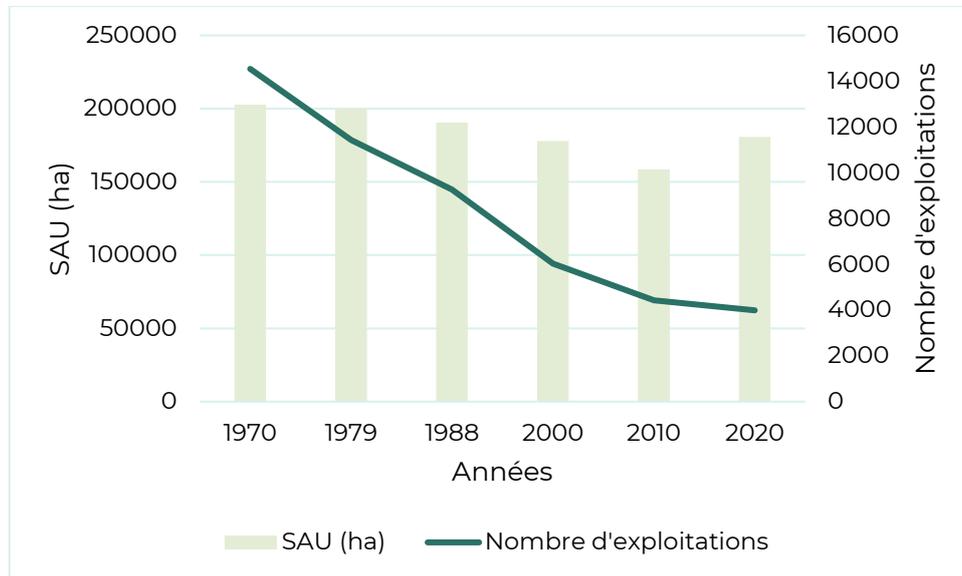


Figure 30 : Evolution du nombre d'exploitations et de la SAU au sein du P2 (Agreste, 2021).

La SAU dans la zone P2 a connu une baisse progressive de 1970 à 2010, en passant de 202 755 hectares à 158 409 hectares, soit une baisse de 22 %. Cependant, la tendance s'inverse ensuite avec une augmentation de 22 347 hectares de 2010 à 2020 soit une augmentation de 14%.

Le nombre d'exploitations de 1970 à 2020 a fortement diminué en passant de 14 536 exploitations à 3 989, soit une diminution de 73 % en 50 ans.

En 2020, ce graphique témoigne bien de l'agriculture d'aujourd'hui en France : de très grandes surfaces agricoles pour un très faible nombre d'agriculteurs.

### À l'échelle du P1 :

Le graphique suivant représente l'évolution du nombre d'exploitants agricoles et de la SAU à l'échelle du P1, de 1970 à 2020 :

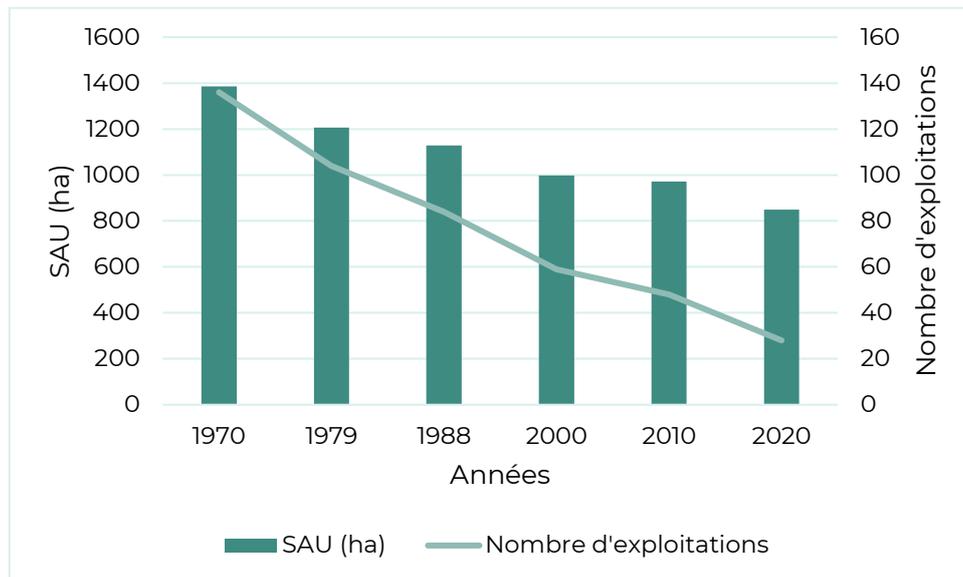


Figure 31: Evolution du nombre d'exploitations et de la SAU de la zone P1 (Source : Agreste, 2020)

La SAU a connu une diminution constante entre 1970 et 2020, passant de 1 385 hectares en 1970 à 849 hectares en 2020, ce qui équivaut à une perte de 39 % sur une période de 50 ans.

En ce qui concerne le nombre d'exploitations, il a progressivement diminué sur une période de 50 ans, passant de 136 exploitations en 1970 à seulement 28 en 2020. Cela représente une perte de 80 % des exploitations au cours de ces cinq décennies.

### À l'échelle du projet :

La parcelle concernée par le projet représente une SAU de 8,3 hectares. Elle est en partie exploitée sur 3,8 hectares par Monsieur Vidou, dont l'exploitation s'étend sur 80 hectares, répartis en différentes parcelles dans les communes de Lannemezan (74 hectares) et Tuzaguet (6 hectares).

### 3.3.3 Siège d'exploitation et bâtiments agricoles

#### À l'échelle du P2 :

Les sièges d'exploitations agricoles, localisés via leurs adresses postales, sont dénombrés sur la figure suivante.

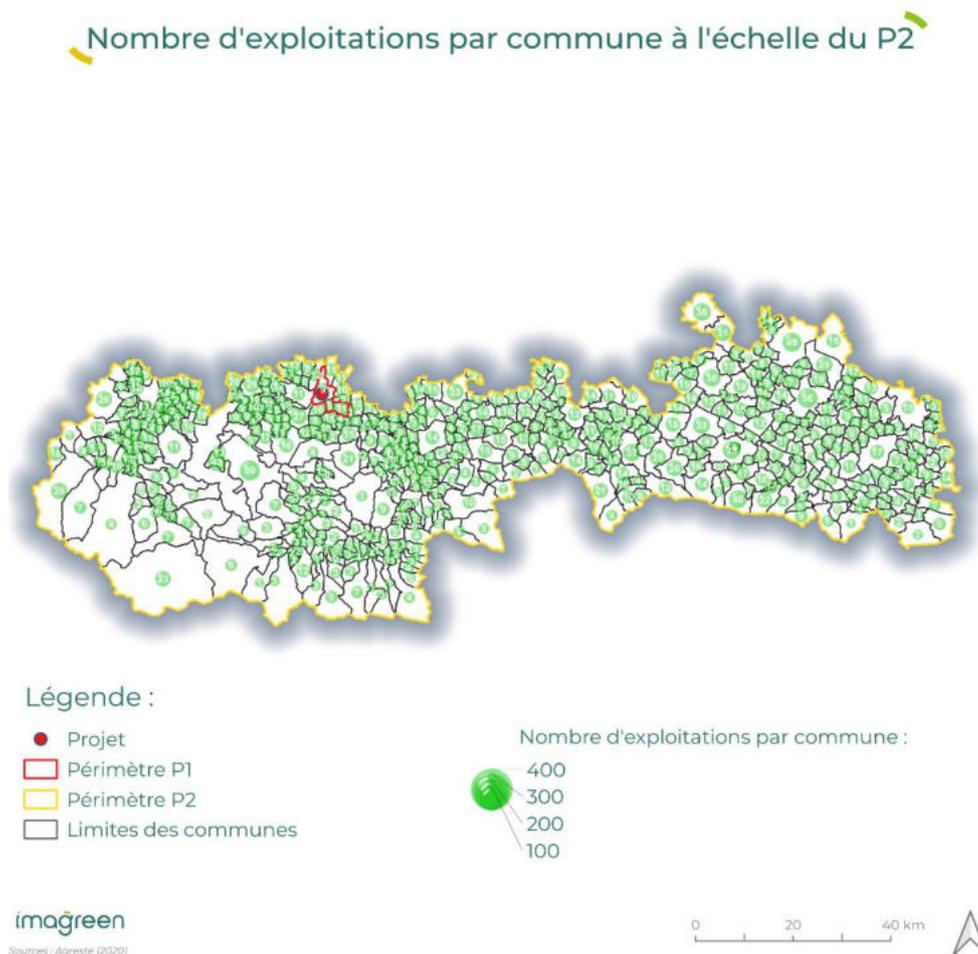


Figure 32 : Nombre d'exploitations par commune au sein du P2 (Agreste, 2020)

Comme l'illustre la figure ci-dessus, au sein du P2, les communes abritent entre 1 et 59 sièges d'exploitations. La majorité d'entre elles comptent un peu moins de dix sièges d'exploitations. Cependant, deux communes se distinguent avec un nombre plus élevé, soit 59 et 56 sièges d'exploitations (Campan et Saverdun).

## À l'échelle du P1 :

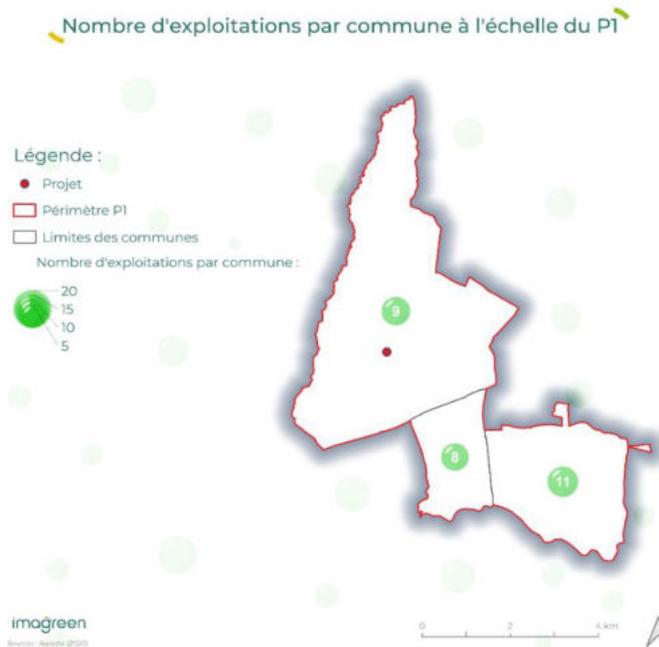


Figure 33 : Nombre d'exploitations par commune dans la zone P1 (Agreste, 2020)

Comme l'illustre la figure ci-dessus, la zone P1 totalise 28 sièges d'exploitations agricoles, répartis entre les différentes communes. Lannemezan, Escala et Tuzaguet enregistrent respectivement 9, 8 et 11 sièges d'exploitations.

## À l'échelle du projet :

Aucun bâtiment agricole, ni siège d'exploitation ne sont situés sur la parcelle concernée par le projet. Le siège de l'exploitation de Monsieur Vidou est situé sur la même commune que le projet agrivoltaïque (commune de Lannemezan).

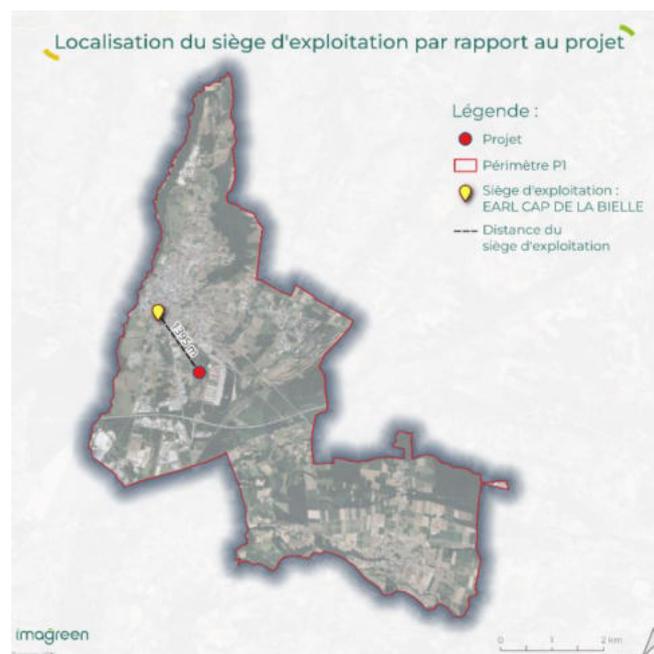


Figure 34 : Localisation du siège d'exploitation de M. Vidou par rapport au projet

### 3.3.4 Age des exploitants

Concernant l'âge des exploitants, les données disponibles du Recensement Agricole de l'Agreste (ci-dessous) sont soumises au secret statistique sur de nombreuses catégories, et ne peuvent pas être exploitées avec grande précision. De plus, les informations concernant l'âge des exploitants sont uniquement disponibles pour les recensements de 2 000 et 2 010.

A l'échelle nationale, les exploitants sont de moins en moins jeunes, et les problématiques du départ à la retraite et de la transmission de leurs exploitations se posent de plus en plus.

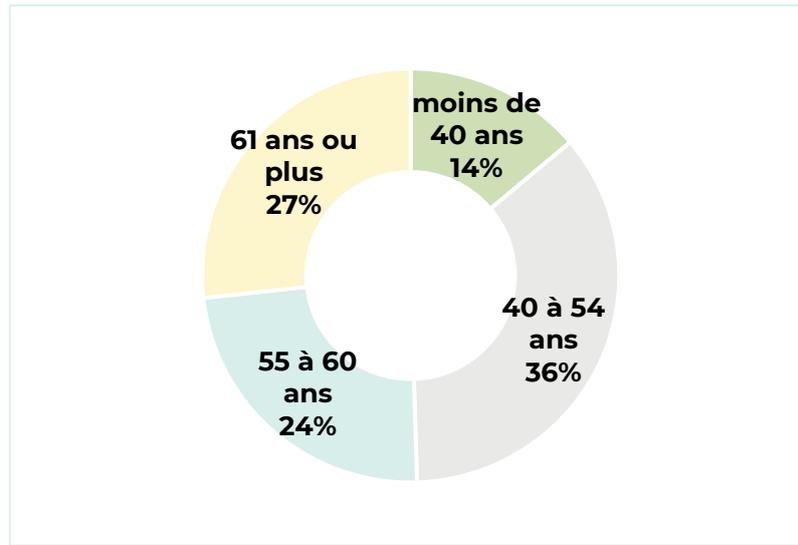


Figure 35 : Répartition des âges des exploitations en France (Agreste, 2020)

En 2020, la moitié des exploitations françaises est dirigée par des exploitants âgés de 55 ans ou plus.

#### À l'échelle du P2 :

Les graphiques suivants et le tableau ci-dessous représentent le nombre de chefs exploitants par tranches d'âge sur les années 2 000 et 2 010 au sein du P2.

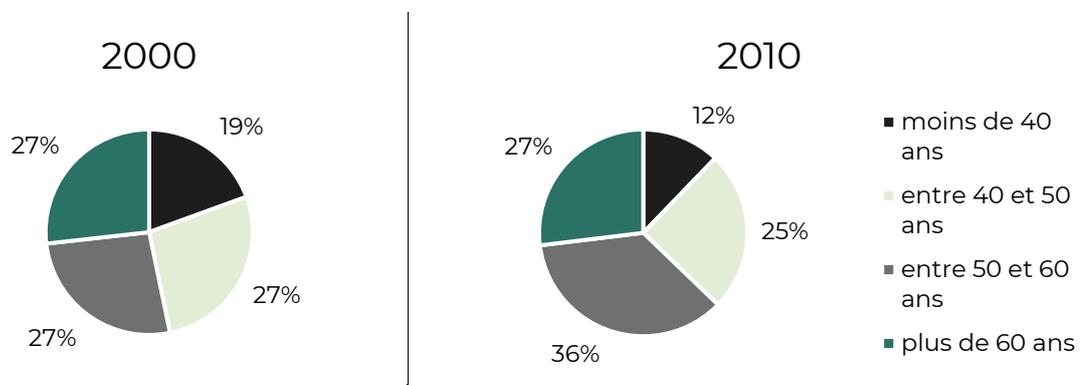


Figure 36 : Evolution du nombre de chefs d'exploitations par tranches d'âge entre 2000 et 2010 dans le P2

Tableau 10 : Age moyen du chef d'exploitation dans la zone P2 (Source : Agreste)\*

Tranche d'âge	Les moins de 40 ans	40 – 49	50 -59	Les plus de 60 ans	Total
Nombre d'exploitants 2000	827	1166	1127	1141	6031
Nombre d'exploitants 2010	350	723	1032	776	4427

\*Les données sont fortement touchées par le secret statistique, expliquant la différence entre le total et les tranches d'âge.

L'évolution de la répartition des âges parmi la population des exploitants agricoles au sein du P2 est remarquable. Bien que la répartition des âges soit diversifiée, il est notable que la population agricole tend à vieillir. En 2010, la majorité des exploitants agricoles avait plus de 50 ans. En effet, en 2 000, 46 % de la population était âgée de plus de 50 ans (compris entre 50 et 60 ans, ainsi qu'au-delà de 60 ans), alors que 10 ans plus tard, en 2 010, ce pourcentage est passé à 54 %.

Cette tendance met en évidence le vieillissement de la population agricole et le manque de relève ou d'installation de nouveaux jeunes agriculteurs. Sur une période de 10 ans, le nombre total d'exploitants a connu une réduction d'environ 26%, passant de 6 031 en 2 000 à 4 427 en 2 010.

### À l'échelle du P1 :

Les graphiques suivants et le tableau représentent le nombre de chefs exploitants par tranche d'âge sur les années 2 000 et 2 010 au sein du P1.

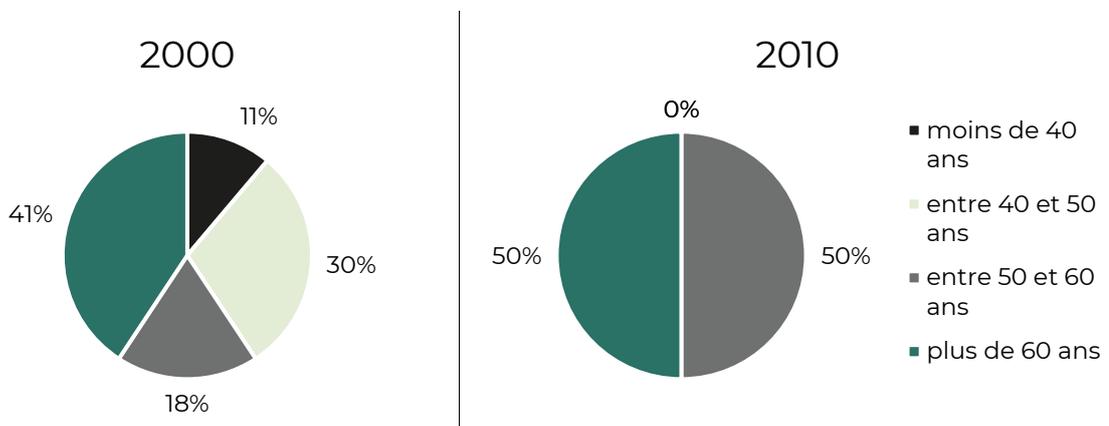


Figure 37 : Evolution du nombre de chefs d'exploitations par tranches d'âge entre 2000 et 2010 dans le P1

Tableau 11 : Age moyen du chef d'exploitation dans la zone P1 (Source : Agreste, 2010)\*

Tranche d'âge	Les moins de 40 ans	40 – 49	50 -59	Les plus de 60 ans	Total
Nombre d'exploitants 2000	6	16	10	22	59
Nombre d'exploitants 2010	0	0	17	17	48

\*Les données sont fortement touchées par le secret statistique expliquant la différence entre le total et les tranches d'âge.

Le tableau ci-dessus illustre une réduction de 18 % du nombre d'exploitants agricoles au sein du P1 sur une période de 10 ans.

Le graphique révèle qu'en 2 000, le recensement faisait état d'un nombre plus élevé d'exploitants âgés de plus de 50 ans, représentant ainsi 59 % de la population dans ces tranches d'âge. Cependant, cette tendance s'est encore davantage développée, car en 2 010, la totalité des exploitants étaient âgés de plus de 50 ans.

Il convient de noter que les données sont tout de même impactées par le secret statistique, et que le fait qu'aucun exploitant de moins de 50 ans ne soit recensé ne signifie pas nécessairement qu'il n'y en ait effectivement aucun parmi les 48 exploitants en 2010.

### À l'échelle du projet :

M. Vidou est actuellement âgé de 44 ans. Il est installé en tant qu'exploitant depuis 2001 où il a repris seul l'exploitation familiale. Lors du recensement agricole de 2010, M. Vidou avait moins de 40 ans il faisait donc partie de la tranche d'âge minoritaire au sein du périmètre d'étude.

### 3.3.5 Assolement

#### À l'échelle du P2 :

La carte suivante représente l'assolement au sein du P2 :

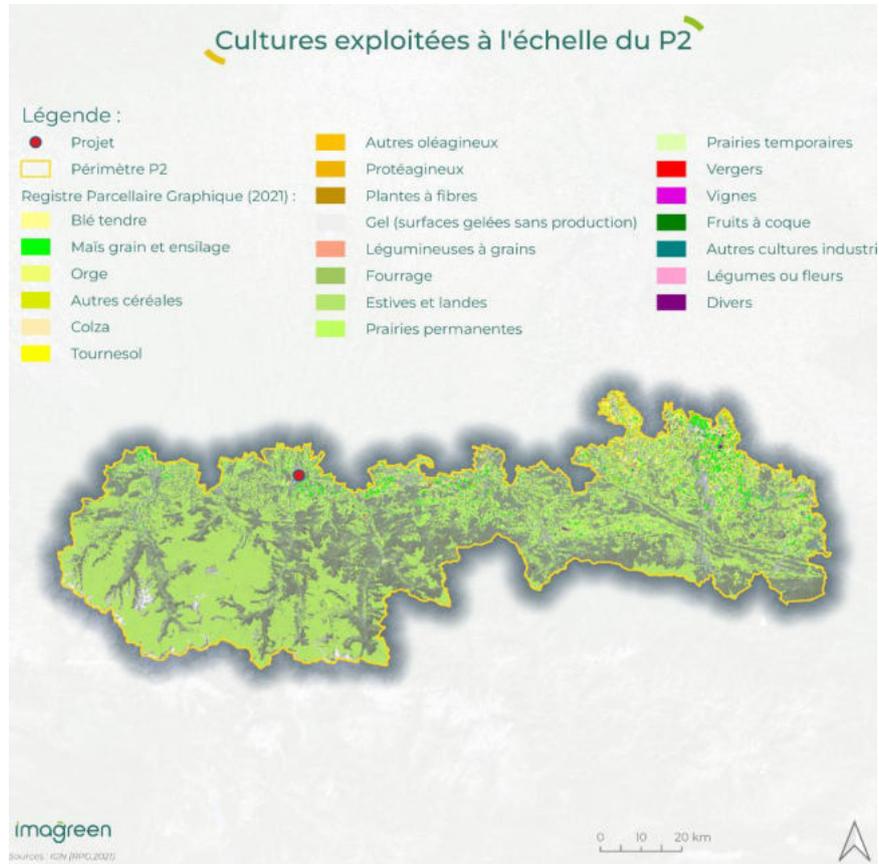


Figure 38 : Répartition des types de cultures sur les parcelles agricoles de la zone P2 en 2021 (Source : IGN)

Le graphique suivant représente la répartition de la SAU pour chaque type de culture au sein de la zone P2 :

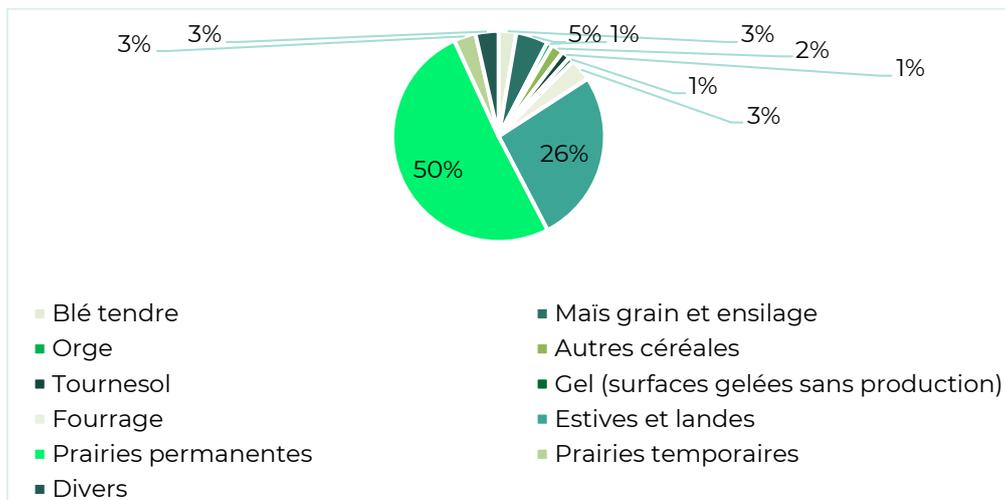


Figure 39: Répartition de la SAU entre les différents types de cultures au sein de la zone P2 en 2021 (source IGN)

Selon la répartition ci-dessus, les prairies permanentes occupent une position dominante en termes de surface dans la zone P2, couvrant environ 50 % de sa SAU. Les autres cultures majeures sont les estives et landes, représentant 26 % de la SAU, ainsi que le maïs grain et ensilage couvrant environ 5 % de la SAU. Ensemble, ces trois cultures représentent un peu plus de 80 % de la SAU totale du P2.

Le reste de la superficie est principalement réparti entre le fourrage (3 %), le blé tendre (3%), les prairies permanentes (3 %) et les autres céréales (2%). Il existe d'autres types de cultures, mais leur part dans la superficie totale est beaucoup plus faible, avoisinant souvent les 1% voire moins.

### À l'échelle du P1 :

La carte suivante représente l'assolement au sein du P1.

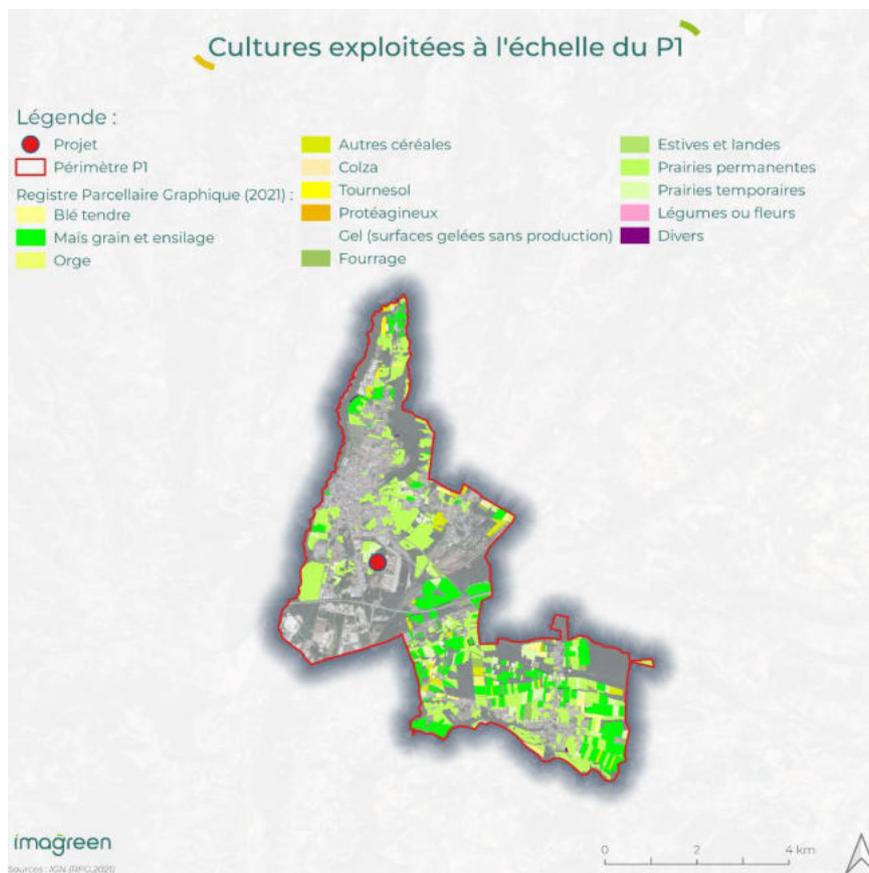


Figure 40 : Répartition des types de cultures sur les parcelles agricoles au sein du P1 en 2021 (Source : IGN)

Le graphique suivant représente la répartition de l'assolement en surface pour chaque culture :

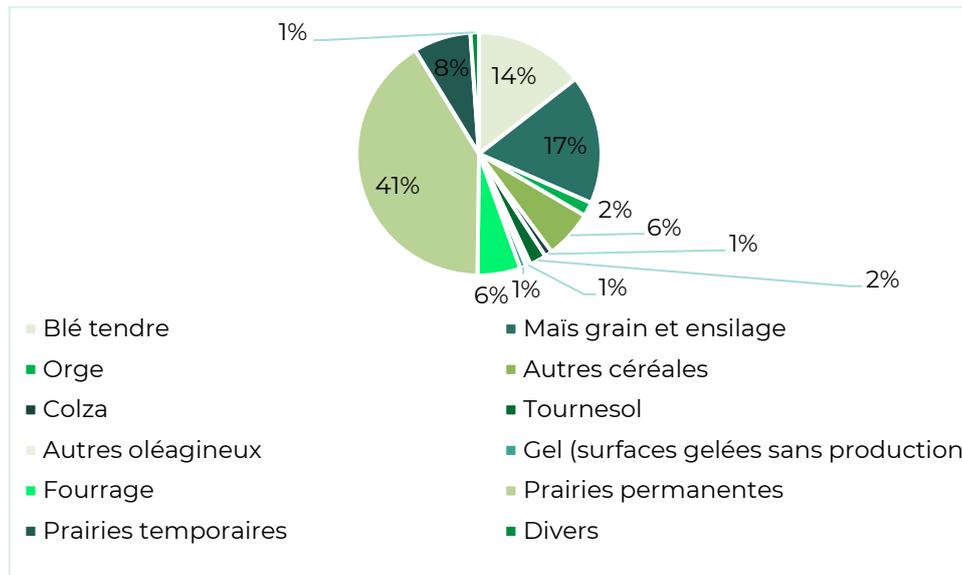


Figure 41: Répartition de la SAU entre les différents types de cultures au sein du P1 en 2021 (Source : IGN)

Selon la répartition ci-dessus, les « prairies permanentes » occupent une position prédominante en termes de surface au sein du P1, représentant environ 41 % de la SAU. Les autres cultures majeures sont le Maïs grain et ensilage et le blé tendre qui représentent respectivement 17 et 14% de la SAU. L'ensemble de ces trois cultures représente un peu plus de 70 % de la SAU totale du P1.

Le reste de la superficie agricole est principalement réparti entre les prairies temporaires (8%), le fourrage (6%) et les autres céréales (6%). Il existe d'autres types de cultures, mais leur part dans la superficie totale est beaucoup plus faible, avoisinant les 2 % ou moins.

### À l'échelle du projet :

Ces trois dernières années, les parcelles concernées par le projet ont été exploitées en « prairies permanentes » d'après les données du RPG. Les parcelles impliquées dans le projet affichent une faible diversification dans leurs activités agricoles.

La figure ci-dessous illustre l'assolement de la parcelle du projet en 2021.



Figure 42 : Assolement en 2021 de la parcelle agricole concernée par le projet (Source : IGN)

Plus précisément, au cours des trois dernières années, l'assolement était le suivant :

Tableau 12 : Assolement des parcelles concernées par le projet

Année	Assolement	Surface déclarée au RPG
2021	Prairies permanentes	3,8ha
2022	Prairies permanentes	3,8ha
2023	Prairies permanentes	3,8ha

### 3.3.6 Le cheptel

En ce qui concerne le cheptel, les données du recensement agricole sont touchées par le secret statistique et les données ne sont pas disponibles pour le recensement de 2020. Celles de 2010 sont donc étudiées ici.

#### À l'échelle du P2 :

Le tableau suivant représente la production animale recensée par l'Agreste en 2010 :

Tableau 13: Cheptel des exploitations siégeant dans la zone P2 (Source : Agreste, 2010)

Type d'élevage	Total Bovins	Total Equidés	Total Caprins	Total Ovins	Total Porcins	Volailles
Cheptel correspondant (têtes)	130 531	4 277	2 259	116 733	807	98 005

Au sein du P2, en termes de nombre de têtes, l'élevage est principalement dominé par les bovins, qui représentent plus de 37 % du cheptel. Ensuite vient l'élevage ovin, représentant 33 % du cheptel total. L'élevage de volaille est également bien représenté au sein du P2, représentant 28 % du nombre de têtes. En revanche, les élevages porcins, caprins et d'équidés sont quant à eux insignifiants.

Toutefois, il est important de souligner que l'importance de l'activité d'élevage n'est pas corrélée à la taille du cheptel. Plus précisément, le cheptel de volailles est important en nombre mais il est très probable qu'il ne soit pas représenté par de nombreuses exploitations. Les élevages bovins et ovins sont très certainement représentés par plus d'exploitants agricoles et dominant ainsi le paysage du P2.

#### À l'échelle du P1 :

Le tableau suivant représente la production animale recensée par l'Agreste en 2010 :

Tableau 14: Cheptel des exploitations siégeant dans la zone P1 (Source : Agreste, 2010)

Type d'élevage	Total Bovins	Total Equidés	Total Caprins	Total Ovins	Total Porcins	Volailles
Cheptel correspondant (têtes)	1 325	65	0	55	0	1 101

Au sein du P1, en termes de nombre de têtes, l'élevage est principalement dominé par les bovins, qui représentent plus de 52 % du cheptel. Ensuite, l'élevage de volailles, représentant 43 % du nombre de têtes, est également bien présent au sein du P1. En revanche, les élevages ovins et d'équidés sont insignifiants, tandis que les élevages porcins et caprins sont inexistantes.

### À l'échelle du projet :

Monsieur Vidou s'est spécialisé dans la production de bovins de race Blonde d'Aquitaine, avec un troupeau de 85 mères dédiées à cette activité.

#### Résumé :

- Les productions agricoles dans les deux zones sont principalement orientées vers l'élevage bovin et la polyculture-élevage.
- Depuis 1970, le nombre d'exploitations agricoles n'a cessé de diminuer au sein du périmètre d'étude.
- En 50 ans, la SAU au sein du P1 n'a cessé de diminuer, tandis qu'au sein du P2, elle a diminué de 1970 à 2010, puis augmenté de 2010 à 2020
- Les exploitants agricoles sont majoritairement âgés de plus de 50 ans au sein du P2 et du P1.
- À l'image de la parcelle du projet, les "prairies" sont les cultures principalement représentées au sein des deux zones.
- Dans les deux zones, l'élevage est dominé par les bovins.

## 3.4 Production et économie agricoles

### 3.4.1 Population Agricole

L'unité de travail annuel (UTA) est une unité de mesure utilisée en France en matière de statistique agricole pour mesurer la quantité de travail dans le secteur agricole. Cette unité équivaut au travail d'une personne travaillant à temps plein pendant une année au sein d'une exploitation agricole.

Le nombre d'unités de travail agricole UTA n'a cessé de diminuer au cours des dernières décennies au sein du périmètre d'étude, comme observé à l'échelle nationale.

**À l'échelle du P2 :**

Le graphique suivant représente l'évolution du nombre d'UTA de 1970 à 2010 à l'échelle du P2 :

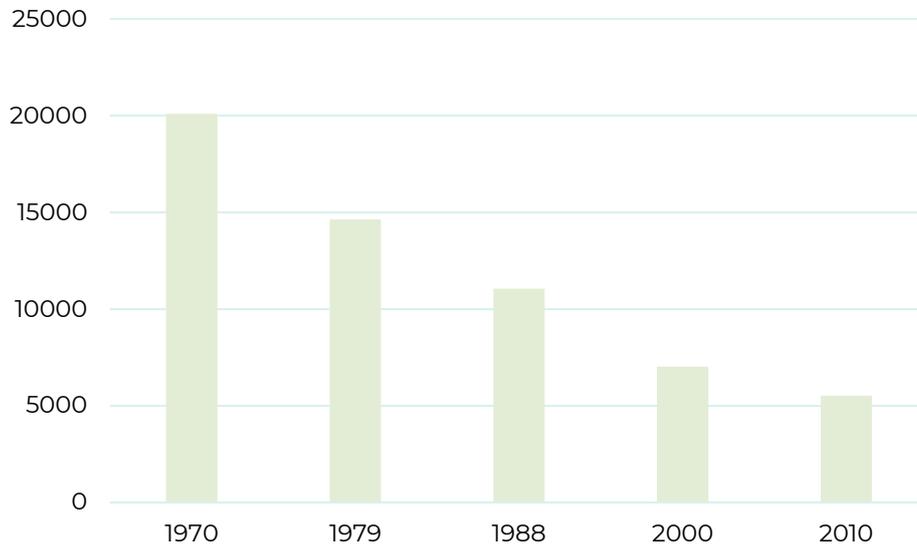


Figure 43: Evolution du nombre d'UTA à l'échelle du P2 (Source : Agreste, 2010)

L'unité de travail annuel a été divisée par environ 3,6 entre 1970 et 2010 au sein du P2.

**À l'échelle du P1 :**

Le graphique suivant représente l'évolution du nombre d'UTA de 1970 à 2010 à l'échelle du P1 :

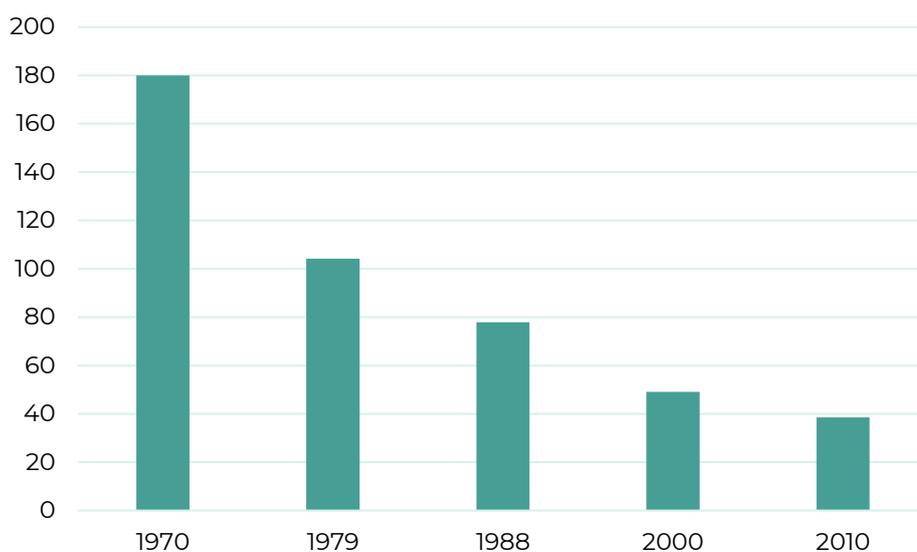


Figure 44: Evolution du nombre d'UTA à l'échelle de la zone P1 (Source : Agreste, 2010)

On observe une diminution progressive du nombre d'UTA à l'échelle du P1, avec une division par 4,7 entre 1970 et 2010. Cette tendance est encore plus prononcée que celle observée au sein du P2.

### À l'échelle du projet :

M. Vidou n'emploie aucun salarié. L'exploitation compte donc 1 ETP représenté par M. Vidou.

#### 3.4.2 Economie financière agricole

La PBS correspond à la Production Brute Standard. Selon le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation :

« Les surfaces agricoles et les cheptels déclarés au recensement agricole sont valorisés selon des coefficients permettant le calcul de leur **Production Brute Standard (PBS)**. Cette PBS est une production potentielle de chacune des exploitations, calculée selon les prix et rendements d'une année donnée. Les coefficients de PBS représentent la valeur de la production potentielle par hectare ou par tête d'animal présent hors toute aide. Ils sont exprimés en euros. Leur valeur est régionalisée lorsque c'est possible. Ces coefficients sont volontairement structurels, calculés en moyenne sur cinq années ».

### À l'échelle du P2 et du P1 :

Le tableau suivant représente l'évolution de la PBS moyenne au sein du P1, du P2 et à l'échelle de la France :

PBS (euros/ha)			
Années	Zone P1	Zone P2	France
1988	1 559	1 169	1 927
2000	1 271	1 041	1 960
2010	1 401	963	2 545
2020	1 634	1 808	2 426

Tableau 15 : Evolution de la PBS moyenne par exploitation sur les zones P1, P2 et en France (Source : Agreste, 2020)

La PBS au sein du P1 a connu une légère diminution entre 1 988 et 2 000, mais depuis, elle est en constante augmentation. Quant à la PBS/ha du P2, elle est en diminution de 1988 à 2010, mais depuis, elle est en nette augmentation. Cependant, les deux périmètres ont une PBS par hectare nettement inférieure à celle de la France à toutes les époques, ce qui caractérise une valorisation des terres plus faible dans ces périmètres par rapport à la moyenne nationale.

### À l'échelle de l'exploitation :

En moyenne, le chiffre d'affaires annuel de M. Vidou s'élève à 100 000 euros, y compris les aides et subventions.

Sur la parcelle, M. Vidou estime un chiffre d'affaires annuel d'environ 2 000 euros soit environ 500/ha/an.

#### Concernant la PBS :

Selon le Recensement Agricole de 2020 établi dans les **Hautes-Pyrénées** et plus précisément **dans la PRA « Montagne de Bigorre »**<sup>8</sup>, la référence pour la PBS dégagée avec l'OTEX bovin viande sur la petite région agricole est égale à **1 205 euros/ha** (soit 23 774K euros, pour 19 723 ha). Cette valeur à l'échelle du département est cohérente avec les coefficients de PBS calculés pour le P1, dans lequel le projet se situe.

Ainsi, **la PBS correspondant à la surface du projet** est la suivante :

$$- 1\,205 \times 3,8 = 4\,579\text{€}.$$

abatt

#### Résumé :

- Le nombre d'UTA n'a cessé de diminuer au cours des dernières décennies sur les deux zones P1 et P2.
- La PBS par hectare au sein des zones P1 et P2 est largement inférieure à la PBS nationale.
- A l'échelle du projet, la PBS totale estimée est de 4 579€.

---

<sup>8</sup> Source :

[https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/html/fts\\_ra2020\\_montagne\\_de\\_bigorre\\_65.html](https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/html/fts_ra2020_montagne_de_bigorre_65.html)

### 3.5 Filières économiques agricoles amont et aval

Les différentes filières de la zone d'influence du projet fonctionnent grâce à un ensemble de structures en amont et en aval de la production agricole, présentées ci-après. L'analyse de la filière agricole prend en compte ces différents acteurs intervenant en amont et aval. Une attention particulière sera portée aux structures interagissant avec l'exploitation concernée par le biais du projet photovoltaïque.

La figure suivante illustre le fonctionnement général d'une filière agricole.

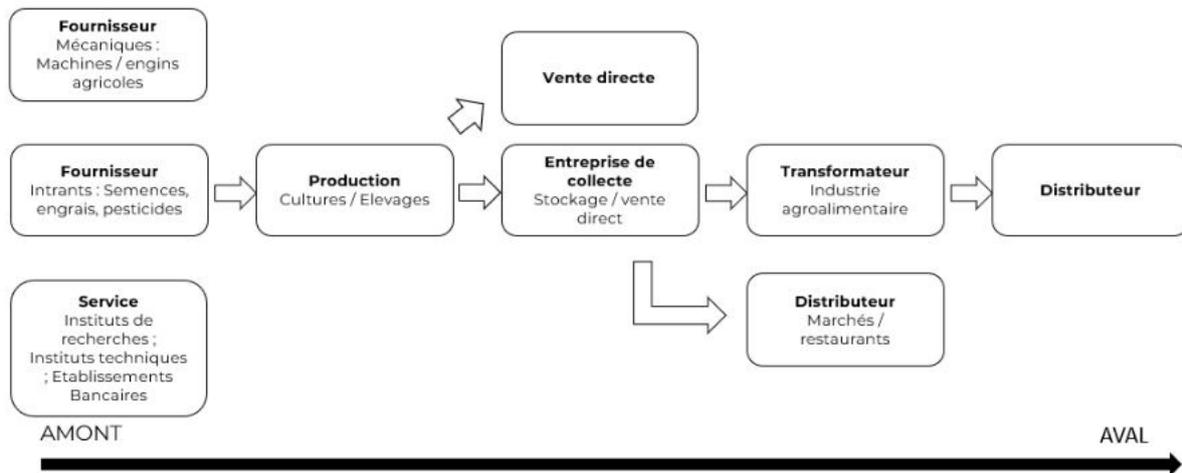


Figure 45 : Fonctionnement filières agricoles (réalisation : Imagreen)

Les acteurs intervenant en amont représentent l'approvisionnement des entreprises agricoles. Le territoire comprend des entreprises d'approvisionnement agricole couvrant les principaux domaines. La plupart de ces structures ont des vastes zones d'implantation.

Les acteurs intervenant en aval sont les outils de transformation de la production agricole, dans le but d'apporter de la valeur ajoutée par la transformation des produits. Les abattoirs et ateliers de transformation en font partie par exemple.

## À l'échelle du P2 :

Dans le tableau suivant, sont identifiés les principaux acteurs locaux associés à la filière amont et aval des activités agricoles identifiées dans le périmètre P2. Cette liste est non exhaustive, elle est issue des entretiens réalisés sur le terrain et de recherches bibliographiques :

Tableau 16 : Liste des acteurs amont et aval au sein du P2

Filière	Structure	Fonction économique	Zone d'implantation	Chiffre d'affaires (2022)
<b>AMONT</b>	Agrivision	Fournisseur de matériel agricole	Lannemezan	80 521 700,00 €
	Vétérinaire de Lannemezan	Vétérinaire agricole	Lannemezan	Nc
	Apyagri	Location / Entretien de machines et équipements agricoles	Saint Gaudens	5 111 900,00 €.
	Val de Gascogne	Fournisseur de matériel agricole	Lannemezan	129 725 300,00 €
	Sud-Ouest Aliment	Fournisseur d'aliments pour bétail	Lannemezan	222 591 700,00 €.
	Cuma de la Baissole	Location de machines et équipements agricoles	Houeydets	Nc
	CUMA Vernetoise	Location de machines et équipements agricoles	Saverdun	Nc
<b>Aval</b>	Abattoirs de Pamiers	Abattoirs	Pamiers	Nc
	Centre abattage transformation Couserans	Abattoirs	Couserans	Nc
	Synergie Bétail et Viande SBV (Filiale Arterris)	Vendeur de Bétail en gros	Pamiers	Nc

\* Nc = Non-communicué.

## À l'échelle de l'exploitation

Les fournisseurs de M. Vidou sont :

- Val de Gascogne, spécialisé dans la distribution de semences et d'engrais
- Sud-Ouest Aliment, spécialisé dans la production d'aliments pour le bétail.

Il travaille également avec la société Apyagri pour l'entretien du matériel agricole, et avec le Vétérinaire agricole de Lannemezan pour les soins aux animaux.

Il est également adhérent à la CUMA de la Baissole, ce qui lui permet d'avoir accès à des engins agricoles partagés.

En ce qui concerne la distribution, M. Vidou collabore uniquement avec la société Synergie Bétail et Viande (SBV), filiale d'Arterris spécialisée dans le commerce de bétail.

La figure ci-dessous représente la répartition des partenaires de l'exploitation de M. Vidou.



Figure 46 : Localisation des partenaires de l'exploitation de M. Vidou

Les principaux acteurs impactés par le projet sont présentés brièvement ci-dessous :

- Val de Gascogne

Tableau 17 : Caractéristique de Val de Gascogne

Nom	Val de Gascogne
N° SIRET	38 206 371 700 039
Forme juridique	Société coopérative agricole
Type d'activité (NAF)	Commerce de gros (commerce interentreprises) de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail
Date création	1991
Siège social	Sainte-Christie
Effectif moyen	188
Chiffres d'affaires net	129 725 300 €

- Synergie Bétail et Viande SBV (filiale d'Arterris)

Tableau 18 : Caractéristique de Synergie Bétail et Viande SBV

Nom	Synergie Bétail et Viande (SBV)
N° SIRET	7 766 698 630 0057
Forme juridique	Société anonyme mixte d'intérêt collectif agricole à conseil d'administration
Type d'activité (NAF)	Commerce de gros d'animaux vivants
Date création	1994
Siège social	Pamiers
Effectif moyen	Nc
Chiffres d'affaires net	Nc

- Sud-Ouest Aliment

Tableau 19 : Caractéristique de Sud-Ouest Aliment

Nom	Sud-Ouest Aliment
N° SIRET	38 115 920 100 049
Forme juridique	Société par actions simplifiée
Type d'activité (NAF)	Fabrication d'aliments pour animaux de ferme
Date création	1991
Siège social	Haut-Mauco*
Effectif moyen	50 à 99 salariés
Chiffres d'affaires net	222 591 700 €

\*M. Vidou travaille avec l'antenne de Lannemezan

- Apyagri

Tableau 20 : Caractéristique de Apyagri

Nom	Apyagri
N° SIRET	809 745 789 00010
Forme juridique	Société par actions simplifiée
Type d'activité (NAF)	Commerce de gros (commerce interentreprises) de matériel agricole
Date création	2014
Siège social	Labarthe-Inard*
Effectif moyen	10-19
Chiffres d'affaires net	5 111 900.00 €

\*M. Vidou travaille avec l'antenne de Saint Gaudens

- Cuma de la Baissole

Tableau 21 : Caractéristique de Cuma de la Baissole

Nom	Cuma de la Baissole
N° SIRET	39 291 715 900 015
Forme juridique	CUMA - Coopérative d'utilisation de matériel agricole en commun
Type d'activité (NAF)	Location et location-bail de machines et équipements agricoles
Date création	1993
Siège social	Houeydets
Effectif moyen	Unité non employeuse ou effectif inconnu au 31/12
Chiffres d'affaires net	Nc

- Vétérinaire agricole de Lannemezan - S.C.P. de vétérinaires

Tableau 22 : Caractéristique du Vétérinaire agricole de Lannemezan

Nom	S.C.P. de vétérinaires Arveux – Vignes – Carles – Mestdagh- Philis
N° SIRET	45 249 474 300 027
Forme juridique	Société civile professionnelle
Type d'activité (NAF)	Activités vétérinaires
Date création	2004
Siège social	Lannemezan
Effectif moyen	10 à 19 salariés
Chiffres d'affaires net	Nc

**Résumé :**

Parmi les nombreux acteurs présents dans les départements des Hautes-Pyrénées, de la Haute-Garonne et de l'Ariège, l'exploitant M. Vidou travaille avec six d'entre eux : Val de Gascogne, Sud-Ouest, Apyagri, La clinique Vétérinaire agricole de Lannemezan, Synergie Bétail et Viande (SBV) et la CUMA de la Baissole.

### 3.6 Valorisation des productions sous forme de démarches de qualité

Plusieurs types de signes d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO) permettent de valoriser la qualité des productions agricoles, que ce soit en matière de qualité gustative (Label rouge), de garantie d'origine (AOC, AOP et IGP), ou de respect de l'environnement (Agriculture Biologique). Ces différents SIQO sont supervisés par l'INAO, Institut National de l'Origine et de la Qualité.

#### À l'échelle du P2 :

D'après le RPG de l'Agence Bio, en 2020, 35047 hectares sont exploités en agriculture biologique au sein du P2, soit 19% de la SAU totale du périmètre. Le P2 compte 14 IGP, 16 AOP-AOC, mais aucun produit Label Rouge. Les appellations sont indiquées par leur nom dans le tableau ci-dessous :

Tableau 23: Liste des SIQO présents au sein du P2 (Source : INAO)

SIQO	Appellation
IGP	Le Pays Cathare
	Ariège blanc
	Ariège rosé
	Ariège rouge
	Ariège surmûri blanc
	Canard à foie gras du Sud-Ouest
	Comté Tolosan
	Haricot tarbais
	Jambon de Bayonne
	Porc du Sud-Ouest
	Tomme des Pyrénées
	Volailles de Gascogne
	Volailles du Béarn
	Volailles du Gers
AOP-AOC	Barèges-Gavarnie
	Ail violet de Cadours
	Fronton rosé
	Fronton rouge
	Porc noir de Bigorre
	Saint-Sardos rosé
	Saint-Sardos rouge
	Béarn blanc
	Béarn rosé
	Béarn rouge
	Jambon noir de Bigorre
	Madiran
	Ossau-Iraty
	Pacherenc du Vic-Bilh
	Pacherenc du Vic-Bilh sec
	Porc noir de Bigorre

## À l'échelle du P1

D'après le RPG de l'Agence Bio en 2020, l'agriculture biologique totalise 60,6 hectares au sein du P1, soit presque 7 % de la SAU totale du périmètre. On retrouve également plusieurs signes de qualité cités dans le tableau ci-dessous :

Tableau 24 : Liste des SIQO présents au sein du P1 (Source : INAO)

SIQO	Appellation
IGP	Canard à foie gras du Sud-Ouest
	Comté Tolosan
	Haricot tarbais
	Jambon de Bayonne
	Porc du Sud-Ouest
	Tomme des Pyrénées
AOP-AOC	Volailles de Gascogne
	Jambon noir de Bigorre
	Porc noir de Bigorre

## À l'échelle du projet :

M. Vidou commercialise sa production de viande sous le label de qualité « Label Rouge ».

### 3.7 Vente directe, circuits courts et transformation par les agricultures

Les circuits courts sont des modes de commercialisation qui permettent aux agriculteurs de vendre leur production, transformée ou non, directement ou avec 1 intermédiaire au plus, aux consommateurs. À l'échelle de la France, environ 23% des exploitations utilisent la vente en circuit-court.

## À l'échelle du P2 :

À cette échelle, 1 160 exploitations commercialisent en circuit court, ce qui représente environ 29% des exploitations du périmètre P2 qui commercialisent au moins un produit en circuit court.

## À l'échelle du P1 :

Au sein de ce périmètre, ce sont 3 exploitations qui pratiquent la vente en circuit court, ce qui représente environ 10% du nombre d'exploitations total du périmètre. Les ventes en circuit court sont donc moins représentées qu'au sein du P2.

## À l'échelle du projet :

L'exploitant ne pratique pas la vente en circuit court.

**Résumé :**

- L'agriculture biologique est moins développée dans le périmètre P1 que dans le P2. A l'échelle du projet, les parcelles ne sont pas exploitées en agriculture biologique.
- Au sein des deux périmètres, les signes de qualité sont importants. L'exploitation concernée par le projet commercialise sa production sous label rouge.
- La vente en circuit court est moins représentée dans le périmètre P1 que dans le P2. L'exploitation concernée par le projet ne réalise pas de vente en circuit court.

**3.8 Synthèse de l'état initial agricole**

La synthèse de l'économie agricole du territoire de la zone d'impacts directs et de la zone d'influence du projet est présentée sous forme d'une matrice atouts/faiblesses/opportunités/menaces dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 25 : Synthèse de l'état initial de l'économie agricole dans la zone d'impact directe et dans la zone d'influence du projet*

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Environnement favorable à une agriculture diversifiée et à l'élevage</li> <li>- Forte ressource en eau facilitant l'exploitation des terres agricoles</li> <li>- Forte présence des acteurs de la filière bovine au sein du territoire (abondance et proximité)</li> <li>- Production agricole valorisée par des SIQO : terroir relativement riche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spécialisation assez forte de l'agriculture vers l'élevage, donc peu diversifiée</li> <li>- Valeur des PBS/ha inférieure à la moyenne nationale</li> <li>- Diminution du nombre d'agriculteurs et d'exploitations liée à une perte de transmission des exploitations (vieillesse de la population agricole)</li> </ul>
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prix des terres légèrement plus faible qu'à l'échelle nationale</li> <li>- Développement de l'agriculture biologique</li> <li>- Développement des circuits courts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Changement climatique : sécheresse et aléas qui font fluctuer les rendements, fragilisent les productions et nécessitent le développement de solutions d'adaptations.</li> <li>- Extension de l'urbanisation qui entraîne une diminution progressive des surfaces agricoles.</li> </ul>

4

**ÉTUDE DES EFFETS  
POSITIFS ET NÉGATIFS DU  
PROJET SUR L'ÉCONOMIE  
AGRICOLE DU TERRITOIRE  
CONCERNÉ**

## 4- ÉTUDE DES EFFETS POSITIFS ET NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE CONCERNÉ

### 4.1. Impact sur l'occupation de l'espace agricole

#### 4.1.1. Parcellaire agricole

L'emprise de la serre sera de 2,45 hectares de terres agricoles, mais ce sont actuellement **3,8** hectares exploitées en prairie permanente qui seront impactés par la mise en place du projet. Pour la suite de l'étude, c'est la surface de 3,8 hectares qui sera utilisée pour mesurer l'impact du projet. Cette surface représente **0,1 %** de la surface totale du P1 (P1 = 3 099 ha).

**L'impact du projet de serre agrivoltaïque sur le parcellaire agricole du P1 est faible.**

#### 4.1.2. Assolement

Sur les 80 hectares de terres agricoles exploitées par M. Vidou, 3,8 hectares seront impactés par le projet, soit **4,75 % de sa SAU**. Ces terres sont actuellement cultivées en prairies permanentes. L'assolement sur le restant de ses parcelles sera inchangé et les animaux seront déplacés sur d'autres parcelles.

**Le projet de serre agrivoltaïque aura un impact faible sur l'assolement de M. Vidou.**

#### 4.1.3. Propriété foncière

La mise en place du projet ne modifie en rien les conditions de propriété des parcelles du projet. La parcelle restera la propriété de la Communauté de Communes du Plateau de Lannemezan et des Baïses (CCPLB) durant la mise en place et l'exploitation du foncier.

**Le projet de serre agrivoltaïque n'aura pas d'impact sur la propriété foncière.**

### 4.2. Impact sur la qualité agronomique

#### 4.2.1. Imperméabilisation et artificialisation des sols

Selon l'article 194 de loi climat et résilience adoptée le 24 août 2021, « un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers dès lors que les modalités de cette installation permettent qu'elle n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique et, le cas échéant, que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée. Les modalités de mise en œuvre du présent alinéa sont précisées par décret en Conseil d'Etat. »

Lors de la construction de la serre, l'intervention des divers engins et la mise en place d'aires de chantier ont pour effet un tassement et une imperméabilisation du sol, et donc une augmentation des ruissellements.

La serre reposera sur des fondations béton extérieures, en périmètre sous les parois, avec un muret béton d'une hauteur de 30 cm par 25 cm de largeur, et sur des fondations intérieures par des dés préfabriqués de ciment de 100x14x14 cm. Cette technique d'implantation peut induire une imperméabilisation locale du sol.

**L'impact du projet de parc photovoltaïque sur l'imperméabilisation de terres agricoles est modéré.**

#### 4.2.2 Nature des sols et modification du potentiel agronomique

La serre agrivoltaïque sera fixée au sol par le biais de fondation béton. Cette technique engendre des travaux de terrassements et peut ainsi déstructurer le sol. Les câbles de raccordement interne à la serre seront enterrés ou posés sur des traverses aériennes.

En principe, aucun apport ne sera fait au sol pouvant modifier son pH, sa teneur en calcaire ou une modification de sa texture. Toutefois, si cela s'avère essentiel pour garantir la pérennité des cultures et obtenir des rendements satisfaisants pour l'exploitant, des amendements pourraient être envisagés. Ces amendements devront être maîtrisés afin de ne pas altérer les sols de manière irréversible.

Pour finir, la réalisation des travaux avec le recours à des engins de chantier pourra engendrer des tassements ponctuels des couches superficielles du sol.

**L'impact du projet sur le potentiel agronomique de la parcelle ainsi que sur la nature des sols est modéré.**

#### 4.2.3 Erosion, battance, tassement des sols

L'écoulement de l'eau sur le toit de la serre est maîtrisé par un système de gouttière qui empêche au maximum le ruissellement de l'eau sur le sol. En effet, un écoulement d'eau sur le sol peut entraîner une cassure et une fragmentation des agrégats du sol. Ce phénomène crée une couche superficielle compacte appelée croûte de battance. La formation de croûtes de battance entraîne une baisse de l'infiltration de l'eau dans le sol et ainsi une augmentation du ruissellement. La terre sous la serre sera, quant à elle, protégée des phénomènes d'érosion, de battance et de tassement du sol.

**L'impact du projet de parc photovoltaïque sur l'érosion, la battance et le tassement des terres agricoles est négligeable.**

#### 4.2.4 Réserve utile et gestion des ressources en eau

La serre agrivoltaïque peut entraîner une modification, voire altérer, la réserve utile en eau du sol sous la serre. En effet, Les eaux pluviales sont récoltées par un réseau de gouttières puis dirigées vers un bassin dont une partie du volume sera récupéré pour de l'irrigation et le volume restant s'infiltrera dans le sol.

Le projet de serre agrivoltaïque n'implique aucune interception de cours d'eau ou d'écoulements naturels. La nature des sols est préservée et l'imperméabilisation est négligeable.

**L'impact du projet de parc photovoltaïque sur la réserve utile en eau est faible.**

### 4.3 Impacts directs sur la socio-économie agricole du territoire

Conformément à l'article D112-1-19- 3° du Code Rural et de la pêche maritime, l'étude préalable agricole comprend l'examen des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole du territoire préalablement identifié.

L'objectif de l'approche sociale et économique est d'établir un portrait de l'économie agricole et de sa durabilité à l'échelle des différentes aires d'étude. La description du contexte agricole permet de saisir les enjeux de l'économie agricole du territoire ainsi que les dynamiques que l'on y retrouve.

#### 4.3.1. Impacts sur l'exploitation agricole

##### 4.3.1.1. Nombre

La Zone d'Implantation de la serre agrivoltaïque impacte la parcelle d'une seule exploitation agricole : l'exploitation de M. Vidou. La mise en place du projet n'implique pas de disparition ou de création d'exploitation agricole.

**Le projet de serre agrivoltaïque n'aura pas d'impact sur le nombre d'exploitations.**

##### 4.3.1.2. Taille et statut

La zone d'emprise du projet est de 2,45 ha mais la SAU prélevée à M. Vidou sera de 3,8 ha au total, représentant 4,75% de la SAU de l'exploitation. M. Vidou ne continuera pas d'exploiter cette surface après la mise en place du projet.

**Le projet de serre agrivoltaïque n'aura pas d'impact sur le statut de l'exploitation et un impact faible sur sa taille.**

##### 4.3.1.3. Orientation technico-économique

L'OTEX majoritaire de l'exploitation est « Bovin viande ». La mise en place du projet agrivoltaïque ne la modifiera pas.

**Le projet de serre agrivoltaïque n'aura pas d'impact sur l'OTEX de l'exploitation concernée.**

#### 4.3.1.4. Loyer touché

Concernant le projet global, **aucun** loyer ne sera versé par l'entreprise Reden au propriétaire ni au futur et actuel exploitant. Le projet permettra de conserver la vocation agricole des terres et de soutenir l'agriculture locale.

**Le projet de serre agrivoltaïque n'impactera pas le propriétaire de la parcelle, ni l'exploitant actuel.**

#### 4.3.1.5. Changement des pratiques agricoles

La mise en place du projet n'impactera pas les pratiques de M. Vidou puisque ce dernier n'exploitera plus la parcelle une fois le projet mis en place, et que ses pratiques sur ses autres parcelles seront inchangées.

**Le projet de serre agrivoltaïque n'aura pas d'impact sur les pratiques agricoles.**

### 4.3.2. Impacts sur l'emploi agricole (à l'échelle du territoire)

La surface choisie pour les calculs d'impacts sera la SAU totale prélevée à l'exploitation de M. Vidou soit **3,8 hectares** (surface qui ne sera plus exploitée par l'exploitant une fois le projet mis en place).

#### 4.3.2.1. Emploi direct et indirect

L'emploi agricole comprend les emplois directs et indirects. Les données utilisées pour l'évaluation de l'impact du projet sur ces emplois sont les données statistiques moyennes obtenues à échelle régionale pour l'OTEX concernée.

❖ Impact sur l'emploi direct

L'OTEX concerné est « Bovin viande ».

- SAU moyenne régionale d'une exploitation : 48,6 ha<sup>9</sup>.
- UTA moyen régionale par exploitation pour cet OTEX : 1,23 UTA<sup>10</sup>.
- UTA moyen/ha régional d'une exploitation pour cet OTEX : **0,025 UTA/ha**.

Calcul de l'impact sur l'emploi direct = Surface impactée par OTEX \* UTA/ha moyen de l'OTEX

Calcul de l'impact sur l'emploi direct = 3,8 \* 0,025 = **0,095 UTA**.

<sup>9</sup> DRAAF Occitanie. « Fiche territoriale synthétique RA 202 Occitanie », 2020. [https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/html/fts\\_ra2020\\_occitanie.html#chiffres-cl%C3%A9s](https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/html/fts_ra2020_occitanie.html#chiffres-cl%C3%A9s).

<sup>10</sup> Agreste. « Chiffres et données. Données régionales: Occitanie », 2020. Données régionales : Occitanie ([agriculture.gouv.fr](http://agriculture.gouv.fr)).

#### ❖ Impact sur l'emploi indirect

D'après l'estimation des Chambres d'Agriculture, un emploi sur une exploitation engendre 4 à 5 emplois indirects. Cependant, ce ratio varie entre 0,7 et 5 selon les sources, en fonction des emplois comptabilisés en amont et en aval. Nous considérerons le ratio le plus élevé pour l'évaluation de l'impact, soit qu'1 emploi direct génère 5 emplois indirects.

- Impact sur l'emploi indirect =  $5 \times 0,095 = \mathbf{0,475 \text{ UTA}}$
- Impact sur l'emploi (direct et indirect) =  $0,095 + 0,475 = \mathbf{0,57 \text{ UTA}}$

Théoriquement, le projet pourrait donc entraîner une perte de **0.57UTA** au sein de la filière agricole, soit une perte d'environ 0,009% d'UTA au sein du périmètre P2 (UTA total au sein de P2 : 6 080).

Bien que le projet engendre une perte pour la filière bovin viande, il permet le gain d'une activité de maraichage. En Occitanie, pour l'OTEX « maraichage » les données sur l'emploi sont les suivantes :

- UTA moyen régionale par exploitation pour cet OTEX : 1,66 UTA
- UTA moyen/ha régional d'une exploitation pour cet OTEX : **0,034 UTA/ha**.

En se basant sur la même méthode de calcul que précédemment, l'impact sur **l'emploi direct serait de 0,13 UTA** ( $= 3,8 \times 0,034$ ), et l'impact sur **l'emploi indirect serait de 0,65 UTA** ( $= 5 \times 0,12$ ). Théoriquement, le projet pourra donc entraîner un gain de 0,65 UTA à la filière agricole.

**Les impacts indirects sur l'emploi peuvent être considérés comme positif à l'échelle des filières amont et aval.**

#### 4.3.2.2. Population agricole

Le projet de serre agrivoltaïque modifiera les composantes de la population agricole. Il n'impliquera aucun départ à la retraite, cessation d'activité ou installation. Cependant, il permettra le développement d'une exploitation agricole (La SCIC Terra Alter Native, futur exploitant de la serre), entraînant l'embauche de 7 personnes à temps plein pour travailler sous la serre.

**Le projet de serre agrivoltaïque aura un impact positif sur la population agricole.**

#### 4.3.2.3. Transmission

Le capital social, la valeur du foncier, des équipements, et des bâtiments de l'exploitation ne sont ni augmentés ni diminués par la mise en place du projet agrivoltaïque.

De plus, le projet n'aura aucune incidence sur la transmissibilité des terres, des bâtis et autres équipements actuellement détenus par l'exploitation en lien avec son activité agricole.

**Le projet de serre agrivoltaïque n'aura aucun impact sur la transmissibilité de l'exploitation actuellement en place sur le site d'étude.**

### 4.3.3. Impacts sur les valeurs, productions et CA agricoles

#### 4.3.3.1. Production végétale

Les parcelles agricoles impactées par le projet, totalisent une surface totale de 3,8 hectares et sont exploitées en prairie permanente.

La mise en place du projet permettra le développement d'une surface maraichère de 2,45 ha pour le futur exploitant de la serre.

La serre agrivoltaïque de Lannemezan, s'intégrera dans le projet agricole global de Terra Alter Native. Elle permettra une diversification des cultures maraichères déjà produites par la ferme de Saint Just.

L'exploitant prévoit d'y alterner cultures d'étés et cultures d'hiver en rotations, afin de valoriser la serre tout au long de l'année. Les cultures prévues sous la serre sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 26 : Assolement prévu sous la serre photovoltaïque de Lannemezan. Source : Retour d'expérience sous serres photovoltaïques REDEN

Saison	Culture	Surface dédiée	Rendements attendus	Production annuelle
Eté	Haricots verts	4983 m <sup>2</sup>	1 kg/m <sup>2</sup>	4,98 t
	Petits pois	4983 m <sup>2</sup>	1 kg/m <sup>2</sup>	4,98 t
	Tomate	3833 m <sup>2</sup>	10,8 kg/m <sup>2</sup>	41,40 t
	Courgette	3833 m <sup>2</sup>	5 kg/m <sup>2</sup>	19,17 t
	Concombre	2300 m <sup>2</sup>	31 pièces/m <sup>2</sup>	71300 pièces (soit 21.4 t)
	Aubergine	1533 m <sup>2</sup>	5,5 kg/m <sup>2</sup>	8,43 t
	Poivron	1533 m <sup>2</sup>	4,9 kg/m <sup>2</sup>	7,51 t
Hiver	Epinards	2300 m <sup>2</sup>	3 kg/m <sup>2</sup>	6,90 t
	Mâche	1533 m <sup>2</sup>	0,8 kg/m <sup>2</sup>	1,23 t
	Roquette	1533 m <sup>2</sup>	3 kg/m <sup>2</sup>	4,60 t
	Radis rose	2300 m <sup>2</sup>	6,4 bottes/m <sup>2</sup>	14720 bottes (soit 4.4 t)
	Blette	1533 m <sup>2</sup>	1,95 kg/m <sup>2</sup>	2,99 t
			<b>Total</b>	<b>186 t</b>

Certaines cultures estivales restent longtemps en place et les surfaces occupées n'offrent pas une période suffisamment large pour des cultures hivernales, ce qui explique la raison pour laquelle l'intégralité de la serre n'est pas occupée par des cultures hivernales. L'objectif est également d'homogénéiser les rendements d'une année sur l'autre, en évitant les pertes en volume et en quantité, provoquées par les épisodes climatiques.

Ainsi, l'exploitation de la serre permettra un **gain de potentiel agricole annuel pour l'exploitation agricole** concernée, ainsi que **pour les filières amont et aval**.

Les calculs suivants se basent sur la méthodologie d'évaluation de la compensation collective agricole de la région Occitanie.

- **Impact négatif**

Comme chiffré dans la partie 3.4.2, **l'impact annuel négatif direct et indirect sur les filières amont est actuellement de 4 579€/an.**

- **Impact positif**

En suivant la même méthodologie et selon le Recensement Agricole de 2020 établi dans les **Hautes-Pyrénées**, la référence de PBS pour l'OTEX Maraîchage est en moyenne de **8 584 euros/ha** au sein de cette PRA (soit 1 116 000 euros, pour 130 ha).

A l'échelle du projet, la mise en place d'un atelier maraîchage entrainera un **impact annuel direct et indirect positif sur les filières amont de cette OTEX.**

L'impact du projet sera égal à la PBS moyenne de l'OTEX Maraîchage multiplié par la surface d'emprise de la serre soit de **21 030,80€** ( $8\,584 \times 2,45$ ).

- **Impact global**

**L'impact annuel direct et indirect sur les filières amont pourrait donc entrainer un gain potentiel de 16 451,8 €/an** ( $21\,030,8$  (gain de la mise en place de l'atelier maraîchage sur 2,45ha) –  $4\,579$  (perte de l'activité de pâturage sur 3,8 ha)).

**L'impact du projet de serre agrivoltaïque sur la production agricole et les filières amont de l'exploitation est positif.**

#### 4.3.3.2. Production animale

Le projet agrivoltaïque n'inclut pas d'activité d'élevage. M. Vidou ne sera pas l'exploitant de la serre et la perte de la surface du projet n'impactera pas son atelier d'élevage bovin.

**Le projet de serre photovoltaïque n'aura pas d'impact économique sur la production animale.**

#### 4.3.3.3. Aides et subventions

En moyenne ces dernières années, M. Vidou a bénéficié de 100 euros d'aides PAC par hectare et par an, soit environ 8 000€ par an à l'échelle de son exploitation. La surface qui ne sera plus exploitée par M. Vidou suite à la mise en place du projet sera de 3,8 hectares. Ainsi, l'exploitant verra ses aides PAC diminuer d'environ 380 euros, ce qui représente 4,75 % de ses aides. Néanmoins, M. Vidou ne perdra pas le restant de ses aides notamment grâce à un maintien de son taux de chargement après projet inférieur à 1,4 UGB/ha.

**L'impact du projet sur les aides et subventions touchées par l'exploitant des parcelles est faible.**

## 4.4 IMPACTS SUR LES FILIERES DU TERRITOIRE

### 4.4.1 Filières amont

La mise en place du projet de serre agrivoltaïque n'impacte pas les structures ou le nombre d'employés au sein des structures. En effet, seulement les partenaires liés aux charges opérationnelles de la production végétale seront impactés par le projet.

L'exploitation de M. Vidou travaille avec six partenaires amont :

- Agrivision
- Cuma de la Baissole
- Val de Gascogne
- Vétérinaire agricole de Lannemezan
- Sud-Ouest Aliment
- Apyagri

La mise en place du projet ne rompra aucun des partenariats avec Agrivision, Val de Gascogne, Sud-Ouest Aliment, Apyagri, la Cuma de la Baissole ou encore le vétérinaire agricole de Lannemezan. En effet, aucun changement d'activité n'est prévu suite au projet pour l'exploitation de M. Vidou, et son volume de production sera inchangé.

Comme précisé dans la partie 4.3.3.1, le projet aura un impact sur la filière amont positif et est estimé à 22 031 euros/an (avec l'impact direct sur la production agricole).

**Le projet de serre agrivoltaïque et donc l'implantation d'un atelier maraichage aura un impact positif sur les partenaires amont du territoire.**

### 4.4.2 Filières aval

Concernant la filière aval de l'exploitation, M. Vidou revend l'intégralité de ses veaux à Synergie Bétail et Viande SBV (filiale d'Arterris). La mise en place de la serre agrivoltaïque modifiera uniquement la production de la parcelle, mais SBV sera toujours la structure qui rachètera ses veaux. De plus, M. Vidou ne verra pas son cheptel baisser en effectif à la suite du projet, son volume de production sera donc inchangé.

Concernant la mise en place de la serre agrivoltaïque, la SCIC Terra Alter Native utilisera ses propres canaux de distribution déjà maîtrisés pour la revente de la production sous serre.

**Le projet de serre agrivoltaïque a un impact négligeable sur la filière aval de l'exploitation et un impact positif sur les filières aval du territoire.**

## 4.5 Impacts sur la valorisation du territoire

### 4.5.1 Circuits courts

L'exploitant actuelle M. Vidou ne travaille pas en circuit-court pour la vente de ses productions. Cependant, l'exploitant futur la SCIC Terra Alter Native vendra une partie de sa production en vente directe, conjointement à l'activité de cueillette à la ferme.

**La mise en place du projet aura un impact positif sur la commercialisation en circuit-court.**

### 4.5.2 Diversification

Le projet agrivoltaïque n'entraînera aucun projet de diversification pour l'exploitation de M. Vidou ainsi que le futur exploitant déjà maraîcher.

**La mise en place du projet n'a pas d'effet sur la diversification agricole de l'exploitation concernée.**

### 4.5.3 Agriculture Biologique

La zone d'implantation du projet ainsi que l'intégralité du parcellaire de l'exploitation n'est pas cultivé sous label AB. Cependant, le futur exploitant travaille en agriculture biologique et souhaite convertir la zone d'implantation du projet une fois installé sur la parcelle.

**Le projet aura un impact positif sur l'agriculture biologique.**

### 4.5.4 Signes officiels de la qualité et de l'origine

Aucune production sous SIQO n'est présente sur la zone d'implantation du projet et aucune production de sera sous SIQO une fois la serre mise en place.

**Le projet n'aura pas d'impact sur les productions sous SIQO.**

### 4.5.5 Sur les éventuels équipements pour valorisation de la terre agricole

La parcelle concernée n'est pas drainée, ni irriguée, et n'est pas reliée à une borne d'irrigation. Elle n'a actuellement pas d'impact sur les équipements collectifs. Une fois la serre mise en place, les eaux de pluies seront récoltées sur l'ensemble des toitures et alimenteront le bassin de rétention qui permettra l'irrigation sous la serre. La serre photovoltaïque sera ainsi quasi-autosuffisante en eau. Pour combler les éventuels manques, la parcelle sera raccordée au réseau du canal de la Neste (géré par la CACG) situé à moins de 400 m. Au regard des estimations réalisées à partir des données météoFrance, la récupération d'eau de pluies en toiture permettront de répondre aux besoins en eau d'irrigation sous la serre. Il sera mis en place un système d'irrigation en goutte à goutte et micro-aspersion adapté aux cultures en place.

**Le projet aura un impact positif sur les équipements collectifs.**

## Résumé :

Les impacts qualitatifs du projet de serre agrivoltaïque solaire sur l'agriculture de la zone d'influence du projet sont faibles/modérés, ils sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 27 : Synthèse des effets positifs et négatifs du projet

Légende	Positif	Aucun impact	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
Domaine d'impacts du projet				Impact	Détail	
Impact de l'occupation de l'espace agricole						
Parcelle agricole				Faible	La surface représente 0,1 % de la surface du périmètre P1.	
Assolement				Faible	3,8 ha sont concernés par la mise en place du projet, soit 4,7 % de la SAU- de l'exploitation agricole concernée.	
Propriété foncière				Aucun impact	La mise en place du projet ne modifie en rien les conditions de propriété des parcelles du projet.	
Impact sur la qualité agronomique						
Imperméabilisation et artificialisation des sols				Modéré	La construction de la serre peut entraîner un tassement et une imperméabilisation du sol en raison de ses fondations en béton.	
Nature des sols et potentiel agronomique				Modéré	La construction de la serre nécessite des travaux de terrassement, entraînant des tassements ponctuels du sol.	

<b>Légende</b>	Positif	Aucun impact	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
<b>Domaine d'impacts du projet</b>				<b>Impact</b>	<b>Détail</b>	
Erosion, battance, tassement du sol				Négligeable	L'écoulement de l'eau sur le toit de la serre est maîtrisé par un système de gouttière qui empêche au maximum le ruissellement de l'eau sur le sol.	
Réserve utile et gestion des ressources en eau				Faible	Ecoulements d'eau modifiés mais restitution de la ressource en eau par l'irrigation.	
<b>Impacts directs sur la socio-économie agricole du territoire</b>						
<b>Exploitation agricole</b>						
Nombre				Aucun impact	Pas de disparition ni création d'exploitation agricole.	
Taille et statut				Faible	La SAU de l'exploitation agricole concernée sera amputée de 4,7 % par la mise en place du projet.	
OTEX				Aucun impact	L'OTEX actuel de l'exploitation ne sera pas modifié par la mise en place du projet.	
Loyer touché				Aucun impact	La mise en place du projet n'offrira pas de prime à l'exploitant ni au propriétaire du terrain.	

<b>Légende</b>	Positif	Aucun impact	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
<b>Domaine d'impacts du projet</b>				<b>Impact</b>	<b>Détail</b>	
Changement des pratiques agricoles				Aucun impact	La parcelle ne sera plus exploitée par M. Vidou, et le projet n'engendrera aucun changement de pratique sur le reste de ses surfaces agricoles.	
<b>Emploi agricole</b>						
Emploi direct et indirect				Positif	Le projet de serre agrivoltaïque pourrait entraîner une perte de 0,57 UTA dans la filière agricole bovin viande, et un gain de 0,646 UTA dans la filière maraichage.	
Population agricole				Positif	Le projet n'impliquera aucun départ à la retraite, cessation d'activité, ou installation. Le projet de serre agrivoltaïque en maraichage génèrera l'équivalent de 7 ETP supplémentaires dans la filière maraichage.	
Transmission				Aucun impact	Le projet n'aura pas d'impact sur la transmissibilité de l'exploitation.	
<b>Valeurs, production et CA agricoles</b>						
Production végétale				Positif	Le projet permettra d'augmenter positivement la valeur de la production agricole sur la zone d'étude.	

<b>Légende</b>	Positif	Aucun impact	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
<b>Domaine d'impacts du projet</b>	<b>Impact</b>		<b>Détail</b>			
Production animale	Aucun impact		Le projet n'impactera pas la production animale de M. Vidou, puisque sa taille de cheptel sera inchangée.			
Aides et subventions	Faible		Le projet entrainera une perte d'environ 4,75 % des aides et subventions totales perçues par l'exploitant.			
<b>Filières du territoire</b>						
Filière Amont	Positif		La mise en place du projet ne rompra pas les partenariats avec les acteurs et aura un impact économique positif sur la filière amont.			
Filière Aval	Négligeable		Relation commerciale avec les acteurs aval maintenue et pas d'impact sur la production vendue			
<b>Valorisation du territoire</b>						
Circuits Courts	Positif		Nouvelle valorisation en circuit court sur le territoire.			
Diversification	Aucun impact		Aucune diversification des exploitations avec la mise en place du projet.			
Agriculture biologique	Positif		Nouvelles parcelles en AB suite au projet.			
Signes officiels de la qualité et de l'origine	Aucun impact		Aucun SIQO.			

Légende	Positif	Aucun impact	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
<b>Domaine d'impacts du projet</b>				<b>Impact</b>	<b>Détail</b>	
Equipements pour la valorisation de la terre agricole				Positif	Aucun équipement de drainage, mais un développement des équipements collectifs d'irrigation sur les parcelles.	

#### 4.6 Effets cumulés avec d'autres projets

En plus de l'évaluation des impacts directs et indirects, il est nécessaire de tenir compte des effets cumulés du projet de serre agrivoltaïque avec les autres projets d'aménagement inscrits dans le territoire. En ce qui concerne les effets cumulés, le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 ne précise pas quels projets sont à prendre en compte.

Nous nous sommes donc référés pour la présente étude à l'article R122-5 du code de l'environnement, indiquant qu'au sein de l'étude d'impact d'un projet d'aménagement, la description des incidences notables du projet doit être réalisée en tenant compte du cumul des incidences avec d'autres projets.

Les projets concernés sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique.
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduques, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable, ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

Les projets connus sont à rechercher sur le périmètre d'étude retenu (sur la base des avis de l'autorité environnementale de 3 ans ou moins), correspondant au périmètre d'étude P1 retenu pour la réalisation de l'étude préalable agricole. Dans le cas de cette étude, le P1 correspond aux communes de Lannemezan, Escala et Tuzaguet. La recherche des projets connus se fera à la date de consultation du site internet de la Mission Régionale de l'Autorité environnementale (MRAe) en date du 31/10/2023.

Type de projet	Commune	Date	Surface du projet	Développeur
Photovoltaïque – centrale au sol	Lannemezan	En cours de réévaluation par la MRAE	2,6 ha	Énergies Services Lannemezan et la société Énergies des Territoires

**On dénombre 2,6 ha de terres agricoles qui sont concernées.** Les surfaces des projets correspondent à 0,08% de la surface totale du P1.

Un effet de cumul notable avec le projet photovoltaïque peut exister selon l'issue de ces projets. Néanmoins, les aménagements de centrales photovoltaïques au sol sont temporaires et les terres seront remises à l'état initial après l'exploitation.

**Les effets cumulés sur les surfaces agricoles sont considérés comme négligeables.**

Les mesures de compensations agricoles collectives proposées devront être cohérentes entre elles sur le territoire.

5

**MESURES ENVISAGÉES  
ET RETENUES POUR ÉVITER  
ET RÉDUIRE LES EFFETS  
NÉGATIFS DU PROJET**

## 5- Mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs du projet

### 5.1. Mesures d'évitement

Le choix du site pour ce projet permettra de réhabiliter la friche militaire en lui donnant une vocation agricole toute autre. De plus, le site présente un sol avec des caractéristiques idéales pour la mise en place d'une activité maraichère. Le choix de la friche militaire est pertinent aux vues de l'activité agricole actuelle, ce qui limite les impacts négatifs sur les filières agricoles du territoire.

De plus, la mise en place du projet entrainera des impacts positifs, puisqu'il permettra de valoriser la parcelle avec des cultures à haute valeur ajoutée.

Pour éviter les risques de projet alibi et favoriser les projets agricoles vertueux, il n'y a pas de loyer reversé par l'opérateur REDEN à la commune de Lannemezan ni à Terra Alter Native. La seule rémunération des exploitants agricoles proviendra du revenu de la mise en culture sous la serre.

### 5.2. Mesures de réduction

La SCIC Terra Alter Native rencontre depuis plusieurs années des difficultés liées aux aléas climatiques. La serre agrivoltaïque, mise à disposition par la commune de Lannemezan et Reden, lui permettra de sécuriser ses productions et ses emplois, mais aussi de développer de nouvelles cultures peu représentées dans le bassin de production, et pourtant demandées par les consommateurs (tomates, aubergines, poivrons...). En effet, ces dernières sont particulièrement sensibles aux amplitudes thermiques liées au climat local, et difficilement cultivables hors serre. Le climat à influence montagnarde est caractérisé par des hivers froids et neigeux et des étés modérément chauds.

La serre agrivoltaïque permettra de **réduire l'irrigation** sur la parcelle. L'irrigation sera réalisée en goutte à goutte afin de **réduire la consommation en eau** (réduction de 20% par rapport à un arrosage par aspersion classique). Les eaux de pluies seront récoltées sur l'ensemble des toitures et alimenteront le bassin de rétention qui permettra l'irrigation sous la serre.

L'agriculture biologique sera mise en place sous la serre, l'exploitant utilisera la fertirrigation. Il traitera sa production avec du cuivre, du soufre, des Bacillus (ravageurs) et aura recours à la protection biologique intégrée (PBI), pour laquelle la serre est parfaitement adaptée.

Pour finir, afin de **réduire les potentiels effets négatifs et de maximiser les effets positifs** du projet agrivoltaïque, un suivi va être mis en place. Fier d'accompagner les agriculteurs depuis plus d'une dizaine d'année en leur proposant un outil de production clé en main, Reden s'est entourée d'agriculteurs référents qui maîtrisent parfaitement les techniques de culture sous serres photovoltaïques. Johan Bernardin, maraicher sous serre Reden depuis plus de 7 ans, reconnu pour la qualité de ses produits (élu 2ème meilleur maraicher de France en 2021 aux trophées du maraichage, et retenu par Charlotte Entraigues, meilleure ouvrière de France pour ses produits), assurera un suivi agricole durant les premières années de mise en service de la serre.

6

**MESURES  
DE COMPENSATION  
COLLECTIVE ENVISAGÉES  
POUR CONSOLIDER  
L'ÉCONOMIE AGRICOLE  
DU TERRITOIRE**

## 6- MESURES DE COMPENSATION COLLECTIVE ENVISAGEES POUR CONSOLIDER L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

### 6.1 Calcul de la compensation collective agricole

Le décret 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime s'applique à tous les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptibles d'impacter l'économie agricole.

La compensation agricole collective vise à maintenir ou rétablir le potentiel économique agricole perdu dû à des projets d'aménagements ou de travaux qui consomment définitivement des terres en activité agricole, qu'ils soient d'utilité publique ou pas. Le potentiel de production agricole intègre une dimension globale de l'activité agricole et prend en compte les effets directs et/ou indirects induits par le projet, tels que :

- la diminution des productions agricoles du département,
- l'impact sur les entreprises agroalimentaires et les circuits courts,
- la diminution des emplois du secteur d'activité,
- la déstabilisation des exploitations freinant ainsi leur dynamisme,
- la dégradation des aménités : biodiversité, paysage et cadre de vie.

Une compensation agricole collective représente donc un dédommagement relatif aux effets négatifs pour la filière agricole de la consommation des terres agricoles générée par l'aménagement.

Comme évoqué précédemment en ce qui concerne les impacts, le projet agrivoltaïque comporte divers effets positifs. Cependant, il n'est pas exempt d'effets négatifs. C'est précisément en raison de ces aspects négatifs que la notion de compensation agricole collective sera abordée. La méthodologie et les calculs associés seront détaillés ci-après.

Aucune directive spécifique quant à la manière de calculer la compensation agricole n'a été établie dans le département des Hautes-Pyrénées. Par conséquent, cette évaluation a été réalisée sur la base des recommandations nationales et régionales DRAAF Occitanie.

- **Impacts négatifs**

Pour évaluer l'**impact négatif direct** sur l'activité agricole sur les parcelles du projet (perte des 3,8 ha de prairie permanente), la Production Brute Standard (PBS) « Bovin viande » est utilisée puisqu'il s'agit de l'OTEX de l'exploitation, et que les parcelles concernées par le projet sont actuellement cultivées en prairie de pâturage pour des bovins viande.

OTEX	PBS (€) 2020	SAU (ha) 2020	PBS €/ha/an
Bovin viande	23 774 000	19 723	1 205 €/ha/an.

\*Agreste, Fiche de la PRA Montagne de Bigorre, 2023.

On rapporte ensuite la PBS à la surface exploitée sur le périmètre du projet, afin d'obtenir le **Produit Brut Annuel en euros (PBTA)**.

$$1\,205 \times 3,8 = \mathbf{4\,579\ €}$$

Au-delà de cet impact généré par la simple consommation de foncier agricole, ce prélèvement de surface agricole a également un impact indirect qui va se ressentir sur les filières amont et aval, principalement représentées par les industries agro-alimentaires (transformation de fruits, abattage-découpe), les coopératives (bio ou non), les moulins privés et les services.

L'impact indirect est ensuite calculé en multipliant l'impact direct par le coefficient de valorisation de production primaire, fixé à 1,07 pour la région Occitanie. Ce coefficient de valorisation est calculé à partir des données de l'INSEE (moyenne de 2015 à 2021).<sup>11</sup>

	Moyenne (2015-2021) en M€
Valeur ajoutée en agriculture	3 301
Valeur ajoutée filière aval	3 061
<b>Ratio</b>	<b>1,07</b>

Cet **impact indirect négatif annuel** est donc de **4 899,53 €** (4 579 € X 1,07) et vient s'additionner à l'impact direct annuel, soit une **perte de potentiel agricole annuel** de :

$$4\,579 + 4\,899,53 = - \mathbf{9\,478,53\ €/an}$$

<sup>11</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/5020211>

- **Impacts positifs**

Comme mentionné précédemment concernant les impacts, le projet agrivoltaïque présente également des effets positifs. Pour évaluer **l'impact direct positif** sur l'activité agricole sur les parcelles du projet (mise en place d'un atelier maraîchage de 2,45ha), la Production Brute Standard (PBS) « Maraîchage » est utilisée puisqu'il s'agit de l'OTEX du projet futur, et que les parcelles concernées par le projet seront exploitées par la SCIC Terra Alter Native exploitant maraîcher.

OTEX	PBS 2020	SAU (ha) 2020	PBS €/ha/an
Maraîchage	1 116 000	130	8 584 €/ha/an.

*\*Agreste, Fiche du département des Hautes-Pyrénées (donnée de la fiche de la PRA Montagne de Bigorre sous secret statistique pour l'OTEX Maraîchage), 2023.*

On rapporte ensuite la PBS à la surface exploitée sur le périmètre du projet, afin d'obtenir **le Produit Brut Annuel en euros (PBTA)**.

$$8\,584 \times 2,45 = \mathbf{21\,030,80\ €}$$

Au-delà de cet impact généré par la mise en place de la serre agrivoltaïque en maraîchage, ce projet aura également un impact indirect. Cet impact va se ressentir sur les filières amont et aval, principalement représentées par les industries agro-alimentaires (transformation de fruits, abattage-découpe), les coopératives (bio ou non), les moulins privés et les services.

L'impact indirect est calculé en multipliant l'impact direct par le coefficient de valorisation de production primaire, fixé à 1,07 pour la région Occitanie. Ce coefficient de valorisation est calculé à partir des données de l'INSEE (moyenne de 2015 à 2021).<sup>12</sup>

	Moyenne (2015-2021) en M€
Valeur ajoutée en agriculture	3 301
Valeur ajoutée filière aval	3 061
<b>Ratio</b>	<b>1,07</b>

Cet **impact indirect annuel positif** est donc de **22 502,95 €** (21 030,80 € X 1,07) et vient s'ajouter à l'impact direct annuel, soit une **augmentation de potentiel agricole annuel** de :

$$22\,502,95 + 21\,030,80 = \mathbf{+ 43\,533,75\ €/an}$$

<sup>12</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/5020211>

- **Impact global positif**

Le projet entrainera donc un impact négatif de **9 478,53 €/an**, compensé par un impact positif de **43 533,75 €/an**. L'impact global sera donc **positif et permettra de générer une valeur ajoutée d'environ 34 055,22 €/an pour l'économie agricole du territoire** (43 533,75 – 9 478,53).

- **Compensation agricole collective**

Ce projet présentant davantage d'effets positifs que négatifs, et permettant de générer une forte valeur ajoutée pour l'économie agricole du territoire, **aucune compensation agricole collective n'est nécessaire.**

7

# METHODOLOGIE DE L'ETUDE

## 7- METHODOLOGIE DE L'ETUDE

### 7.1 Cadre réglementaire

Cette Etude Préalable Agricole a été rédigée conformément aux exigences réglementaires, définies dans l'article D112-1-19 du code rural et de la pêche maritime, exigeant le contenu suivant :

1. Une description du projet et la délimitation du territoire concerné ;
2. Une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné.

Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude ;

3. L'étude des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole de ce territoire.

Elle intègre une évaluation de l'impact sur l'emploi ainsi qu'une évaluation financière globale des impacts, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus ;

4. Les mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet.

L'étude établit que ces mesures ont été correctement étudiées. Elle indique, le cas échéant, les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues ou sont jugées insuffisantes. L'étude tient compte des bénéfices, pour l'économie agricole du territoire concerné, qui pourront résulter des procédures d'aménagement foncier mentionnées aux articles L. 121-1 et suivants ;

5. Le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire concerné, l'évaluation de leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

Dans le cas où un guide méthodologique départemental ou régional existe, relatif à la réalisation de l'EPA et au calcul de la compensation agricole, nous nous y sommes référés. Dans le cas où ce guide est inexistant, nous nous sommes référés à la méthodologie utilisée dans les études réalisées par la chambre d'agriculture du département.

### 7.2 Définition des aires d'étude

Conformément aux exigences réglementaires, trois aires d'études ont été considérées dans l'étude :

#### **-le site d'étude**

Le site d'étude correspond à la zone d'emprise du projet.

#### **-la zone d'impacts directs, ou périmètre 1 (P1)**

La zone d'impacts directs correspond à la zone dans laquelle le projet peut avoir des effets directs sur l'économie agricole. Le P1 contient l'ensemble des communes sur lesquelles sont localisées les parcelles des exploitations agricoles concernées

par le projet. Cette aire d'étude permet d'illustrer les principales tendances et dynamiques des exploitations et de l'activité agricoles à l'échelle communale.

### **-la zone d'influence du projet, ou périmètre 2 (P2)**

La zone d'influence du projet correspond à la zone dans laquelle le projet peut avoir des effets indirects sur l'économie agricole, au-delà de la zone impactée directement. Le P2 contient les parcelles des exploitations agricoles concernées par le projet, et l'ensemble des partenaires, amont et aval, de ces exploitations agricoles.

### 7.3 Etat initial de l'économie agricole du territoire

L'état initial de l'économie agricole du territoire est basé sur des informations issues en grande majorité des recensements agricoles de l'Agreste. Ces données sont les seules données officielles permettant d'obtenir une information fiable à une échelle correcte pour l'étude. Cependant, le recensement agricole a des inconvénients. Son ancienneté date de 2010 (le recensement de 2020 est incomplet) et le secret statistique protège l'anonymat de l'opérateur. Les illustrations et les tableaux de ce document ont été réalisés par Imagreen avec les données disponibles et accessibles. Dans le cas de données confidentielles, certaines informations n'ont pas pu être fournies.

D'autres sources de données ont été utilisées, notamment provenant des chambres d'agriculture, DDT, mairies, d'instituts tels que l'INSEE ou l'IGN, de Légifrance, Météo France, ou encore d'autres sources diverses présentant des informations pertinentes pour décrire et analyser le territoire agricole local. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées en référence dans le texte ou dans la bibliographie de cette étude.

Pour l'échelle du site d'étude, nous avons utilisé les informations récoltées lors de l'entretien avec l'exploitant agricole actuel, à l'aide d'une trame de questions spécifique aux informations nécessaires pour cette étude.

Pour l'évaluation de la valeur financière potentielle de la production actuelle sur la zone d'emprise du projet, nous utilisons la formule de calcul du guide méthodologique départemental concerné, ou si inexistant, la formule de calcul utilisée dans une étude préalable agricole publiée par la chambre d'agriculture du département. Ces formules de calcul se basent selon les départements, soit sur la Production Brute Standard, soit sur la Valeur Ajoutée. Ces valeurs varient en fonction des départements et des productions agricoles.

### 7.4 Evaluation des impacts

L'évaluation des impacts du projet sur l'économie agricole du territoire inclue :

- l'occupation de l'espace agricole (parcelle, assolement, propriété foncière)
- la qualité agronomique
- la socio-économie agricole du territoire (exploitations agricoles, emplois agricoles, valeurs productions agricoles)
- les filières du territoire (amont et aval)
- la valorisation du territoire (agriculture bio, signes de qualité, circuits courts)

Les impacts sont qualifiés de forts à positifs, selon une grille d'évaluation interne, qui s'appuie sur notre expertise, ainsi que sur des études préalables agricoles déjà publiées, et co-construite par notre équipe d'ingénieurs agronomes.

Positif	Aucun impact	Négligeable	Faible	Modéré	Fort
---------	--------------	-------------	--------	--------	------

L'impact financier sur la production agricole s'appuie sur l'évaluation de la valeur financière potentielle de la production agricole, mentionnée ci-dessus dans l'état initial, et calculé selon la formule de calcul indiquée dans le guide méthodologique départemental relatif à l'étude préalable agricole et au calcul de la compensation agricole. Dans le cas où ce guide est inexistant dans le département concerné, nous utilisons la formule de calcul indiquée dans les études préalables agricoles rédigées par la chambre d'agriculture départementale.

### 7.5 Calcul du montant de la compensation

Le calcul du montant de la compensation utilise les différentes formules de calcul issues du guide méthodologique départemental relatif à l'étude préalable agricole et au calcul de la compensation agricole. Dans le cas où ce guide est inexistant dans le département concerné, nous utilisons les formules de calcul indiquées dans les études préalables agricoles rédigées par la chambre d'agriculture départementale.

# **Annexe 14**

*Récépissé du dépôt de  
permis de construire*

Déposé le : 02/08/2024

À LANNEMEZAN

# Demande de Permis de construire

## Autre permis de construire

### Identité du ou des demandeurs

#### Personne 1

Identité : [Dénomination] Commune de Lannemezan - [Raison sociale] Commune de Lannemezan

Numéro professionnel (SIRET) :	21650258300018	Adresse email :	gaelle.bossard@mairie-lannemezan.fr
Type de société :		Indicatif si pays étranger :	
Représentant :	Monsieur PLANO Bernard	Téléphone :	
Adresse :	1 Place de la République 65300 LANNEMEZAN	Pays :	France
Complément d'adresse :	Mairie de Lannemezan (Code INSEE 65258)	Division territoriale :	

J'accepte de recevoir à l'adresse électronique communiquée les réponses de l'administration et notamment par lettre recommandée électronique ou par un autre procédé électronique équivalent les documents habituellement notifiés par lettre recommandée avec accusé de réception.

#### Personne 2

Identité : [Dénomination] REDEN TECHNIQUE - [Raison sociale] REDEN TECHNIQUE

Numéro professionnel (SIRET) :	53083014000014	Adresse email :	t.gaudin@reden.solar
Type de société :	SAS	Indicatif si pays étranger :	
Représentant :	Monsieur GAUDIN Thomas	Téléphone :	0640515318
Adresse :	ZAC Des Champs de Lescaze 47310 ROQUEFORT	Pays :	France
Complément d'adresse :	(Code INSEE 47225)	Division territoriale :	

J'accepte de recevoir à l'adresse électronique communiquée les réponses de l'administration et notamment par lettre recommandée électronique ou par un autre procédé électronique équivalent les documents habituellement notifiés par lettre recommandée avec accusé de réception.

### Correspondant

Identité : [Dénomination] REDEN TECHNIQUE - [Raison sociale] REDEN TECHNIQUE

Numéro professionnel (SIRET) :	53083014000014	Adresse email :	t.gaudin@reden.solar
Type de société :	SAS	Indicatif si pays étranger :	
Représentant :	Monsieur GAUDIN Thomas	Téléphone :	0640515318
Adresse :	ZAC Des Champs de Lescaze 47310 ROQUEFORT	Pays :	France
Complément d'adresse :	(Code INSEE 47225)	Division territoriale :	

J'accepte de recevoir à l'adresse électronique communiquée les réponses de l'administration et notamment par lettre recommandée électronique ou par un autre procédé électronique équivalent les documents habituellement notifiés par lettre recommandée avec accusé de réception.

### Le terrain

#### Adresse du (ou des) terrain(s)

Adresse : Allée du Bocage 65300 LANNEMEZAN

Complément d'adresse : (Code INSEE 65258)

Superficie totale du terrain (m²) : 83111

### Situation du terrain

Ma demande porte sur le domaine public

### Références cadastrales

Préfixe	Section	Numéro	Surface (m²)	Observation	Partielle
0	F	30	83111		Non

### Situation juridique du terrain

Êtes-vous titulaire d'un certificat d'urbanisme pour ce terrain ? :

Le terrain est-il situé dans un lotissement ? :

Le terrain est-il situé dans une Zone d'Aménagement Concertée (Z.A.C.) ? :

Le terrain fait-il partie d'un remembrement urbain (Association Foncière Urbaine) ? :

Le terrain est-il situé dans un périmètre ayant fait l'objet d'une convention de Projet Urbain Partenarial (P.U.P) ? :

Le projet est-il situé dans le périmètre d'une Opération d'Intérêt National (O.I.N) ? :

Si votre terrain est concerné par l'un des cas ci-dessus, veuillez préciser, si vous les connaissez, les dates de décision ou d'autorisation :

## À remplir pour une demande comprenant un projet de construction

### Architecte

Je déclare sur l'honneur que mon projet entre dans l'une des situations pour lesquelles le recours à l'architecte n'est pas obligatoire

Identité :	[Dénomination] MARRAUD ARCHITECTURE - [Raison sociale] MARRAUD ARCHITECTURE	Numéro professionnel (SIRET) :	50149303500031
Représentant :	Monsieur DESPORTES Bruno	Type de société :	SARL
Adresse :	4 Rue Pierre Mendès-France 47550 BOE	Téléphone :	
Complément d'adresse :	(Code INSEE 47031) BP 60	Télécopie :	
		Adresse email :	a.mandile@marraud.com
N° de récépissé de déclaration à l'ordre des architectes :	S12229PC000502779		
Conseil régional de l'ordre de :	Nouvelle aquitaine		

### Nature du projet envisagé

- Nouvelle construction
- Travaux sur construction existante
- Le terrain doit être divisé en propriété ou en jouissance avant l'achèvement de la (ou des) construction(s)

Courte description de votre projet ou de vos travaux :

La demande de permis de construire porte sur la construction d'une serre multi-chapelle VENLO à usage agricole avec couverture photovoltaïque. La serre sera composée d'acier galvanisé et de verres. Les chapelles inclinées à 22° seront composées de vitrages trempés de forme rectangulaire pour la partie orientée nord et de module photovoltaïques (RAL 5002) pour la partie orientée sud. Les versants nord seront équipés d'un système d'ouvrant mus par un moteur. Pour la gestion des eaux pluviales ainsi que l'irrigation un bassin sera créé en suivant le DLE à venir. Un raccordement en soutirage sera effectué par le futur exploitant une fois le permis de construire obtenu, afin notamment de pouvoir faire fonctionner les ouvrants permettant l'aération de la serre. La puissance demandée sera néanmoins inférieure à 36kVA en triphasé.

Si votre projet nécessite une puissance électrique supérieure à 12 kVA monophasé (ou 36 kVA triphasé), indiquez la puissance électrique nécessaire à votre projet :

Si votre projet est un ouvrage de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installé sur le sol, indiquez sa puissance crête kW :

Indiquez la destination de l'énergie produite :

## Informations complémentaires

Nombre total de logements créés :

dont individuels :

dont collectifs :

### Répartition du nombre total de logements créés par type de financement

Logement Locatif Social :

Accession Sociale (hors PTZ) :

Prêt à taux zéro (PTZ) :

Autres financements :

### Mode d'utilisation principale des logements

Mode d'utilisation principale :

S'il s'agit d'une occupation personnelle, veuillez préciser :

### Si le projet porte sur une annexe à l'habitation, précisions

Piscine  Garage  Véranda  Abri de jardin  Autres annexes à l'habitation

Précisez :

### Si le projet est un foyer ou une résidence, à quel titre

Type de résidence :

Veuillez préciser le type de résidence :

Nombre de chambres créées en foyer ou dans un hébergement d'un autre type :

### Répartition du nombre de logements créés selon le nombre de pièces

1 pièce :

2 pièces :

3 pièces :

4 pièces :

5 pièces :

6 pièces et plus :

### Nombre de niveaux du bâtiment le plus élevé

Au dessus du sol :

Au dessous du sol :

### Les travaux comprennent notamment

Extension  Surélévation  Création de niveaux supplémentaires

### Information sur la destination des constructions futures en cas de réalisation au bénéfice d'un service public ou d'intérêt collectif

Transport  Enseignement et recherche  Action sociale  Ouvrage spécial  Santé  Culture et loisir

### Construction périodiquement démontée et ré-installée

Période(s) de l'année durant laquelle (lesquelles) la construction doit être démontée :

### Stationnement

Nombre de places avant réalisation du projet :

Nombre de places après réalisation du projet :

Places de stationnement affectées au projet, aménagées ou réservées en dehors du terrain sur lequel est situé le projet

### Adresse 1 des aires de stationnement

Numéro :

Voie :

Lieu dit :

Code postal :

Commune :

Adresse 2 des aires de stationnement

Numéro :

Voie :

Lieu-dit :

Code postal :

Commune :

Nombre de places :

Surface totale affectée au stationnement (m<sup>2</sup>) :

Surface bâtie (m<sup>2</sup>) :

**Pour les commerces et cinémas**

Emprise au sol des surfaces, bâties ou non, affectées au stationnement (m<sup>2</sup>) :

**Destination des constructions et tableau des surfaces**

Destinations	Surface existante avant travaux	Surface créée	Surface créée par changement de destination	Surface supprimée	Surface supprimée par changement de destination	Surface totale
Habitation	2044			2044		0
Hébergement hôtelier						
Bureaux						
Commerce						
Artisanat						
Industrie						
Exploitation agricole ou forestière		24553				24553
Entrepôt						
Service public ou d'intérêt collectif						
<b>Surfaces totales (m<sup>2</sup>)</b>	<b>2044</b>	<b>24553</b>	<b>0</b>	<b>2044</b>	<b>0</b>	<b>24553</b>

**À remplir lorsque le projet nécessite des démolitions**

Votre projet nécessite-t-il des démolitions ? :

Type de démolition :

Veillez décrire les travaux qui seront effectués :

Démolition totale de bâtiments. Un PC -27 sera dans les pièces

Nombre de logements démolis :

Date approximative à laquelle le(s) bâtiment(s) dont la démolition est envisagée a(ont) été construit(s) :

**Participation pour voirie et réseaux**

Le propriétaire ou le bénéficiaire de la promesse de vente est-il différent du demandeur ? :

**Informations pour l'application d'une législation connexe**

Nature des travaux envisagés

Porte sur une installation, un ouvrage, des travaux ou une activité soumis à déclaration en application du code de l'environnement (IOTA) soumis à déclaration Loi sur l'eau en application des articles L. 214-1 et suivants du code de l'environnement :	Oui
Porte sur des travaux soumis à autorisation environnementale en application du L.181-1 du code de l'environnement :	Oui
Fait l'objet d'une dérogation au titre du L.411-2 4° du code de l'environnement (dérogation espèces protégées) :	Non
Porte sur une installation classée soumise à enregistrement en application de l'article L. 512-7 du code de l'environnement :	Non
Relève de l'article L.632-2-1 du code du patrimoine (avis simple de l'architecte des Bâtiments de France pour les antennes-relais et les opérations liées au traitement de l'habitat indigne) :	Non
A déjà fait l'objet d'une demande d'autorisation ou d'une déclaration au titre d'une autre législation que celle du code de l'urbanisme :	Non
Précisez laquelle : <input type="text"/>	
Est soumis à une obligation de raccordement à un réseau de chaleur et de froid prévue à l'article L.712 - 3 du code de l'énergie :	Non
Se situe dans le périmètre d'un site patrimonial remarquable :	Non
Se situe dans les abords d'un monument historique :	Non
Porte sur un immeuble inscrit au titre des monuments historiques :	Non
Si votre projet se situe dans un site classé ou en instance de classement au titre du code de l'environnement :	Non

### Pièces obligatoires complémentaires à joindre selon la nature ou la situation du projet

Code	Description	Fichiers
AGR11	Fiche de renseignements justifiant la nécessité de la construction en zone agricole	20240617_Livable_Redén_EPA_Lannemezan_VF_.pdf Projet_Agricole_LANNEMEZAN-VFMRU 14 juin.pdf AGR11-Justification de l'installation de la serre_LANNEMEZAN.pdf Fiche Agricole.pdf
Code	Description	Fichiers
<b>Si votre projet est soumis à l'obligation de réaliser une étude d'impact</b>		
PC11	L'étude d'impact ou la décision de dispense d'une telle étude [Art. R. 431-16 a) du code de l'urbanisme]	EIE_VF - juillet 24_144dpi_75%.pdf
<b>Si le terrain d'assiette doit faire l'objet d'une division avant l'achèvement de l'ensemble du projet</b>		
PC32	Le plan de division du terrain [Art. R. 431-24 du code de l'urbanisme]	TO121109_LANNEMEZAN_DIV.pdf

### Pièces obligatoires pour tous les dossiers

Code	Description	Fichiers
PC01	Un plan de situation du terrain [Art. R. 431-7 a) du code de l'urbanisme]	PLA-LANNEMEZAN_07-2024-PC1.pdf
PC02	Un plan de masse des constructions à édifier ou à modifier [Art. R. 431-9 du code de l'urbanisme]	PLA-LANNEMEZAN_07-2024-PC2.pdf
PC03	Un plan en coupe du terrain et de la construction [Article R. 431-10 b) du code de l'urbanisme]	PLA-LANNEMEZAN_07-2024-PC3.pdf
PC04	Une notice décrivant le terrain et présentant le projet [Art. R. 431-8 du code de l'urbanisme]	PLA-LANNEMEZAN_07-2024-PC4.pdf
PC05	Un plan des façades et des toitures [Art. R. 431-10 a) du code de l'urbanisme]	PLA-LANNEMEZAN_07-2024-PC5.pdf
PC06	Un document graphique permettant d'apprécier l'insertion du projet de construction dans son environnement [Art. R. 431-10 c) du code de l'urbanisme]	PLA-LANNEMEZAN_07-2024-PC6.pdf
PC07	Une photographie permettant de situer le terrain dans l'environnement proche [Art. R. 431-10 d) du code de l'urbanisme]	PLA-LANNEMEZAN_07-2024-PC7.pdf
PC08	Une photographie permettant de situer le terrain dans le paysage lointain [Art. R. 431-10 d) du code de l'urbanisme]	PLA-LANNEMEZAN_07-2024-PC8.pdf

