

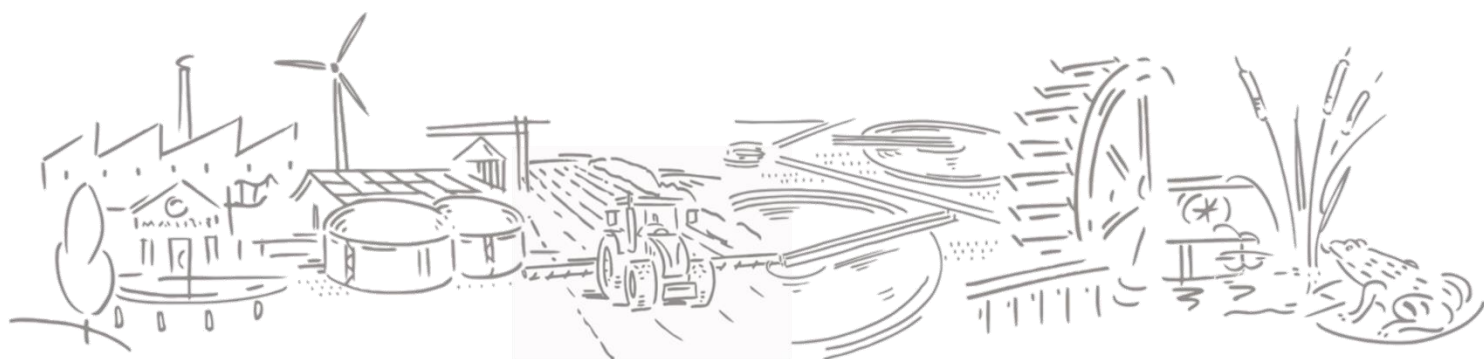
## ETUDE PREALABLE AGRICOLE

**Projet agrivoltaïque**

**La-Celle Saint-Avant (37)**

État des lieux, analyse des effets et  
mesures compensatoires

Juillet 2023



<b>FICHE DE SUIVI DU DOCUMENT</b>		
<b>Titre de l'étude</b>	<b>Projet agrivoltaïque sur la commune de La-Celle Saint-Avant (37)</b> Étude préalable agricole.	
<b>Coordonnées du commanditaire</b>	<b>PHOTOSOL DEVELOPPEMENT</b> 40/42 rue la Boétie 75008 PARIS	
<b>Bureau d'études</b>	<b>NCA environnement</b> 11, allée Jean Monnet 86 170 NEUVILLE-DE-POITOU	
<b>Rédigée par :</b>	Guillaume MOTILLON	
	Lise PLOMBIN	
<b>HISTORIQUE DES MODIFICATIONS</b>		
Version	Date	Désignation
0	30/03/2021	Création
1	26/06/2023	Version provisoire I
2	05/07/2023	Version provisoire II
3	12/07/2023	Version provisoire III
4	18/07/2023	Version finale

**NCA environnement**, bureau d'études indépendant, intervient depuis 1988 dans les domaines de l'environnement, les milieux naturels, les énergies renouvelables, l'agriculture, l'eau, et l'hydraulique urbaine et fluviale. Une équipe pluridisciplinaire de 60 collaborateurs, dont les compétences sont multiples, répond aux attentes des entreprises, des collectivités territoriales et du monde agricole en matière d'études techniques et environnementales.



NCA s'est engagé à partir de 2011 dans une **démarche de développement durable**, avec une évaluation AFAQ 26000 (Responsabilité Sociétale des Entreprises). Le résultat de l'évaluation AFNOR d'août 2017, place aujourd'hui l'entreprise au **niveau « Exemplaire »**, confirmé par l'audit de septembre 2020.

## SOMMAIRE

<b>A PROPOS DE PHOTOSOL .....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>8</b>
<b>CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DU PROJET – DELIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNE .....</b>	<b>9</b>
<b>I. PRESENTATION DU PROJET .....</b>	<b>10</b>
I. 1. IDENTITE DU MAITRE D’OUVRAGE .....	10
I. 2. CARACTERISTIQUES DU PROJET.....	10
I. 3. SITUATION GEOGRAPHIQUE .....	12
I. 4. JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA LOCALISATION DEFINITIVE DU PROJET .....	14
I. 5. VARIANTES D’AMENAGEMENT .....	21
I. 6. PARCELLES CONCERNEES .....	22
<b>II. L’AGRICULTEUR CONCERNE PAR LE PROJET .....</b>	<b>23</b>
<b>III. CARACTERISATION DE L’AIRE D’ETUDE .....</b>	<b>24</b>
III. 1. DEFINITION DES AIRES D’ETUDE .....	24
III. 2. INSERTION REGIONALE ET TERRITORIALE.....	26
III. 2. a. <i>Le SRADDET Centre-Val-de-Loire.....</i>	<i>26</i>
III. 2. b. <i>Le PCAET de la Communauté de Communes Loches Touraine Sud.....</i>	<i>26</i>
III. 3. DOCUMENTS D’URBANISME.....	27
III. 3. a. <i>Le Schéma de Cohérence territoriale (SCoT) .....</i>	<i>27</i>
III. 3. b. <i>Le Plan Local d’Urbanisme (PLU).....</i>	<i>28</i>
III. 4. LA PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE DANS LA CC LOCHES SUD TOURAINE .....	28
III. 5. POSITION DE LA CHAMBRE D’AGRICULTURE D’INDRE-ET-LOIRE SUR LES PROJETS AGRIVOLTAÏQUES .....	29
III. 6. UN PROJET SUR UNE ANCIENNE CARRIERE.....	29
<b>CHAPITRE 2 : ANALYSE DE L’ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE.....</b>	<b>30</b>
<b>I. CONTEXTE AGRICOLE.....</b>	<b>31</b>
I. 1. L’AGRICULTURE DANS LES ZONES D’ETUDES.....	31
I. 1. a. <i>Évolution de la zone d’étude dans le temps.....</i>	<i>31</i>
I. 1. b. <i>Occupation du sol .....</i>	<i>32</i>
I. 1. c. <i>Caractéristiques des exploitations agricoles dans la commune .....</i>	<i>34</i>
I. 1. d. <i>Assolement dans la commune de La-Celle Saint-Avant et dans l’AEE .....</i>	<i>35</i>
I. 1. e. <i>Signes de qualité .....</i>	<i>37</i>
I. 1. f. <i>Agriculture Biologique .....</i>	<i>38</i>
I. 1. g. <i>Pression foncière.....</i>	<i>39</i>
I. 2. FILIERES ET PARTENAIRES ASSOCIE(S) A L’EXPLOITATION .....	40
I. 3. ECONOMIE DE LA ZIP .....	42
<b>II. APTITUDE AGRONOMIQUE DE LA ZONE D’ETUDE .....</b>	<b>43</b>
II. 1. PEDOLOGIE ET DESCRIPTION DU SOL.....	43
<b>III. ANALYSE FONCTIONNELLE AGRICOLE .....</b>	<b>46</b>
<b>IV. DIAGNOSTIC DU CONTEXTE AGRICOLE .....</b>	<b>47</b>
IV. 1. ZIP ET AEE .....	47
IV. 2. DEPARTEMENT ET REGION .....	48
<b>CHAPITRE 3 : LE PROJET AGRICOLE.....</b>	<b>49</b>

<b>I.</b>	<b>DESCRIPTION DU PROJET AGRICOLE.....</b>	<b>50</b>
I. 1.	LES PARCELLES D'IMPLANTATION .....	50
I. 2.	LE FUTUR EXPLOITANT M. BRUNEAU.....	50
I. 3.	LE PROJET DE M. BRUNEAU.....	50
I. 4.	ASPECTS TECHNIQUES ET AMENAGEMENTS DE LA CENTRALE AGRIVOLTAÏQUE .....	51
I. 4. a.	<i>Implantation des panneaux photovoltaïques</i> .....	51
I. 4. b.	<i>Dimensionnement et caractéristiques techniques de la centrale</i> .....	52
I. 4. c.	<i>Aménagements agricoles</i> .....	52
I. 4. d.	<i>Implantation des prairies</i> .....	54
I. 5.	ASPECTS ECONOMIQUES .....	54
I. 5. a.	<i>Production ovine</i> .....	54
I. 5. b.	<i>Résultats économiques</i> .....	55
I. 5. c.	<i>Investissements</i> .....	56
	<b>CHAPITRE 4 : ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'AGRICULTURE .....</b>	<b>57</b>
I. 1.	EFFETS DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES SUR LES PRAIRIES, LES SOLS ET LA PRODUCTION FOURRAGERE ...	58
I. 2.	EFFETS DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES SUR LES OVINS .....	61
I. 3.	AUTRES BENEFICES D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE OU AGRIVOLTAÏQUE .....	62
<b>II.</b>	<b>ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'AGRONOMIE DU TERRITOIRE .....</b>	<b>63</b>
II. 1.	SURFACES CONSOMMEES .....	63
II. 2.	ASSOLEMENT DE L'EXPLOITATION .....	63
II. 3.	QUALITE AGRONOMIQUE DU SOL .....	63
II. 3. a.	<i>Artificialisation</i> .....	63
II. 3. b.	<i>Imperméabilisation des terres agricoles</i> .....	64
II. 3. c.	<i>Nature du sol</i> .....	64
II. 3. a.	<i>Érosion, battance et tassement du sol</i> .....	65
II. 3. a.	<i>Réserve utile en eau</i> .....	65
II. 4.	OUVRAGES HYDRIQUES.....	66
II. 5.	PRESSION FONCIERE .....	66
<b>III.</b>	<b>ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LA SOCIO-ECONOMIE DU TERRITOIRE .....</b>	<b>66</b>
III. 1.	MAILLON DE LA PRODUCTION.....	66
III. 2.	MAILLON AVAL AGRICOLE .....	67
III. 3.	IMPACT GLOBAL DU PROJET .....	67
III. 4.	EFFET SUR LES EXPLOITATIONS AGRICOLES .....	68
III. 5.	EMPLOIS AGRICOLES .....	68
III. 5. a.	<i>Population agricole</i> .....	68
III. 5. b.	<i>Transmissions</i> .....	68
III. 6.	EFFETS SUR LES FILIERES AMONT ET AVAL .....	68
III. 7.	SIGNES DE QUALITE .....	69
<b>IV.</b>	<b>EFFETS SUR L'ANCRAGE DU TERRITOIRE.....</b>	<b>69</b>
IV. 1. a.	<i>Participation aux stratégies locales</i> .....	69
IV. 1. b.	<i>Protection des terres agricoles et réversibilité</i> .....	69
IV. 1. c.	<i>Multifonctionnalité de l'espace agricole</i> .....	69
IV. 1. d.	<i>Des retombées socio-économiques locales</i> .....	70
<b>V.</b>	<b>EFFET SUR L'ENVIRONNEMENT.....</b>	<b>70</b>
<b>VI.</b>	<b>ANALYSES DES EFFETS CUMULES .....</b>	<b>71</b>
	<b>CHAPITRE 5 : MESURES POUR EVITER, REDUIRE ET/OU COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS SIGNIFICATIFS DU PROJET SUR L'ECONOMIE AGRICOLE.....</b>	<b>73</b>
<b>I.</b>	<b>MESURES D'ÉVITEMENT ET DE REDUCTION .....</b>	<b>74</b>



<b>II. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'AGRICULTURE .....</b>	<b>76</b>
<b>III. BILAN DES IMPACTS .....</b>	<b>77</b>
<b>IV. MESURES DE COMPENSATION.....</b>	<b>78</b>
IV. 1. COMPENSATION AGRICOLE COLLECTIVE.....	78
IV. 1. a. Évaluation du potentiel agricole direct annuel .....	78
IV. 1. b. Évaluation du potentiel agricole indirect annuel .....	79
IV. 1. c. Évaluation de l'impact global annuel.....	79
IV. 1. d. Reconstitution du potentiel agricole territorial.....	79
IV. 1. e. Calcul du ratio d'investissement.....	79
IV. 1. f. Calcul du montant à compenser.....	80
IV. 2. ACCOMPAGNEMENT DE PROJETS AGRICOLES.....	80
<b>V. SYNTHÈSE SEQUENCE ERC .....</b>	<b>80</b>
<b>VI. MESURE D'ACCOMPAGNEMENT .....</b>	<b>81</b>
VI. 1. SUIVI DE LA PRODUCTION AGRICOLE DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION.....	81
<b>VII. COHÉRENCE DU PROJET .....</b>	<b>83</b>
VII. 1. AVEC LES ENJEUX AGRICOLES.....	83
VII. 2. AVEC LES CRITÈRES DE QUALIFICATION D'UN PROJET AGRIVOLTAÏQUE PAR L'ADEME .....	84
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>86</b>
<b>ANNEXE 1: CONTEXTE GLOBAL DE L'ÉTUDE ET METHODOLOGIE .....</b>	<b>87</b>
<b>ANNEXE 2 : GRADIENT DE CLASSIFICATION DES PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES SUR TERRES AGRICOLES</b>	<b>96</b>
<b>ANNEXE 3 : LA RÉFORME DE LA PAC .....</b>	<b>97</b>
<b>ANNEXE 4 : JUSTIFICATION DU PROJET .....</b>	<b>100</b>
<b>ANNEXE 5 : CONTEXTE AGRICOLE .....</b>	<b>103</b>
<b>ANNEXE 6 : SPECIFICITÉS DE LA FILIÈRE AGNEAUX EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE .....</b>	<b>108</b>
<b>ANNEXE 7 : DÉTAILS DES CALCULS DES PRODUITS AGRICOLES ET CHARGES DE LA ZIP.....</b>	<b>110</b>
<b>ANNEXE 8 : METHODOLOGIE EXPERTISE AGROPÉDOLOGIQUE .....</b>	<b>111</b>
<b>ANNEXE 9 : APTITUDE AGRONOMIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE.....</b>	<b>113</b>
<b>ANNEXE 10 : DÉTAILS DES RÉSULTATS ÉCONOMIQUES DU PROJET.....</b>	<b>4</b>
<b>ANNEXE 11 : MÉTHODE ERC ET PHASES DU PROJET .....</b>	<b>5</b>
<b>ANNEXE 12 : CRITÈRES DE QUALIFICATION POUR LES PROJETS AGRIVOLTAÏQUES (ADEME).....</b>	<b>7</b>
<b>ANNEXE 13 : ABRÉVIATIONS, SIGLES, UNITÉS, DÉFINITIONS ET LISTES DES FIGURES ET TABLEAUX..</b>	<b>8</b>
<b>ANNEXE 14 : DÉLIBÉRATION DE LA CA37 POUR LE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES</b>	<b>14</b>
<b>ANNEXE 15 : ÉTUDE ÉCONOMIQUE DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'INDRE-ET-LOIRE.....</b>	<b>16</b>

## A PROPOS DE PHOTOSOL

Créé en 2008, le groupe PHOTOSOL est né de la philosophie des associés fondateurs et dirigeants de bâtir une entreprise capable d'intégrer toute la chaîne de production d'énergie renouvelable et de participer aux grands enjeux de la transition énergétique.

Son ambition a été, dès sa création, de concilier développement durable et équilibre économique, en se focalisant sur les centrales solaires de grande taille, avec pour objectif de s'émanciper au plus tôt des tarifs subventionnés et de vendre une électricité au prix de marché.

Spécialisé dans le développement, le financement, la construction, l'investissement et l'exploitation de centrales photovoltaïques, PHOTOSOL est devenu depuis une dizaine d'années l'un des leaders français, du marché de la production d'énergie photovoltaïque.

Aujourd'hui le groupe prévoit une forte croissance de son parc avec l'accélération des projets en opération et en construction à 1 GWc en France d'ici fin 2024.

Depuis 2017, PHOTOSOL s'est lancé dans un développement international en créant sa filiale américaine, qui s'est imposée depuis comme un des développeurs majeurs aux Etats-Unis, avec un portefeuille de projets de plus de 9 GWc.

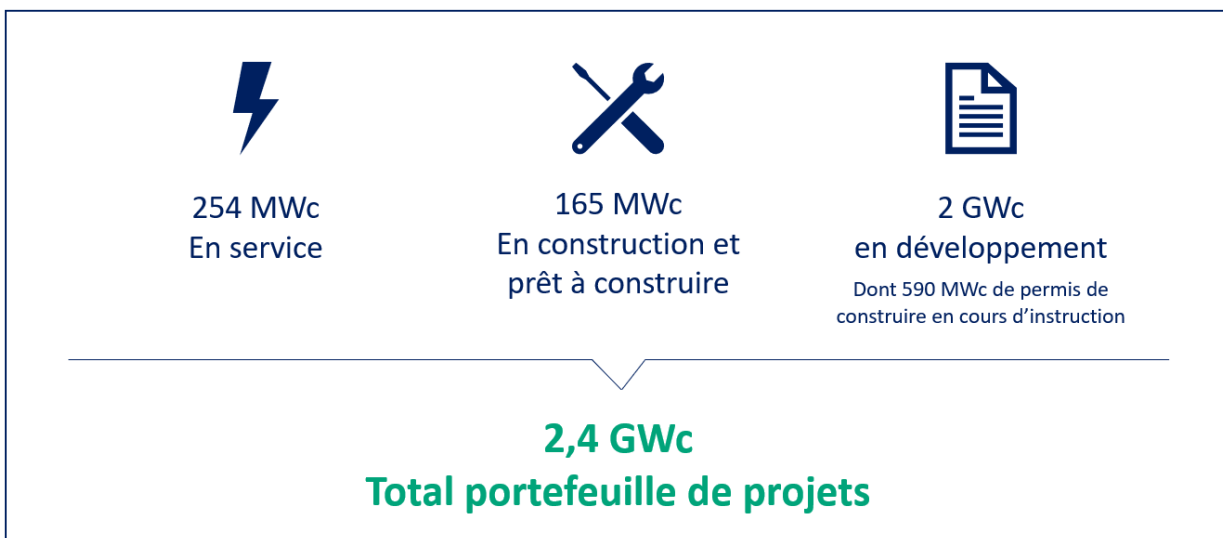


Figure 1. Principaux chiffres de l'activité de développement PHOTOSOL en France (PHOTOSOL)

PHOTOSOL exploite des centrales photovoltaïques sur l'ensemble du territoire nationale ce qui lui permet d'appréhender de manière pertinente les différentes problématiques territoriales.

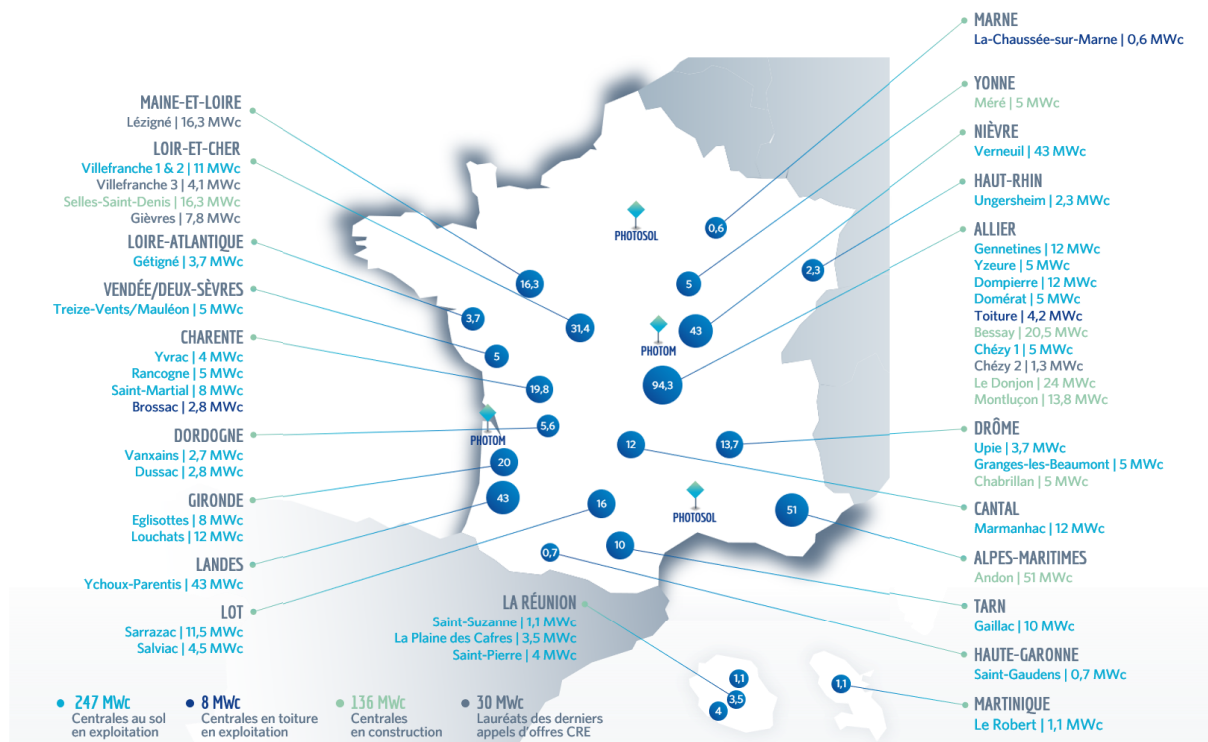


Figure 2. Implantation des centrales photovoltaïques de PHOTOSOL en France (PHOTOSOL)

Pour répondre aux objectifs de la PPE et contribuer l'essor de la filière photovoltaïque, PHOTOSOL ne s'est pas limité aux terrains dégradés et pollués et s'est engagé depuis plus de douze ans à adapter et repenser le développement de ses parcs solaires autour et pour l'activité agricole. L'entreprise a été un précurseur du concept de l'agrivoltaïsme. L'approche de l'agrivoltaïsme chez PHOTOSOL consiste à :

- Adapter la conception de la centrale au projet agricole et à l'environnement de l'exploitation, tout en maintenant une forte efficacité de la production d'électricité.
- Développer des projets exemplaires en concertation avec toutes les parties prenantes des projets : agriculteurs, chambres d'agriculture, propriétaires, groupements de producteurs, coopératives, etc.
- S'assurer du maintien, voire de l'amélioration de l'activité agricole entre et sous les panneaux, en faisant notamment en sorte que les revenus tirés de la production énergétique demeurent minoritaires dans l'équilibre financier de l'exploitant agricole, et que cette activité agricole soit intrinsèquement rentable malgré la présence des panneaux,
- Être attentif au renforcement des filières locales tout en étant vigilant à ne pas déséquilibrer l'économie du territoire.

Depuis 2012, plusieurs projets ont été développés et participent à limiter l'artificialisation des terres agricoles et favoriser la résilience des filières alimentaires locales.

Aujourd'hui, PHOTOSOL exploite 21 centrales abritant une exploitation agricole pour un total de 436 ha. 400 ha sont des espaces de reconquête agricole sur des terrains qui, initialement ne l'étaient pas.

Depuis mai 2020, PHOTOSOL mène, une étude sur l'impact des panneaux solaires sur la pousse de l'herbe en partenariat avec l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) afin de renforcer sa démarche et de développer les connaissances scientifiques sur le sujet.

## INTRODUCTION

La présente étude concerne le projet d'implantation d'une centrale agrivoltaïque sur une surface totale de 25,5 ha sur la commune de La-Celle Saint-Avant dans le département de l'Indre et Loire (37) dont 24,9 ha déclarés à la PAC. L'implantation clôturée finale est de 24,5 ha.

La zone d'étude se compose majoritairement d'un ensemble de parcelles agricoles remises en état suite à une activité d'extraction de matériaux. Ces parcelles agricoles sont pour partie occupées par des prairies temporaires ensemencées et pour partie par des cultures annuelles.

Conformément à la Loi du 13 Octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture et l'alimentation et la forêt, le présent document concerne l'étude préalable agricole du projet de PHOTOSOL sur la commune de La-Celle Saint-Avant.

**Loi du 13 Octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture et l'alimentation et la forêt [Article 28. L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime] dessine les contours de la compensation collective.**

Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire.

L'étude préalable et les mesures de compensation sont prises en charge par le maître d'ouvrage.

Un décret détermine les modalités d'application du présent article, en précisant, notamment, les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui doivent faire l'objet d'une étude préalable. C'est le décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 qui précise ainsi les cas et conditions de réalisation de l'étude préalable qui doit être réalisée par le maître d'ouvrage d'un projet de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptible d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole.



### Contexte réglementaire

Loi du 13 Octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture et l'alimentation et la forêt (Article 28. L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime).

Décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 qui précise ainsi les cas et conditions de réalisation de l'étude préalable.



### Conditions cumulatives d'application

Font l'objet de l'étude préalable agricole les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés répondant aux conditions suivantes :



Projet soumis à étude d'impact environnemental systématique.



Le site du projet a porté une activité agricole depuis moins de trois ans sur une zone classée « à urbaniser AU ». Ce délai passe à cinq ans si le projet se situe sur une zone classée « agricole A » ou « naturelle N » ou si la commune n'a pas de document d'urbanisme.



Surface prélevée à l'agriculture de plus de 5 ha (seuil en Indre-et-Loire).

Compte tenu des conditions cumulatives d'application, le projet est soumis à étude préalable agricole.

Le contexte global et réglementaire de l'étude ainsi que la méthodologie utilisée sont en annexe 1.

# **Chapitre 1 : DESCRIPTION DU PROJET – DELIMITATION DU TERRITOIRE CONCERNE**

## I. PRESENTATION DU PROJET

### I. 1. Identité du maître d’ouvrage

<b>Nom du demandeur :</b>	<b>PHOTOSOL DÉVELOPPEMENT</b>
<b>Siège social :</b>	40/42 rue la Boétie 75008 PARIS
<b>Statut Juridique :</b>	<b>SAS</b> (Société par Actions Simplifiée)
<b>Création :</b>	2007
<b>N° SIRET :</b>	50754694300089
<b>Code APE :</b>	7112 B / Ingénierie, études techniques

### I. 2. Caractéristiques du projet

<b>IMPLANTATION</b>	
<b>Région :</b>	Centre-Val-de-Loire
<b>Département :</b>	37 – Indre-et-Loire
<b>Commune :</b>	La-Celle Saint-Avant – Lieu-dit « Grignon »
<b>Références cadastrales :</b>	<b>Section ZI :</b> parcelles n° 43, 44, 45, 46, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62.
<b>NATURE DES ACTIVITES</b>	
<b>Nature des activités :</b>	Production d’énergie photovoltaïque au sol en synergie avec la production agricole.
<b>Technologie des modules :</b>	Tables photovoltaïques fixes, bi-pieux, inclinées à 20°.
<b>Emprise maximale au sol du projet / surface clôturée :</b>	24,5 ha.
<b>Superficie des panneaux photovoltaïques :</b>	11 ha.
<b>Puissance crête totale :</b>	24 MWc

La présentation du projet photovoltaïque comme réponse aux enjeux du changement climatique, son adéquation avec les politiques européennes et nationales sont présentés en annexe 4.



**PROJET DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL DE LA CELLE-SAINT-AVANT COMMUNE DE LA CELLE-SAINT-AVANT (37)**

**PLAN DE MASSE DU PROJET AVEC VUE AÉRIENNE**

**Légende**

- Structures photovoltaïques
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Local technique
- Cloture avec entrée à créer
- Piste renforcée largeur 5m
- Piste légère largeur 5m
- Haie paysagère à créer

Echelle 1/4000 au format A3

0 80 160m

N

Architecte

**I'M IN ARCHITECTURE**  
 21 rue d'Alençon 75018 PARIS  
 06 71 15 45 63 // [im.in.archi@gmx.com](mailto:im.in.archi@gmx.com)  
 SARL au Capital de 16500€  
 533 863 940 R.C.S. PARIS

Maitre d'ouvrage

**PHOTOSOL**  
 Producteur d'énergie photovoltaïque

Adresse de Correspondance :  
 PHOTOSOL DEVELOPPEMENT  
 40-42 rue la Boétie 75008 PARIS

PAGE 22 /67 **PC2**

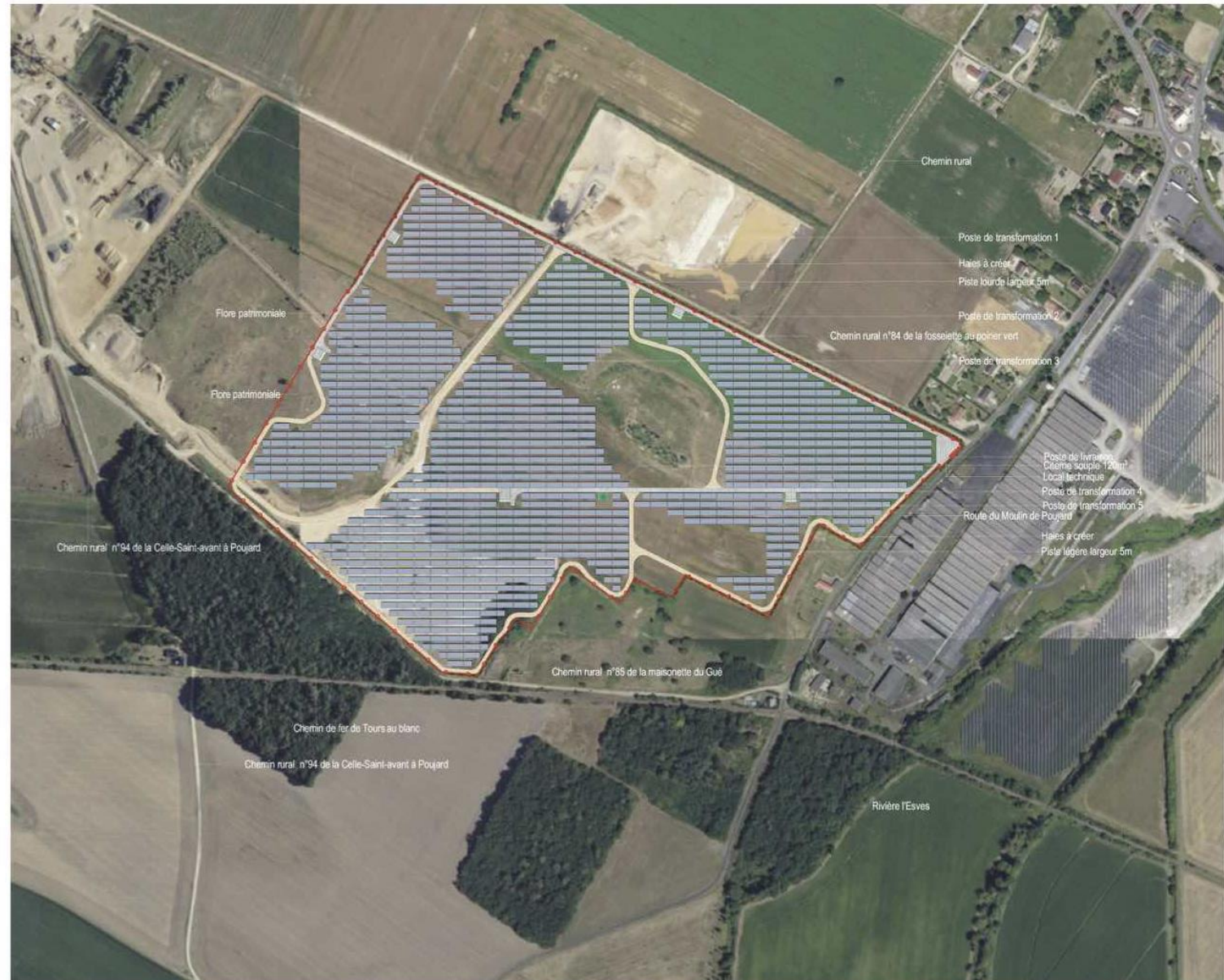


Figure 3. Plan masse du projet de parc agrivoltaïque au sol « Grignon »

### I. 3. Situation géographique

Le projet est situé dans le département de l'Indre-et-Loire, sur le territoire de la commune de La Celle-Saint-Avant. Ce village présente 1 069 habitants (2018) et se situe en limite sud du département, à près de 40 km au sud de Tours, près de la confluence de la Creuse et de la Vienne. Le site s'inscrit dans la plaine, à l'ouest du village. D'après l'Atlas Départemental des Paysages, l'Indre-et-Loire se compose de seize unités paysagères. Le projet se trouve dans la partie sud de l'unité paysagère de la Vallée de la Vienne.

La commune de La Celle Saint Avant appartient à l'arrondissement de Loches, au canton de Descartes et à la Communauté de Communes de Loches Sud Touraine. La communauté de communes Loches Sud Touraine est une communauté de communes créée le 1<sup>er</sup> janvier 2017 par fusion des anciennes communautés de communes du Grand Ligueillois, de Loches Développement, de Montrésor et de la Touraine du Sud, situé dans le département d'Indre-et-Loire. Située au sud-est du département d'Indre-et-Loire, la communauté de communes Loches Sud Touraine regroupe 67 communes et présente une superficie de 1 809,5 km.

Le territoire communal s'étend sur 17,8 km<sup>2</sup>.

La commune est limitrophe des communes d'Indre-et-Loire de Nouatre, Maillé, Drache, Marcé-sur-Esves et Descartes et de Port-de-Piles dans la Vienne.

La commune est traversée par la Creuse (0,956 km), qui constitue sa limite territoriale sud. Le réseau hydrographique communal, d'une longueur totale de 6,5 km, comprend un autre cours d'eau notable, l'Esves (0,419 km), et trois petits cours d'eau pour certains temporaires.

Elle est aussi traversée par la RD910, anciennement Nationale 10, axe très circulant, à la fois source de nuisances (pollutions, bruits...), mais aussi source indéniable de fréquentation pour les commerces et services et support du développement économique général de la commune. Si la commune est excentrée par rapport aux principaux pôles urbains de l'Indre-et-Loire et de la Vienne (Tours et Châtellerauld), sa gare ferroviaire lui permet d'être relativement proche de ces pôles d'emplois : 47 km de Tours (30 min en train), 25 km de Châtellerauld (15 min en train), 40 km de Loches et de Chinon, 10 km de Sainte-Maure-de-Touraine (échangeur A10) et de Descartes.

**La zone d'étude se situe à environ 3 km au sud-est du bourg de La-Celle Saint-Avant, en limites communales avec Descartes, à proximité de la zone industrielle Grignon. Elle est à proximité de la Creuse, et accessible via la D750 et la D136. La commune se trouve également en limite du département de la Vienne et de l'Indre-et-Loire.**



**A noter que la zone d'étude se trouve à quelques mètres de la centrale solaire de Descartes lancée en 2018, sur l'ancien site d'Everit. Autour des bâtiments, 18 360 panneaux photovoltaïques ont été installés, pour une puissance installée de 6,24 MWc, permettant de couvrir la consommation annuelle d'électricité de 2 400 personnes.**



**Étude préalable agricole**  
**Projet de parc photovoltaïque au sol sur la commune de La Celle Saint-Avant (37)**

**Localisation**

**Légende**

-  Zone du projet
-  La Celle Saint-Avant

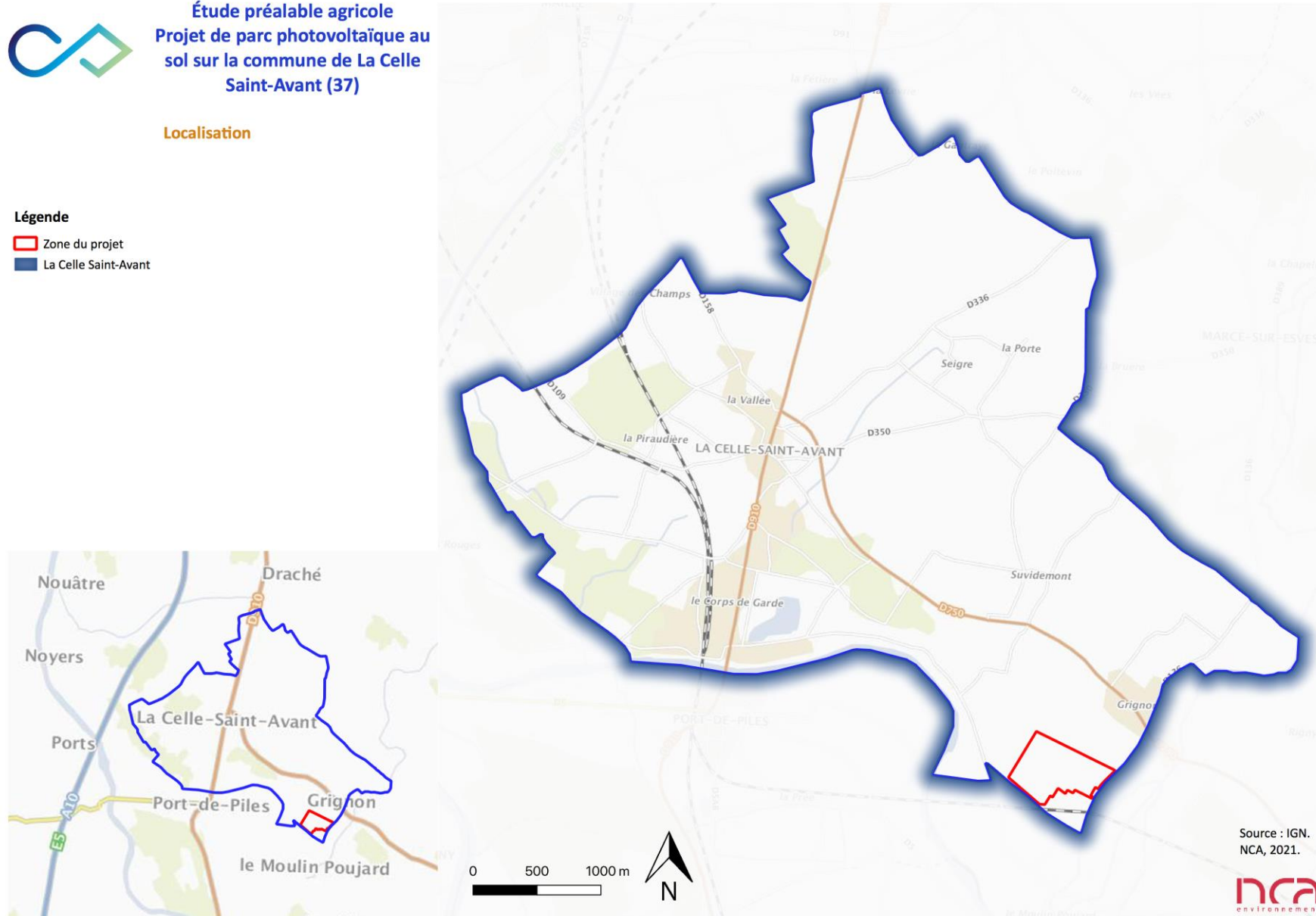


Figure 4. Situation géographique du projet agrivoltaire de La-Celle Saint-Avant (Source : IGN, 2021)



## I. 4. Justification du choix de la localisation définitive du projet

### Enjeux liés au choix de la localisation du projet

Les projets de parc agrivoltaïques sont de manière générale développés en fonction des enjeux suivants :

- Économiser l'espace ;
- Rechercher un taux d'ensoleillement suffisant ;
- Maîtriser les risques naturels ;
- Préserver les paysages ;
- Limiter l'impact sur l'environnement ;
- Éviter la concurrence d'usage des sols.

L'équipe de développement de PHOTOSOL présélectionne méticuleusement les projets dès les premières analyses de faisabilité. Chaque nouveau projet présenté aux services instructeurs est ainsi le fruit d'un compromis optimal basé sur de nombreux critères : énergétiques, territoriaux, paysagers, socio-culturels, agricoles et techniques.

En effet, un projet est avorté chez PHOTOSOL dès qu'il est concerné par l'un des critères suivants :

1. Une surface trop petite, la nature et l'état de la parcelle (bois naturel âgé de feuillus, parcelle céréalière à bon rendement agricole...);
2. Une protection réglementaire naturelle forte (biotope, RAMSAR), un enjeu rédhibitoire faune flore (zone humide sur toute la surface par exemple, ou présence d'outardes canepetières, aigles de Bonelli);
3. Une protection paysagère forte (site inscrit, classé, ZPPAUP, dans les 500 mètres aux monuments historiques...);
4. La protection de la zone par le document d'urbanisme (par exemple : EBC, Np, AU pour habitation, PPRI...);
5. Une topographie trop marquée (>10 %);
6. Un poste source trop éloigné (>1km/hectare de projet) ou un itinéraire de raccordement trop complexe (passant par des zonages réglementaires naturels protégés...);

Ainsi, le site d'étude du projet de la Celle Saint-Avant répondait à l'ensemble des critères multithématiques suivants :

- **Une ressource solaire suffisante** : La première condition pour produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire est bien évidemment l'irradiation solaire. Le gisement solaire du site étudié encourage à développer un projet photovoltaïque avec un productible annuel de **1200 kWh/kWc**.
- **La possibilité d'un raccordement au réseau électrique** : Les capacités de raccordement sont également un facteur majeur pour la localisation des centrales solaires. Les centrales d'une puissance de plus de 250 kW doivent être raccordées sur des lignes de moyenne tension. Les centrales de plus de 5 MW (seuil théorique) devront être raccordées à un poste source. En l'occurrence, les conditions de raccordement électrique sont favorables puisque le poste source des Ormes (Colombiers) est situé à 8,5 km du site.
- **Une absence de périmètre de protection environnementale et paysagère** : il est nécessaire que le site d'implantation soit en dehors des zones protégées pour des raisons environnementales ou paysagères. Les contraintes environnementales regroupent les espaces naturels sensibles bénéficiant d'un classement particulier, d'un statut de protection (Natura 2000, ZPS ou ZSC, Arrêté de Protection de Biotope, Réserve Naturelle Nationale, etc.) ou d'inventaire (ZNIEFF I ou II, PNR, etc). Les zones protégées pour la conservation du paysage ou du patrimoine sont les secteurs sauvegardés, les sites inscrits/classés, les monuments historiques, etc.

En ce sens, le site d'implantation de la Celle Saint-Avant est en dehors de toute zone environnementale, paysagère et patrimoniale inventoriée ou protégée.

- **Valorisation d'une ancienne carrière** : Le projet s'insère dans un paysage marqué par l'activité humaine. En effet, les terrains du projet sont bordés à l'Est et au Nord par une carrière en activité, à l'Ouest par une friche industrielle (ancienne usine d'amiante) et par un dépôt d'amiante et résine plastique, partiellement en friche, au Sud.

- De plus la zone d'étude se situe sur les terrains d'une ancienne carrière qui ont été remis en état agricole. Le site présente un caractère dégradé du fait son ancienne exploitation et par l'ensemble des sources de dérangement environnantes (contexte industriel).
- Ainsi la construction d'un parc agrivoltaïque trouve toute sa légitimité sur les terrains de l'ancienne carrière.
- **Mise en place d'une activité agricole** : comme indiqué ci-dessus, l'emprise du projet correspond à un site d'exploitation d'une ancienne carrière de sables et de graviers. Le site a été remis en état agricole en 2020 pour une première partie et en 2021 pour le reste de la zone. La première partie est cultivée en grandes cultures et en prairies artificielles et la seconde n'a pas pu être exploitée ou a été déclarée en jachère.
- Le développement d'une activité agricole en coactivité avec la centrale photovoltaïque en lien avec les filières du territoire et le potentiel agronomique a pu donc être envisagé.
- De plus, l'implantation d'un parc agrivoltaïque ne dégrade pas le potentiel agronomique des terres. Au terme de l'exploitation du parc (environ 30 ans) celui-ci pourra être démantelé et redeviendra vide de tout aménagement et une nouvelle activité agricole pourra alors se mettre en place.
- La mise en place d'un projet agricole en synergie avec la centrale photovoltaïque permet ainsi de remettre en place une activité agricole significative sur les parcelles et d'être en conformité avec la remise en état du site.

### Analyse comparative du site de La Celle-Saint-Avant

Afin de sélectionner le site du projet de la Celle Saint-Avant, une analyse fine du territoire a été menée afin de rechercher le site ayant le moindre impact environnemental, agricole, et sociétal.

Dans un premier temps, un périmètre de 10 km autour du site a été établi comme zone de recherche alternative. Les postes sources compris dans cette zone tampon ont été recensés. De plus dans cette zone de recherche, l'ensemble des sites présentant a priori des enjeux environnementaux ont été détachés. Ces sites comprennent l'ensemble des zonages réglementaires environnementaux et les espaces boisées (en vert sur la carte ci-dessous).

Dans un second temps, l'ensemble des zones déjà urbanisées et bâties, ne pouvant par principe accueillir de nouveaux aménagements, ont été éliminés.

Enfin, les parcelles faisant l'objet d'une exploitation agricole (cf : Registre Parcellaire Graphique, hors zone Surface Agricole Non-Exploitée) et l'ensemble des terrains classés en zone agricole au titre des documents d'urbanisme des différentes communes du périmètre d'étude ont été exclus. Il s'agit des polygones en jaune sur la carte ci-après :



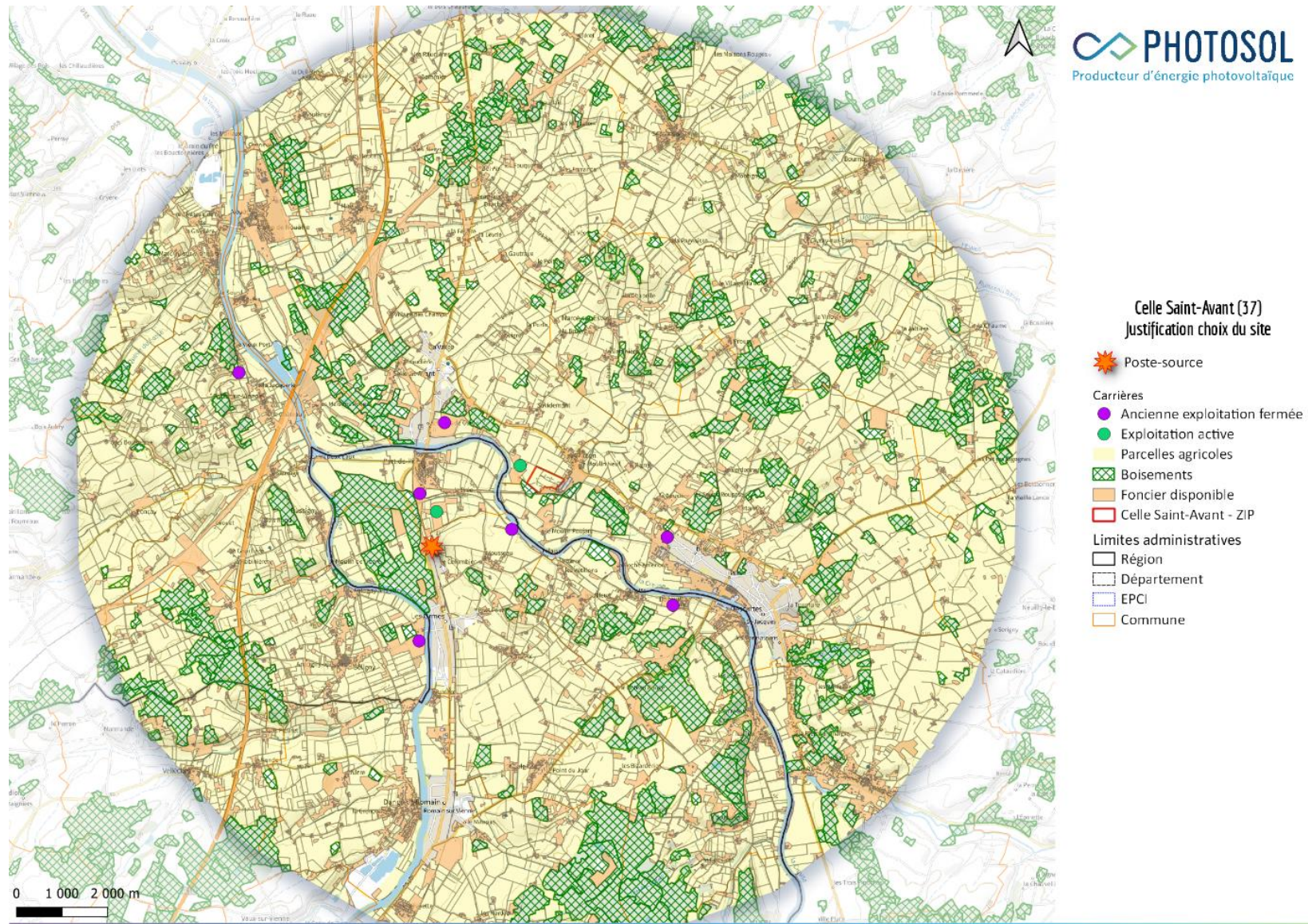


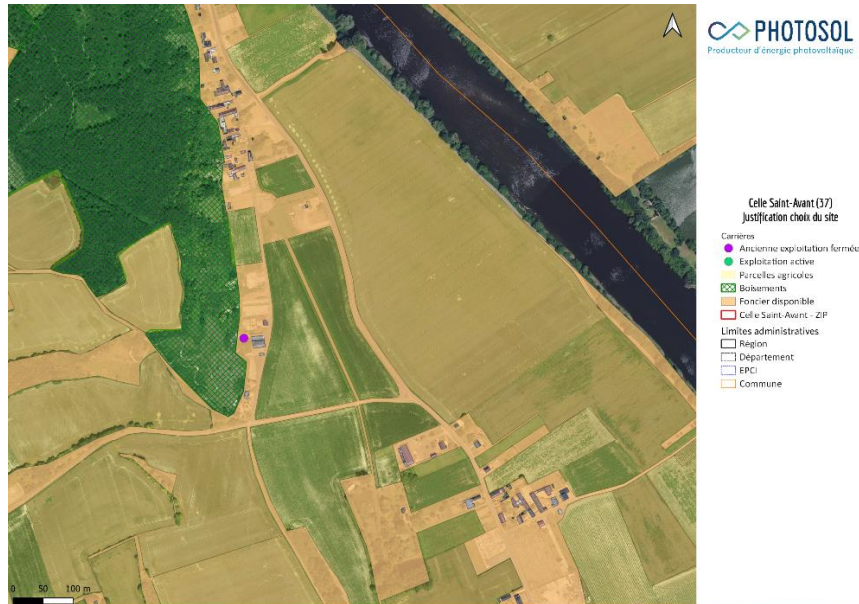
Figure 5. Localisation des terrains potentiels pour le choix du site autour du poste source (Source : PHOTOSOL)



Enfin, l'analyse des sites industriels dégradés ont été recensés dans un périmètre de 10 km autour du site de la Celle Saint-Avant pour trouver des alternatives avec un moindre impact sur les différentes composantes : environnementale, agricole et sociétale.

Chaque site alternatif a fait l'objet d'une analyse de comptabilité pour l'implantation d'un projet photovoltaïque au sol :

### Zone 1



Situé sur la commune de Ports, ce terrain en bordure Est de la Vienne est en zone N et A du PLU. La proximité avec les boisements suppose des enjeux écologiques importants. En effet, même si ces terrains ne font pas l'objet d'une zonage environnemental réglementaire, ils semblent avoir une fonctionnalité écologique par l'importance des bosquets et des boisements éparses.

### Zone 2 - Ancienne carrière Pièces de Longueville, Corps de Garde



Situé sur la commune de la Celle Saint-Avant, ce terrain est plus précisément localisé à l'Ouest du centre bourg. Le terrain est zoné « NI » au titre du PLU, c'est-à-dire « Zone Naturelle – secteur à vocation de loisirs et de détente ». Ce terrain fait donc l'objet d'une orientation d'aménagement spécifique et réservée aux activités de loisirs. En l'état, les orientations d'aménagement de ce terrain n'est pas compatible avec l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol.

### Zone 3 - Carrière de Les Boires de Ribon (en activité)



Situé sur la commune de Port-de-Piles, cette carrière des Boires de Ribon est en activité jusqu'en 2034. Il n'est donc pas possible d'implanter une centrale sur ce terrain.

### Zone 4



Situé sur la commune des Ormes, ce terrain est situé en Zone Agricole au titre du PLU. L'emprise non déclarée au RPG est inférieure à 5 ha. Cette emprise est insuffisante pour envisager un par photovoltaïque. De plus, le terrain est à proximité d'un secteur naturel inondable.



## Zone 5



Situé à l'Ouest de la commune de Decartes, ce terrain est situé en Zone Naturelle et en zone « AUy » c'est-à-dire Zone à urbaniser à court ou moyen terme au titre du PLU de Toulouges. Le règlement écrit prévoit l'extension de la zone industrielle du Val au Moine. Ce terrain fait donc l'objet d'une orientation d'aménagement spécifique. De plus les boisements présents dans les parcelles situées en zone N semblent avoir une fonctionnalité écologique.

## Zone 6



Situé à l'Ouest de la commune de Buxeuil, ce terrain est situé à proximité d'une zone urbanisée. La proximité avec les habitations et la petite taille du site ne permettent pas d'envisager un projet photovoltaïque sur ces parcelles.

## Zone 7



Situé à l'Est de la commune d'Antogny-le-Tillac, ce terrain est situé en Zone Naturelle au titre du PLUi de la communauté de communes Touraine Val de Vienne.


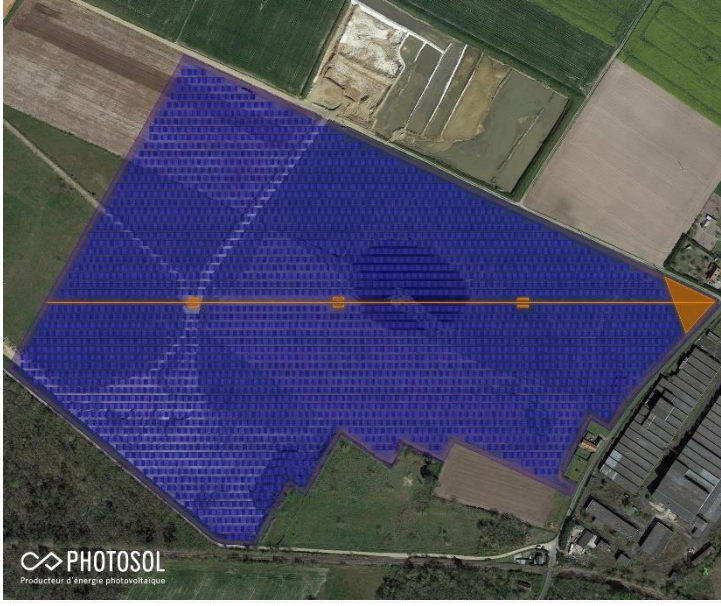

En outre, les terrains présentent des boisements parsemés entrecoupés de milieux ouverts. Même si ces terrains ne font pas l'objet d'un zonage environnemental réglementaire, ils semblent avoir une fonctionnalité écologique par l'importance des bosquets et des boisements éparses. De plus, l'analyse de la photographie aérienne permet d'identifier qu'une partie des terrains est utilisée pour la plantation d'arbre.

**A l'issue de l'analyse de terrains alternatifs, les parcelles du projet se sont révélées pertinentes pour l'implantation d'un projet photovoltaïque.**



## I. 5. Variantes d'aménagement

Suite à la réflexion transversale multi thématiques et l'analyse comparative, PHOTOSOL a étudié différentes variantes afin d'aboutir à la version finale du présent projet.

Variantes	Plan des évolutions d'implantation	Descriptif des évolutions
<p><b>Variante n°1</b></p>		<p>Emprise du projet sur toute la surface prise à bail avec un inter-rang de 1,8 m.</p> <p>Surface : 25 ha</p> <p>Puissance : 37 MWc</p>
<p><b>Variante n°2</b></p>		<p>Adaptation de l'inter-rangée (3 m) et du point bas des panneaux (1 m) pour permettre l'installation d'une exploitation agricole.</p> <p>Surface : 25 ha</p> <p>Puissance : 33 MWc</p>
<p><b>Variante n°3</b></p>		<p>Évitement des zones à forts enjeux écologiques (flore patrimoniale, zone humide). Recul par rapport à l'habitation en bordure est du site.</p> <p>Surface : 25 ha</p> <p>Puissance : 24 MWc</p>

## I. 6. Parcelles concernées

Les parcelles d’implantation appartiennent à M. CARPY qui les exploite via l’EARL CARPY JP.

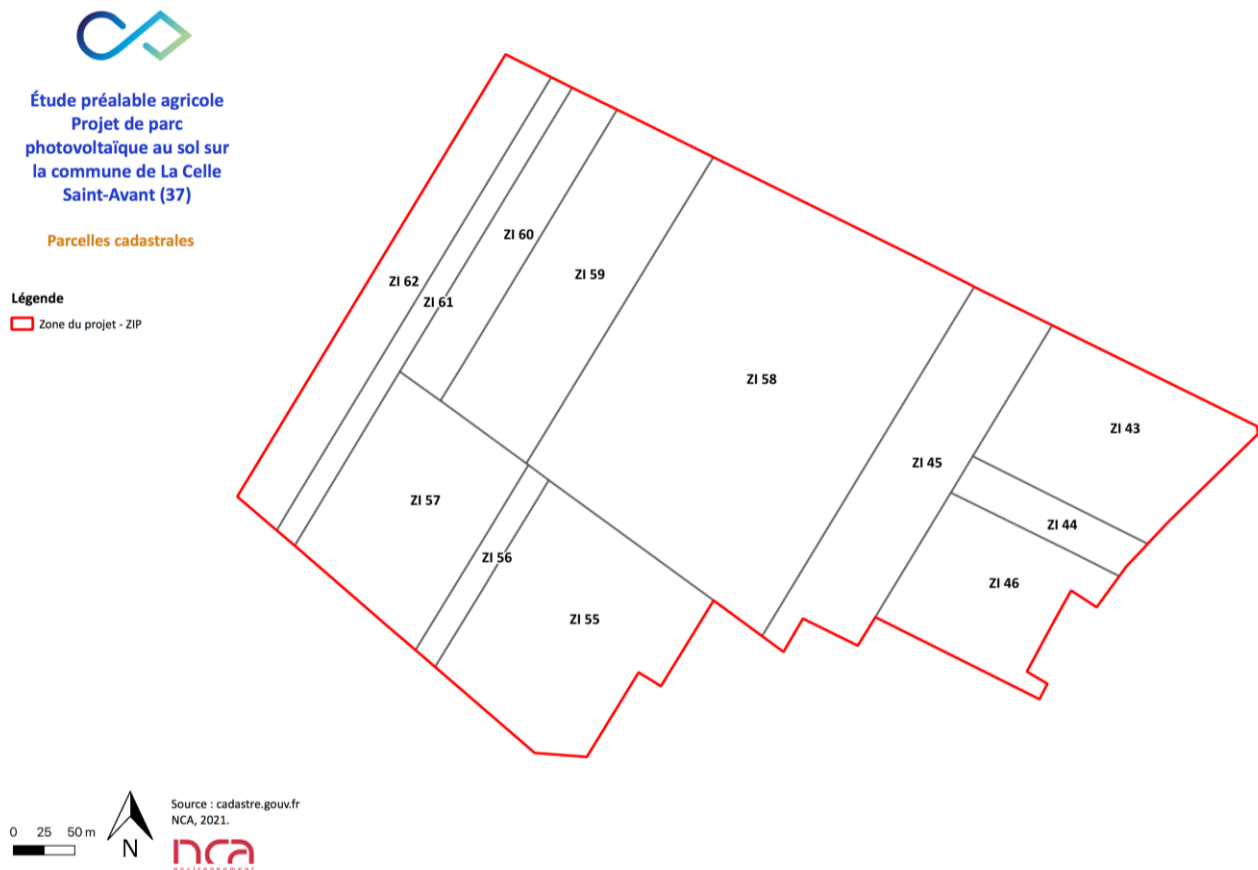
À l’heure actuelle, PHOTOSOL a une promesse de bail avec le propriétaire foncier M. CARPY à laquelle est jointe un projet de bail emphytéotique qui sera signé avant la construction du site et après obtention de toutes les autorisations administratives purgées de tout recours. Le projet de bail prévoit une durée de 32 ans prorogeable de 2 périodes de 5 ans.

Le projet se compose majoritairement d’un ensemble de parcelles agricoles cultivées, dont une partie s’implante sur d’anciennes zones remblayées suite à une activité historique d’exploitation de carrière. L’ensemble des parcelles cadastrales concernées par l’implantation du projet sont de section ZI.

Tableau 1. Parcelles cadastrales de section ZI concernées par l’implantation

Numéro	Surface en ha		Numéro	Surface en ha
43	2,19		57	2,21
44	0,53		58	7,42
45	2,22		59	2,47
46	1,61		60	1,11
55	2,78		61	0,83
56	0,37		62	1,77
<b>Total : 25,51 ha</b>				

A ce jour, sur les 25,5 ha de la zone d’étude, 24,9 ha sont déclarés à la PAC dont 6,5 ha de jachères et 4,5 en divers (non exploité). Ainsi, environ 14 ha de la zone d’étude sont exploités (cf. carte au chapitre 3. II. 1. b.). A noter, qu’un ha de zone humide ont été recréé dans le cadre de la remise en état de la parcelle suite à l’exploitation de carrière.



Figures 6. Parcelles cadastrales dans la zone d’étude



## II. L'AGRICULTEUR CONCERNE PAR LE PROJET

Tableau 2. Présentation de l'EARL CARPY JP

	EARL CARPY JP M. Carpy Nicolas (M. Carpy Patrice)
Renseignements généraux	Le Grignon La Celle-Saint-Avant Spécialisée en grandes cultures (SARL de matériels agricoles avec 1 ETP) Situé à moins de 1 km du projet 2 ETP
Données sociologiques	Gérant âgé de 41 ans à temps plein Père et mère associés non-gérants Reprise de l'exploitation familiale Unité de stockage + séchoir
Raisons accord pour le projet	Potential de la parcelle affecté par l'exploitation de carrière → Jusqu'à 5 m de terre végétale exportée / création de zones hydromorphes (1/3 de rendement en moins)
Démarche qualité et/ou environnementale	-
SAU	280 ha (90% en propriété) – Parcellaire groupé. 85 ha irrigués Irrigation des surfaces à faible RFU
Parcelle(s) et surface dans le projet	Plusieurs parcelles cadastrales de la section ZI (25,5 ha dont 24,9 ha déclarés à la PAC) Partiellement irrigué En 2020, 8,2 ha de maïs, 6,5 ha de jachères, 4,5 ha en divers (jachères et divers sont non exploités) et 5,8 ha de prairies
Valeur ajoutée générée par la SAU dans la zone du projet (aides PAC)	Foin vendu à la MFR de Touraine pour des chevaux (5 TMS/ha) Grandes cultures vendues à Agrial
Assolement 2020 en ha (rendement moyen en q/ha)	80 ha de blé tendre (65) 10 ha d'orge d'hiver (55) 15 ha d'orge de printemps (55) 25 ha de colza (35) 100 ha de maïs grain dont 80 ha irrigués (80-120) 10 ha de tournesol (30) 10 ha de soja irrigués (35) 40 ha jachères et surfaces non exploitées
Rotation et techniques culturales	R1 : Blé – Orge – Colza – Blé – Tournesol R2 : Maïs – Maïs – Maïs - Blé Techniques culturales simplifiées et labour
Situation économique Partenaires	Situation intermédiaire et stable, mais besoin de se diversifier Appros et ventes : Agrial + courtier / Novappro et Phytoservices Soja vendu à des éleveurs
Projet	Projet AgriPV de PHOTOSOL
Devenir de la parcelle si non réalisation du parc PV	Arrêt de l'irrigation (coût trop élevé pour un potentiel de production limité et une hétérogénéité des rendements à l'échelle de la parcelle). Le site sera exclusivement mis en prairies pour la vente de foin.

### III. CARACTERISATION DE L'AIRE D'ETUDE

---

#### III. 1. Définition des aires d'étude

Différentes aires d'études ont été définies. Elles permettent de brosser un portrait de l'économie agricole à différentes échelles du territoire. Il s'agit de :

- **La Zone d'implantation potentielle – ZIP** ou site d'étude : elle correspond à la zone maximale où est étudiée initialement l'implantation des panneaux photovoltaïques. Sa surface est de **25,5 ha**.
- **L'Aire d'étude rapprochée – AER** : elle permet de situer les principales exploitations agricoles à proximité de l'emprise du projet. La description du contexte agricole du territoire de cette aire d'étude permet d'illustrer les principales tendances et dynamiques de l'agriculture. Elle correspond ici aux délimitations communales de La-Celle Saint-Avant. Sa surface est de **1 785 ha**.
- **L'Aire d'étude éloignée - AEE** : prend en compte la zone d'influence relative aux principaux partenaires amont/aval de l'exploitation du projet et correspond aux communes dans leur environnement éloigné. Elle permet d'analyser les données de référence agricole sur des communes assez homogènes en termes d'orientation technico-économique de ses exploitations réparties entre la polyculture/polyélevage et l'élevage. Cette aire d'étude englobe l'ensemble des effets potentiels sur l'économie agricole. Ces délimitations peuvent varier en fonction des données disponibles (limite de la communauté d'agglomération, limite de la Petite Région Agricole, limite départementale, limite régionale...). Elle correspond à la commune de La-Celle Saint-Avant dans son environnement éloigné, incluant les communes limitrophes. Sa surface est de **11 680 ha**. Elle permet de visualiser la zone déjà influencée par l'exploitant actuel et de comprendre dans quelle dynamique il s'inscrit. A l'image de la région, l'agriculture de l'AEE est diversifiée. Cette diversité engendre des interactions, échanges et services complémentaires (exemple : échanges paille/fumier entre céréaliers et éleveurs).




L'illustration suivante présente les aires d'étude immédiate, élargie et éloignée (Figure 7).



Étude préalable agricole  
Projet de parc  
photovoltaïque au sol sur  
la commune de La Celle  
Saint-Avant (37)

Aires d'étude

Légende

-  Zone du projet - ZIP
-  AER
-  AEE



Source : IGN.  
NCA, 2021.



Figure 7. Localisation des aires d'étude

## III. 2. Insertion régionale et territoriale

### III. 2. a. Le SRADDET Centre-Val-de-Loire

Depuis février 2020, le SRCAE de l'ancienne région Centre est remplacé par le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), en application de la loi NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République). En effet, dans le Centre-Val de Loire, le SRADDET a été adopté le 20 décembre 2019 et approuvé par le Préfet le 4 février 2020, se substituant ainsi à plusieurs schémas régionaux thématiques préexistants dont le SRCAE.

Le SRADDET s'inscrit dans la continuité du SRCAE du Centre-Val de Loire. Il poursuit par conséquent ses objectifs :

- ➔ D'atténuation du changement climatique par :
- ➔ La lutte contre la pollution atmosphérique,
- ➔ La maîtrise de la consommation d'énergie, tant primaire que finale, notamment par la rénovation énergétique,
- ➔ Le développement des énergies renouvelables et des énergies de récupération, notamment celui de l'énergie éolienne et de l'énergie biomasse, le cas échéant par zone géographique,
- ➔ D'adaptation au changement climatique.

Le Centre-Val de Loire vise les objectifs à l'horizon 2050 suivants :

- ➔ Réduire la consommation énergétique finale de 43% en 2050 par rapport à 2014,
- ➔ Atteindre 100% de la consommation d'énergie couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050, soit une production multipliée par 7 entre 2014 et 2050 : 49,8 TWh en 2050,
- ➔ Réduire de 100 % les émissions de GES d'origine énergétique (portant donc uniquement sur les consommations énergétiques) entre 2014 et 2050.

**Le présent projet agrivoltaïque s'inscrit dans les enjeux thématiques et orientations du SRADDET du Centre-Val-de-Loire et participe à la réalisation de ses objectifs.**

**En région Centre-Val de Loire, sont également disponibles comme base de travail, un scénario prospectif énergétique « 100% renouvelables à horizon 2050 » (déclinaison régionale du scénario national Negawatt) rendu début 2017 ainsi que sa composante pour le secteur Agriculture, le scénario Afterres 2050 (produit en 2016).**

### III. 2. b. Le PCAET de la Communauté de Communes Loches Touraine Sud

La loi Grenelle II prévoit également la mise en place d'un **Plan Climat-Énergie Territorial** (PCET, article 75) au niveau des départements, des Pays, des collectivités de plus de 50 000 habitants. Des collectivités volontaires peuvent également s'engager dans cette démarche.

Il a été remplacé par le **Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET)**. Outre le fait, qu'il impose également de traiter le volet spécifique de la qualité de l'air, sa particularité est sa généralisation obligatoire à l'ensemble des intercommunalités de plus de 20 000 habitants à l'horizon du 1<sup>er</sup> janvier 2019, et dès 2017 pour les intercommunalités de plus de 50 000 habitants.

Ce plan définit les objectifs stratégiques et opérationnels de la collectivité afin d'atténuer le réchauffement climatique et s'y adapter, le programme des actions à réaliser afin, notamment, d'améliorer l'efficacité énergétique, d'augmenter la production d'énergie renouvelable et de réduire l'impact des activités en termes d'émissions de gaz à effet de serre, ainsi qu'un dispositif de suivi et d'évaluation des résultats. Le SRCAE sert ainsi de cadre de référence aux programmes d'actions que sont les PCAET (et ex-PCET).

La-Celle Saint-Avant appartient à la Communauté de Communes Loches Sud Touraine qui a officiellement adopté son PCAET le 27 juin 2019. Le plan retenu après dix-huit mois de réflexion s’articule autour de cinq thématiques (bâtiment et urbanisme, mobilité, économie locale et consommation, agriculture et alimentation, nouvelles énergies) déclinées en vingt-six actions et ses objectifs chiffrés sont :

- ↳ -18% de consommation d’énergie finale d’ici 2030 et -45 % d’ici 2050,
- ↳ -21% d’émissions de Gaz à Effet de Serre d’ici 2030 et - 59 % d’ici 2050,
- ↳ 19% la part d’énergie renouvelable dans la consommation d’énergie en 2030 et 109 % en 2050,
- ↳ 54% la part d’atténuation des émissions de Gaz à effet de serre par la séquestration carbone en 2030 et 100% en 2050.

**Le projet de centrale agrivoltaïque porté par PHOTOSOL s’inscrit dans une démarche d’augmentation de la part des énergies renouvelables.**

## **A RETENIR**

**Le projet de centrale agrivoltaïque au sol porté par PHOTOSOL sur la commune de La-Celle Saint-Avant s’inscrit pleinement dans les ambitions territoriales pour le développement des énergies renouvelables déclinées à travers les différentes démarches climatiques et énergétiques. Ce projet contribuerait fortement à atteindre les objectifs fixés, et ces derniers, doivent être traduits dans les documents d’urbanisme.**

### **III. 3. Documents d’urbanisme**

#### **III. 3. a. Le Schéma de Cohérence territoriale (SCoT)**

Le Schéma de cohérence territoriale de Loches Sud Touraine est en cours d’élaboration.

Le Schéma de Cohérence Territoriale est un document de planification, c’est-à-dire qu’il définit des orientations et des objectifs, pour les 10 à 15 prochaines années, en matière de développement économique, de déplacements, de logements, de préservation des espaces agricoles et naturels (...) à l’échelle de l’intercommunalité et de ses 67 communes. Les communes concernées traduiront les objectifs définis par le SCoT de manière opérationnelle dans leurs plans locaux d’urbanisme ainsi que dans les grands projets d’aménagement.

Les objectifs poursuivis pour l’élaboration du SCoT de la Communauté de Communes Loches Sud Touraine sont de :

- ↳ Doter le territoire intercommunal d’un outil de coordination et de mise en cohérence des politiques d’urbanisme, d’habitat, de développement économique, de mobilité et de préservation de l’environnement ;
- ↳ Fixer un cadre aux Plans Locaux d’Urbanisme (PLU) qui devront respecter les orientations et objectifs du SCoT ;
- ↳ S’affirmer comme un territoire qui compte ;
- ↳ Développer et accompagner une économie diversifiée et performante permettant maintien et création d’emplois locaux ;
- ↳ Valoriser les ressources et le cadre de vie du territoire ;
- ↳ Proposer une offre de proximité, adaptée et de qualité, au plus grand nombre sur l’ensemble du territoire ;
- ↳ Encourager les coopérations et partenariats aux échelles inter-territoriales, comme avec la métropole « Tours Métropole Val de Loire ».

**Son Document d’Orientation et d’Objectifs précise que le Scot « autorise le développement des parcs photovoltaïques. Le choix de sites d’implantations de ce type de projet privilégie une démarche de reconversion des sites pollués, anciennes décharges, Centre d’Enfouissement Technique (CET), site d’enfouissement, etc., et toitures, ombrières, ... »**



### III. 3. b. Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)

La commune de La-Celle Saint-Avant dispose d'un PLU approuvé le 6 octobre 2021.

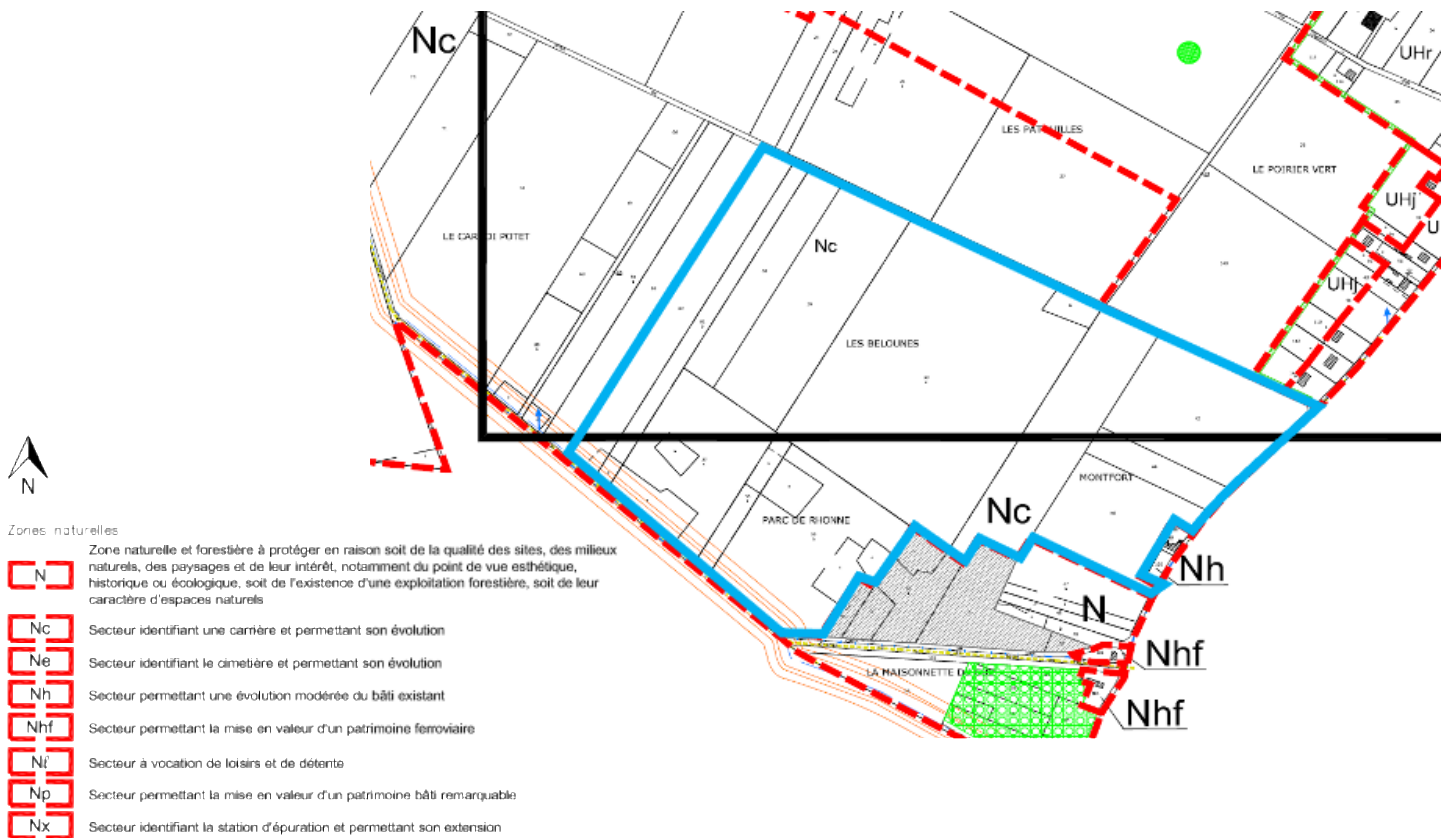


Figure 8. Zonage urbanistique futur de la ZIP (Mairie La Celle-Saint-Avant)

L'ensemble de la ZIP est classé en zone Nc, qui est un sous-secteur de la zone N « Naturelle ». Toutefois, la mairie est favorable au projet de PHOTOSOL et une modification du PLU est en cours pour le passage des parcelles en Npv.

**Le projet de PHOTOSOL sera donc compatible avec les documents d'urbanisme en cours d'élaboration.**

### III. 4. La production photovoltaïque dans la CC Loches Sud Touraine

Le solaire photovoltaïque représente une production estimée à 4 200 MWh en 2016 pour une puissance installée de 4,2MW. Cette filière est en pleine croissance : le nombre d'installations a crû de 9,8% / an entre 2012 et 2016 (une progression supérieure à celle de l'Indre-et-Loire : +6,7%/an) et la puissance installée de 14,1% / an entre 2012 et 2016 (contre +7,6%/an pour l'Indre-et-Loire et +12,6%/an pour la Région). Des projets de grande puissance ont donc vu le jour sur le territoire, plutôt entre 2012 et 2014. Loches Sud Touraine possède 13% des installations et de la puissance photovoltaïque installée en Indre-et-Loire. 375 installations photovoltaïques (environ 30 000 m<sup>2</sup>) sont recensées sur le territoire, pour une puissance moyenne de 11 kW par installation. 80% de la puissance installée provient d'installations de grande puissance (supérieure à 3 kW). Ces grandes installations représentent 24% des installations du territoire, soit 90 installations, et ont des surfaces moyennes de 270m<sup>2</sup> de panneaux par installation. Les autres installations (puissance installée inférieure à 3 kW), estimées au nombre de 290, ont des surfaces moyennes de 20 m<sup>2</sup> de panneaux par installation. Ce recensement ne prend en compte que les installations bénéficiant d'une obligation d'achat.

#### Le photovoltaïque sur les bâtiments agricoles et au sol

Des toits de bâtiments agricoles sont couverts de panneaux dans plus de 20 communes. Des projets agricoles photovoltaïques sont en cours, notamment via l'association Agri touraine ERgies 37, qui rassemble la Chambre d'Agriculture, les gestionnaires de réseau de gaz et d'électricité, le SIEIL, pour travailler avec les collectivités



locales et les agriculteurs, sur les énergies agricoles, en particulier la méthanisation, mais aussi la production d'électricité photovoltaïque. L'association Agrisoleil 37 permet aussi de faire naître des projets photovoltaïques agricoles.

Concernant les panneaux solaires au sol, l'objectif de la région est de valoriser du foncier en friches, non exploitables ou d'anciennes carrières.

Des projets sont en cours de développement ou en fonctionnement sur le territoire :

- Paulmy sur le site de l'ancienne carrière de porcelaine « La Tuilerie » : 11 ha pour 20 000 MWh/an,
- Descartes sur l'ancien site Everit : 3,8 ha pour 7 000 MWh/an,
- Bossay-sur-Claise et La Celle-Guenand sur les anciens centres d'enfouissement techniques,
- Preuilly-sur-Claise sur l'ancien site industriel Dennerly : 6,4 ha pour 12 000 MWh/an.

### **III. 5. Position de la Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire sur les projets agrivoltaïques**

La Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire s'est réunie en session ordinaire le mardi 22 septembre 2020 afin de délibérer sur les projets agrivoltaïques (agriPV).

La Chambre d'Agriculture insiste sur le fait que le projet doit minimiser son impact sur l'activité agricole, qu'une vraie synergie doit être démontrée et que les projets agriPV doivent être couplés à une activité de production agricole durable et adaptée.

Elle précise aussi que le projet doit être présenté par le producteur, que la valeur ajoutée issue du projet doit être répartie entre propriétaire et exploitant de manière raisonnée et le développeur doit s'engager sur le démantèlement de l'installation à la fin de son exploitation et sur une remise en état du site selon des préconisations préalablement définies.

L'intégralité de la délibération est présentée en annexe.

**Les exigences spécifiques de la Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire devront être intégrées au projet.**

### **III. 6. Un projet sur une ancienne carrière**

L'emprise du projet correspond entièrement à un site d'exploitation d'une ancienne carrière de sables et de graviers. Le site a été remis en l'état et est aujourd'hui végétalisé. D'après les Arrêtés préfectoraux successifs, la remise en l'état devait permettre un retour à l'exploitation agricole du site d'étude.

La SCR Touraine, puis les sociétés SEMC, APPIA Touraine et enfin GSM ont été autorisées en par plusieurs Arrêtés Préfectoraux à exploiter plusieurs carrières de sables et de graviers sur la commune de La-Celle Saint-Avant à partir de 1996.

La zone d'étude n'est aujourd'hui plus exploitée par les carrières et a été remise en état.

**Au dire de l'agriculteur, la remise en état a bien été réalisé toutefois le potentiel agricole des parcelles a été négativement impacté.**

## **Chapitre 2 : ANALYSE DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE**





## I. CONTEXTE AGRICOLE




Le contexte agricole globale à l'échelle régionale et départementale est développé en annexe 5.

### I. 1. L'agriculture dans les zones d'études

#### I. 1. a. Évolution de la zone d'étude dans le temps

Tableau 3. Évolution de la zone d'étude de 1991 à 2016 (IGN, GoogleEarth)

Année	Photo aérienne	Commentaire
1991		100% de la ZIP a usage agricole. Plusieurs parcelles agricoles.
1997		Identique à 1991. Début exploitation de la carrière au nord-ouest de la ZIP.
2002		Idem 1997. La carrière poursuit son développement vers la ZIP.
2007		Exploitation de carrière dans la partie ouest de la ZIP.

2011		<p>Déplacement de la carrière vers l'est et le sud de la ZIP, partie ouest remise en état.</p>
2014		<p>Progression de la carrière vers la partie sud-est, remise en état de partie la nord et apparition d'un chemin traversant la ZIP du nord au sud.</p>
2016		<p>Fin de l'activité sur la ZIP, sauf au sud. Remise en état quasi complète et création d'une zone humide au centre. Redémarrage de l'activité agricole.</p>

**La zone d'étude a été fortement modifiée et impactée par l'activité de carrière : remaniement des sols et réaménagement foncier.**

### I. 1. b. Occupation du sol

L'Indre-et-Loire (610 000 ha) consacre 356 632 ha à la production agricole, soit près de 60%, 2 674 ha aux autres activités agricoles et 159.552 ha à la sylviculture (bois et forêts). Le réseau routier occupe 12.122 ha, l'habitat 33 336 ha.

Les activités de sports et loisirs occupent 21 214 ha.

La commune de La Celle St-Avant s'étend sur 1 785 ha occupés en 2018 de la manière suivante :

- Zones urbanisées : 134 ha, soit 8 %.
- Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication : 10 ha, soit 0,55 %.
- Espaces verts artificialisés, non agricoles : 32 ha, soit 2 %.
- Terres arables : 1 249 ha, soit 70 %.
- Prairies : 3 ha, soit 0,17 %.
- Zones agricoles hétérogènes : 155 ha, soit 9 %.
- Forêts : 171 ha, soit 10 %.
- Eaux continentales : 29 ha, soit 2 %.

#### **A RETENIR**

**La-Celle Saint-Avant est très agricole, avec une part urbanisée et/ou artificialisée significative.**





**Étude préalable agricole  
Projet de parc  
photovoltaïque au sol sur  
la commune de La Celle  
Saint-Avant (37)**

**Occupation des sols de La  
Celle Saint-Avant**

**Légende**

- Zone du projet - ZIP
- La Celle Saint-Avant
- Tissu urbain continu
- Tissu urbain discontinu
- Zones industrielles
- Réseaux routier et ferroviaire
- Zones portuaires
- Aéroports
- Extraction de matériaux
- Décharges
- Chantiers
- Espaces verts urbains
- Équipements sportifs et de loisirs
- Terres arables hors périmètres d'irrigation
- Vignobles
- Vergers et petits fruits
- Oliveraies
- Prairies et autres surfaces toujours en herbe
- Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- Surfaces essentiellement agricoles
- Forêts de feuillus
- Forêts de conifères
- Forêts mélangées
- Pelouses et pâturages naturels
- Landes et broussailles
- Végétation sclérophylle
- Forêt et végétation arbustive en mutation
- Plages, dunes et sable
- Roches nues
- Végétation clairsemée
- Zones incendiées
- Glaciers et neiges éternelles
- Marais intérieurs
- Tourbières
- Cours et voies d'eau
- Plans d'eau

Source : CLC2018.  
NCA, 2021.

0 250 500 m

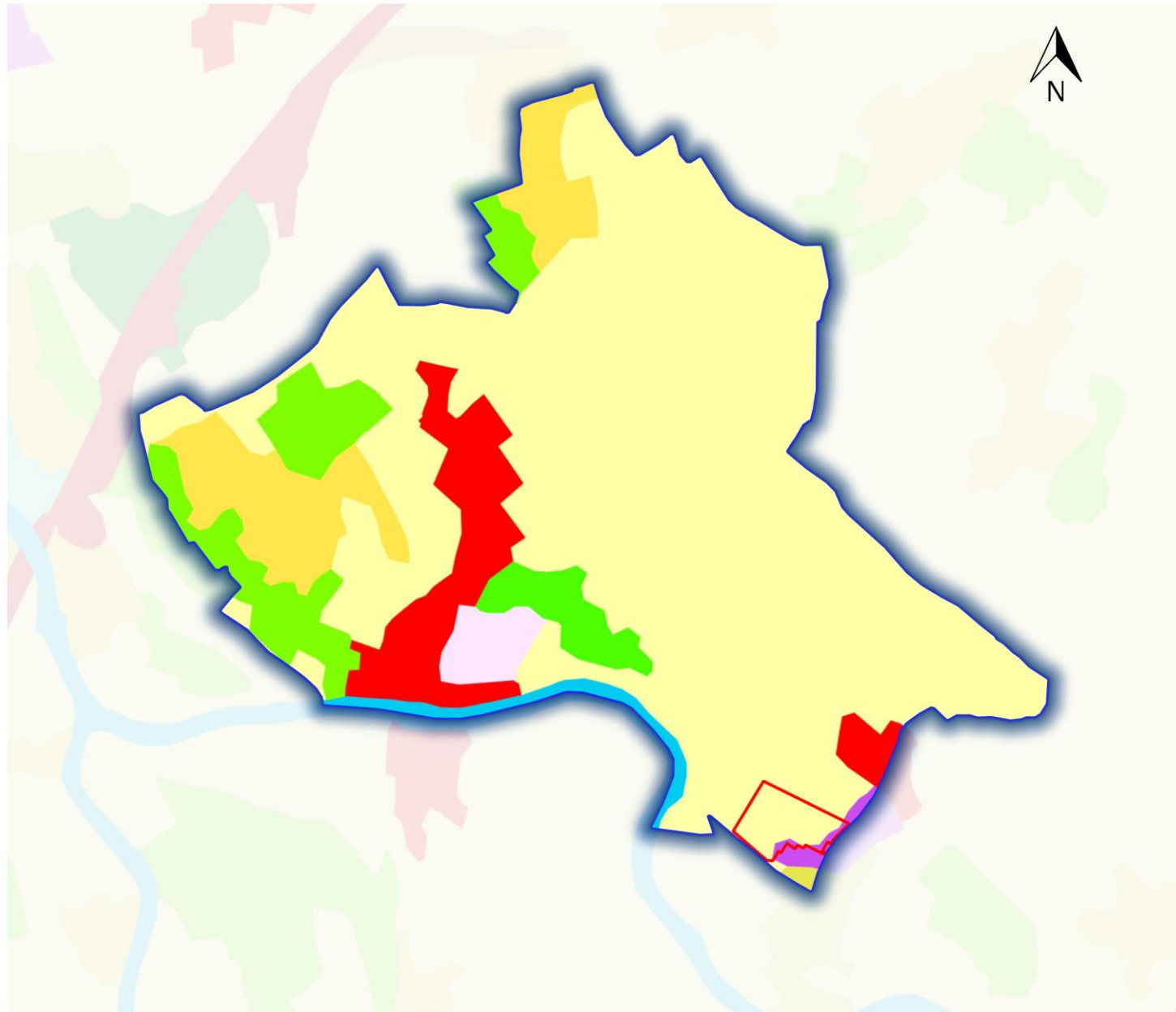


Figure 9. Occupation du sol dans la commune de La-Celle Saint-Avant (Corine Land Cover 2018)

### I. 1. c. Caractéristiques des exploitations agricoles dans la commune

#### De 2000 à 2011. (Sources des données : RGA et entretiens individuels de février 2011 dans le cadre de la réalisation du PLU)

La Surface Agricole Utilisée (SAU) en 2000 était de 1 274 ha, soit 72% du territoire, pour une SAU des exploitations de 1 373 ha. Les exploitants agricoles de La-Celle Saint-Avant valorisaient donc au moins 100 ha en dehors de la commune. Depuis 1979, on observe, comme dans l'ensemble du sud de la Touraine, une augmentation des superficies consacrées aux céréales et oléagineux : 63% de la SAU en 1979 contre 89% de la SAU en 2000. La-Celle Saint-Avant se caractérisait par la stabilité du nombre des exploitations professionnelles depuis 10 ans : 23 exploitations professionnelles en 1979, 21 en 1988, 9 exploitations en 2000 dont 7 de plus de 100 ha et 10 exploitations professionnelles en 2011 dont 7 de plus de 100 ha. Elle se démarquait ainsi des tendances observées à l'échelle départementale avec une évolution annuelle de -3.8% entre 2000 et 2007 du nombre d'exploitations agricoles (Agreste -Mémento de la statistique agricole 2010). En parallèle la Surface Agricole Utilisée moyenne avait augmenté passant de 46 ha en 1979 à 127 ha en 2000. Elle était de 114 ha en 2011 pour les 9 exploitants sur 10 ayant répondu aux questionnaires.

#### De 2011 à 2020. (Source : RGA2020)

Contrairement à la tendance nationale, la commune s'est enrichi de 4 exploitations depuis 2011 puisqu'elle en compte 14 en 2020, qui exploitent 99 ha en moyenne. La SAU est très stable 1 373 ha en 2010 VS 1 383 ha en 2020.

Tableau 4. Caractéristiques de l'agriculture communale (RA, 2020)

Commune	Nombre d'exploitations	SAU en ha	PBS totale	SAU moyenne en ha	PBS moyenne /exploitation	PBS moyenne/ha	OTEX
La-Celle-Saint-Avant	14	1 383	2 172 000 €	98,8	155 143 €	1 570,50 €	Polyculture/polyélevage

**La production brute standard de la commune s'établit à 155 143 €/exploitation, soit 1 570,5 €/ha, pour des exploitations orientées en Polyculture/polyélevage.**

Tableau 5. Caractéristiques de l'agriculture au sein de l'AEE (RA, 2020)

Commune	Nombre d'exploitations	SAU en ha	PBS totale	SAU moyenne en ha	PBS moyenne /exploitation	PBS moyenne/ha	OTEX	
La-Celle-Saint-Avant	14	1 383	2 172 000 €	98,8	155 143 €	1 570,50 €	Polyculture/polyélevage	
Maillé	16	1 628	1 675 000 €	101,8	104 688 €	1 028,87 €	Céréales et/ou oléoprotéagineux	
Nouâtre	4	380	736 000 €	95,0	184 000 €	1 936,84 €	Bovin lait	
Port-de-Pile	1	123	128 000 €	123,0	128 000 €	1 040,65 €	Céréales et/ou oléoprotéagineux	
Descartes	22	2 829	3 185 000 €	128,6	144 773 €	1 125,84 €	Polyculture/polyélevage	
Marcé-sur-Esves	6	460	418 000 €	76,7	69 667 €	908,70 €	Céréales et/ou oléoprotéagineux	
Draché	12	1 335	35 734 000 €	111,3	2 977 833 €	26 767,04 €	Champignons	
Total	75	8 138	44 048 000 €	Moyenne				
				108,5	587 306,67 €	5 412,63 €	Diversifiée	
				Moyenne (hors Draché)				
				108,0	131 968 €	1 222 €	Diversifiée	

**L’AEE compte 75 exploitations aux orientations diversifiées mais complémentaires, qui exploitent 8 138 ha de SAU, soit 108,5 ha en moyenne. En excluant Draché, la PBS moyenne des exploitations de l’AEE est de 1 222 €/ha.**

### I. 1. d. Assolement dans la commune de La-Celle Saint-Avant et dans l’AEE

En 2020, la SAU dans la commune de La-Celle Saint-Avant était de 1 196 ha, soit 69% de sa surface totale. Tout comme au sein des communes limitrophes, le blé occupe 28% de la SAU, suivi du tournesol, de l’orge et du maïs. Les cultures Céréalières et Oléoprotéagineuses (COP) s’étendent sur plus de 80% de la SAU de l’AEE et de La-Celle Saint-Avant. Cet assolement assez peu diversifié est représentatif des plaines céréalières.

**Cela est en cohérence avec le caractère céréaliier de la zone d’étude. Les surfaces en fourrages et prairies sont quant à elle faibles, l’activité d’élevage étant dominé par l’élevage caprin.**

Tableau 6. Assolement 2019 dans l’AEE et la commune de La-Celle Saint-Avant (RPG 2020)

Culture	AEE		La-Celle Saint-Avant	
	Surface en ha	%	Surface en ha	%
Blé tendre	2180,27 ha	28,5%	337,97 ha	28,3%
Tournesol	1217,02 ha	15,9%	183,66 ha	15,4%
Maïs grain et ensilage	1185,73 ha	15,5%	164,97 ha	13,8%
Orge	700,61 ha	9,2%	144,65 ha	12,1%
Autres céréales	491,53 ha	6,4%	70,67 ha	5,9%
Gel	474,49 ha	6,2%	44,01 ha	3,7%
Colza	442,17 ha	5,8%	157,51 ha	13,2%
Fourrage	352,95 ha	4,6%	35,53 ha	3,0%
Prairies permanentes	211,31 ha	2,8%	6,72 ha	0,6%
Prairies temporaires	203,89 ha	2,7%	15,78 ha	1,3%
Divers	77,22 ha	1,0%	12,61 ha	1,1%
Autres oléagineux	48,90 ha	0,6%		
Protéagineux	37,17 ha	0,5%	20,69 ha	1,7%
Légumes ou fleurs	11,10 ha	0,1%	1,01 ha	0,1%
Fruits à coque	4,52 ha	0,1%		
Légumineuses à grains	2,32 ha	0,0%		
Vignes	0,80 ha	0,0%	0,10 ha	0,0%
Autres cultures industrielles	0,34 ha	0,0%	0,34 ha	0,0%
Vergers	0,12 ha	0,0%	0,12 ha	0,0%
<b>Total</b>	<b>7642,46 ha</b>	<b>100,0%</b>	<b>1196,34 ha</b>	<b>100,0%</b>




**Étude préalable agricole**  
**Projet de parc**  
**photovoltaïque au sol sur**  
**la commune de La Celle**  
**Saint-Avant (37)**

**Assolement 2020 de La**  
**Celle Saint-Avant**

**Légende**

-  Zone du projet - ZIP
-  La Celle Saint-Avant
- Cultures**
-  Autres céréales
-  Autres cultures industrielles
-  Autres oléagineux
-  Blé tendre
-  Colza
-  Divers
-  Estives et landes
-  Fourrage
-  Fruits à coque
-  Gel
-  Légumes ou fleurs
-  Maïs grain et ensilage
-  Orge
-  Prairies permanentes
-  Prairies temporaires
-  Protéagineux
-  Tournesol
-  Vergers
-  Vignes

0 250 500 m



Source : RPG2020.  
NCA, 2022.

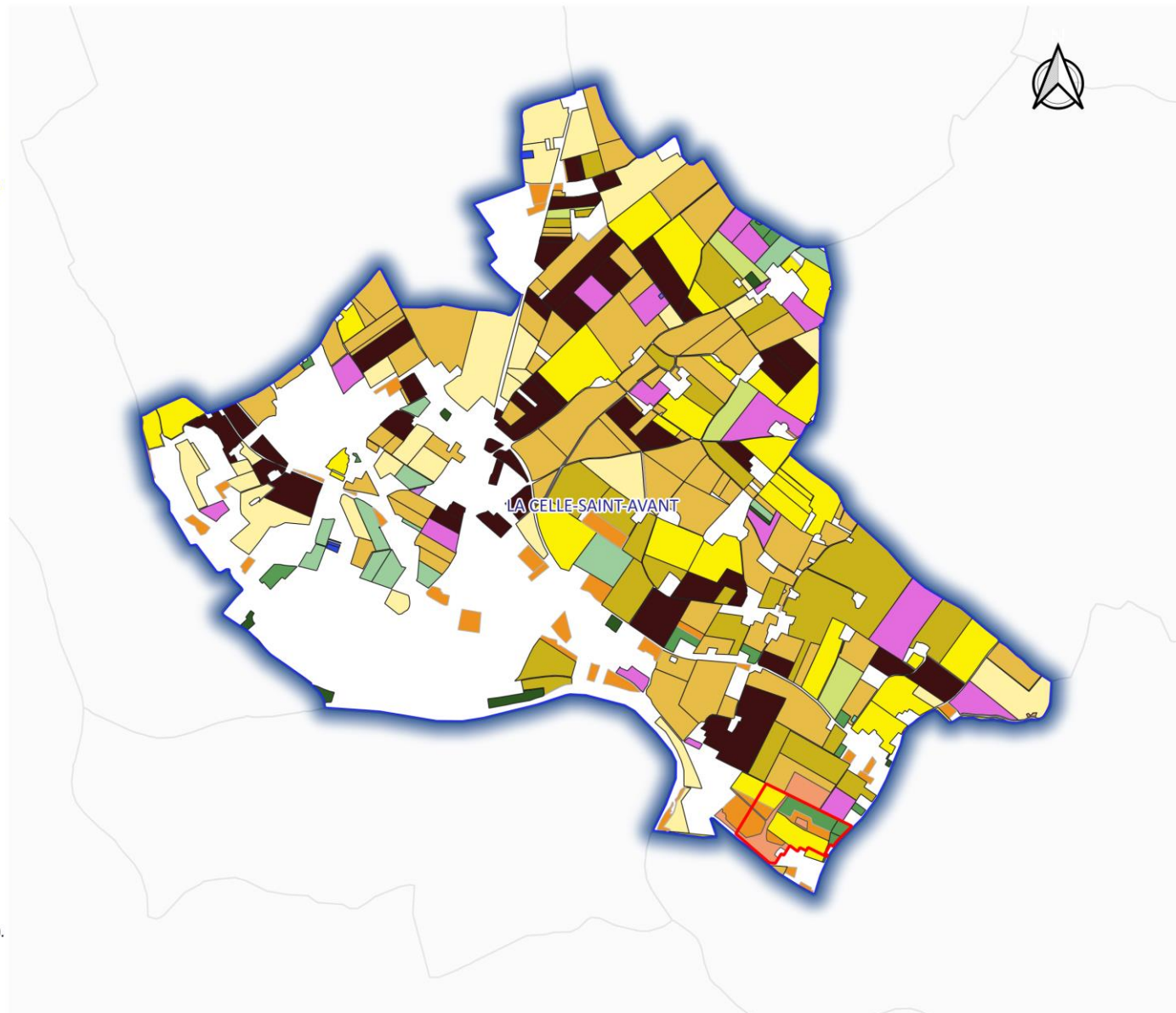


Figure 10. Assolement dans la commune de La-Celle Saint-Avant (RPG 2020)



En 2020, 24,9 ha de la ZIP étaient déclarés selon l’assolement suivant :

Tableau 7. Assolement de la ZIP (RPG 2020)

Cultures	Surface	%
Maïs grain	8,19 ha	32,9%
Jachères	6,47 ha	26,0%
Prairies temporaires	5,78 ha	23,2%
Divers (ici non exploité)	4,46 ha	17,9%
<b>Total</b>	<b>24,90 ha</b>	<b>100 %</b>

Sur les 24,9 ha de déclarés, 6,5 ha (jachères) et 4,5 ha (divers) ne sont pas exploités et seuls, 8,2 ha font l’objet d’une production agricole de vente.

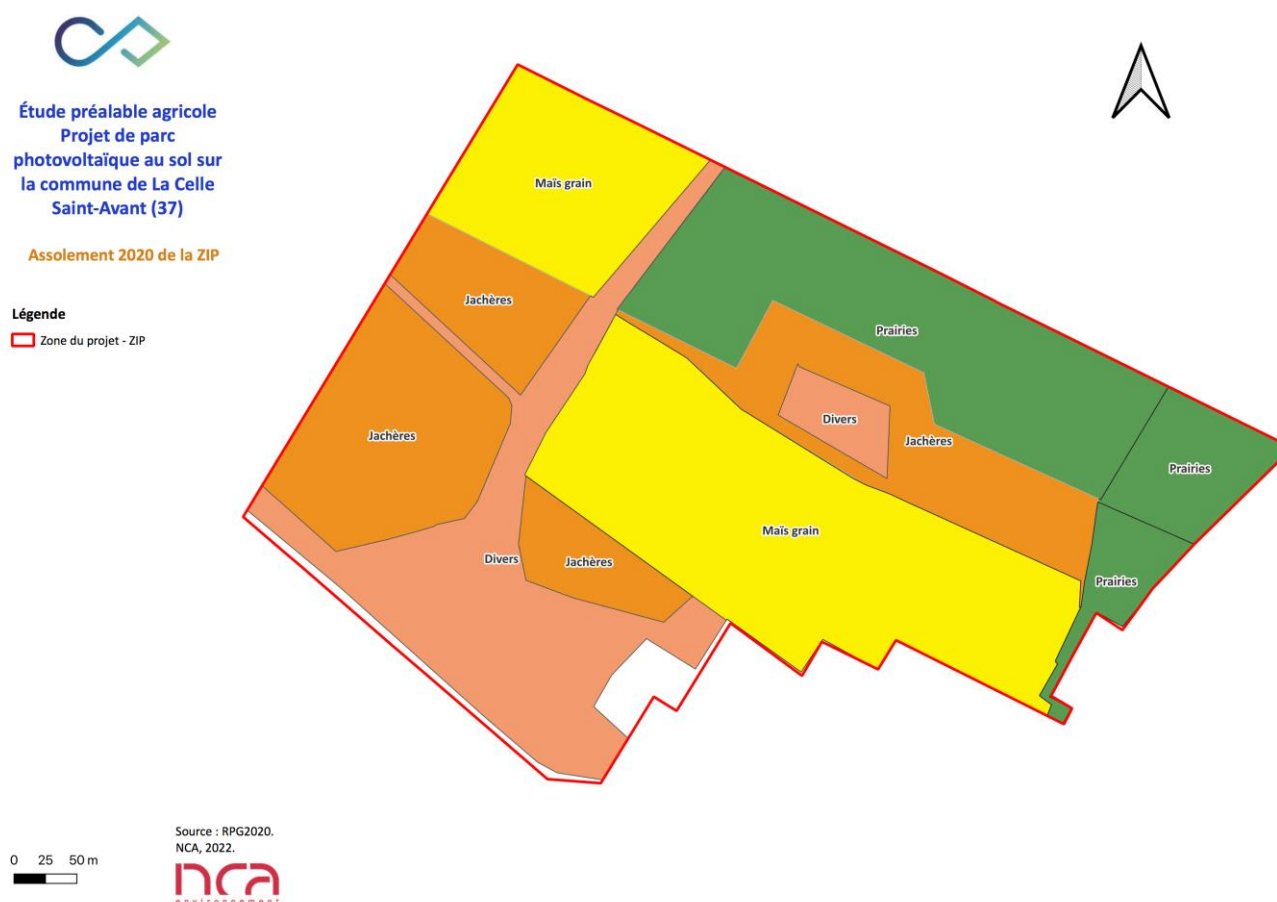


Figure 11. Assolement au sein de la ZIP (RPG 2020)

## I. 1. e. Signes de qualité

### I. 1. e. i. Signes de qualité

La commune de La-Celle Saint-Avant est concernée par 7 démarches sous Signe d’Indication Qualité et d’Origine :

- **Ovin** : Agneau du Poitou-Charentes,
- **Fromage/Produits laitiers** : Beurre du Poitou-Charentes, Beurre des Charentes, Beurre des Deux-Sèvres et Sainte-Maure de Touraine,
- **Porc** : Rillettes de Tours,
- **Vin** : Val de Loire.

### I. 1. e. ii. Les circuits-courts

Selon la carte des producteurs de Touraine, 247 agriculteurs font de la vente directe, mais aucun sur la commune de La-Celle Saint-Avant, et seulement 1 sur celle de Descartes.

La crise de la Covid-19 a enclenché un boom de la vente directe et des circuits pour un des achats locaux par les consommateurs et les collectivités. Les initiatives se sont multipliées pour répertorier tous les producteurs du territoire métropolitain, et notamment en Centre Val-de-Loire et en Indre et Loire, avec quelques exemples ci-dessous :

- Produits frais locaux en Centre-Val de Loire,
- Panier de Touraine (37),
- Le site d'Atable : Une carte pour manger bio et local en Touraine,
- Terroir de Touraine - Mangez local et de saison,
- Cartographie des marchés ouverts en Centre-Val de Loire,
- Carte des producteurs de Touraine.

En 2021, l'Indre-et-Loire compte 53 agriculteurs adhérents au réseau Bienvenue à la ferme<sup>1</sup>.

9 distributeurs en circuits-courts en 2015 à moins de 10 kms de La Celle-Saint-Avant. Le distributeur en circuits-courts le plus proche de La Celle-Saint-Avant se situe à 5 minutes (en voiture). 65% des achats du panier de produits alimentaires (boissons alcoolisées et non alcoolisées comprises) des ménages de La Celle-Saint-Avant peut être réalisé en circuits-courts à moins de 10 kms de La Celle-Saint-Avant.

### I. 1. f. Agriculture Biologique

#### I. 1. f. i. Données générales

Selon le dernier recensement de l'Agence Bio du 06/12/2021, la commune compte 2 exploitations bio pour une SAU de 26,91 ha, mais également 2 élevages avicoles bio soit un cheptel total de 4000 têtes. Un opérateur pour la transformation de volailles de chair est certifié AB sur la commune.

L'Agriculture Biologique en Indre-et-Loire en 2020 concerne 476 exploitations agricoles, qui exploitent 20 374 ha, soit moins 6% de la SAU départementale, ce qui est plus faible par rapport à la moyenne (8.5%), mais dans la moyenne régionale de 4,3%.

**Les spécificités de la filière agneaux en Agriculture Biologique est développé en annexe 6.**

En Centre-Val-de-Loire, les chiffres clés de l'AB sont :

- ↳ 1 720 exploitations bio : 10<sup>ème</sup> rang français,
- ↳ 99 488 ha bio et conversion : 10<sup>ème</sup> rang français,
- ↳ 4,3% de la SAU en bio : 13<sup>ème</sup> rang français,
- ↳ 939 opérateurs aval bio : 12<sup>ème</sup> rang français.

**De la commune à la région, l'AB n'est pas encore très développée sur ce territoire.**

<sup>1</sup>Bienvenue à la ferme est le premier réseau national d'accueil, de service et de vente à la ferme. Il regroupe des agriculteurs envieux de faire connaître leur métier et cela au travers de la vente à la ferme, l'accueil pédagogique, la ferme auberge, les chambres d'hôtes, etc.

### I. 1. g. Pression foncière

L’Indre-et-Loire subit une forte pression foncière et se situe dans la médiane haute nationale avec 2 750 ha de consommation d’espaces naturels, agricoles et forestiers de 2006 à 2015, soit une moyenne de 300 hectares/an. La surface des espaces agricoles du département est, quant à elle, en constante diminution depuis le milieu des années 1990.

Dans le département, hors zone viticole, le prix des terres agricoles moyen est de 5 020 €/ha en 2019. En 1999, le prix était de 2 500 €/ha soit une hausse de près 100%, ce qui indique une pression foncière intense.

Dans la région agricole de Ste-Maure de Touraine, le prix est de 5 070 €/ha en 2019, en hausse de 5% par rapport à 2018, correspondant donc au prix moyen des terres de la commune de La-Celle Saint-Avant.

Les évolutions de prix des terres et prés libres sont néanmoins contrastées d’un secteur à l’autre et d’une année sur l’autre et, de ce fait, difficiles à expliquer. Nous pouvons observer une hausse plus régulière des prix en région de Sainte-Maure et Gâtine de Loches et de Montrésor.

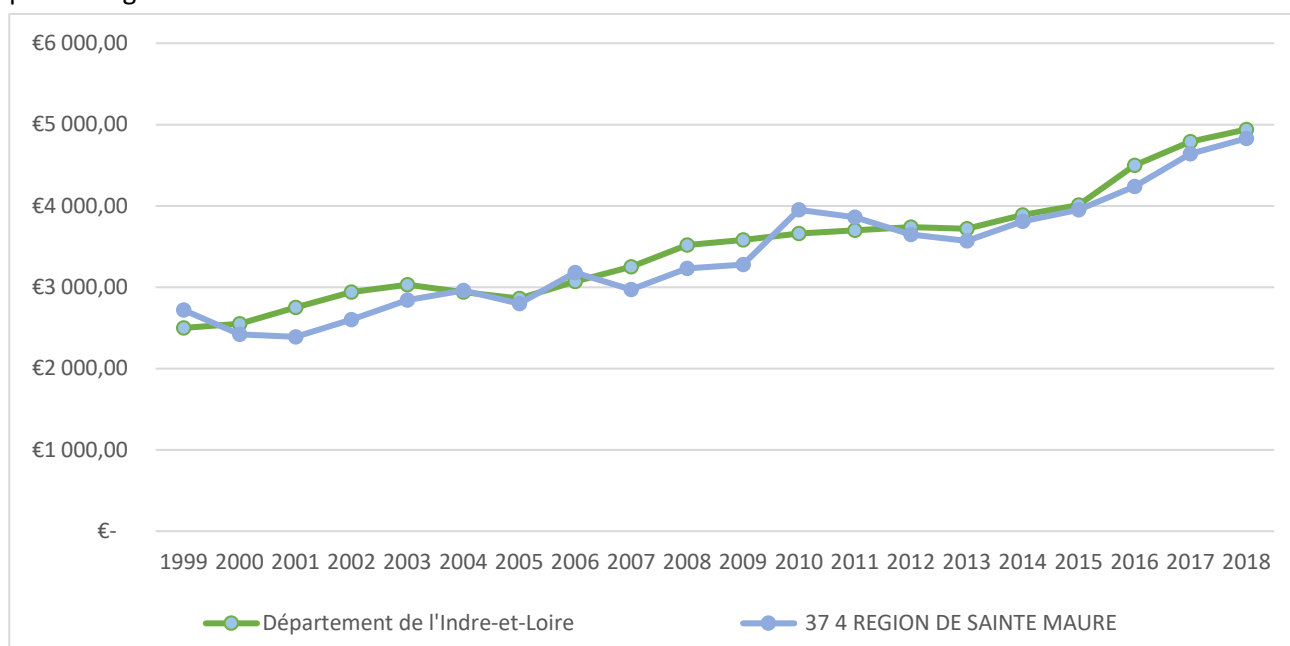
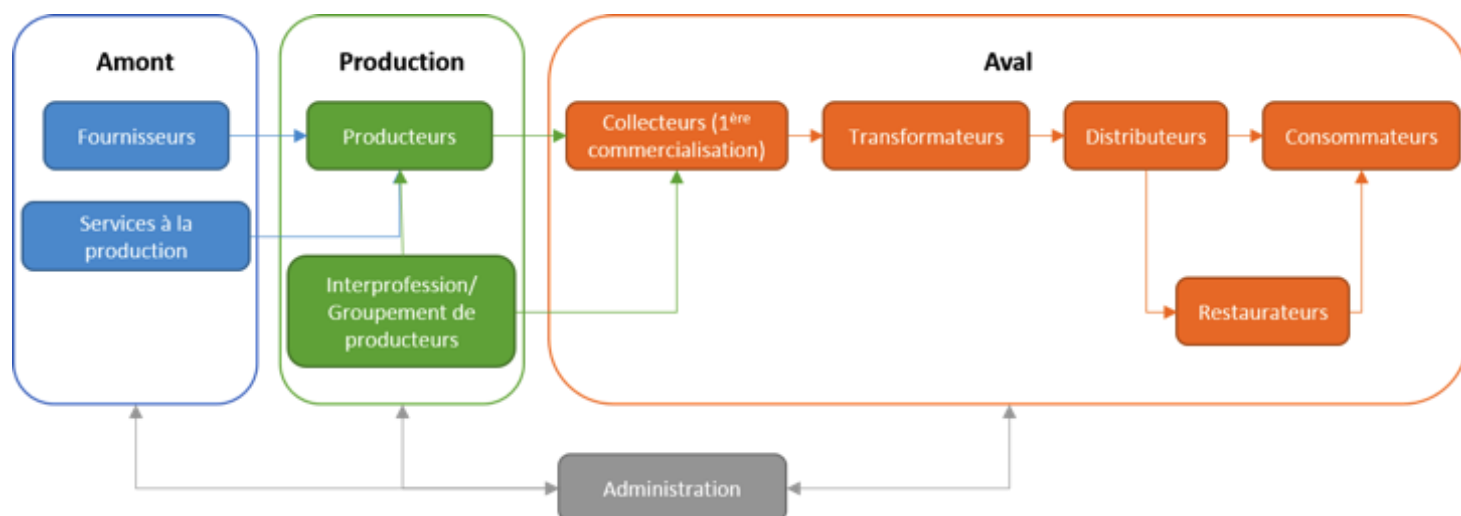


Figure 12. Évolutions du prix des terres agricoles entre 1999 et 2018 (Safer-SSP-Terres d'Europe-Scafr)

**Sur la commune, l’urbanisation diffuse, en particulier celle observée le long de la RD910 et à la Joubardière, est fortement consommatrice d’espaces agricoles et naturels. Cette consommation est aussi la conséquence de l’aménagement de la ligne LGV. La commune a perdu plus de 80 ha de SAU depuis 2000.**

## I. 2. Filières et partenaires associé(s) à l'exploitation

L'analyse de la filière agricole permet de comprendre le dynamisme et l'intégration des productions agricoles dans l'économie locale. La filière agricole intègre l'ensemble des acteurs prenant part à un processus de production permettant de passer de la matière première agricole à un produit fini vendu sur le marché.



Les céréales et oléoprotéagineux sont collectés par des entreprises à caractère coopératif ou de négoce privé dont la structuration rassemble plusieurs métiers.

- En amont des exploitations, un volet agrofourniture à même de répondre aux besoins pour la mise en place et la conduite des cultures (semences, engrais, phytosanitaires, ...)
- A l'aval :
- Un réseau de collecte, triage et stockage des produits végétaux.
- Une activité de négoce vers des meuneries ou huileries ou agriculteurs clients en "matière première". Et/ou
- Des unités de transformation des produits végétaux pour l'élaboration d'aliments pour animaux (porc, volaille, ovin, bovin, ...).

Tableau 8. Présentation des acteurs de la filières céréales au sein de l'AEE

Entreprises	Siège social	Activités	Territoire	Chiffres clés
<b>Terrena Poitou</b>	Chasseneuil du Poitou (86)	Collecte des céréales et oléoprotéagineux, l'approvisionnement des cultures en engrais, la fourniture de produits de santé végétale, semences et aliments du bétail.  Jardinerie, commerces de proximité, machinisme agricole. Agroalimentaires (légumes, boissons, viandes, lait)	Grand-Ouest	162 sites (magasins et points de collecte), 173 millions de CA, 240 salariés  Appartient au groupe Terrena (4,9 milliards de CA, 29 000 exploitations et 14 000 salariés)
<b>Centre Ouest Céréales</b>	Jaunay-Marigny (86)	Collecte des céréales et oléoprotéagineux, l'approvisionnement des cultures en engrais, la fourniture de produits de santé végétale, semences et aliments du bétail.  Unité de production d'huile végétale, de tourteaux et de bio-diesel à Chalandray.  Production de semences	Vienne, Indre-et-Loire et Deux-Sèvres	34 sites (magasins et points de collecte) 271 millions d'€ de CA 650 000 t de collecte 150 salariés



<p><b>Agrial</b></p>	<p>Caen (24)</p>	<p>Collecte des céréales et oléoprotéagineux, l’approvisionnement des cultures en engrais, la fourniture de produits de santé végétale, semences et aliments du bétail.</p> <p>Jardinerie, commerces de proximité, machinisme agricole. Agroalimentaires (légumes, boissons, viandes, lait)</p>	<p>Grand-Ouest et internationale</p>	<p>6,1 milliards d’euros de CA</p> <p>22 000 employés dont 13 000 en France</p> <p>12 500 adhérents</p> <p>55 marques</p> <p>900 produits</p>
<p><b>Soufflet Atlantique</b></p>	<p>Nogent-sur-Seine (10)</p>	<p>Collecte des céréales et oléoprotéagineux, l’approvisionnement des cultures en engrais, la fourniture de produits de santé végétale, semences et aliments du bétail.</p> <p>Jardinerie, commerces de proximité, machinisme agricole. Agroalimentaires (légumes, boissons, viandes, lait, farine, bière, boulangerie)</p>	<p>Nord de la France et internationale</p>	<p>4,93 milliards d’euros de CA</p> <p>6 850 employés dont 5 100 en France</p> <p>200 sites en France et 55 sites industriels dans 19 pays</p>

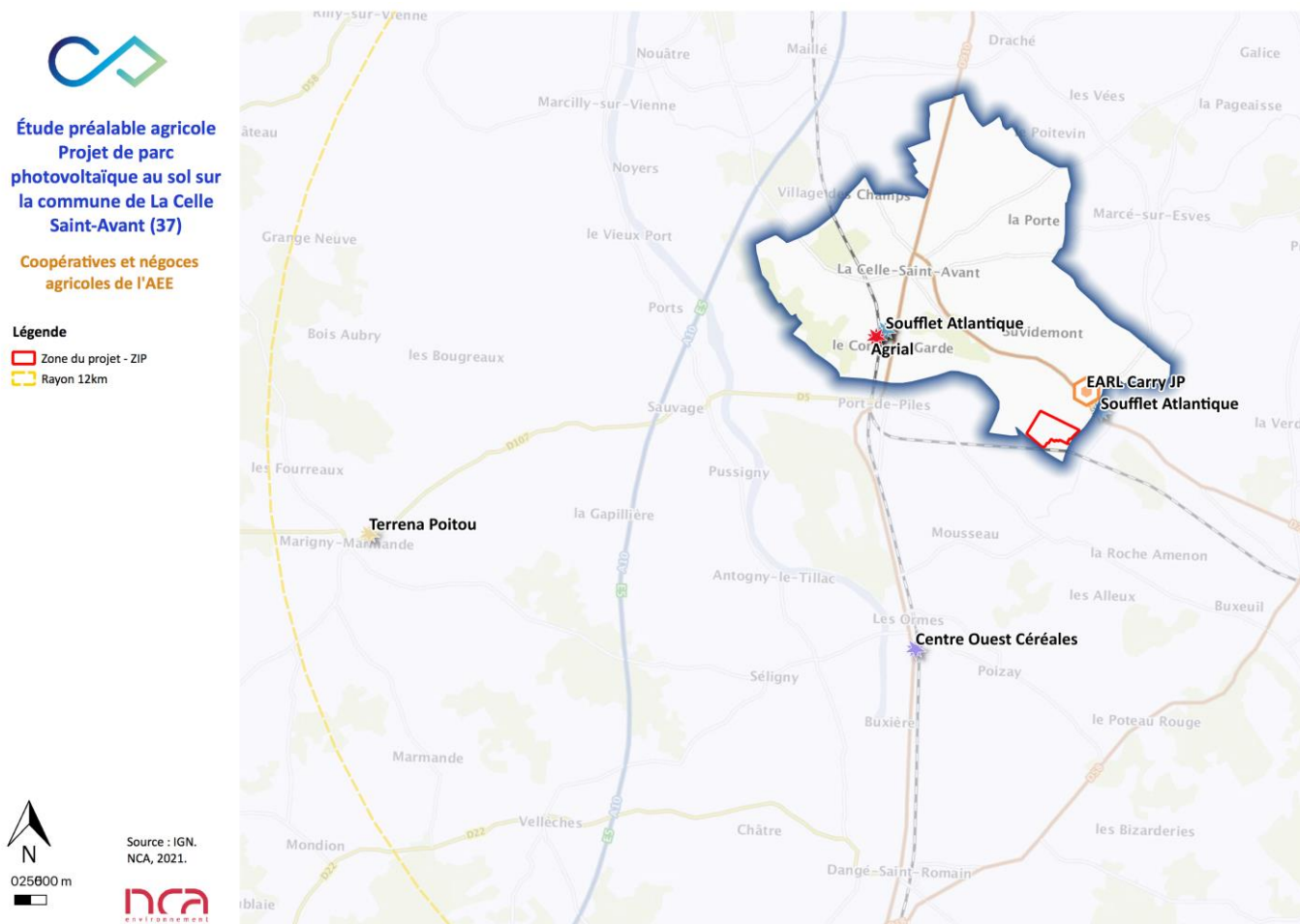


Figure 13. Organisation de la filière céréalière au sein de l’AEE

L’agriculteur travaille plus particulièrement avec Agrial, groupe coopératif agricole et agroalimentaire qui étend pour sa part son influence sur 19 départements, du Nord-ouest au Sud de la Loire et au Sud-est de la France. Les activités d’Agrial sont cependant beaucoup plus larges, avec des collectes et accompagnements sur les filières bovines lait et viande, œuf, légumes, lait de chèvre, le lait bio, la volaille, les pommes et les semences. Le groupe Agrial est également présent à l’international.

Le territoire est également le siège d'une production laitière significative, tant en lait de vache que de chèvre, et le cœur du bassin de production du fromage de chèvre AOP Sainte-Maure-de-Touraine. Outre les deux établissements du groupe Agrial, deux laiteries importantes sont à signaler dans le territoire ou à proximité :

- ✚ La laiterie de la Cloche d'Or, dont le siège et les installations se situent sur la commune de Pont-de-Ruan, élabore des fromages de chèvre au lait frais, provenant d'une cinquantaine de producteurs, et emploie 53 salariés. Fondée en 1923, Cloche d'Or propose sa production à la grande distribution, aux grossistes et aux industriels de l'agroalimentaire. Elle dispose également d'un magasin d'usine pour les particuliers qui souhaitent acheter des produits directement chez le producteur.
- ✚ La Coopérative Laitière de Verneuil a été fondée en 1909 par maître Leroux, maire de Loches et architecte. Elle est à ce jour la seule coopérative indépendante basée en Région Centre-Val-de-Loire. Elle collecte annuellement 60 millions de litres de lait de vache dans 120 exploitations et 4 millions de litres de lait de chèvre dans 40 exploitations. Son site de production, situé sur la commune de Verneuil-sur-Indre, comporte cinq ateliers de fabrication : beurre, fromagerie (lait de vache et de chèvre), poudre, lait UHT, crème. Son chiffre d'affaires est de 53 M€.

Le territoire s'inscrit également dans le bassin de collecte de la laiterie LSDH (Laiterie Saint-Denis-de-L'Hôtel), dont le siège se situe dans la commune du même nom, dans le département du Loiret près de Jargeau.

### I. 3. Economie de la ZIP

Afin de déterminer la valeur économique de la production agricole, la méthode de calcul s'est basée sur les pratiques culturales de l'agriculteur et de ses données économiques.

**En moyenne sur les 4 dernières années, la zone du projet est associée à un produit agricole de 556,5 €/ha, soit une moyenne annuelle d'environ 13 900 €. Cela correspond à un produit brute moyen de 678 €/ha et une marge brute de 476 €/ha.**

Au sein du département, la moyenne du Produit Brut Standard (PBS) par hectare pour les exploitations de céréales et oléoprotéagineux atteint 882 €/ha. Le produit brut obtenu sur la zone d'étude correspond à 77 % du PBS départemental pour l'orientation céréales et oléoprotéagineux.

Tableau 9. Économie de la ZIP avant-projet

Paramètre	2017	2018	2019	2020	Moyenne
<b>Produit agricole</b>					
<b>Produit agricole moyen total en €* </b>	10 530,00 €	22 230,00 €	9 342,00 €	13 547,75 €	13 912,44 €
<b>Aides de la PAC</b>					
<b>Aides PAC totales en €</b>	3 200,00 €	3 050,00 €	3 050,00 €	2 875,00 €	3 043,75 €
<b>Produit brut</b>					
<b>Produit brut moyen total en €</b>	13 730,00 €	25 280,00 €	12 392,00 €	16 422,75 €	16 956,19 €
<b>Produit brut moyen en €/ha</b>	549,20 €	1 011,20 €	495,68 €	656,91 €	678,25 €
<b>Marge brute</b>					
<b>Marge brute moyenne totale en €* </b>	9 680,00 €	19 790,00 €	7 442,00 €	10 712,75 €	11 906,19 €
<b>Marge brute moyenne en €/ha</b>	387,20 €	791,60 €	297,68 €	428,51 €	476,25 €
<b>* Le détail des calculs est présenté en annexe 7</b>					

**La production brute, aides PAC comprises, s'élève en moyenne à 16 956 €/an.**

On considère que ce produit rémunère à la fois l'agriculteur et l'ensemble de ses fournisseurs, et qu'il correspond donc à la somme des valeurs ajoutées dégagées par chacun des maillons de la filière, jusqu'à l'exploitation agricole.

## II. APTITUDE AGRONOMIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

### II. 1. Pédologie et description du sol

6 sondages pédologiques ont été réalisés sur la zone d'étude en juillet 2021 pour déterminer précisément les types de sols présents dans la zone. Deux prélèvements de sol ont également été réalisés pour analyse.

**Au sein de la zone expertisée, la profondeur du sol varie entre 20 et 60 cm et met en évidence deux types de sol : BRUNISOLS FLUVIQUE (8,5 ha) et ANTROPOSOL ARTIFICIEL (16,5 ha).**

Pour rappel, la ZIP est une ancienne carrière dont une remise en état pour des activités agricoles a été réalisée. La partie nord a été remise en état dès 2014, puis travaillée et exploitée, ce qui explique que le sol soit plus évolué et soit de type BRUNISOL. Les BRUNISOLS sont des sols ayant des horizons relativement peu différenciés (textures et couleurs très proches), moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Ces sols sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes), marquée par une forte porosité.

Ayant fait l'objet d'une remise en état plus récente, la majeure partie de la ZIP est de type ANTROPOSOL ARTIFICIEL. Un anthroposol est un sol fortement modifié ou fabriqué par l'homme, ici l'exploitation de carrière. Le sol a subi une artificialisation, c'est-à-dire que le sol originel n'est plus reconnaissable, car il a été détruit, remanié ou enfoui. Il faut un temps plus ou moins long, avant que le processus pédologique se remette en marche et que l'action de l'homme ne soit plus observable.

**La méthodologie de l'expertise agropédologique est présentée est annexe 8.**

Plus en détail, l'étude pédologique fait ressortir les éléments suivants :

Tableau 10. Analyse pour une valorisation agricole du site

Zone	Atouts	Faiblesses
Ensemble	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bonne accessibilité du site,</li> <li>Potentiel nutritif satisfaisant</li> <li>Texture sablo-limoneuse à sableuse</li> <li>Bonne évolution de la matière organique,                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Structure grumeleuse</li> <li>Faible pente.</li> </ul> </li> </ul>	
BRUNISOLS FLUVIQUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sol assez profond,</li> <li>CEC correcte</li> <li>Bonne réserve utile en eau,</li> <li>Taux de MO moyen,</li> <li>Pas de cailloux,</li> <li>Texture satisfaisante,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Drainage imparfait biologique,                             <ul style="list-style-type: none"> <li>pH basique,</li> </ul> </li> <li>Forte ambiance calcique,</li> </ul>
ANTROPOSOL ARTIFICIEL		<ul style="list-style-type: none"> <li>Très faible CEC,</li> <li>Faible taux de matière organique,</li> <li>Faible réserve utile en eau,                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Pierrosité importante</li> </ul> </li> <li>Profondeur d'enracinement faible,                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Faible stabilité structurale,</li> </ul> </li> <li>Potentiel agronomique limité.</li> </ul>

### II. 2. Potentiel agronomique

**Le potentiel agronomique de la zone du projet est, selon les données disponibles, limité à moyen (ClassesIIc), Le potentiel de l'ANTHROPOSOL est limité par la faible profondeur, la présence de remblais et la pierrosité et la RFU faible.**

**L'étude de l'aptitude agronomique de la zone d'étude est présentée en annexe 9.**



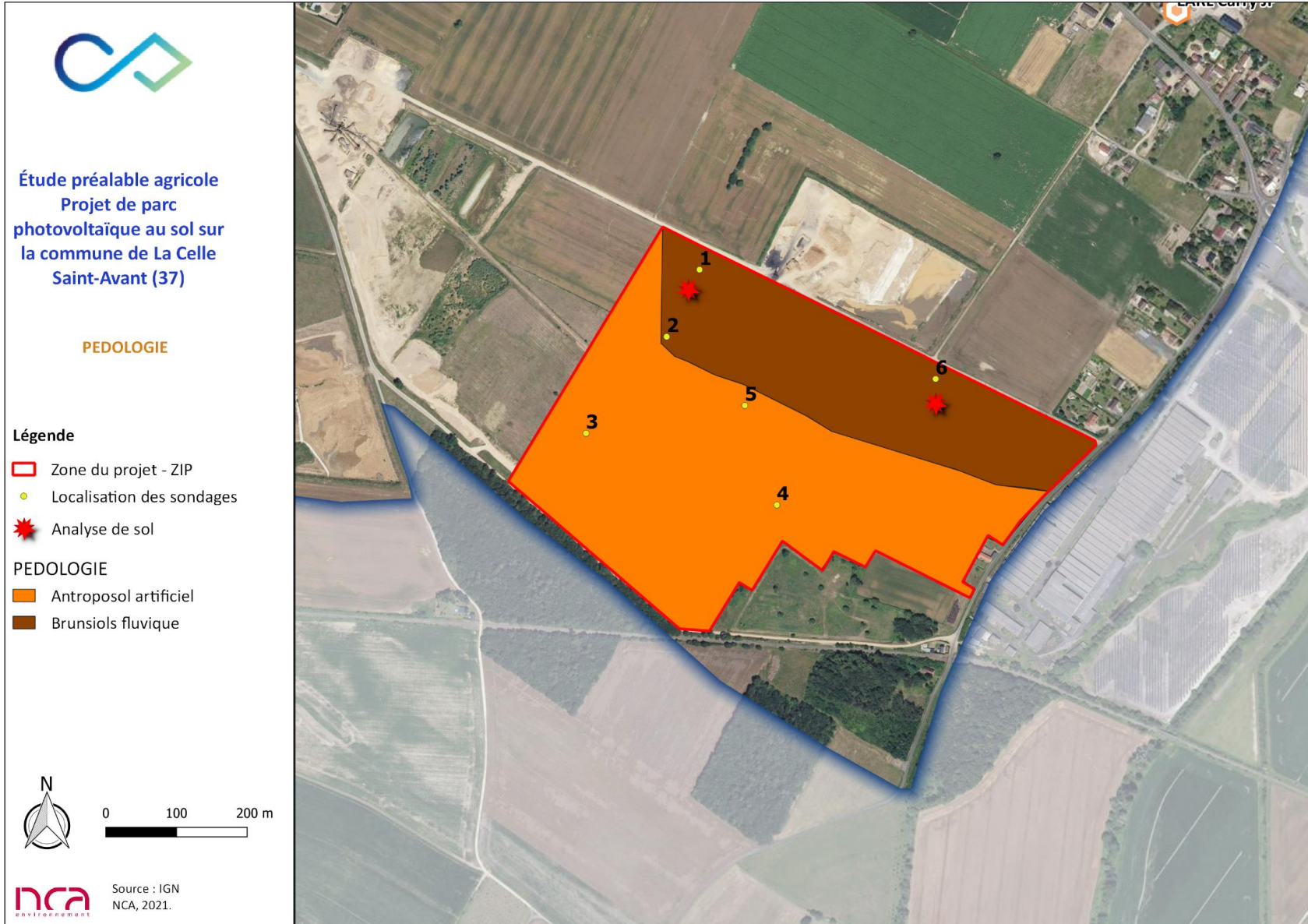


Figure 14. Pédologie de la ZIP



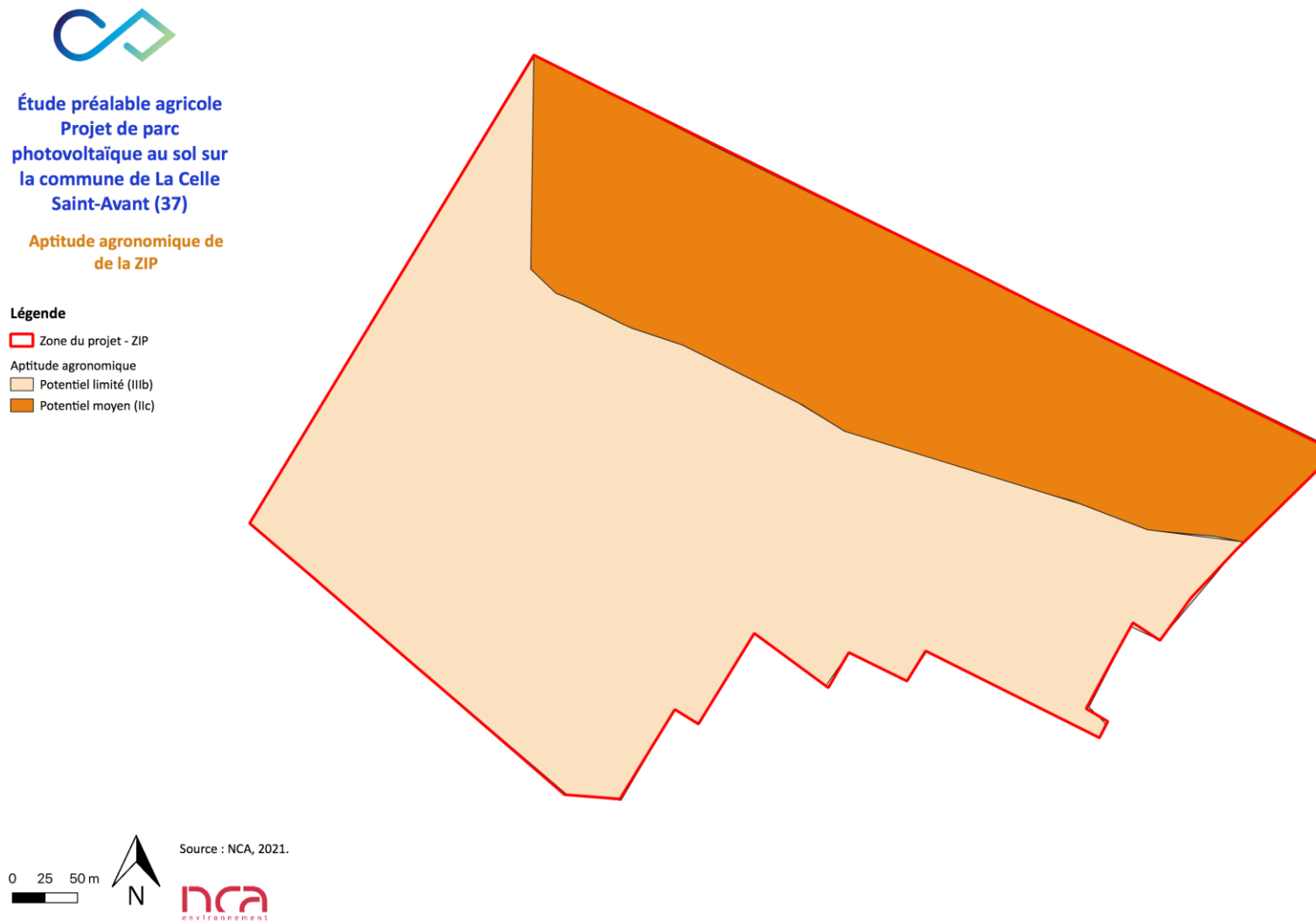


Figure 15. Potentiel agronomique de la ZIP

### III. ANALYSE FONCTIONNELLE AGRICOLE

La fonctionnalité de l'espace agricole de la commune de La-Celle Saint-Avant et de ses environs est fortement modulée par l'étalement urbain ou la construction d'infrastructures type route ou voie ferroviaire. La commune a été marquée dans 2007-2008 ont été marquées par le projet de transport TGV sud-Europe atlantique, nommé LGV et imposé par l'État. La commune traversée par le tracé LGV a segmenté un peu plus l'espace local confiné entre les voies de passage et surtout morcelé les exploitations agricoles.

La commune est également traversée par la D910 et se trouve à proximité de l'autoroute A10.

L'ensemble de ces infrastructures ont fortement bouleversé le paysage de la commune et a engendré un espace urbain sans logique de développement.

Tous ces aménagements ont eu de fortes conséquences sur la consommation d'espaces agricoles, sur la circulation des engins et les nuisances périphériques. La preuve en est, la commune a perdu plus de 80 ha de SAU depuis 2000.

Si la majeure partie des sièges d'exploitations se situe sur la frange est du territoire, les propriétés ont tendance à être morcelées et la plupart des exploitants ont la nécessité de traverser régulièrement le bourg et la voie ferrée. Les points noirs sont relevés à hauteur de la déviation de la route de Descartes et des ponts de la ligne SNCF. Le monde agricole subit aussi les répercussions de la LGV sur les déplacements agricoles et sur les aménagements fonciers (perte de superficie agricole, cheminements déviés, ...).

**Même si l'agriculture reste une activité importante de la commune, elle paie un lourd tribut suite à l'aménagement des infrastructures routières et ferroviaires, mais aussi d'une urbanisation galopante, bien que ralentie depuis la mise en service de la LGV.**

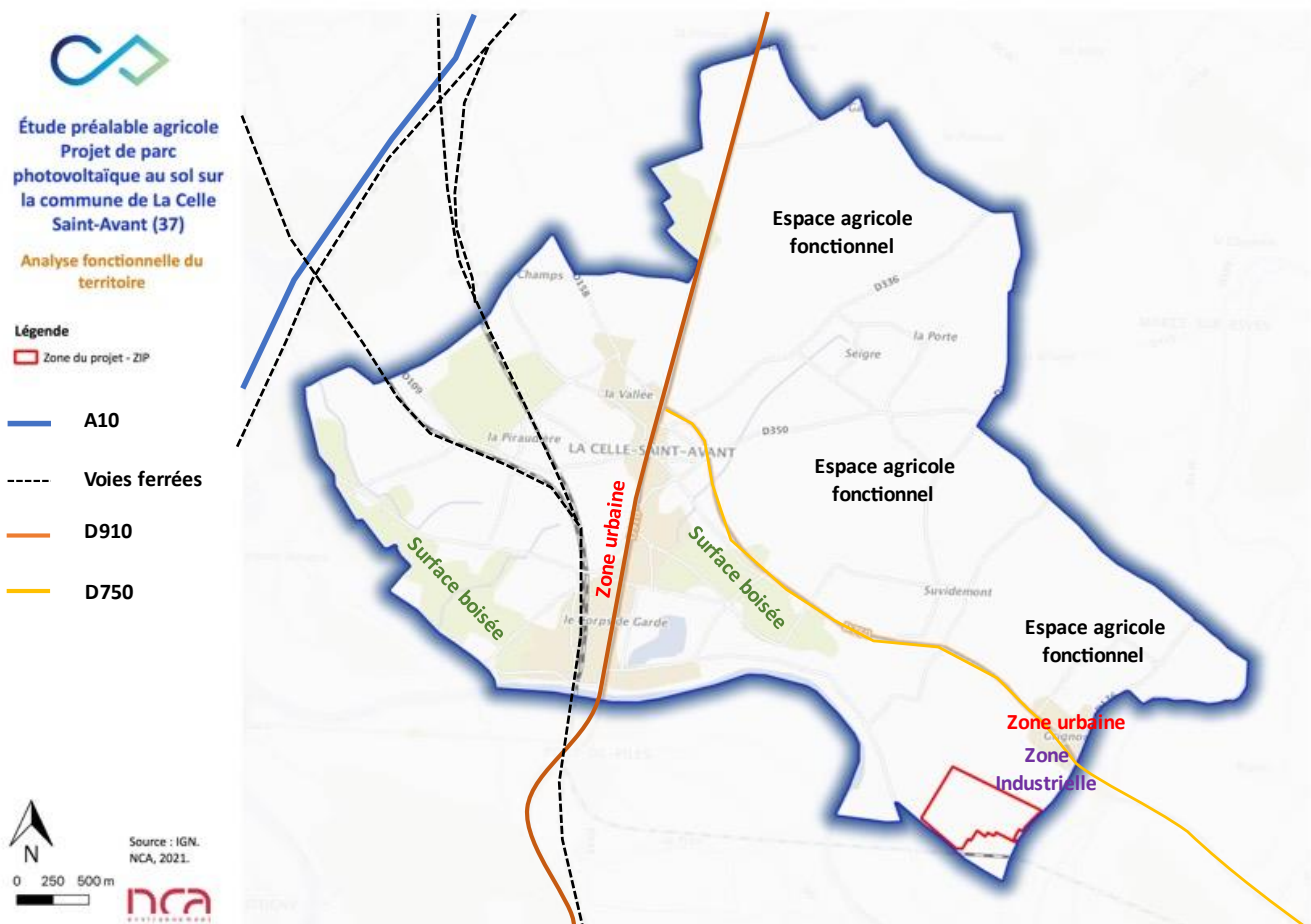


Figure 16. Fonctionnalité de l'espace de la commune de La-Celle Saint-Avant

## IV. DIAGNOSTIC DU CONTEXTE AGRICOLE

---

### IV. 1. ZIP ET AEE

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ensoleillement de la zone est propice à l'installation de panneaux photovoltaïques</li><li>• Communes du projet à dominance agricole</li><li>• Nombreux signes de qualité sur les communes du projet</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un parcellaire très morcelé au potentiel moyen à limité.</li><li>• Baisse du nombre d'exploitations et de la SAU totale de la région à la commune.</li></ul>
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ancienne carrière remaniée et remise en état</li></ul>	

## IV. 2. Département et région

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La production agricole représente 57,5% de la superficie du territoire départemental.</li> <li>• Poids économique et social de l'agriculture dans le département.</li> <li>• Des conditions pédoclimatiques départementales favorables à une agriculture diversifiée.</li> <li>• Existence de signes d'identification de qualité et d'origine régionaux reconnus.</li> <li>• Diversité des filières de production</li> <li>• Des exploitations polyvalentes et volonté des agriculteurs de diversifier les sources de revenus.</li> <li>• Dynamisme de l'élevage caprin et de l'AOP Sainte-Maure de Touraine.</li> <li>• Un nombre encore assez important d'emplois agricoles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamique faible de l'AB.</li> <li>• Peu d'industries agro-alimentaires dans la région.</li> <li>• Baisse du nombre d'installations.</li> <li>• Vieillesse de la population agricole.</li> <li>• Densité faible du tissu industriel de première transformation des céréales et oléoprotéagineux dans le département.</li> <li>• Les exploitations tendent à s'agrandir pour répondre aux exigences du marché.</li> <li>• Les investissements importants liés à cette évolution multiplient les risques financiers et compliquent la transmission des exploitations</li> <li>• Manque de structures économiques et commerciales fortes sur le département.</li> <li>• Reprise des exploitations de plus en plus grandes et mécanisées devient difficile car cela demande de mobiliser de capitaux importants</li> </ul>
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malgré les chiffres à la baisse, la filière ovine s'organise pour attirer les jeunes (en lien avec le plan de reconquête de la filière ovine et le programme Inn 'Ovin<sup>2</sup>)</li> <li>• Marché dynamique de l'agneau</li> <li>• Cohérence et synergie de la production ovine et la production d'énergie photovoltaïque</li> <li>• La France encourage le développement des énergies renouvelables dans le cadre de l'accord de Paris sur le climat</li> <li>• Contexte national et géopolitique favorable au développement des énergies renouvelables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besoin en compétences techniques et économiques accrues des exploitants et des salariés</li> <li>• Difficultés à trouver des salariés qualifiés conduisent l'exploitant vers des cultures ayant moins besoin de main d'œuvre</li> <li>• Tendances actuelles à l'agrandissement et à la spécialisation des exploitations pourraient faire perdre un avantage environnemental sur lequel le département a pu compter jusqu'ici</li> <li>• Une baisse du nombre d'exploitations et un phénomène d'agrandissement (hausse de la taille moyenne des exploitations).</li> <li>• Une perte constante de SAU.</li> <li>• Changements climatiques : sécheresses, aléas, phénomènes violents, pathogènes, gels, ...</li> <li>• Fluctuations des marchés agricoles mondiaux.</li> <li>• Ressource en eau : qualité, quantité.</li> <li>• Évolution des réglementations et des conditions d'obtention des aides publiques.</li> <li>• Pression foncière liée à l'étalement urbaine et aux réseaux</li> <li>• Hausse du prix des terres.</li> <li>• Amplification des risques climatiques, techniques, économiques et sanitaires qui pèsent lourd sur les productions agricoles</li> </ul>

2 Le programme Reconquête Ovine, initié en 2009, a permis de lancer une dynamique au sein de la production ovine grâce à des actions tournées vers l'amélioration des performances techniques et de l'image de la production. Une évaluation du programme a permis de démontrer l'intérêt de ces actions et l'élan créé par cette dynamique. Mais le manque de moyens et de ressources sur le terrain ont nuancé les résultats. Face à ces constats, la filière ovine (lait et viande) a réuni l'ensemble de ses partenaires autour d'un nouveau programme d'actions techniques et de promotion, Inn'Ovin, autour de deux grands enjeux : Produire plus d'agneaux et de lait pour satisfaire la demande et ainsi créer plus d'emplois sur l'ensemble du territoire ; Accroître le revenu des éleveurs tout en améliorant leurs conditions de travail et donc l'attractivité du métier d'éleveur ovine.



## **Chapitre 3 : Le projet agricole**

## I. DESCRIPTION DU PROJET AGRICOLE

### I. 1. Les parcelles d'implantation

Les parcelles du site sont aujourd'hui exploitées en partie par l'EARL CARPY. Les parcelles sont en partie en prairie et en grandes cultures. L'activité de carrière sur le site a fortement impacté les rendements car les terres sont très peu mécanisables.

### I. 2. Le futur exploitant M. Bruneau

M. Bruneau, 35 ans, s'est installé en 2016 en entreprise individuelle sur une exploitation de 37 ha avec 300 brebis mères à l'Herminière sur la commune de Le Petit-Pressigny (37 350). L'exploitation est ainsi située à 30 km en suivant les itinéraires routiers. Afin de rechercher de la plus-value, M. Bruneau a fait le choix d'engraisser ses agneaux avec un cahier des charges à respecter dans le cadre de la commercialisation.

Depuis son installation, les résultats économiques ont toujours été fragiles, ce qui nécessite pour M. Bruneau de travailler à l'extérieur en complément de son métier d'agriculteur. Son activité complémentaire de tonte de montons est actuellement indispensable pour maintenir la viabilité économique de son entreprise et de son foyer.

### I. 3. Le projet de M. Bruneau

En lien avec la mise en place de la centrale agrivoltaïque et pour répondre aux besoins de M. Bruneau, le projet agricole a été défini après des échanges entre l'agriculteur, PHOTOSOL et la Chambre d'agriculture d'Indre-et-Loire. Ainsi, c'est la production d'ovin viande qui a été retenu pour le projet.

Le projet prévoit la mise en place d'un atelier d'a minima 60 brebis de race Charmoise sur les 24,5 ha du projet. Les animaux seront élevés en suivant un model extensif et les agneaux produits seront vendus à Terrena. Le projet prévoit l'achat de l'ensemble des animaux du troupeau.

L'objectif de la société PHOTOSOL a donc été d'adapter l'installation agrivoltaïque à la production ovine et à la conduite de l'agriculteur afin de créer une véritable synergie entre les productions agricole et énergétique. Les principaux critères retenus pour le choix de dimensionnement du projet agrivoltaïque sont :

- Prendre en compte et adapter le projet à la conduite d'exploitation de M. Bruneau ;
- Favoriser le pâturage du cheptel ovin sous des modules surélevés ;
- Apporter des équipements complémentaires pour la conduite d'élevage : disposition d'abreuvoirs en fonction des zones de pâturages, mise en place d'un tunnel, prévision d'aires de retournement suffisantes pour faciliter les manœuvres agricoles entre les panneaux ;
- Mettre en place plusieurs zones témoins afin de mener un suivi agronomique de collecte d'informations techniques sur le parc agrivoltaïque.

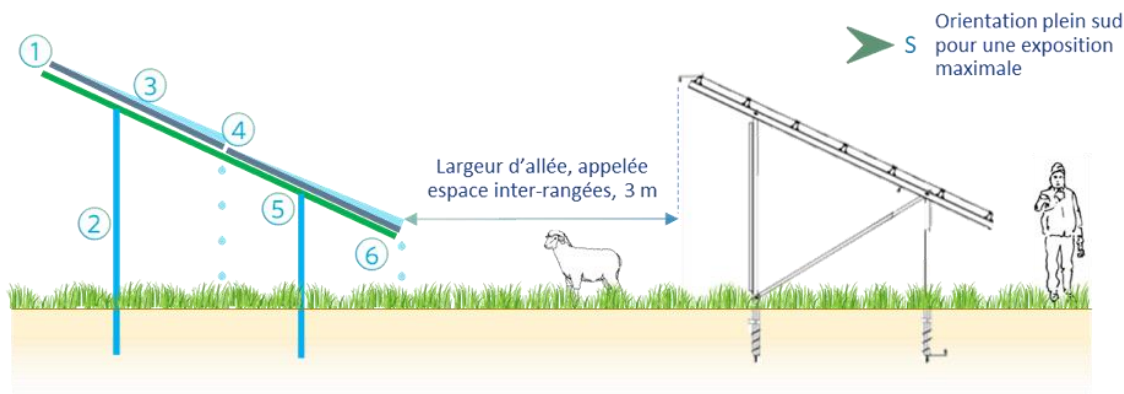
**Ainsi, le projet du parc agrivoltaïque sur la commune de La-Celle-Saint-Avant apparaît comme une opportunité pour valoriser les parcelles par une double production (agricole et énergétique). En outre, le projet permettra à M. Bruneau d'accroître son cheptel et son parcellaire.**

## I. 4. Aspects techniques et aménagements de la centrale agrivoltaïque

### I. 4. a. Implantation des panneaux photovoltaïques

Concernant l'implantation des panneaux photovoltaïques, celle-ci a été faite pour s'adapter à l'activité agricole. Ainsi, les caractéristiques de la centrale seront :

- Une hauteur des panneaux à 1 m au point le plus bas (3,5 m au point le plus haut), afin que les moutons puissent passer sous les modules ;
- Une largeur entre les tables de 3 m, afin de circuler entre les structures pour l'entretien.



- |  |  |
|--|--|
| ① Point haut à env. 3,5 m du sol   | ④ Espace entre les panneaux de 2 cm permettant l'écoulement des eaux de pluie et assurant la non imperméabilisation des sols |
| ② Pieux vissés supportant la structure et assurant l'ancrage dans le sol                               | ⑤ Inclinaison entre 15 et 20°  |
| ③ structure porteuse en acier d'env. 30 m de longueur (—) sur lesquelles sont posées les panneaux (==) | ⑥ Point bas à 1 m du sol   |

Figure 17. Caractéristiques des structures PV (PHOTOSOL)



Figure 18. Coupe latérale d'une rangée de panneaux (PHOTOSOL)

#### I. 4. b. Dimensionnement et caractéristiques techniques de la centrale

L'orientation agricole du projet a été pris en considération dès l'élaboration du projet et plusieurs caractéristiques techniques ont été adaptées afin de répondre au mieux aux besoins de l'agriculteur et à la mise en place d'une production ovine. Ainsi, la **largeur** de piste d'accès interne est d'environ de 5 m pour permettre le retournement des engins agricoles en bout de rangées de tables. Le **taux de couverture** des panneaux photovoltaïques est limité à 43 % contre 75 % dans une centrale photovoltaïque conventionnelle (à noter que les zones humides et les zones à fort enjeux écologiques ont été évitées). Tous les câbles seront **gainés** sous les panneaux pour prévenir les risques d'électrocution et d'étranglement.

#### I. 4. c. Aménagements agricoles

Sur le plan agricole, la mise en place d'un élevage ovin nécessite quelques aménagements au sein de la zone du projet. Dans le cas du projet agrivoltaïque sur la commune de La-Celle-Saint-Avant, l'ensemble des parcelles concernées par le projet agrivoltaïque ont été retenue pour le projet agricole. Ces dernières seront directement délimitées par la clôture du projet et comprendront un portail.

Des aménagements spécifiques à la production ovine seront mis en place :

- Quatre abreuvoirs seront disposés au sein du projet qui seront à niveau constant et seront donc reliés au réseau public. Ils sont répartis sur le parcellaire afin d'avoir des zones d'abreuvement pour les moutons facilement accessible sur l'ensemble des parcelles du projet ;
- Un râtelier sera disposé au sein du projet afin d'affourager au champ si la prairie est insuffisante ;
- Un parc de contention et triage : un parc de contention sera implanté afin de faciliter la contention des animaux. Ce parc sera positionné le long des pistes de maintenance ce qui permettra l'accès au parc en bétailière et facilitera, si nécessaire, le transport des animaux ;
- Deux tunnels : la race Charmoise nécessite un espace couvert pour abriter le cheptel en période d'agnelage, ainsi un tunnel de 300 m<sup>2</sup> et un autre de 120 m<sup>2</sup> sera installé au sein de la zone d'implantation du projet.

Tous les aménagements agricoles seront situés à l'intérieur de la zone clôturée. La localisation des différents aménagements pourra être adaptée au cours de l'exploitation selon les besoins de l'agriculteur, du troupeau et des installations photovoltaïques.

Les investissements nécessaires à ces aménagements agricoles (clôtures, parc de contention, abreuvoir...) seront financés par PHOTOSOL et ne constituera donc pas une charge supplémentaire pour l'exploitation.

À noter également que PHOTOSOL financera une bétailière. En effet, le projet est distant de 30 km par rapport au siège d'exploitation de M. Bruneau et la bétailière sera nécessaire pour transporter les animaux.



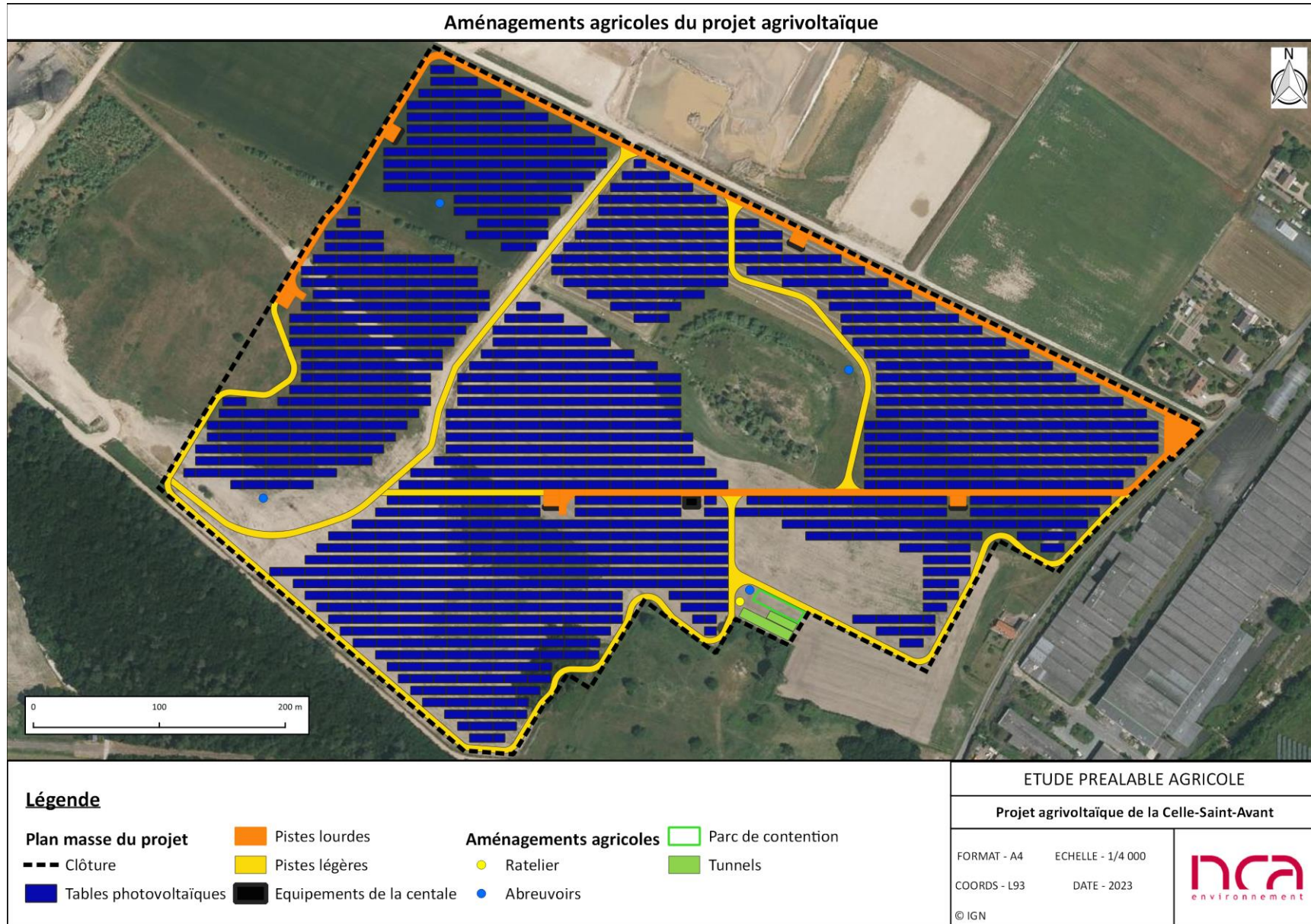


Figure 19. Aménagements agricoles du projet

#### I. 4. d. Implantation des prairies

Selon l'étude menée par la chambre d'agriculture, les terres sont très hétérogènes avec un faible potentiel, il ne faudra donc pas envisager une production fourragère au-delà de 3 à 4 tMS/ha en pâturage maximum. Cette donnée est donc limitante pour le cheptel afin de ne pas envisager une complémentation fourragère au champ.

Selon la PAC 2021, la zone du projet présentait des surfaces cultivées en prairie et en grandes cultures, ainsi que des surfaces non cultivées en divers et en jachères. Le projet agrivoltaïque nécessitera la mise en place d'une prairie sur les parcelles en grandes cultures ou sur les parcelles non cultivées et la rénovation des prairies déjà en place.

Ainsi, une mise en place de prairies avec espèces adaptées sera à réaliser, selon les zones de la parcelle. En effet au vu de l'hétérogénéité du sol, une mise en place en plusieurs fois sera probablement nécessaire, ce qui nécessitera une anticipation des semis bien en amont de la mise en place des panneaux.

D'après l'IDELE dans son guide "L'agrivoltaïsme appliqué à l'élevage de ruminants" publié en 2021, il est recommandé de semer un an préalablement au chantier une prairie, puis d'effectuer un sur-semis après la pose des panneaux et enfin d'effectuer un passage avec semoir à la volée, type Delimbe, sans travailler la terre tous les 5 ans afin d'entretenir la prairie.

Durant les travaux de mise en place de la centrale, toujours en concertation avec PHOTOSOL, l'éleveur pourra progressivement exploiter le fourrage de la zone du projet, dans la mesure du possible.

#### I. 5. Aspects économiques

Toutes les données, calculs et résultats présentés sont basés sur des hypothèses soumises à des facteurs imprévisibles et impondérables tels que des aléas climatiques, techniques, sanitaires ou dégâts faune sauvage. Elles proviennent de l'étude économique réalisée par la chambre d'agriculture de l'Indre-et-Loire qui se base sur les résultats que l'éleveur a réalisés en 2022.

L'étude économique de la chambre d'agriculture de l'Indre-et-Loire est en annexe 15.

##### I. 5. a. Production ovine

Le projet prévoit la mise en place d'un atelier de 60 brebis de race Charmoise sur les 24,5 ha du projet. Les animaux seront élevés en suivant un model extensif et les agneaux produits seront vendus à Terrena. Le projet prévoit l'achat de l'ensemble des animaux du troupeau.

Le chargement sera ainsi d'environ 2,4 brebis par hectare. La productivité numérique en agneaux a été évalué à environ 1 agneau par brebis, soit environ 2,4 agneaux par hectare. Sur l'ensemble des naissances, il est prévu une perte de 10 % d'agneaux par année. Le taux de renouvellement sera d'environ 25 %.

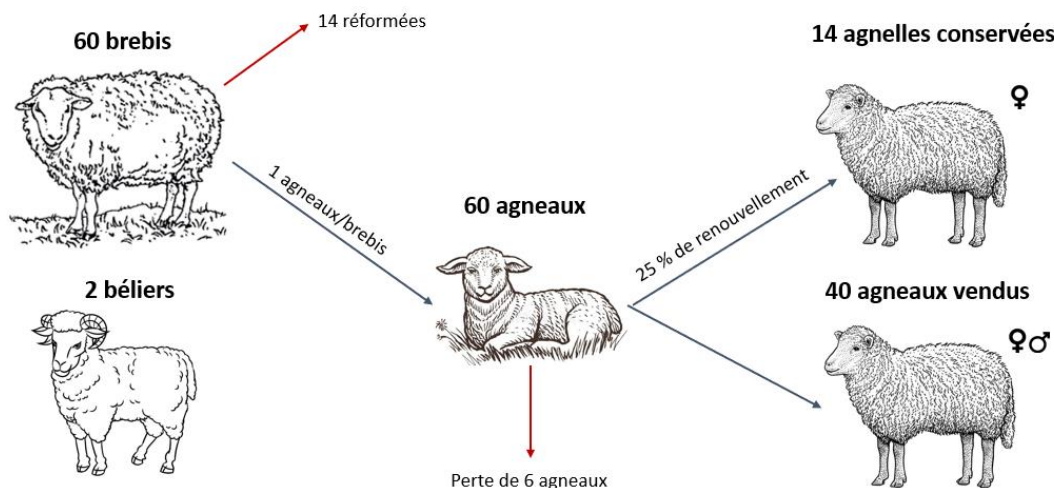


Figure 20. Schéma de la gestion du troupeau ovine à l'échelle du projet

La production sur la zone du projet est estimée à 60 agneaux, dont 40 seront vendus. La consommation annuelle d'un français en viande ovine est de 2,3 kg équivalent carcasse (ec) et le poids d'un agneau est d'environ 18 kg ec. La zone du projet répondrait à la consommation d'environ 313 français.

### I. 5. b. Résultats économiques

Les résultats prévisionnels de l'atelier ovin associé au projet seraient les suivants :

Tableau 11. Economie de l'atelier ovin du projet agrivoltaïque

Produit		
Produit agricole total (hors aides PAC)*		3 920 €
Produit Brut total*		5 300 €
Charges		
Charges totales*		3 680 €
Résultats		
Marge Brute		1 620 €
Synthèse		
	Avant-projet	Après projet
Surface	24,9 ha	24,5 ha
Usage	Céréales, prairies et jachères ou divers non exploités	Ovins
Produit agricole/ha	556 €	157 €
Produit brut/ha	678 €	212 €
Marge brute/ha	476 €	66 €

\* Le détail des calculs est présenté en annexe 10.

À ce jour, sans la réalisation du projet agrivoltaïque sur la commune de La-Celle-Saint-Avant, les surfaces de la zone du projet génère un produit agricole de 13 900 €, soit 556 €/ha. À la suite du projet et du changement d'usage des surfaces, la production agricole serait de 3 920 €, soit 157 €/ha.

Toujours à l'échelle de la zone du projet, la marge brute passera d'environ 476 €/ha à 66 €/ha. Cela équivaut à une perte économique de 10 045 € à l'échelle du projet ou 410 €/ha.

**Au vu des chiffres présentés ci-dessus, l'activité agricole au sein du site sera économiquement inférieure à celle d'aujourd'hui. Cela s'explique notamment par le changement de production passant de grandes cultures à des prairies associées à un élevage ovin extensif.**

Toutefois, PHOTOSOL fera un apport financier extérieur à l'exploitant, M. Bruneau, d'environ 500 €/ha/an. Soit 12 500 €/an. Il n'y aurait alors plus de perte économique à l'échelle du projet mais un gain financier d'environ 2 455 €/an pour l'exploitant.

### I. 5. c. Investissements

Comme vu précédemment, dans le cadre du projet agricole, des investissements seront réalisés pour aménager la centrale solaire. Ainsi, divers équipements ont été prévus permettant d'exploiter la zone de façon optimale. Le montant des investissements a été chiffré ci-dessous.

Tableau 12. Investissement pour les aménagements du projet

Équipements	Quantité	Prix total
Tunnels	1 de 120 m <sup>2</sup> 1 de 300 m <sup>2</sup>	Selon devis
Bétaillère	1	15 000 €
Parc de contention mobile	1	5 000 €
Barrières + râteliers + abreuvoirs	-	7 000 €
Raccordement eau	-	Selon devis
Mise en place d'une prairie (semences et opération culturales)	23 ha*	11 500 €
<b>Total des investissements (TTC)</b>		<b>&gt; 38 500 €</b>

\*25 ha – 2 ha de zone non cultivable en raison des installations de la centrale photovoltaïque (piste, citerne, bâtiments).

**Ces investissements sont pris en charge par la société PHOTOSOL dans le cadre du projet agrivoltaïque.**

**Ajouté à cela, M. Bruneau devra investir pour l'achat du troupeau ovin (60 brebis et 2 béliers). Cet investissement est évalué à 12 500 € et sera financé par un emprunt sur 5 ans à un taux de 5 % générant une annuité de 2 900 €/an pour l'agriculteur.**



## **Chapitre 4 : ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'AGRICULTURE**

## I. IMPACT DU PHOTOVOLTAÏQUE SUR LA PRODUCTION FOURRAGÈRE ET OVINE

La présence de panneaux photovoltaïques modifie les conditions climatiques sous les panneaux mais également au sein des inter-rangées. Les panneaux créent donc un microclimat, en :

- **Limitant le rayonnement,**
- **Réduisant la température maximale du sol et de l'air** en journée,
- **Limitant les écarts de température** entre le jour et la nuit pendant l'été,
- **Modifiant la vitesse du vent** (Marrou et al., 20133 ; Pang et al., 20174 ; Ehret et al., 20155 ; Armstrong et al, 20166 ; Adeh Hassanpour et al, 2018).

Ces modifications climatiques ont des effets sur les sols, la couverture des sols et l'environnement. Dans le cas d'un projet agrivoltaïque avec une production d'ovin viande, les panneaux affecteront la production fourragère des prairies et les animaux (brebis, bélier, agneaux).

Une synthèse des effets possibles des panneaux sur la production fourragère et sur les animaux a été produite. Les études choisies sont des études réalisées sur le territoire français. Ces données sont à lire avec précaution puisqu'elles s'établissent globalement sur une année ou quelques années : l'agrivoltaïsme en France s'est développé récemment et les études dans ce domaine sont récentes. Les conclusions devront être mises en perspective selon la production et la qualité fourragère sur plusieurs années. Il est également important d'étudier les paramètres sur une année complète, en période estivale et non estivale, afin de garder des conclusions les plus exhaustives possibles.

### I. 1. Effets des panneaux photovoltaïques sur les prairies, les sols et la production fourragère

#### Étude de l'INRAe en partenariat avec PHOTOSOL et JPEE

Afin de mieux comprendre le fonctionnement des prairies en place sur les centrales solaires, JPEE et PHOTOSOL, deux producteurs indépendants d'électricité renouvelable, ont noué un partenariat avec INRAe, spécifiquement avec l'Unité Mixte de recherche sur l'Ecosystème Prairial (UREP) de Clermont-Ferrand. Les résultats de ce partenariat sont développés dans une étude scientifique réalisée dans le cadre d'un stage de fin d'étude<sup>7</sup>.

L'étude réalisée avait pour objectif d'évaluer les effets de la présence des panneaux solaires sur la pousse de l'herbe (quantité et qualité) et le microclimat dans un système de pâture dédiée aux ovins. Deux sites ont été suivis, un en plaine à Braize dans l'Allier (géré par JPEE et construit en 2018) et un en moyenne montagne à Marmanhac dans le Cantal (géré par PHOTOSOL et construit en 2013).

Cette étude a montré qu'en moyenne sur la période estivale :

---

3 Marrou H, Guillion L, Dufour L, Dupraz C, Wery J (2013b) Microclimate under agrivoltaic systems: is crop growth rate affected in the partial shade of solar panels? Agric For Meteorol. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2013.04.012>

4 Pang K, van Sambeek JW, Navarrete-Tindall NE, Lin C-H, Jose S, Garrett HE (2017) Responses of legumes and grasses to non-, moderate, and dense shade in Missouri, USA. I. Forage yield and its species-level plasticity. Agrofor Syst 88(287). <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0067-8>

5 Ehret M, Graß R, Wachendorf M (2015) The effect of shade and shade material on white clover/perennial ryegrass mixtures for temperate agroforestry systems. Agrofor Syst. <https://doi.org/10.1007/s10457-015-9791-0>

6 Armstrong A, Ostle NJ, Whitaker J (2016) Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling. Environ Res Lett 11(74016). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/7/074016>

7 Loan Madej. 2020. Dynamique végétale sous l'influence de panneaux photovoltaïques sur 2 sites prairiaux pâturés. Milieux et Changements globaux. hal-03121955.

- la **température du sol est plus faible** sous les panneaux qu'en zone de contrôle (différences de 5,3°C sur le site de Braize et de 3,8°C sur le site de Marmanhac) ;
- la température du sol est plus faible au niveau des inter-rangées que dans la zone de contrôle (2,3°C de différence quel que soit le site) ;
- les zones sous les panneaux sont 9,6 % **plus humides** que les zones de contrôle pour le site de Braize et 41 % plus humides pour Marmanhac.

Concernant la végétation plusieurs observations, interprétations et conclusions ont été réalisées :

- la **richesse végétale aurait tendance à s'appauvrir** dans le temps avec pour Marmanhac une diversité végétale deux fois plus faible dans la zone sous les panneaux qu'en contrôle. Dans ce cas, la baisse est liée une espèce de la famille des poacées (avoine enlevée) présentant une stratégie d'adaptation compétitive à l'abris des stress estivaux sous les panneaux et appliquant un filtre biotique sur les autres espèces.
- la **flore varie** entre les zones ombragées sous les panneaux et les zones au soleil en inter-rangée. Cela a été noté pour le site de Braize où les espèces dominantes sont le dactyle aggloméré sous les panneaux et la fétuque ovine en zone ensoleillée (inter-rangée et contrôle).
- la dynamique de croissance de la végétation est moins perturbée, en été, sous les panneaux que dans les zones ensoleillées grâce à la **réduction des stress hydriques, lumineux et thermiques** induit par la protection des panneaux photovoltaïques. Pendant la période estivale, la croissance sous les panneaux a été de 0,24 cm/j sur le site de Braize et de 0,25 cm/j sur le site de Marmanhac contre 0,074 cm/j et 0,098 cm/j en zone de contrôle.
- la végétation sous les panneaux, **protégée de la dessiccation**, reste plus verte et en état végétatif plus longtemps. Les plantes adaptent leur morphologie à l'ombre, en formant des individus plus hauts avec des tissus moins denses. Ce qui a pour conséquence **d'augmenter la qualité fourragère** (teneur en azote supérieur et teneur en fibre réduite), comparativement à la végétation en plein soleil qui a mûri et s'est desséchée plus rapidement, en condition de rayonnements et de températures plus élevés que sous les panneaux.

La végétation à l'ombre présente une biomasse similaire à celle de la végétation qui s'est développée au soleil. En effet, il y a une **production équivalente de biomasse sur l'année**, mais la répartition de la pousse est différente : pousse plus importante en période de sécheresse, reprise plus précoce à l'automne, mais pousse moins vigoureuse au printemps.

Tableau 13. Synthèse des résultats de l'étude de l'INRAE en partenariat avec PHOTOSOL et JPEE

Critères	Résultats	Détails
Température au sol	➡	Plus faible sous panneaux (entre -2,3 et -5,3°C)
Humidité au sol	➡	Plus élevée sous panneaux (+9,6 et +41%)
Richesse spécifique de la prairie	➡ ➡	Identique Tend à diminuer sous les panneaux
Croissance de la prairie	➡	Moins impactée sous panneaux, potentiel de croissance 2,5 à 3 fois plus élevé
Qualité du fourrage	➡	Plus élevée sous panneau (teneur en azote supérieure et teneur en fibre réduite)
Quantité de biomasse	➡	Identique sur l'année, plus importante sous panneaux en période de sécheresse et plus faible au printemps
Qualité de la biomasse	➡	Biomasse réduite sous certains panneaux par le piétinement des animaux toutefois les surfaces d'ombres étant importantes l'intensité de la pression est faible sur un endroit donné ce qui permet de préserver une qualité générale de biomasse satisfaisante sous les panneaux

**Les résultats de cette étude permettent de conclure à une croissance de la végétation similaire à l'échelle d'une année avec ou sans panneaux photovoltaïques et à une modification des périodes de croissance. Les résultats ont également montré que le potentiel de croissance et l'état de la végétation sont moins perturbés sous les panneaux grâce à la réduction des stress hydrique, lumineux et thermique. La végétation sous les panneaux a présenté une meilleure qualité fourragère, avec un taux d'azote supérieur et une teneur en fibre diminuée.**

### Étude de NEOEN en partenariat avec Terraterre

Une étude sur les facteurs influençant la pousse de l'herbe sous les panneaux a été réalisée par NEOEN avec comme prestataire le bureau d'études Terraterre<sup>8</sup>. Les facteurs étudiés étaient la température de l'air, la luminosité, la vitesse du vent et l'hygrométrie de l'air et du sol.

Cette étude a montré que la pousse de la végétation n'est pas impactée négativement par l'ombrage des panneaux en zones d'inter-rang et sous les panneaux, la **lumière perçue par la plante est suffisante** pour assurer la photosynthèse nécessaire à sa croissance. Cependant, un **décalage de la pousse** de la végétation a été noté sous les panneaux par rapport aux zones témoins et inter rangs, plus tardive sous les panneaux. Ce décalage de pousse permet un **allongement de la durée de pâturage** (période de disponibilité alimentaire) et est dû à l'effet « parasol » créé par l'ombrage sous les panneaux. Cet effet contribue par la même occasion à conserver la fraîcheur et l'humidité durant les périodes estivales. En effet, les panneaux fixes jouent un rôle d'abri pour la végétation et influencent les conditions du milieu qui restent plus stables.

Tableau 14. Synthèse des résultats de l'étude de NEOEN en partenariat avec le bureau d'étude Terraterre

Critères	Résultats	Détails
Croissance de la prairie	→ ↗	Lumière perçue suffisante pour la photosynthèse Décalage de la pousse sous panneaux, favorable à un allongement de la durée de pâturage
Température au sol	↘	Plus faible sous panneaux en période estivale
Humidité au sol	↗	Plus élevée sous panneaux en période estivale

**Les résultats de cette étude montrent que la pousse de la végétation sous les panneaux est décalée comparativement aux zones sans panneaux (inter-rang, zone tampon), ce qui permet d'avoir un allongement de la durée de pâturage à l'échelle du parc photovoltaïque ou agrivoltaïque.**

### Étude de VALECO en partenariat avec la chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire et l'EPLEFPA Fontaines Sud-Boulogne

La société VALECO a mis en place une expérimentation sur le site agrivoltaïque pilote de Charolles en Saône-et-Loire (71)<sup>9</sup>. Ce projet est mené par l'EPLEFPA Fontaines Sud-Boulogne, la chambre d'Agriculture Saône-et-Loire et VALECO.

Le bilan après un an d'expérimentation a montré que la présence de panneaux photovoltaïque a tendance à lisser la courbe annuelle de pousse de l'herbe. Cela se traduit par un **démarrage plus précoce** de la pousse de l'herbe et un **maintien de celle-ci en condition chaude**, notamment sur la zone entre panneaux. De plus, il a été observé un **maintien de la qualité de l'herbe** plus longtemps malgré la disparition des légumineuses due à l'ombrage.

Enfin, la présence de panneaux n'influence pas de façon notable le comportement de l'animal par rapport à un autre type de source d'ombre.

<sup>8</sup> NEOEN. 2020. *Étude des facteurs influençant la pousse de l'herbe sous panneaux.*

<sup>9</sup> VALECO, Chambre d'agriculture du 71, & EPLEFPA Fontaine Sud Bourgogne. 2022. Bilan expérimentation agriPV Charolles (71).



Tableau 15. Synthèse des résultats de l'étude de VALECO en partenariat avec la CA 71 et l'EPLEFPE Fontaines Sud-Boulogne

Critères	Résultats	Détails
Croissance de la prairie	→ ↗	La pousse est similaire mais lissée sur l'année Démarrage précoce et maintien de l'herbe en période chaude
Qualité de la prairie	↗	Maintien de la qualité de l'herbe plus longtemps
Richesse spécifique de la prairie	↘	Disparition de certaines espèces (légumineuses)

Les résultats de cette étude permettent de conclure quant à la modification des espèces végétales due à l'ombrage (disparition des légumineuses). Toutefois, la qualité de l'herbe est maintenue plus sur le long terme.

## I. 2. Effets des panneaux photovoltaïques sur les ovins

### Étude de PHOTOSOL sur le développement des agneaux

Une autre étude menée sur l'une des centrales agrivoltaïques de PHOTOSOL dans le sud de la Bourgogne-Franche-Comté, par la Chambre d'Agriculture locale, a permis de mettre en avant **les bons résultats de développement des agneaux** élevés sur la centrale agrivoltaïque.

En effet, entre l'agnelage et le sevrage, soit du 6 avril au 6 août 2021, deux groupes d'agneaux distincts ont été observés et pesés. Le premier se trouvait durant toute cette période sur la centrale et le deuxième se trouvait sur une prairie hors centrale, à proximité. Il en est ressorti qu'en moyenne les agneaux élevés sur la centrale avaient **gagné 3 kg** de plus que les autres (30 kg comparés à 27 kg par agneau en moyenne), soit un Gain Moyen Quotidien (GMQ) de 198 g/j contre 172 g/j.

Les raisons évoquées, qui ont besoin d'être encore approfondies, notamment lors d'une deuxième année de mesures, sont la **protection offerte par les panneaux** aux agneaux et leurs mères aux conditions climatiques que ce soit au printemps (pluie et froid) ou en été (chaleur) et la **meilleure qualité de l'herbe**, même si cette année 2021 a été particulière et n'a pas montré de différence significative en termes de pousse de l'herbe hormis au début de printemps qui a souffert de sécheresse.

Tableau 16. Synthèse des résultats de l'étude de PHOTOSOL

Critères	Résultats	Détails
Développement des agneaux	↗	Gain Moyen Quotidien plus élevé sous les panneaux (+26 g/j)
Bien-être des animaux	↗	Protection aux conditions climatiques (pluie, froid, chaleur)
Qualité de l'herbe	↗	Meilleure qualité de l'herbe sous les panneaux en période de sécheresse

Les résultats de cette étude concluent à une augmentation du poids des agneaux sous les panneaux.

### Étude de l'INRAE (en perspective) et point sur l'impact de la chaleur sur les animaux d'élevage (stress thermique)

Comme précisé ci-dessus, la mise en place de panneaux photovoltaïques crée un microclimat rendant l'environnement sous les panneaux plus frais et humide. Cela s'explique par l'ombre apportée par les panneaux, mais également par le fait que les couloirs formés avec les panneaux permettent de créer un courant d'air. Des recherches sont actuellement en train d'être menées par l'INRAE pour étudier cet effet sur les brebis.

Toutefois, il est fortement probable que les modifications climatiques apportées par un parc photovoltaïque ou agrivoltaïque soient très bénéfiques pour réduire le stress thermique des animaux. Or, une réduction du

stress thermique est favorable au bien-être animal, mais également à la qualité et à la quantité de production carnée (voir encadré ci-dessous).

La température corporelle des mammifères résulte d'un équilibre entre production de chaleur et pertes de chaleur. L'animal est en stress thermique lorsque ses capacités de thermorégulation sont dépassées. La sensibilité des animaux au stress thermique est due à des facteurs intrinsèques (morphologie de la race, potentiel génétique de production, état de production) mais également extrinsèques (température, humidité, densité en bâtiment, ventilation).

La température seule ne permet pas de déterminer l'état de stress thermique de l'animal, elle doit être couplée avec l'indice d'humidité et de chaleur (ITH) afin d'appréhender le stress thermique ressenti. L'indice température-humidité a été introduit par les scientifiques américains spécialistes des animaux pour alerter les éleveurs des périodes de stress thermique possibles pour les animaux. L'ITH combine les effets de la température et de l'humidité en une valeur unique.

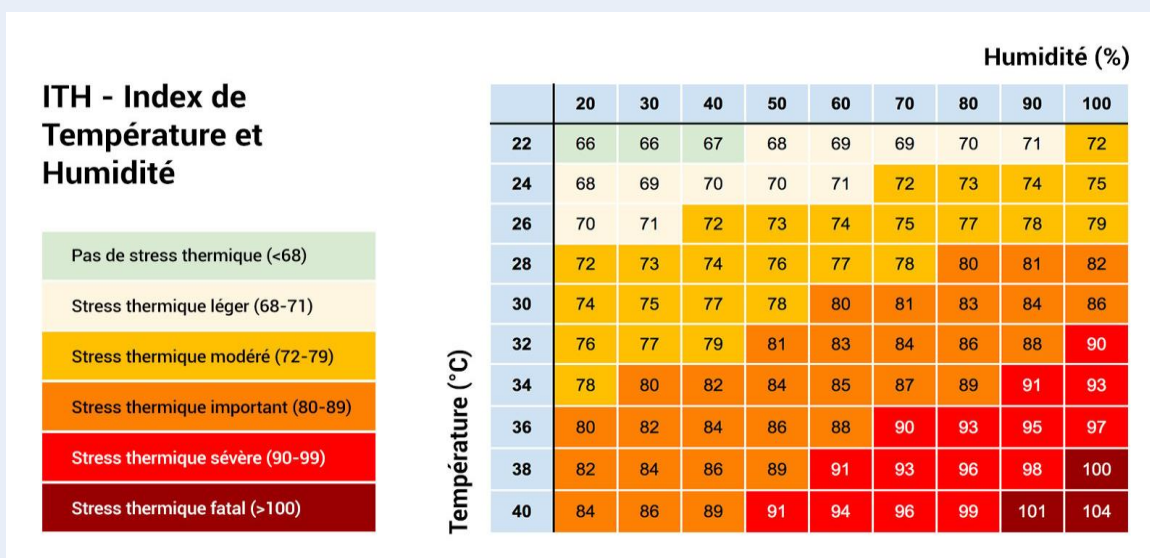


Figure 21. Indice température-humidité (ITH) à des niveaux de température et d'humidité particuliers (Source : National Animal Diseases Information Services)

**Le stress thermique a pour effet de modifier les fonctions biologiques des animaux :**

- Diminution de la prise alimentaire ;
- Diminution du GMQ chez les agneaux ;
- Modifications métaboliques, perturbation des réactions enzymatiques et des sécrétions hormonales ;
- Augmentation de la consommation d'eau ;
- Modification de l'intensité et de la durée de l'œstrus, avec des conséquences sur le taux de réussite de fécondation ;
- Conséquences sur la durée de gestation, la taille de la portée et le poids des agneaux à la naissance ;
- Conséquence sur la viande : avant abattage entraîne la sécrétion d'adrénaline et donc la glyco-génolyse du muscle, de sorte que le pH post-mortem est anormalement élevé. La viande de ces carcasses retient l'eau (davantage de pertes à la cuisson), est plus susceptible d'être contaminée par des microorganismes et de présenter une odeur ou un goût anormal (Rana et al., 2014).

### I. 3. Autres bénéfiques d'un parc photovoltaïque ou agrivoltaïque

Les parcs photovoltaïques ou agrivoltaïques nécessitent la mise en place de clôtures afin de protéger les différents aménagements de vols ou de dégradations. Ces clôtures peuvent être bénéfiques en ce qui concerne la prédation et notamment les pertes de bétail liées au loup.

## II. ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'AGRONOMIE DU TERRITOIRE

### II. 1. Surfaces consommées

L'impact du projet sur la SAU communale est de 1,9 %, donc très faible, mais la commune est déjà fortement impactée par la consommation de foncier agricole. Le projet agricole en synergie avec la production d'énergie permet de maintenir les terres agricoles sur la surface d'implantation de la centrale photovoltaïque. La perte de SAU est nulle à l'échelle du territoire. En revanche, l'EARL CARPY va perdre 9% de sa SAU, tandis que M. Bruneau va gagner 24,5 ha, soit + 67 % par rapport à SAU actuelle.

### II. 2. Assolement de l'exploitation

Le projet modifiera l'assolement de l'EARL CARPY JP qui perdra 25,5 ha de ses surfaces. Celui de M. Bruneau sera lui augmenté de 24,5 ha. Les parcelles ne seront plus utilisées pour la production de céréales, avec une production de maïs sur 8,2 ha, mais exclusivement et entièrement pour la production d'ovin avec 24,5 ha de prairies.

### II. 3. Qualité agronomique du sol

Dans le cadre du parc photovoltaïque, les éléments nécessaires à l'installation du projet sont :

- Les panneaux photovoltaïques ;
- Les câbles enterrés ;
- Les locaux techniques (onduleurs, postes de transformation/livraison, maintenance) ;
- La clôture ;
- L'aire de grutage pour les bâtiments ;
- Une ou des citernes incendie ;
- Les pistes de circulation.

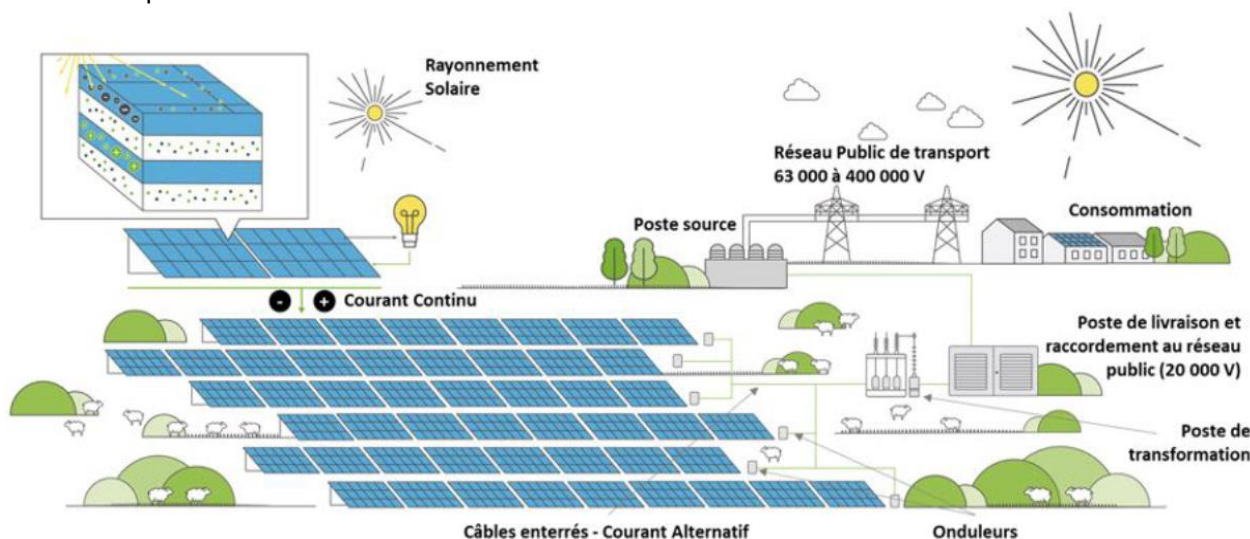


Figure 62 : Caractéristiques d'une installation photovoltaïque au sol

#### II. 3. a. Artificialisation

L'implantation d'un parc photovoltaïque ne dégrade pas le potentiel agronomique des terres. En effet, les panneaux seront installés préférentiellement par un système de pieux battus, si cela n'est pas possible la technologie de pieux vissés sera utilisée. L'artificialisation et l'imperméabilisation des sols restent ainsi très faibles et ne concernent que les locaux techniques. De plus, le projet de parc photovoltaïque prévoit une exploitation temporaire (35 ans) du site. Au terme de l'exploitation, les éléments photovoltaïques seront démantelés, le site redeviendra vierge de tout aménagement et l'activité agricole pourra se poursuivre.

**L'impact du projet de parc photovoltaïque sur l'artificialisation de terres agricoles est nul. À noter que dans l'article 194 de la Loi Résilience et Climat du 22 août 2021, le photovoltaïque n'est plus comptabilisé dans l'artificialisation des sols.**

### II. 3. b. Imperméabilisation des terres agricoles

La composante dominante du projet d'installation de production d'énergie solaire concerne les panneaux photovoltaïques. Les panneaux photovoltaïques sont répartis linéairement sur toute la surface disponible sur des tables d'assemblage. Les tables doivent supporter la charge statique du poids des modules et résister aux forces du vent. Des infrastructures annexes de conversion de petites dimensions viendront compléter les installations.

Lors de la période de construction, l'intervention des divers engins et la mise en place d'aires de chantier ont pour conséquence un tassement et une imperméabilisation du sol et donc l'augmentation des ruissellements. Cependant, une remise en état du site des travaux sera effectuée à la fin de la phase chantier.

Les fondations des panneaux peuvent entraîner une légère imperméabilisation des sols. Dans le cadre du projet, le système d'ancrage sera des pieux battus en principe (suivant les résultats de l'étude géotechnique). Ce système d'ancrage par pieux présente des avantages, notamment l'absence d'impact pour le sol (pas d'affouillement, pas de nivellement, pas d'entretien). De plus, ils sont entièrement réversibles et leur démontage est facile (arrachage). Les conclusions sont similaires si ce sont les pieux vissés qui sont utilisés, leur démontage se fait par simple dévissage. Pour ce projet, les tables seront des supports bi-pieux. Les fondations des clôtures peuvent aussi entraîner une légère imperméabilisation des sols. Dans le cadre du projet, le système d'ancrage sera des pieux forés bétonnés dont le diamètre du trou sera de 15 cm.

Dans le détail, les surfaces imperméabilisées sont les suivantes :

- 1 citerne incendie de 120 m<sup>3</sup> : 125 m<sup>2</sup> ;
- 1 postes de livraison : 18,2 m<sup>2</sup> ;
- 5 postes de transformation : 30,5 m<sup>2</sup> chacun ;
- 1 local technique : 15,3 m<sup>2</sup> ;
- 9 266 pieux : 163,7 m<sup>2</sup> ;
- 1 150 poteaux de clôture (1 poteau tous les 2 m) : 20,3 m<sup>2</sup> ;
- Pistes lourdes : 8 514 m<sup>2</sup> .

Le projet comprend également 11 754 m<sup>2</sup> de piste légère qui seront compactées mais non imperméables. Elles ne sont donc pas prises en considération dans le calcul.

**La surface imperméabilisée estimée est de 9 009 m<sup>2</sup>, soit 3,6 % de la zone clôturée. L'impact du projet sur l'imperméabilisation de terres agricoles est faible.**

### II. 3. c. Nature du sol

La fixation des panneaux au sol se fait par l'intermédiaire de pieux vissés ou battus, selon la contrainte locale de pente et les conclusions de l'expertise géotechnique. Elle ne nécessite aucun terrassement. Le sol n'est donc pas déstructuré sur l'emprise du projet. Toutefois, le passage des câbles enterrés à une profondeur de 70 à 90 cm nécessitera la réalisation de tranchées. Celles-ci seront comblées après la mise en place des câbles, avec une restitution du sol en place.

Un apport de graviers non traités (GNT) concassés est prévu dans l'emprise du projet pour la construction des pistes lourdes. Pour autant, aucun terrassement et apport de terre extérieur ne sont prévus dans l'emprise du projet. Seul des nivellements pourront être réalisés si cela est nécessaire. Le sol gardera donc les caractéristiques des sols et son potentiel agronomique associé.

Un apport maîtrisé de matières organiques, déjections d'animaux (brebis) et résidus de prairies, permettra une bonne productivité de l'enherbement pâturé par des ovins sans pour autant nuire à la teneur en



éléments nutritifs du sol. La mise en place d'une couverture végétale permanente sur l'emprise du projet (hors pistes et surfaces imperméabilisées) sans utilisation de produits phytosanitaires garanti un bon état du sol.

**La nature des sols ainsi que leur potentiel agronomique ne seront pas impactés par le projet.**

### II. 3. a. Érosion, battance et tassement du sol

L'écoulement de l'eau à la surface des modules associé à la chute libre de l'eau peut engendrer un effet « Splash » (érosion d'un sol provoqué par l'impact des gouttes d'eau). Ce phénomène s'accompagne d'un déplacement des particules et d'un tassement du sol, à l'origine d'une dégradation de la structure et de la formation d'une pellicule de battance (légère croûte superficielle). Cet effet disparaît en présence d'une couverture du sol via l'enherbement.

Le tassement lié au piétinement des animaux peut conduire à une réduction de la porosité et de la perméabilité du sol. Cela peut engendrer des difficultés d'enracinement et impacter l'infiltration conduisant à une baisse de la productivité de la prairie. De ce fait, des précautions concernant la durée, le chargement et la répartition du pâturage devront être pris par l'exploitant afin de prévenir d'une potentielle dégradation du sol lié au surpâturage des animaux, qui reste très limité en élevage ovin.

**Ainsi, l'implantation de panneaux solaires ne va pas engendrer d'érosion, de battance ou de tassement du sol. Concernant le projet agrivoltaïque, une intention particulière sera apportée en lien avec le chargement des animaux au sein des prairies afin de préserver les sols de toute dégradation prononcée. Finalement, le projet n'aura pas d'impact significatif sur l'érosion, la battance ou le tassement des sols.**

### II. 3. a. Réserve utile en eau

La mise en place de panneaux photovoltaïques sur l'emprise du projet ne modifie pas la réserve utile en eau, les écoulements sur l'emprise du projet ne sont pas modifiés. L'eau s'écoule sur les panneaux et entre les interstices avant de tomber sur le sol. Puis, l'infiltration se fait de manière homogène sur tout le parc.

Les panneaux du projet seront sur des trackers, ainsi les panneaux n'auront pas de surface projetée fixe. Dans le cas où les panneaux se rapprochent d'un axe horizontal, l'eau s'écoulera sur ces derniers et passera au travers des interstices entre les modules et entre les rangées de panneaux. En effet, comme le montre la figure ci-dessous, les modules sont écartés d'environ 2 cm ce qui permet le maintien d'une alimentation en eau sous toute la surface du panneau.

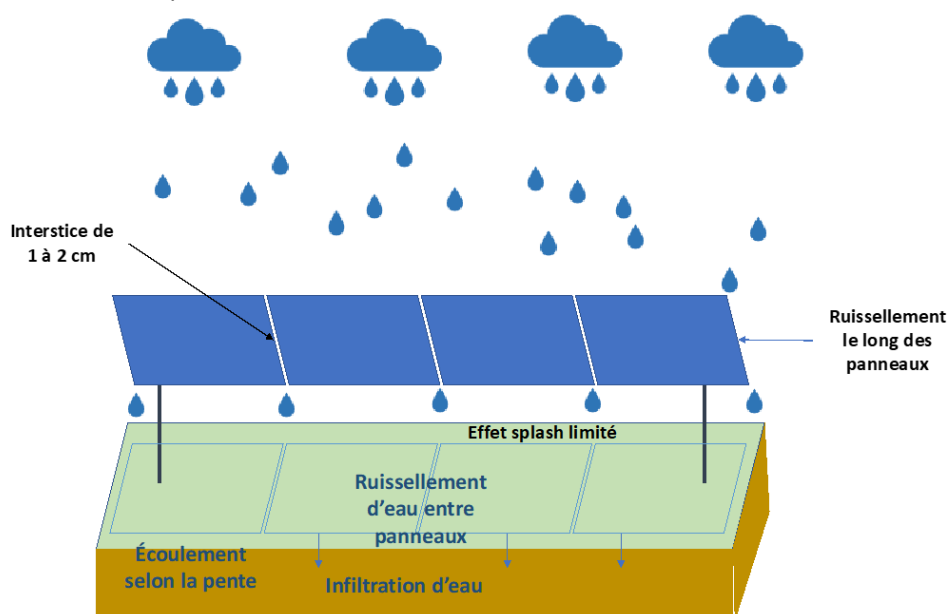


Figure 22. Schéma d'infiltration des eaux avec et sans espaces entre les panneaux photovoltaïques

La surface cumulée des panneaux n'engendrera pas de "déplacement" ou "d'interception" notable des eaux pluviales puisque les modules seront suffisamment espacés. En outre, lors d'épisodes pluvieux importants, la position des panneaux pourra être modifiée afin de diminuer l'interception de la pluie. La nature des sols est préservée et aucune gestion des eaux pluviales n'implique de perturbation des quantités d'eau disponibles dans le sol. L'impact du projet sur la réserve utile en eau est négligeable.

## II. 4. Ouvrages hydriques

Le projet ne prévoit aucun pompage en eau et n'aura aucun impact sur un réseau de drainage et/ou d'irrigation.

**Il n'y aura donc pas d'effet indirect à court terme sur les ouvrages hydriques.**

## II. 5. Pression foncière

Les terres situées dans la ZIP sont d'anciennes carrières remises en état suite à leur exploitation. La Celle-Saint-Avant, et son agriculture, a déjà subi une forte pression foncière suite à l'étalement urbain et l'aménagement de différentes installations routières et ferroviaires. Néanmoins, le projet prévoit le maintien de l'activité agricole, il n'aura donc pas d'incidence sur le foncier.

## III. ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LA SOCIO-ECONOMIE DU TERRITOIRE

L'objectif de cette partie est de déterminer et de qualifier les impacts du projet sur la base des enjeux du territoire fournis en fin d'analyse de l'état initial.

Le décret précise les critères d'évaluation de l'économie agricole définie comme :



La méthodologie développée a pour objectif d'évaluer l'impact économique sur chaque maillon des filières sur la zone du projet.

Rappelons que les parcelles concernées par le projet sont partagées entre des prairies, des surfaces de production fourragère destinées à alimenter les animaux et des surfaces de production de céréales de vente. Le projet préservera la finalité des productions des parcelles, à savoir l'alimentation animale. En effet, le projet prévoit la mise en place ou la restauration de prairies.

### III. 1. Maillon de la production

**La future valeur économique directe des parcelles concernées par le projet est basée sur la production d'agneaux sur les 24,5 ha de la surface clôturée. On s'intéressera à l'atelier ovin.**

Pour rappel, les parcelles choisies pour développer le projet agrivoltaïque appartiennent à M. CARPY. Elles sont exclusivement exploitées par M. CARPY pour la production de céréales (maïs) et de fourrage (prairie). A noter qu'environ 11 ha, déclarés à la PAC comme jachères ou divers ne sont pas exploitées.

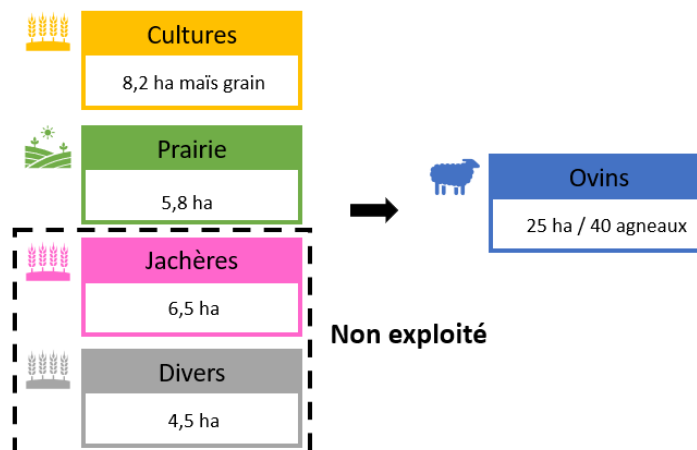


Figure 23. Schéma présentant la répartition des surfaces agricoles de la zone du projet avant et après projet

Tableau 17. Production agricole sur la zone du projet avant et après le projet pour une année

	Avant-projet	Après projet	Effet
<b>Atelier végétale</b>			
Produit agricole (hors aides PAC)	13 900 €	-	- 13 900 €
<b>Atelier ovin</b>			
Produit agricole (hors aides PAC)	-	3 920 €	+ 3 920 €
<b>Synthèse des effets totaux</b>	<b>13 912 €</b>	<b>3 920 €</b>	<b>-9 980 €</b>

La valeur de production agricole annuelle de l'ensemble de la zone du projet sera de 3 920 €, soit environ 157 €/ha. Cela correspond à une diminution d'environ 9 980 €. Ainsi, le produit agricole diminuera à l'échelle des surfaces du projet.

### III. 2. Maillon aval agricole

On part du postulat que le produit réalisé par l'activité agricole du territoire permet de générer du chiffre d'affaires au niveau des entreprises de première transformation (EPT) de ce même territoire. On détermine donc un coefficient multiplicateur lié au territoire qui permet de déduire le chiffre d'affaires hors taxe au niveau des EPT. Pour la période 2010-2020, ce ratio calculé s'établit en moyenne pour la région Centre-Val-de-Loire à 0,79.

Les retombées économiques du projet pour les ETP sont évaluées à environ 3 097 € par an.

### III. 3. Impact global du projet

L'impact global du projet prend en considération la production agricole et les retombées économiques calculées pour les entreprises de première transformation.

Tableau 18. Impact du projet sur l'économie agricole du territoire (production et première transformation) pour une année

	Avant-projet	Après projet	Effet
<b>Total production + aval</b>	<b>24 881 €</b>	<b>7 017 €</b>	<b>- 17 864 €</b>

Sur le plan économique, de la production à la 1<sup>re</sup> transformation, le projet contribuera à un gain économique de 7 017 €, soit 281 €/ha. Toutefois, ce chiffre est inférieur au gain perçu sans le projet.

Cette diminution est à nuancer par le changement de production, passage d'environ 8,2 ha de céréales produites à une production d'agneaux sur 24,5 ha et de l'arrêt de l'irrigation, en raison de son coût et de l'hétérogénéité des résultats en période de changement climatique, sur les parcelles qui diminueront les rendements céréaliers.

### III. 4. Effet sur les exploitations agricoles

Le projet aura un effet direct négatif sur l'exploitation EARL CARPY JP puisque la SAU de cette dernière diminuera de 25 ha soit 9 % de sa SAU totale et provoquera une perte économique d'environ 11 900 € par an correspondants à la marge brute sur la zone. Cette perte financière et de production diminuera la capacité d'amortissement des charges de structure. Toutefois, l'impact reste modéré puisque les terres perdues ont un potentiel agronomique faible dans un contexte de changement climatique et d'arrêt de l'irrigation (coût trop élevé et hétérogénéité des productions).

A l'inverse, le projet impactera positivement la SAU de l'exploitation de M. Bruneau dont le parcellaire se trouvera augmenté de 24,5 ha. Il aura également un impact positif sur cette exploitation puisqu'il présentera un gain économique de 1 620 € par an à l'échelle du projet.

De plus, afin de permettre une rémunération décente à l'agriculteur, PHOTOSOL versera à M. Bruneau une rémunération de 500 €/ha/an soit 12 500 €/an.

**Le projet aura un effet direct négatif faible sur l'exploitation de l'EARL CARPY JP par la perte d'environ 11 900 € par an et un effet positif sur l'exploitation de M. Bruneau avec une marge brute à l'échelle du projet de 1 620 €/an. Soit, un gain économique total, après rémunération de PHOTOSOL (12 500 €/an), de 14 120 € par an.**

### III. 5. Emplois agricoles

#### III. 5. a. Population agricole

Le projet de parc agrivoltaïque ne modifie pas les caractéristiques de la population agricole. Aucun départ à la retraite, cessation d'activité, installation ou embauche de main-d'œuvre ne sera impliqué par la mise en place du projet.

**Le projet de parc agrivoltaïque n'a pas d'impact sur la population agricole. Il pourrait même avoir un impact positif en pérennisant une exploitation, dans un contexte agricole plus qu'incertain.**

#### III. 5. b. Transmissions

Les difficultés de transmission d'exploitation sont un vrai enjeu pour les filières d'élevage et notamment la filière ovine dans le département. Le contexte agricole plus qu'incertain ne favorise pas la transmission et l'installation de jeunes agriculteurs.

Dans le cadre du projet, aucun enjeu de transmission ou d'installation n'a été identifié. En outre, la potentielle transmission de l'exploitation de M. Bruneau sera favorisée par la mise en place du projet.

**La mise en place du parc agrivoltaïque n'a pas d'impact négatif sur la transmissibilité de l'exploitation. En effet, l'enjeu principal pour la transmissibilité est la pérennité de l'exploitation. Or, le projet aura un impact significatif positif puisqu'il permet de pérenniser l'exploitation de M. Bruneau en lui apportant une plus-value économique.**

### III. 6. Effets sur les filières amont et aval

En 2017, la valeur ajoutée de la branche agricole était de 1,6 milliards d'€ en Centre-Val-de-Loire (4,1 milliards € de chiffre d'affaires). En 2018, le chiffre d'affaires de l'industrie agroalimentaire était de 3,2 milliards €.

**Actuellement, l'ensemble des céréales est revendu au groupe coopératif Agrial dont le chiffre d'affaires atteint 6,1 milliards d'euros. La perte des cultures associées aux surfaces du projet sera insignifiante pour**



**un aussi grand groupe. Avec la mise en place du projet et la création de l'atelier ovin les impacts seront positifs sur la filière ovin viande amont et aval.**

### **III. 7. Signes de qualité**

Actuellement, la production n'est associée à aucun signe de qualité. Le projet prévoit de modifier la production du site, en créant une production ovin viande, mais cette dernière ne sera pas valorisée par un signe de qualité.

**Le projet aura donc aucun impact sur les filières associées aux signes de qualité.**

## **IV. EFFETS SUR L'ANCRAGE DU TERRITOIRE**

### **IV. 1. a. Participation aux stratégies locales**

La mise en place du projet agricole en synergie avec la centrale solaire participe au développement d'une production locale diversifiée, respectueuse de l'environnement et assurant la pérennité et la reprise de l'exploitation.

**Le projet de centrale agrivoltaïque au sol porté par PHOTOSOL sur la commune de La-Celle Saint-Avant s'inscrit pleinement dans les ambitions territoriales pour le développement des énergies renouvelables déclinées à travers les différentes démarches climatiques et énergétiques, que ce soit au niveau du SRCAE, du PCAET et du SRADDET, tout en étant en adéquation avec le Scot de Loches Sud Touraine et les ambitions de la CC de Loches Sud Touraine. Ce projet contribuerait donc fortement à atteindre les objectifs fixés.**

### **IV. 1. b. Protection des terres agricoles et réversibilité**

La mise en place du projet de PHOTOSOL n'implique pas le changement de vocation de l'espace agricole dans l'emprise du projet. En effet, par le développement d'un pâturage ovin, la valorisation de l'espace agricole reste toujours possible durant la phase d'exploitation du parc. A ce jour, les terres de l'emprise du projet sont difficilement valorisées par l'agriculteur. La mise en place du projet permettra le pâturage de l'élevage ovin sur la totalité de l'emprise du projet.

Par ailleurs, lors de la remise en état du parc, à la fin de l'exploitation, l'emprise du projet sera à nouveau exploitable comme terres agricoles exclusivement. En effet, la réversibilité totale de l'installation est un critère essentiel. La durée de vie des panneaux actuels est d'environ 35 ans. Il est impératif de veiller à préserver le potentiel agricole du sol au moment de l'installation et de penser à l'après.

**Le projet contribue à la protection des terres agricoles.**

### **IV. 1. c. Multifonctionnalité de l'espace agricole**

Le projet est conciliable avec les productions agricoles. Il s'inscrit ainsi dans un processus de multifonctionnalité. Cette synergie entre les productions agricoles permet de valoriser les productions énergétiques et agricoles en parallèle et sur un même espace sans porter atteinte à l'une ou l'autre des activités. Cela augmente fortement la productivité des surfaces.

**L'impact du projet sur la multifonctionnalité de l'espace agricole est positif, puisque la production énergétique apportera un complément à la production ovine.**

#### IV. 1. d. Des retombées socio-économiques locales

Les énergies renouvelables ont une incidence sur les cinq variables du développement durable, à savoir le social, l'environnemental, l'économique, la politique et la géopolitique. Les travaux de construction de la centrale agrivoltaïque vont engendrer et pérenniser des emplois locaux, notamment au niveau de l'activité dans les secteurs du transport et de l'électricité.

De plus, le projet sera indirectement à l'origine de retombées économiques positives pour les commerces locaux, notamment les restaurants et café/bars, qui pourront être fréquentés par les ouvriers intervenant sur le chantier, pendant toute la durée des travaux.

**Le projet serait donc associé à environ 43 ETP en phase chantier et 3 ETP pendant l'exploitation.**

**À ces emplois, s'ajouteront ceux agricoles, avec l'accroissement de la production ovine, car d'après le Groupement d'Intérêts Scientifique Élevages Demain - Les emplois liés à l'élevage français, 1 ETP sur un élevage ovine viande génère 0,63 ETP indirect au niveau de l'amont et de l'aval. Ce même groupe d'experts précise que 100 t ec de viande ovine produite génère au total 42 ETP direct et indirect.**

**Le projet étant associé à la production de 0,72 t-eq-carcasse ovine et à un élevage avec 1 ETP, il serait donc associé à environ 1 ETP direct et indirect supplémentaires.**

#### V. EFFET SUR L'ENVIRONNEMENT

À l'échelle du territoire, l'enherbement permanent diminue le ruissellement, favorise l'infiltration et joue donc un rôle important dans la protection des sols (lutte contre l'érosion sur les versants de coteaux) et la qualité de l'eau (à proximité des cours d'eau notamment). Elles participent aussi à l'atténuation des effets du changement climatique (entre 15 % et 30 % du carbone global est stocké dans leur sol).

Au-delà de leur richesse botanique, parfois remarquable, les prairies sont très attractives pour la faune.

Les modes d'exploitation (fauche, pâturage) sont favorables à différents insectes :

- Aux orthoptères, aux insectes pollinisateurs (prairies fauchées notamment) ;
- Aux insectes coprophages attirés par les déjections (pâturages).

Les prairies constituent donc des zones de ressources alimentaires très importantes pour l'avifaune, les mammifères (faune cynégétique, rongeurs...). L'avifaune et les mammifères présents sur la zone du projet sont étudiés dans le volet naturel de l'étude d'impact environnementale.

**Le projet induira le maintien, la rénovation et l'entretien d'environ 24,5 ha de prairies. Le projet, du fait de la mise en place de prairies, aura des incidences positives indirectes sur les milieux écologiques et à plus large échelle sur l'environnement.**

## VI. ANALYSES DES EFFETS CUMULES

---

L'article R.122-5, alinéa 5 du Code de l'environnement introduit la notion de projets existants ou approuvés et d'effets cumulés. Il s'agit d'analyser les différents projets situés à proximité, de manière à mettre en avant d'éventuels effets cumulés, venant ajouter de nouveaux impacts ou accroître ceux du projet objet de la demande.

Ces projets connus 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.181-14 et d'une consultation du public ;
- Ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. »

Selon le principe de proportionnalité, on s'intéressera aux aménagements dont les impacts peuvent concerner les mêmes composantes de l'environnement agricole que les parcs agrivoltaïques.

Dans un rayon de 4 km autour du projet plusieurs projets ont fait l'objet d'une étude d'impact et ont fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale.

- Un projet de renouvellement et d'extension de carrière au lieu-dit « les Boires de Ribon » à Port-de-Piles. Le site est en exploitation.
- Un projet de demande d'autorisation d'exploiter une carrière de sable et graviers, aux lieux-dits Sapin et Remise du quart sur la commune de Port-de-Pile. Le site est en exploitation.
- Un projet de demande d'autorisation d'exploiter une carrière par la société GSM au lieu-dit « Marchais des Sables » sur le territoire de la commune de Descartes. Avis de l'AE rendu le 25 septembre 2012. Le site est en exploitation.
- **Un projet de demande d'autorisation d'exploiter une carrière par la société GSM aux lieux-dits « La Fosselette », « La Ville Daveau », « Les Bournais Blancs », « Les Patouilles », « Montfort », « Les Belounes », « Parc de Rhonne », « Le Carroi Potet » et « Les Fontenelles » sur le territoire de la commune de La Celle-Saint-Avant. Avis de l'AE rendu le 2 février 2012. Il s'agit en partie des parcelles constituant le projet actuel, sur lesquelles l'activité est donc terminée.**
- Un projet de demande d'autorisation d'exploiter une carrière par la société GSM aux lieux-dits « Le Pont Saint-Jean » « Les Boires » et « Les Escardeux » sur le territoire de la commune de La Celle-Saint-Avant. Le délai prévu afin de statuer sur la demande d'autorisation environnementale a été prorogée jusqu'au 31/12/2021.
- Un projet de parc photovoltaïque au sol « Le Grignon » sur la commune de Descartes. Avis de l'AE rendu le 29 octobre 2013. Il s'agit du parc photovoltaïque voisin, construit à l'est du projet actuel et pris en compte dans l'analyse des impacts sur l'état initial.

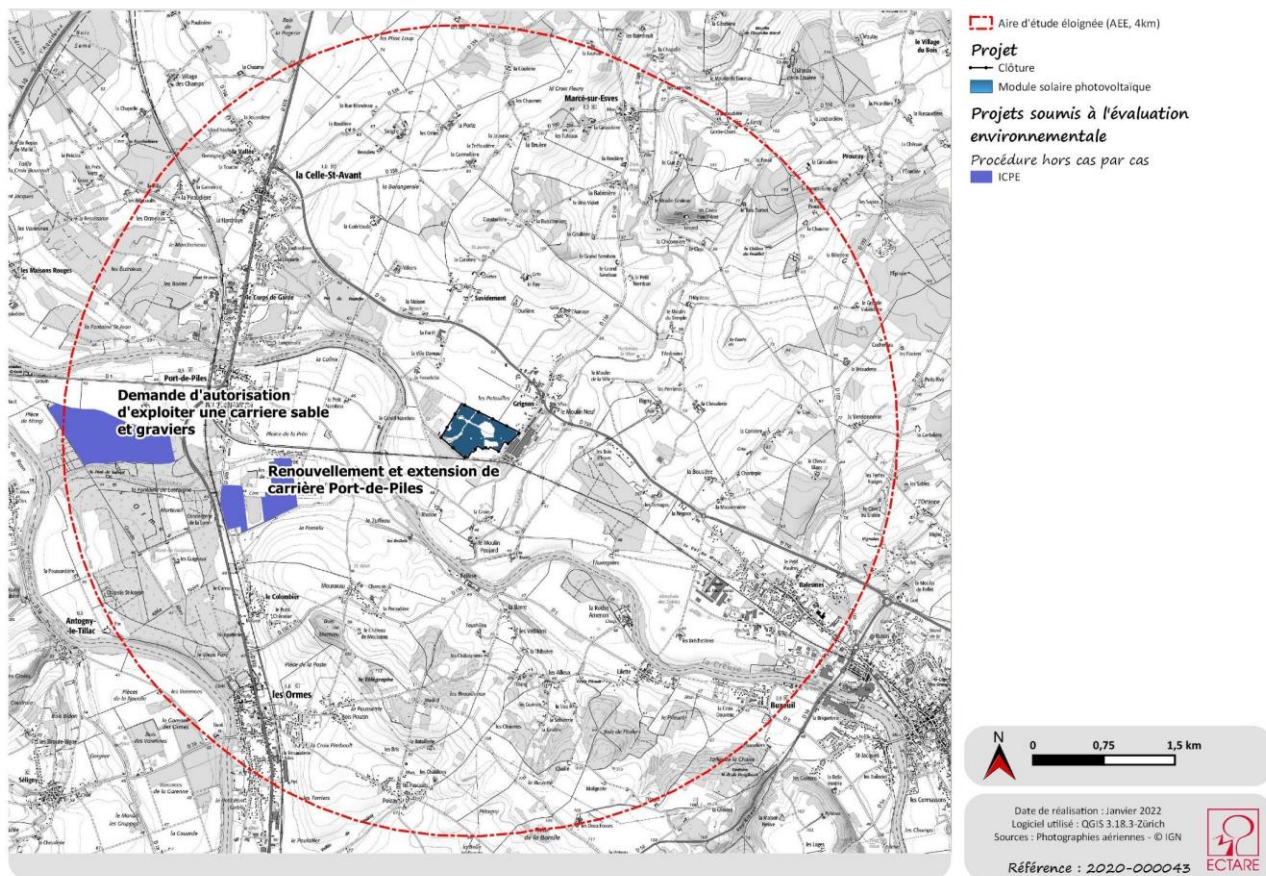


Figure 24. Carte des projets retenus pour l'analyse des projets cumulés (PHOTOSOL)

La consommation cumulée d'espaces reste globalement faible pour l'ensemble des projets listés ci-dessus, d'autant qu'une grande partie de ces terres pourront être restituées à l'activité agricole après une remise en état à la fin de leur exploitation.

**Les impacts cumulés des différents projets sont donc très faibles en termes de consommation d'espaces, notamment agricoles qui seront remis en état à la fin des exploitations, et positifs en termes de mix économique et de ressources financières.**



**Chapitre 5 : MESURES POUR EVITER, REDUIRE  
ET/OU COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS  
SIGNIFICATIFS DU PROJET SUR L'ECONOMIE  
AGRICOLE**

## I. MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

Les détails de la méthodologie ERC et les phases du projet sont développés en annexe 11.

### I. 1. Mesures d'évitement

« Éviter » est la première solution qui permet de s'assurer de la préservation des espaces agricoles. Dans le processus d'élaboration d'un projet d'aménagement, il est indispensable que la collectivité, le promoteur, ou le maître d'ouvrage intègrent une réflexion sur l'activité agricole, au même titre que l'environnement, mais en les différenciant.

La principale mesure d'évitement tient dans le choix du site d'implantation du parc agrivoltaïque. L'emprise du projet doit en effet être choisie pour éviter au maximum la consommation de terres agricoles et des enjeux importants.

C'est la démarche adoptée par PHOTOSOL en choisissant une ancienne carrière dont la remise en état pour une activité agricole n'a pas favorisé une activité de productions végétales rentable et pérenne. C'est pourquoi PHOTOSOL a choisi cette localisation afin d'éviter au maximum l'impact de ce projet sur les sols agricoles. Par ailleurs, les choix techniques de PHOTOSOL pour l'implantation des structures photovoltaïques limitent au maximum les impacts des sols. L'usage de système de pieux battus ou vissé n'altère pas la qualité agronomique des sols. PHOTOSOL s'engage, le cas échéant, à remettre en état le site à la fin de la durée d'exploitation. Les impacts du projet sur l'agriculture du territoire sont donc temporaires et réversibles. Les impacts négatifs du projet sur l'agriculture du territoire ont été évités au maximum.

### I. 2. Mesures de réduction

« Réduire » des impacts intervient dans un second temps, quand les impacts négatifs sur l'espace agricole n'ont pu être totalement évités et que l'impossibilité de reporter le projet hors de l'espace agricole a été pleinement démontrée. Si le besoin est avéré, il est nécessaire de justifier les partis-pris de l'aménagement et des mesures mises en place pour réduire les impacts sur l'activité agricole au même titre que les autres.

Les mesures de réduction s'intègrent dans une réflexion agricole globale. Elles sont retenues essentiellement pour soutenir l'activité agricole, et assurer sa pérennité. De nature non-collective, elles ne peuvent être considérées comme des mesures de compensation.

Afin de réduire les effets du projet sur l'agriculture, le projet agrivoltaïque sur la commune de La-Celle-Saint-Avant a fait le choix bien en amont de développer un projet où la production agricole est en synergie avec la production d'énergie. Ce projet répond en premier lieu aux enjeux agricoles du territoire : pérennisation de l'élevage ovin.

Dans le cas du projet de La-Celle-Saint-Avant toute une série de mesures de réduction seront prises au cours des 3 phases du projet :

Tableau 19. Synthèse des mesures de réduction (phase travaux, d'exploitation et de démantèlement)

Phase travaux (implantation et démantèlement)			
Opérations et/ou aspect du projet	Effets attendus	Mesures de réduction	Effets résiduels
Gestion des réserves foncières agricoles et occupation totale des parcelles agricoles	Surfaces réduites pour la production et l'usage agricole lors des phases travaux (avant le début du chantier et en phase de démantèlement)	Maintien en exploitation jusqu'au début des travaux Prévenir l'exploitant à minima 1 an avant le chantier de démantèlement afin que l'achat du cheptel ovin soit réalisé quand les prairies seront utilisables Privilégier la période hivernale pour les travaux	Faible
Accès chantier et renforcement des chemins	Coups d'accès aux autres parcelles durant la phase chantier	Maintenir l'accès à la surface résiduelle et aux surfaces environnantes à l'emprise de projet - Reconstitution des dessertes agricoles	Négligeable
Entreposage de matériel et d'engins	Emprise foncière pour l'entreposage du matériel	Base de vie et entreposage du matériel uniquement sur les surfaces de projet	Négligeable
Préserver et préparer les sols à accueillir un couvert végétal adapté au pâturage ou aux cultures à la suite des travaux	Compaction et dégradation du sol qui limite la repousse de végétation	Aérer le sol des surfaces compactées par les travaux pour favoriser la pousse naturelle de végétation (un ensemencement avant travaux sera effectué afin de favoriser la repousse de l'herbe) Réensemencer les surfaces artificialisées en fin d'exploitation du parc agrivoltaïque	Faible
	Risque d'espèces invasives, d'une dynamique ligneuse non maîtrisable pour le pâturage par des mauvaises pratiques en phase chantier	Aucun import de terre végétale ne sera effectué sur les surfaces de projet afin d'éviter tout développement d'espèces invasives	
Préserver et maintenir les caractéristiques agronomiques des sols agricoles	Perturbation des sols par la mise en place des structures de fixation des panneaux	Système de pieux battus ou vissés qui n'altère pas la qualité agronomique des sols et permet la réversibilité du projet. La société s'engage à remettre en état le site à la fin de la durée d'exploitation	Négligeable

Phase d'exploitation			
Opérations et/ou aspect du projet	Effets attendus	Mesures de réduction	Effets résiduels
Effet d'emprise sur des terres agricoles	L'emprise du projet occupe une surface d'environ 24,5 ha (zone clôturée) de terres agricoles dont 8,3 % sera improductive (imperméabilisée ou piste légère)	Production agricole en synergie avec la production d'énergie : production d'agneaux	Faible Surfaces non productive limité 8 % du projet
Contraintes à la mise en culture liées à la présence des panneaux	Circulation limitée sur les parcelles pour les travaux agricoles (semis, entretien mécanique des prairies) en lien avec la disposition et la hauteur des panneaux	Largeur des inter rangées adaptée aux passages d'engins agricoles, elle sera au minimum de 3 m entre les tables.	Modéré
Modification de l'espace agricole	Modification de la délimitation des surfaces et changement d'affectation des terres	Le projet a été construit avec l'exploitant pour correspondre à ses besoins. Il prévoit le financement de divers aménagement	Positif

## II. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'AGRICULTURE

Les effets du projet sont classés suivant trois types d'incidences : des impacts quantitatifs, des impacts structurels et des impacts systémiques.

Le tableau suivant détaille l'ensemble des effets négatifs et positifs du projet de parc agrivoltaïque sur l'économie agricole.

Tableau 20. Synthèse des impacts du projet

Basé sur la méthode du CETIAC

Impacts quantitatifs	Impacts structurels	Impacts systémiques
<p>Les impacts quantitatifs correspondent à la production agricole directement perdue (ou gagnée dans le cas d'effets positifs du projet) sur l'emprise du projet via la perte du foncier agricole :</p> <p><b>+ POSITIF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintien de la SAU du territoire ;</li> <li>• Pérennisation et augmentation de la production ovine ;</li> <li>• Gain en production fourragère ;</li> </ul> <p><b>- NEGATIF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baisse de la production céréalière ;</li> <li>• Perte de 25,5 ha de SAU pour l'exploitation EARL CARPY JP.</li> </ul>	<p>Les impacts structurels sont liés aux atouts du territoire concerné et de son intégration dans l'organisation de l'agriculture locale :</p> <p><b>+ POSITIF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorisation de terres cultivables à potentiel agronomique limité ;</li> <li>• Rénovation et implantation d'une nouvelle prairie de 23 ha pour la production ovine ;</li> <li>• Investissements agricoles en faveur de l'élevage ovin ;</li> <li>• Diversification des activités du territoire et appui au développement des stratégies territoriales locales ;</li> <li>• Intégration et adaptation du projet à un système agricole existant.</li> </ul> <p><b>- NEGATIF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification de l'assolement.</li> </ul>	<p>Les impacts systémiques sont appréhendés comme des conséquences induites sur l'équilibre du système agricole :</p> <p><b>+ POSITIF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filières agricoles non fragilisées, mais renforcées ;</li> <li>• Nouveau revenu pour l'agriculteur ;</li> <li>• Pas de conflit d'usage sur le territoire ;</li> <li>• Développement d'une production agricole locale ;</li> <li>• Appui au développement des filières ovine et photovoltaïque ;</li> <li>• Diversification des activités du territoire.</li> </ul>



### III. BILAN DES IMPACTS

En résumé, par rapport à la situation initiale, les impacts les plus forts concernent le changement de production passant de céréales et d'oléoprotéagineux à des ovins. Toutefois, la fonctionnalité agricole ne seront pas impactées. Sur le plan économique, le projet se traduit par un effet négatif de 17 885 €/an à l'échelle de l'ensemble des filières, ce qui est significatif.

Tableau 21. Bilan des impacts du projet sur le contexte agricole

Basé sur la méthode du CETIAC

Indicateurs d'impacts du projet sur le contexte agricole local	Intensité de l'enjeu
<b>Impacts quantitatifs</b>	
Perte de SAU	Perte faible pour l'EARL CARPY JP Gain pour M. Bruneau
Surface en prairie	Gain
Surface fourragère	Gain
Filière grande culture	Perte faible
Filière ovine	Gain
Nombre d'emplois directs et indirects	Gain
Potentiel alimentaire	Maintien
<b>Impacts structurels</b>	
Exploitation de terres agricoles à potentiel limité	Positive
Morcellement du parcellaire des exploitants	Négligeable
Fragmentation d'une grande unité agricole	Nulle
Désorganisation de l'espace agricole	Négligeable
Incidence sur les fonctionnalités	Positive
Investissements privés existants	Investissements modérés
Modification de l'assolement/changement de production	Faible
Incidence quantitative et/ou qualitative sur l'eau	Négligeable
Incidence sur l'environnement	Positive
Force de la pression foncière	Négligeable
Incidence sur les activités d'agro-tourisme	Nulle
Incidence sur des filières sous signe qualité et autre démarche qualité/environnementale	Nulle
Incidence sur des productions AB	Nulle
Incidence sur des surfaces sous cahier des charges	Nulle
<b>Impacts systémiques</b>	
Incidence sur les acteurs d'une filière spécifique actuelle	Positive
Investissements à réaliser (en dehors du projet pour du drainage, un remaniement parcellaire,...)	Négligeable
Modification du potentiel technique et économique (capacité d'évolution, diversification)	Positive
Dynamisme local et freins aux investissements agricoles (projets, initiatives, installations) des exploitations locales	Positive
Diversification de l'économie agricole locale	Positive
Développement et pérennisation de filières	Positive
Conflits d'usage	Nulle

## IV. MESURES DE COMPENSATION

« Compenser » des impacts intervient dans un troisième temps, quand les impacts négatifs sur l'espace et sur l'économie agricole du territoire n'ont pu être totalement évités et réduits. Il convient alors de considérer les éventuelles conséquences négatives du projet sur l'économie agricole du territoire concerné.

La mise en place des mesures d'évitement et de réduction ne permet pas de limiter complètement les impacts du projet sur l'économie agricole. Un impact résiduel subsiste, des mesures de compensation agricole collective sont nécessaires.

### IV. 1. Compensation agricole collective

PHOTOSOL propose de soutenir l'économie agricole locale via le processus de compensation collective et l'accompagnement d'un projet agricole. Compte tenu de la richesse et du dynamisme de l'agriculture dans la zone, les propositions d'actions, arrêtées par le Comité de pilotage, s'appuieront sur ces réalités de terrain en prenant en compte les besoins et aspirations des entreprises agricoles du territoire et ceux des opérateurs économiques locaux. L'objectif visé étant d'apporter de la valeur ajoutée sur le territoire pour compenser la perte potentiel du tissu économique.

La méthodologie suivie est celle du guide de la compensation collective agricole en Indre-et-Loire (2020).

#### IV. 1. a. Évaluation du potentiel agricole direct annuel

Le projet agricole permettra de produire des ovins sur les 24,5 ha du site d'étude à la place des productions initialement présentes sur 25 ha après la remise en état de la carrière (céréales, prairies, surfaces non exploitées).

La surface retenue pour le calcul est de 20,5 ha avant le projet avec des parcelles orientées en grandes cultures (les 4,5 ha de divers ne sont pas exploités et ne sont pas pris en compte dans le calcul) et de 24,5 ha pour la production ovine avec le projet.

La valeur économique de la production agricole, prenant en compte le changement d'affectation des terres, est évaluée grâce aux produits bruts qui permettent de mesurer la richesse créée par une exploitation agricole sur le territoire. La perte de ce potentiel de production est considérée comme un impact direct.

Le produit brut permet de prendre en compte la richesse créée sur le territoire ainsi que les charges et les subventions liées à l'exploitation. Elle fournit donc implicitement le chiffre d'affaires réalisé en filière amont (matériel, bâtiments, engrais, semences...). L'impact direct intègre donc l'impact sur les filières amonts.

#### Produit Brut avant-projet

Le potentiel de production des 20,5 ha de la zone d'étude avant-projet est calculé selon les données du document « Références économiques 2021 des entreprises agricoles du Grand Ouest » issu du travail de la Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire.

Les données retenues sont celles des surfaces en « grandes cultures » non irriguées, en effet bien que partiellement irriguées dans le passé le coût de l'irrigation est trop élevé et les rendements trop hétérogènes sur la zone d'étude pour être viables. C'est pourquoi ce système a été arrêté.

Le groupe « grandes cultures » est constitué de 871 exploitations spécialisées en grandes cultures (hors exploitations irriguées, spécialisées en semences et produisant sous le label AB) et le produit brut moyen est de 1 386 €/ha.

**Le potentiel agricole des 20,5 ha de la zone d'étude avant-projet correspond à un produit brut de 28 413 €/an.**

#### Produit Brut avec le projet

Le potentiel de production sur les 24,5 ha du projet a été calculé par la Chambre d'Agriculture de l'Indre-et-Loire lors de l'étude économique du projet (**étude disponible en annexe 15**).

**Le potentiel agricole sur les 24,5 ha du projet correspond à un produit brut de 5 300 €/an.**

### **IV. 1. b. Évaluation du potentiel agricole indirect annuel**

Au-delà de l'impact généré par le changement d'assolement de foncier agricole, ce prélèvement va également impacter indirectement les filières aval. Ainsi, l'impact indirect annuel est évalué pour approcher l'impact sur la première transformation (entreprise de collecte et de transformation des produits agricoles).

Le calcul est basé sur un taux de valeur ajoutée par filière issue des données INSEE déterminé pour la région Centre Val de Loire et dont la dernière année disponible est l'année 2015.

Les coefficients sont de 0,22 pour les céréales et de 0,13 pour la production de viande.

**Potentiel agricole indirect = potentiel agricole direct X coefficient de valeur ajoutée**

**Le potentiel agricole indirect annuel est de 6 251 € avant-projet et de 689 € avec le projet.**

### **IV. 1. c. Évaluation de l'impact global annuel**

Tableau 22. Synthèse des impacts

Impact	Avant-projet	Avec le projet	Différence
Potentiel agricole direct annuel	28 413 €	5 300 €	-23 113 €
Potentiel agricole indirect annuel	6 251 €	689 €	-5 562 €
<b>Impact global annuel (€)</b>	<b>34 664 €</b>	<b>5 989 €</b>	<b>-28 675 €</b>

**L'impact global annuel (somme des impacts direct et indirect) sur le potentiel agricole territorial correspond ainsi à 28 675 € de perte annuelle de potentiel agricole territorial.**

### **IV. 1. d. Reconstitution du potentiel agricole territorial**

Selon, le guide de la compensation collective agricole en Indre-et-Loire, la durée de reconstitution du potentiel économique agricole est fréquemment 7 ans (elle peut atteindre 10 à 15 ans). Ce chiffre correspond au nombre d'années nécessaires pour la mise en place d'un projet agricole ayant un potentiel équivalent à celui perdu.

**La durée nécessaire à la reconstitution du potentiel économique agricole perdu est de 7 ans pour le projet.**

### **IV. 1. e. Calcul du ratio d'investissement**

La valeur du fond de compensation collective correspond au montant de l'investissement nécessaire pour reconstituer le potentiel économique agricole territorial. Il faut donc prendre en compte le ratio d'investissement qui détermine le montant de produits agricoles généré par 1€ d'investissements.

Le guide de la compensation collective agricole en Indre-et-Loire a retenu le ratio de 1 € à investir pour générer au final 4 € de valeur agricole.

#### IV. 1. f. Calcul du montant à compenser

Le calcul du montant pour compenser l'impact économique sur les filières agricoles de l'exploitation concernée par le projet est :

$$\text{Montant à compenser} = \text{Impact global annuel} \times \text{Temps nécessaire pour reconstituer le potentiel} / \text{Ratio investissement}$$

Le montant de la compensation du projet est évalué à 50 181 €, soit 2 048 €/ha du projet.

#### IV. 2. Accompagnement de projets agricoles

Le projet s'implante au sein d'un territoire où l'agriculture tient une place importante et se structure autour d'entreprises locales. Ainsi, il serait possible d'aider plusieurs acteurs locaux en leur distribuant des financements. Quatre entreprises ont préalablement été retenues :

- L'interCUMA de Charnizay constitué de 11 élevages caprins et bovins et situé à environ 30 km au sud-est de La Celle-Saint-Avant ;
- La CUMA de Saint Bauld, situé à environ 25 km au nord-est de La Celle-Saint-Avant ;
- L'abattoir de Saint-Flovier, spécialisé dans l'abattage de volaille et lapins et situé à environ 30 km à l'est de La Celle-Saint-Avant ;
- La laiterie de Verneuil, situé à environ 32 km à l'est de La Celle-Saint-Avant.

Dans le cas où ces solutions ne pourraient être envisagées, le montant de la compensation collective pourrait être mise au profit du Projet Alimentaire Territorial de la ville de Tours (situé à 40 km) ou versé sur un fonds d'investissement agricole de type Groupement d'utilisation de financements agricoles (GUFA) ou consigné à la Caisse des Dépôts.

### V. SYNTHÈSE SEQUENCE ERC

Tableau 23. Synthèse des mesures de la séquence ERC

Éviter	Réduire	Compenser
Évitement (zone humide, flore patrimoniale)	Activité agricole en synergie avec la production d'électricité sur 24,5 ha	Impact résiduel → Compensation collective agricole de 50 181 €

## VI. MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

---

**Des mesures d'accompagnement peuvent être proposées en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité. Elles sont facultatives et même si elles ne sont pas en mesure de contrebalancer des impacts résiduels notables, elles peuvent renforcer l'efficacité des mesures de réduction et de compensation.**

### VI. 1. Suivi de la production agricole du projet en phase d'exploitation

Afin de vérifier in situ l'impact des panneaux photovoltaïques sur le développement de la prairie et de la production ovine, PHOTOSOL mettra en place un suivi en partenariat avec la chambre d'agriculture de l'Indre-et-Loire (37), un bureau d'étude ou un organisme externe. Ce suivi mènera à réaliser un relevé annuel sur les ovins et sur l'état de la prairie.

Dans ce cadre-là, des témoins doivent être mis en place en dehors des panneaux et serviront de référence pour le suivi. Le projet agrivoltaïque de La Celle-Saint-Avant prévoit la mise en place de six zones témoins pour une surface totale d'environ 0,45 ha soit près de 2 % de la surface du parc agrivoltaïque. Ces zones seront conduites dans des conditions similaires aux zones sous et entre les panneaux.

**Les relevés permettront de comparer la production agricole sous la zone agrivoltaïque (zones sous panneaux et inter-rangées) et la zone témoin, mais aussi de comparer le développement des plantes à différents stades pour mieux comprendre l'impact de l'agrivoltaïsme sur les stades de développement agricole.**



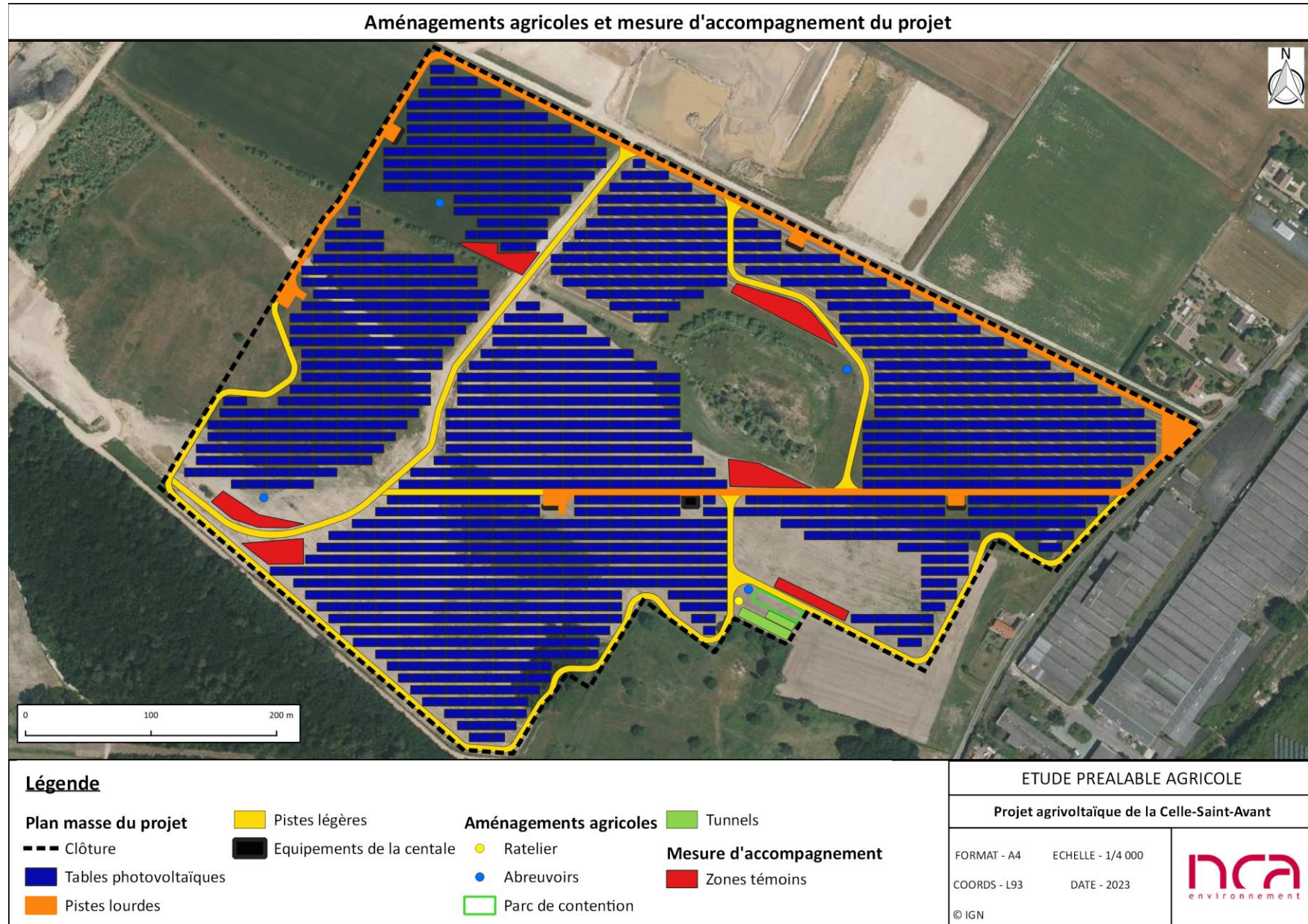


Figure 25. Aménagements agricoles du projet et mesure d'accompagnement

## VII. COHERENCE DU PROJET

### VII. 1. Avec les enjeux agricoles

Tableau 21 : Synthèse des enjeux agricoles du territoire adaptation prise lors de la création du projet

Enjeux	Projet
<b>Systèmes et filières</b>	
Diminution du nombre d'exploitations agricoles, et notamment celles spécialisées en élevage	Assure le maintien, l'autonomie fourragère et la pérennité d'une exploitation en élevage ovin.
Viellissement de la population agricole et faible taux de renouvellement	Sécurise un jeune agriculteur et le développement de son activité (augmentation de l'atelier ovin).
Augmentation de la demande en produits locaux et de qualité	Assure la pérennité d'un système ovin extensif.
Besoin en viande d'agneau	Assure la pérennité et l'augmentation de la production ovine.
Production agricole impactée par l'évolution du climat	L'installation des panneaux limite les effets négatifs de l'évolution du climat (bien-être animal, croissance de l'herbe).
<b>Agronomiques</b>	
Implantation de projet sur des terres agricoles.	La zone d'implantation des panneaux est une ancienne carrière remise en état dont les sols ont un potentiel agronomique limité. Mise en place d'un projet agricole en synergie avec le projet agrivoltaïque.
Préservation de la qualité de l'eau	Maintien de prairies jouant un rôle d'épuration naturelle.
<b>Energétiques</b>	
Développement des énergies renouvelables et préservation des activités agricoles	Activité agricole sur les 24,5 ha du projet et installation de 24 MWc

**Bien que le site d'implantation englobe des terres agricoles, le projet est cohérent avec les enjeux agricoles identifiés sur le territoire. Ce projet contribue à la pérennisation d'une exploitation d'élevage ovin en accompagnant une augmentation du cheptel qui sera menée de manière extensive et ne demandera donc pas de main d'œuvre supplémentaire importante. Les retombées économiques de ce projet bénéficieront à toute la filière ovine.**

## VII. 2. Avec les critères de qualification d'un projet agrivoltaïque par l'ADEME

L'ADEME a mis en place un système de notification pour qualifier la validité d'un projet photovoltaïque avec la prise en compte de l'activité agricole. En effet, un projet est agrivoltaïque s'il y a présence justifiée d'une coactivité énergétique et agricole et que cette dernière reste l'activité principale.

Cette grille est utilisée dans l'attente des décrets qui préciseront les critères de la définition d'un projet agrivoltaïque au sens de l'article L. 314-36 de la loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables, adopté le mardi 10 mars 2023.

**Les détails de la notation sont développés en annexe 12.**

Tableau 21 : Caractérisation du projet agrivoltaïque selon la qualification ADEME

Critère		Note du projet	Commentaires
Services apportés à la production agricole		<p>Catégorie 1 : service direct à la parcelle (exemple : adaptation aux aléas climatiques, bien être-animal)</p> <p>Catégorie 3 : autres services à l'exploitation (exemple : accès à du foncier supplémentaire)</p>	<p>L'implantation des panneaux et leurs caractéristiques ont été adaptées selon les besoins de l'exploitant afin de favoriser la production ovine.</p> <p>Ainsi, les panneaux apporteront un ombrage et permettront de préserver une humidité plus importante sous ces derniers favorisant à la fois un étalement de la disponibilité fourragère sur une plus grande période pour une même surfaces pâturables et le bien-être animal.</p> <p>Le projet permet à l'exploitant de disposer de 24,5 ha supplémentaires.</p>
Incidence sur la production agricole	Performance quantitative	-2	Le projet aura pour effet de diminuer de manière importante la production agricole d'un point de vue quantitatif toutefois la qualité de la production sera amélioré par un système extensif sans l'apport de produits phytosanitaires.
	Performance qualitative	1	
Revenus de l'exploitant		1	Les revenus agricoles de l'exploitant seront positivement impactés par le projet.

**Ainsi, d'après cette notification, le projet peut être qualifié d'agrivoltaïque selon les critères de l'ADEME.**

## CONCLUSION

**La présente étude concerne le projet d'implantation d'une centrale agrivoltaïque au sol sur une surface de 24,5 ha sur la commune de La Celle-Saint-Avant dans le département de l'Indre-et-Loire (37).**

Le sous-sol de la zone d'implantation du projet a fait l'objet d'une extraction. Une fois l'activité de carrière terminée, le site a été réhabilité pour accueillir des activités agricoles. Toutefois, après plusieurs années, le propriétaire exploitant, qui y produisait des grandes cultures, a constaté de faible rendement et une qualité de sol non adaptée à ce type de culture.

**L'expertise agropédologique vient appuyer ce constat et conclue que la zone du projet a un potentiel agronomique limité sur 66 % de sa surface et moyen sur les 34 % restant.**

La société PHOTOSOL a fait appel à un exploitant ovin, M. Bruneau, dont l'exploitation est située à proximité du projet. M. Bruneau était intéressé pour développer et augmenter son atelier ovin.

Le projet a été conçu pour s'adapter à la production ovine et aux contraintes de M. Bruneau (peu de temps à consacrer au nouveau cheptel, distance entre le site du projet et le siège d'exploitation, besoins matériels pour le bien-être des animaux, ...). De fait, ce projet est pleinement cohérent avec l'approche agricole de l'exploitant.

**Le projet n'aura aucune incidence négative sur l'exploitation de M. Bruneau mais, au contraire, aura une incidence positive sur les revenus de l'exploitation qui seront augmentés de 14 120 € par an. Le projet induira la perte de 25 ha de SAU, dont seulement 14 ha étaient exploités, pour l'EARL CARPY JP ce qui, à la vue de la qualité agronomique des sols et de la SAU totale de 280 ha, aura une incidence limitée pour cette exploitation de grandes cultures. Par ailleurs, cette SAU ne sera pas perdue à l'échelle de la commune puisque le projet permettra l'exploitation de 24,5 ha pour la production d'agneaux. Les surfaces réellement exploitées augmenteraient donc de 10,5 ha.**

Ce projet propose une synergie entre la production ovine et la production d'énergie photovoltaïque. Le projet, avec la mise en place des mesures d'évitement, de réduction sera positif pour l'exploitation. Les revenus générés par l'accroissement de l'activité ovine et ceux liés à la mise en place du parc agrivoltaïque seront favorables à l'agriculture, dans la mesure où ils permettent de pérenniser et de développer l'exploitation d'un jeune agriculteur.

**Dans le cadre de la compensation collective agricole, PHOTOSOL versera la somme de 50 181 € afin de soutenir toutes initiatives en faveur de l'économie agricole du territoire.**



## BIBLIOGRAPHIE

---

(Liste non exhaustive)

AGENCE BIO. (2021). Données communales de certification au 31 décembre 2020.

AGRESTE. (2010). Recensement agricole, [En ligne], <https://stats.agriculture.gouv.fr/disar-web/>.

Baize D., Girard. M. (2009). Référentiel pédologique 2008. Association française pour l'étude du sol (Afes). Éditions Quæ. Collection Savoir Faire. 435 p.

CHAMBRE D'AGRICULTURE CENTRE-VAL-DE-LOIRE : Panorama carte des sols // Taille des exploitations agricoles en CVL – 2019

CHAMBRE REGIONALE D'AGRICULTURE DES PAYS DE LA LOIRE et al. 2022. Références économiques 2021 des entreprises agricoles du Grand Ouest. 180 p.

D-SIDD, le diagnostic territorial autrement. LES CIRCUITS COURTS EN OPEN DATA. Données de La-Celle-Saint-Avant : <https://dsidd.shinyapps.io/CircuitsCourts/>

DRAAF CENTRE-VAL-DE-LOIRE : Occupations des sols dans la région Centre //Zones ICHN // Agri'Repères 2017

GEOPORTAIL. [En ligne]. <https://www.geoportail.gouv.fr/>

INSTITUT NATIONAL DE L'ORIGINE ET DE LA QUALITE. [En ligne], <https://www.inao.gouv.fr/>.

INSTITUT NATIONAL GEOGRAPHIQUE. RPG.

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE. Corine Land Cover 2018.

PLAN CADASTRAL FRANCAIS. [En ligne], <https://www.cadastre.gouv.fr/scpc/accueil.do>.

PREFECTURE D'INDRE-ET-LOIRE. (2020). La compensation collective en Indre-et-Loire – Cadre méthodologique départemental.

SAFER-SSP-TERRES D'EUROPE-SCAFR (2018). Le marché des terres et près - Le prix des terres en 2018 par région agricole en France. 13 p.

SAFER. La Celle-Saint-Avant - le prix des terres : [www.le-prix-des-terres.fr](http://www.le-prix-des-terres.fr)

SUD TOURAINE ACTIVE. Agriculture en Sud Touraine : <http://sudtouraineactive.com/entreprendre/portrait-economique/agriculture>

URBAN'ism -Agence d'Urbanisme, Architecture & Paysages. (2012). Élaboration du Plan Local d'Urbanisme de la Celle-Saint-Avant. RAPPORT DE PRESENTATION- Pièce n°1 - ARRET DE PROJET- Décembre 2012.



## ANNEXE 1: CONTEXTE GLOBAL DE L'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE

### UNE AGRICULTURE MONDIALE QUI FAIT FACE A DE GRANDS ENJEUX GLOBAUX

#### Nourrir une population mondiale grandissante

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) réalise chaque année des études thématiques portant sur l'agriculture et l'alimentation dans le monde nommées « *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture* ». L'édition de 2016 questionnait l'agriculture et la sécurité alimentaire face au changement climatique<sup>10</sup>. Dans ce rapport, la FAO alerte sur le fait qu'en « 2050, **la demande alimentaire mondiale devrait avoir augmenté de 60 % au moins par rapport à son niveau de 2006** ». Cela s'explique par une population mondiale en constante évolution qui devrait atteindre 9,7 milliards de personnes en 2050 contre 8 milliards en 2022.

#### Faire face au changement climatique

Le changement climatique a des impacts évidents sur l'agriculture avec l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes météorologiques extrêmes (sécheresse, grêle, précipitation extrême...) et menace la sécurité alimentaire dans toutes ses dimensions : « *Il exposera les pauvres, aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural, à une hausse des prix des denrées alimentaires, lesquels deviendront aussi plus instables. Par ailleurs, il nuira à la disponibilité alimentaire en entraînant une baisse de la productivité des cultures, de l'élevage et des pêches, et entravera l'accès aux aliments en compromettant les moyens d'existence de millions de ruraux qui vivent de l'agriculture* »<sup>1</sup>.

La FAO alarme sur l'urgence de soutenir **l'adaptation des exploitations au changement climatique** : « *[Les agriculteurs] sont tous tributaires d'activités qui sont étroitement et inextricablement liées au climat – et [ils] s'avèrent également les plus vulnérables au changement climatique. Sans une amélioration significative de leur accès aux technologies, aux marchés, aux informations et aux crédits à l'investissement, ils ne seront pas en mesure d'adapter leurs systèmes et leurs pratiques de production au changement climatique* »<sup>1</sup>.

De plus, le changement climatique amène de nouvelles conditions, qui rendent certaines zones actuelles peu à peu inexploitable pour l'agriculture. Le Groupement Intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat (GIEC) dans son sixième rapport d'évaluation indique que 8 % des terres agricoles actuelles deviendront climatiquement inadaptées d'ici 2100, et jusqu'à 30 % selon le scénario le plus pessimiste<sup>11</sup>.

#### Développer une agriculture durable et résiliente

Les derniers rapports de la FAO portaient sur l'importance de développer une agriculture durable répondant à de nombreux enjeux environnementaux :

- La **préservation des espaces ruraux**, édition 2018 portant sur les migrations et le développement rural ;
- La **sécurité alimentaire**, édition 2019 portant sur le gaspillage des denrées alimentaires ;
- La **préservation des ressources naturelles**, édition 2020 portant sur les défis de l'eau dans l'agriculture ;
- La **résilience des systèmes agroalimentaires** face aux chocs et aux situations de stress, édition 2021.

**Face aux enjeux climatiques et démographiques actuels, le défi de l'agriculture de demain est de produire de manière à répondre aux besoins d'une population grandissante tout en préservant l'environnement humain et écologique par l'adoption des pratiques durables et ceci, dans des conditions climatiques de plus en plus contraignantes pour la productivité agricole.**

10 FAO. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. (2016). Disponible à : <https://www.fao.org/publications/sofa/2016/fr>.

11 GIEC. Changement climatique 2022 : impacts, adaptation et vulnérabilité. (2022). Disponible à : <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>.

## Préserver les terres agricoles en France

### Causes des pertes agricoles et caractérisation des surfaces perdues

La conservation des sols agricoles est un levier majeur pour répondre aux défis de l'agriculture. Or, si la surface agricole utile couvre encore la majorité du territoire français avec 28,5 millions ha, soit 52 % du territoire national, les **pertes annuelles moyennes de terres agricoles s'élèvent à 29 312 ha/an** sur la période 2015-2020, contre près de 49 000 ha/an entre 2010 et 2015 et 88 000 ha/an entre 2000 et 2010. Ainsi, depuis 2000, ce sont 1 254 000 ha de surface agricole utile (SAU) qui ont été perdus par l'agriculture.

Le Guide méthodologique à destination des porteurs de projets pour la réalisation de l'étude préalable agricole<sup>12</sup>, réalisé par la DRAAF et les DDT(M) de Nouvelle-Aquitaine en novembre 2019, indique qu'entre 2006 et 2016 **plus d'un hectare toutes les 3 heures a été artificialisé** dans la région.

La perte de terres agricoles résulte de deux dynamiques différentes : **l'artificialisation des espaces ruraux** (1) avec l'extension des zones urbaines et **l'abandon des terres agricoles** (2) au profit de forêt ou de lande dans les zones les moins accessibles (arrière-pays, zones de montagne).

1. En France métropolitaine, ce sont plus d'un million d'hectares qui ont été aménagés entre 2000 et 2020. Les espaces artificialisés constituent désormais 8,5 % du territoire national, une proportion qui atteint 10 % pour la métropole (hors DOM-TOM).
2. En France, entre 2012 et 2018, ce sont environ 2 300 hectares soit 6 % de terres agricoles qui ont été perdues au profit des espaces naturels ou des forêts comme le montre le graphique suivant présentant les changements d'affectation entre espace naturel, agricole ou espace artificialisé.

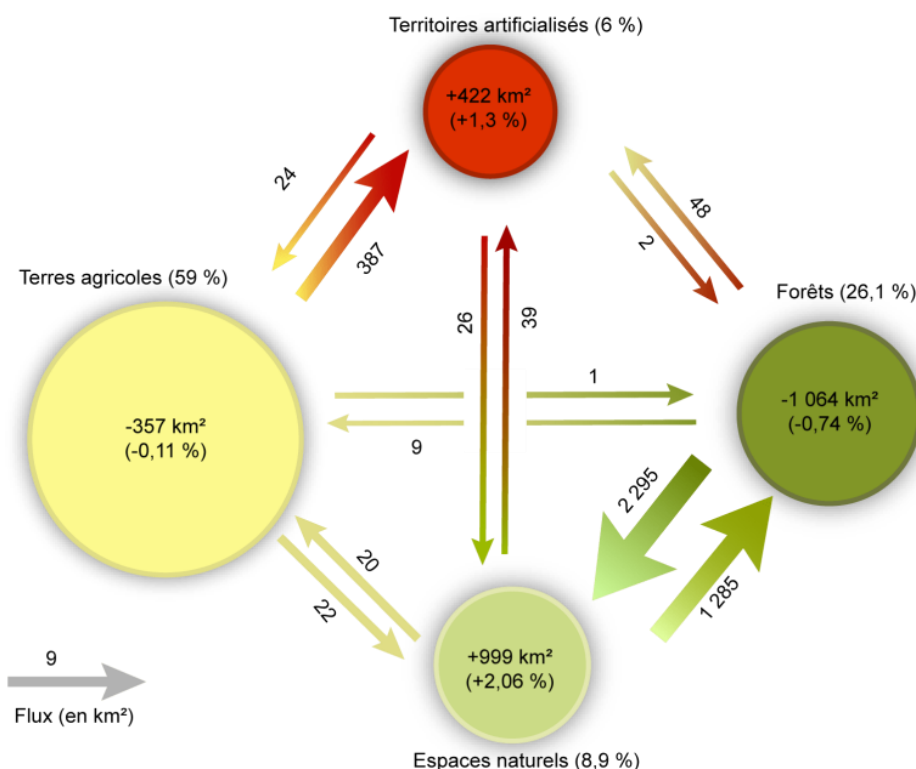


Figure 26. Changements d'occupation des sols en France de 2012 à 2018 ( [www.notre-environnement.gouv.fr](http://www.notre-environnement.gouv.fr) )

12 Guide méthodologique à destination des porteurs de projets pour la réalisation de l'étude préalable (2019). Disponible à : <https://www.charente.gouv.fr>

## Cas des installations photovoltaïques au sol sur les terres agricoles

Les orientations nationales ont amené les développeurs d'installations photovoltaïques à cibler principalement des zones non agricoles en particulier des anciens sites industriels (centres d'enfouissements techniques, friches industrielles, carrières, décharges...). Toutefois, ces surfaces deviennent limitées et les développeurs s'orientent de plus en plus vers des terres agricoles, notamment non cultivées ou à faible potentiel agronomique, pour mettre en place des parcs solaires au sol.

Selon les dernières estimations disponibles datant de 2015<sup>13</sup>, les parcs couvrent un peu moins de 500 hectares de terres d'origine agricole, sans qu'il soit possible d'aller plus loin dans la qualification des terres concernées, faute d'observatoire dédié. Cela représente **0,001 % de la SAU totale française**, ce qui est très faible par rapport à l'ensemble des surfaces soustraites à l'agriculture chaque année par l'urbanisation et par la reconquête de la forêt.

**La loi Climat & Résilience du 22 août 2021 précise, à titre dérogatoire, qu'« 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 ».**

**Toutefois, afin de préserver les terres agricoles et lutter contre la perte de ces surfaces, la réglementation française prévoit notamment la réalisation d'études préalables agricoles pour des projets susceptibles de modifier de manière non négligeable l'affectation des terrains agricoles.**

## L'ÉTUDE PRÉALABLE AGRICOLE

### Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt

Pour lutter contre la disparition des terres agricoles, la réglementation française prend en compte la nécessité de définir des perspectives à long terme en développant des stratégies agricoles durables.

**C'est l'ambition transcrite dans la Loi dite Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt (LAAF) du 13 octobre 2014. Cette loi fixe les bases d'un nouvel équilibre autour de l'agriculture et de l'alimentation, qui s'appuie à la fois sur des changements des pratiques agricoles et la recherche d'une compétitivité qui intègre la transition écologique et l'agroécologie. Parmi 18 des 73 mesures réglementaires, la loi d'avenir pour l'agriculture développe le principe de la compensation agricole. Il s'agit du : « Décret n° 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 ».**

### Principe de l'étude préalable agricole

Une étude préalable agricole est une réflexion qui vise à apprécier les conséquences sur l'économie agricole d'un projet pour tenter d'en éviter, réduire ou compenser les impacts négatifs significatifs. L'étude préalable comprend notamment une évaluation financière globale des impacts sur l'agriculture. Elle doit préciser les mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que l'évaluation de leur coût et des modalités de leur mise en œuvre.

<sup>13</sup> Donnée issue d'un travail collectif mené par Enercoop, Energie Partagée et Terre de liens pour comprendre et donner des clés de réponse sur les liens entre transitions agricole et énergétique, en s'appuyant sur le travail de décryptage de l'Association négaWatt et Solagro, et avec le soutien de l'Ademe.

## Cadre réglementaire

Le décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 vient préciser le champ d'application et la teneur de l'évaluation des impacts agricoles issus de la LAAF d'octobre 2014. Ce décret définit les cinq rubriques du contenu de l'étude :

- Description du projet et délimitation du territoire concerné,
- Analyse de l'état initial de l'économie agricole,
- Étude des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole du territoire,
- Mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs du projet,
- Le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire.

Ce dispositif vient en complément des mesures préexistantes en lien avec l'expropriation (indemnité d'expropriation au propriétaire et indemnité d'éviction à l'agriculteur), et celles liées aux aménagements fonciers agricoles et forestiers dans le cadre de grands projets d'infrastructures visant à restructurer ou améliorer la structure foncière des exploitations impactées par le passage d'une infrastructure.

**L'étude préalable agricole permet de prendre en compte l'impact économique global d'un projet pour l'agriculture du territoire et les filières amont et aval concernées.**

### CADRE REGLEMENTAIRE DE L'AGRIVOLTAÏSME

Face à la nécessité de développer les énergies renouvelables et aux enjeux de ces installations sur les terres agricoles : réduction des surfaces disponibles pour l'agriculture et par conséquent le risque de concurrence pour la production alimentaire ; la réglementation française a introduit la notion d'agrivoltaïsme dans les textes de loi. Selon le Sénat, cette pratique qui cumule production agricole et énergétique pourrait répondre aux enjeux agricoles et de développement durable de la France, dont la souveraineté alimentaire, la reconquête de la biodiversité, et la production d'énergie renouvelable.

La loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a été publiée au Journal Officiel le 11 mars 2023. L'article L. 314-36 de cette loi définit les installations agrivoltaïques et précise des critères auxquels ces installations doivent répondre. Ce texte de loi entend répondre à l'objectif fixé par Emmanuel Macron pour 2050 de **multiplier par dix la capacité de production d'énergie solaire pour dépasser les 100 GW**.

L'article L. 314-36 de la loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables précise qu'une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole.

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.

Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui :

- porte une atteinte substantielle à l'un des services mentionnés aux 1° à 4° ci-dessus ou une atteinte limitée à deux de ces services ;
- qui ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;
- qui n'est pas réversible.

Les trois premiers critères relèvent globalement de la conception technique du projet et du choix des équipements, pour viser une compatibilité avec les bâtiments, les équipements et l'itinéraire technique agricole en place ou planifié. Cette expertise est présente classiquement chez les développeurs de projets ou les bureaux d'études spécialisés en énergie photovoltaïque. Les deux derniers critères appellent une compréhension fine des conditions d'exploitation, sur les plans agro-pédo-climatiques et zootechniques. Afin de fournir les services précités, la conception et le pilotage de projets doivent idéalement être fondés sur une analyse quantitative des effets induits par les modules photovoltaïques sur la parcelle.

**L'alinéa 4 de l'article L. 100-4 du code de l'énergie précise que la production d'énergie issue d'installation agrivoltaïque doit être conciliée avec l'activité agricole, en donnant la priorité à la production alimentaire et sans effets négatifs sur le foncier et les prix agricoles.**

Le projet agrivoltaïque doit également permettre à l'exploitant de s'impliquer dans le projet dès sa phase de conception, garantir sa pérennité, d'être réversible, s'intégrer aux dynamiques territoriales et être adaptables selon les évolutions possibles dans le temps.

**L'annexe 2 présente un gradient de classification des projets photovoltaïques sur les terres agricoles réalisé par l'ADEME. L'agrivoltaïsme apparaît comme une filière à part entière du photovoltaïque, de par ses exigences de couplages d'intérêts pour l'agriculture.**

**La loi sur l'accélération des énergies renouvelables impacte également le code de l'urbanisme. Une sous-section 1 relative aux installations agrivoltaïques a été créée. Ainsi, l'article L. 111-27 prévoit qu'une installation agrivoltaïque est considérée comme nécessaire à l'exploitation agricole lorsque les conditions exposées dans l'article L.314-36 du code de l'énergie sont réunies et l'article L. 111-28 du code de l'urbanisme dispose que les installations de serres, hangars et ombrières, supportant des panneaux photovoltaïques, devront correspondre à l'exercice effectif d'une activité agricole, pastorale ou forestière significative.**

**Avec la loi sur l'accélération des énergies renouvelables, l'agrivoltaïsme devient une filière à part entière de l'énergie solaire, qui pourrait représenter 60 % des surfaces photovoltaïques déployées en 2050. En effet, l'agrivoltaïsme définit dans ce texte apparaît comme un compromis idéal entre préservation des terres agricoles et implantation de centrales photovoltaïques au sol, puisqu'un système est agrivoltaïque lorsque la production d'énergie coexiste avec le fonctionnement de l'activité agricole en permettant son maintien, son amélioration, ou sa relance lorsqu'elle était initialement absente.**

## **DEVELOPPEMENT DE L'AGRIVOLTAÏSME**

### **Systemes existants**

Aujourd'hui, l'agrivoltaïsme se développe de plus en plus en France et peut prendre différentes formes :

- le montage de panneaux fixes sur pieux battus en dessous desquels peuvent pâturer des animaux ;
- le montage de panneaux sur tracker (structure mobile qui suit la course du soleil) adapter selon la production (arboricole, élevage, culture, viticulture) ;
- des ombrières photovoltaïques pour protéger les volailles ou les porcs ;
- des panneaux verticaux bifaciaux au milieu des pâtures, particulièrement de bovins ;
- des serres photovoltaïques pour les cultures maraichères ou les vignes.

Les solutions agrivoltaïques en élevage bovin et équin, sont encore peu nombreuses, car contraignantes vis-à-vis du comportement de ces derniers et toujours en expérimentation. L'élevage ovin, lui, est très courant pour ce type de projet, car les moutons se prêtent bien à cette installation.

La conception des serres s'est améliorée pour limiter les impacts de la perte de luminosité et le choix des cultures, les itinéraires techniques et les modes de valorisation des productions (saisonnalité, etc.) s'adapte selon les modalités techniques du projet.





Figure 27. Ombrières mobiles (surélevées) sur vigne (photo 1) et horticulture (photo 2) (Ombrea.fr)



Figure 28. Centrale agrivoltaïque avec ovin (photo 1) et ombrières photovoltaïque pour volailles (photo 2) (NOVAFRANCE)



Energy)

Figure 29. Panneaux verticaux bifaciaux (photo 1) et serre photovoltaïque (photo 2) (Next2Sun, Ténergie)

## Bénéfices de l'agrivoltaïsme

### Bénéfices environnementaux

Sur les aspects environnementaux, l'agrivoltaïsme offre aux exploitations agricoles l'opportunité d'accélérer leur transition vers des modes de production durables en favorisant les pratiques agricoles respectueuses des sols, de la ressource en eau, de la biodiversité agraire et du climat.

En élevage ovin, l'agrivoltaïsme peut permettre à une exploitation de revenir à un système d'alimentation autonome en valorisant largement les prairies et donc en favorisant le stockage de carbone.

De manière générale, la conception du projet agricole couplé au projet photovoltaïque contribue à repenser les itinéraires techniques issus des systèmes productivistes avec diverses pratiques agroécologiques adaptées aux enjeux environnementaux territoriaux.

### Bénéfices pour les exploitations et les activités agricoles

L'agrivoltaïsme perçu au titre de la définition législative de l'article L. 314-36 de la loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables est un système qui ne répond pas seulement à un enjeu de production d'énergie photovoltaïque mais d'abord à une **valorisation de la production agricole**. En effet, ces installations ont des vertus agroéconomiques et de plus en plus d'études démontrent leur fonction de régulation agroclimatique.

#### Bénéfices économiques

Les installations agrivoltaïques permettent la revalorisation de terres agricoles non exploitées et avec de faibles potentialités agronomiques souvent délaissées.

Les installations agrivoltaïques permettent également d'améliorer la situation économique des exploitations sur le long terme :

- par la réduction des charges énergétiques pour l'exploitation qui produit sa propre électricité. Cette auto-suffisance énergétique permet en outre d'améliorer le bilan carbone de l'exploitation;
- par la sécurisation de revenus additionnels aux exploitations agricoles lorsque la production donne lieu à revente auprès de l'opérateur conventionnel. Cet apport répond à la logique de diversification dans le secteur agricole.

Par ailleurs, ces installations, par leur stabilité financière, leur caractère innovant et leur bénéfices écologiques sont plus attractives en vue de leur transmission ou de leur reprise. Elles répondent ainsi à de grands enjeux actuels de l'économie agricole.

#### Bénéfices agronomiques et agroclimatiques

Des retours d'expérience montrent que les installations agrivoltaïques permettent une meilleure croissance des végétaux en période estivale sous les panneaux, une réduction des besoins en eau des cultures et prairies et donc un moindre recours à l'irrigation<sup>14</sup>. En élevage, elle permet d'augmenter la saison de pâturage, de fournir du fourrage de bonne qualité plus longtemps et d'améliorer le bien-être des animaux, volailles et ovins notamment, en les protégeant des prédateurs et du soleil en période de sécheresse <sup>15</sup>.

#### **À RETENIR**

**L'objectif de l'agrivoltaïsme réside alors, non pas dans l'optimisation de la production énergétique - avec même près de 20 % d'exposition au soleil en moins pour les panneaux installés -, mais bien dans l'optimisation de la production agricole. Une telle pratique permet également, par les nombreux services apportés, de contribuer à adapter notre agriculture aux changements climatiques par le complément de revenu apporté à l'agriculteur, lui permettant d'opérer une transition dans sa production tout comme de favoriser la reconquête de terres agricoles. Enfin, l'agrivoltaïsme doit permettre de garantir la vocation agricole des sols concernés par la réversibilité des installations et d'impliquer l'exploitant agricole afin de pérenniser son projet agricole et d'en assurer l'adéquation avec le projet agrivoltaïque.**

<sup>14</sup> ENERGEEK., (2019) « L'agrivoltaïsme : une vraie opportunité pour les exploitations agricoles ? » Date de consultation : 09/09/2021. Disponible sur : <https://lenergeek.com/2019/05/15/agrivoltaisme-enr-solaire-agriculture/>.

<sup>15</sup> Andrew, A.C. et al. (2021) "Pasture production and lamb growth in agrivoltaic system," AIP Conference Proceedings. Disponible sur: <https://doi.org/10.1063/5.0055889>.

## LA REFORME DE LA PAC PROMETTEUSE POUR L'AGRIVOLTAÏSME ?

### Présentation et contexte législatif

La Politique agricole commune (PAC), en vigueur depuis 1962, est une politique déployée à l'échelle de l'Union européenne. Elle soutient l'ensemble des filières agricoles et oriente les aides agricoles en faveur de l'élevage, de l'emploi, de l'installation de nouveaux agriculteurs, de la performance à la fois économique, environnementale, sociale et des territoires ruraux.

Le processus d'adoption de la nouvelle PAC s'est terminé en juin 2021 à Bruxelles. En France, les premières orientations du plan stratégiques national (PSN) ont été annoncées le 21 mai et la version finale du PSN Français a été arrêtée le 18 juillet 2022. Le Cadre Financier Pluriannuel (CFP) fixe les grands chapitres de ressources et dépenses de l'Union pour 7 ans. Un accord sur le CFP 2021-2027 a été trouvé en juillet 2021 lors d'un Conseil des chefs d'État et de gouvernement et a été ratifié par le Parlement en décembre 2021.

La nouvelle PAC est opérationnelle pour les déclarations de surfaces du printemps 2023. Il permettra le versement des subventions européennes, qui représentent une part importante du revenu des agriculteurs, avec environ 9,4 milliards d'euros par an pour la France.

### La PAC et l'agrivoltaïsme

L'article 8 de l'arrêté du 23 juin 2023, précise l'application de l'article D. 614-9 du code rural et de la pêche maritime, prévoit que les hectares admissibles aux aides de la PAC peuvent être utilisées aux fins d'activités non agricoles à condition que ces activités ne remettent pas en question l'usage agricole de la parcelle et que les activités agricoles puissent être exercées sans être sensiblement gênées par l'intensité, la nature, la durée et le calendrier des activités non agricoles.

Il est également précisé, que les panneaux photovoltaïques sont considérés comme des surfaces non agricoles pour leur emprise au sol, s'ils sont verticaux et fixes ou pour la surface correspondant à la surface du panneau s'ils sont inclinés ou inclinables. Dans le cas où la zone d'implantation des panneaux photovoltaïques est couverte à plus de 30 % de sa surface par des panneaux photovoltaïques, l'intégralité de la zone d'implantation est considérée comme non admissible.

**Les aides de la PAC représentent une somme substantielle pour certaines exploitations agricoles sans lesquelles elles ne pourraient exister sur le long terme. Ainsi, elles ont une importance cruciale pour le monde agricole. Actuellement, les projets photovoltaïques sont éligibles aux aides de la PAC à condition que l'usage agricole soit préservé et que l'emprise au sol des panneaux ne dépasse pas 30 % de la surface totale du projet.**

**Les détails de la réforme sont en annexe 3.**



## METHODOLOGIE EMPLOYEE

---

L'étude a suivi une méthodologie qui s'appuie sur les différentes recherches suivantes :

- Analyse bibliographique, cartographique et statistique :
  - Les documents recueillis permettent d'avoir des données sur la caractérisation pédologique des sols, les dynamiques agricoles du territoire d'étude, ainsi que des filières agricoles.
  - Les données cartographiques permettent de localiser les parcelles agricoles déclarées à la PAC avec leur assolement.
  - Les données statistiques permettent d'avoir une analyse historique du contexte agricole du territoire d'étude.
- Étude de terrain pour recenser les occupations spatiales actuelles, les équipements en place et évaluer leur utilisation. Il s'agit d'évaluer les contraintes et atouts d'exploitation et les incidences possibles du projet sur l'environnement agricole général.
- Enquêtes agricoles auprès des principaux concernés par le projet. Elles permettent de recueillir les données des exploitations, mais aussi de confirmer les utilisations actuelles des parcelles et de comprendre les dynamiques individuelles.
- Analyse des données au regard des effets attendus du projet à l'échelle collective, mais aussi individuelle.

La méthodologie du calcul de l'impact économique agricole est une méthodologie qui se base sur le croisement de données, méthodologies et doctrines régionales ou départementales relatives aux Études Préalables Agricoles dont notamment celles citées dans :

- **[Le guide de la compensation collective en Indre-et-Loire \(https://www.indre-et-loire.gouv.fr/content/download/25766/172221/file/Compensation%20collective%20agricole%20maj%2018%2011%202019.pdf\)](https://www.indre-et-loire.gouv.fr/content/download/25766/172221/file/Compensation%20collective%20agricole%20maj%2018%2011%202019.pdf)**.
- Guide méthodologique à destination des porteurs de projets pour la réalisation de l'étude préalable — DRAAF Nouvelle-Aquitaine (<http://draaf.nouvelle-aquitaine.agriculture.gouv.fr/Compensation-collective-agricole>).
- Guide et méthode de la compensation collective agricole de l'Yonne.
- Guide de calcul de la compensation collective agricole — département du Gard (<http://www.gard.gouv.fr/Politiques-publiques/Agriculture/Reglementation-agricole-departementale/Compensation-collective-agricole/Dispositif-mis-en-place-dans-le-Gard>).
- Guide méthodologique de la DDT du Cher (<https://www.cher.gouv.fr/Politiques-publiques/Agriculture-et-developpement-rural/La-compensation-collective-agricole/La-compensation-collective-agricole-mise-en-oeuvre-dans-le-departement-du-Cher>).
- La compensation appliquée à l'agriculture — Chambre d'Agriculture de Normandie (<https://fr.calameo.com/books/00275707962d88f9cab69>).
- La compensation collective agricole — CDPENAF de l'Ain (<http://www.ain.gouv.fr/compensation-collective-agricole-a5827.html>).

## ANNEXE 2 : GRADIENT DE CLASSIFICATION DES PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES SUR TERRES AGRICOLES

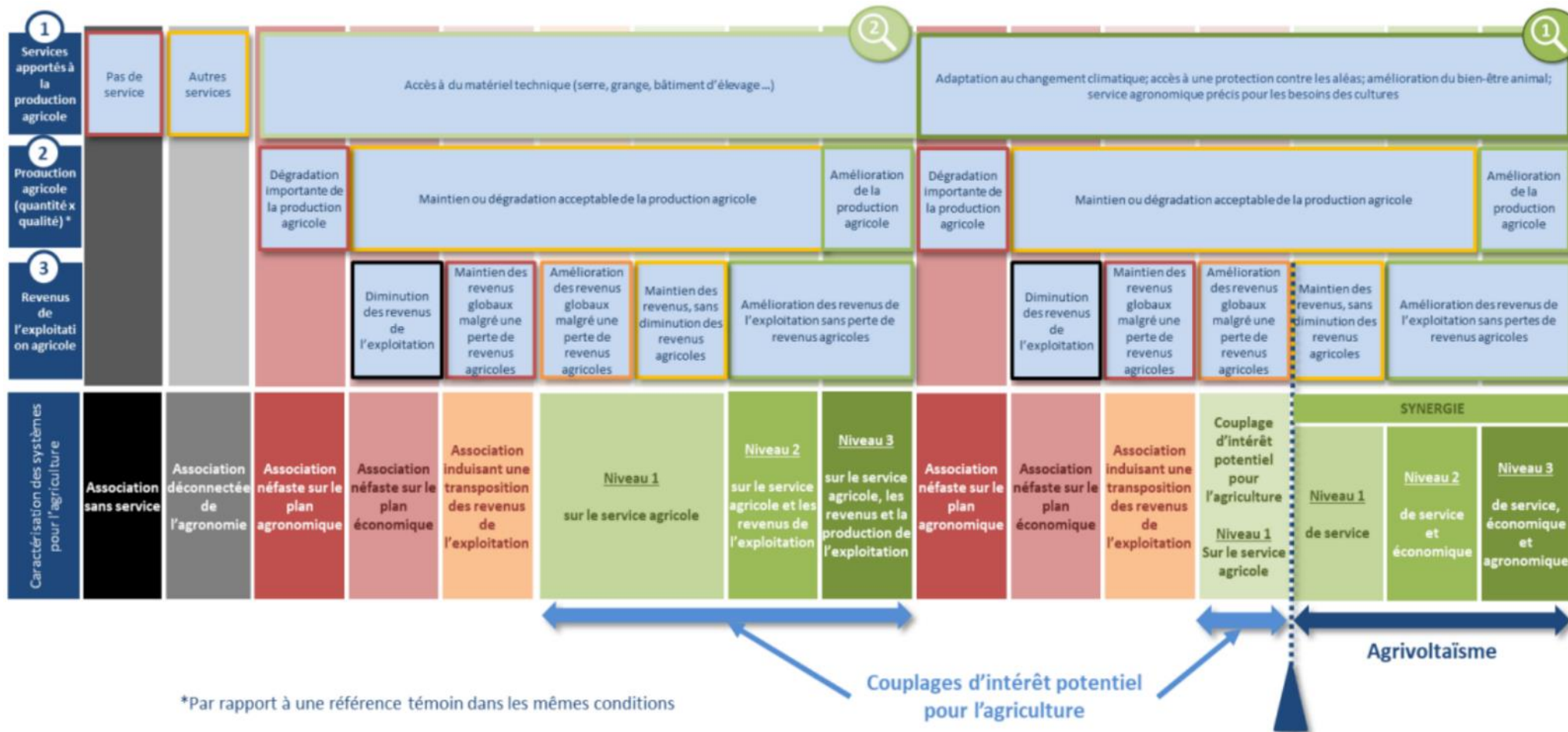


Figure 30. Gradient de classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles (ADEME16)



## ANNEXE 3 : LA RÉFORME DE LA PAC

### LA REFORME DE LA PAC POUR 2021 – 2027

#### Stabilité du cadre budgétaire 2021-2027

Le Cadre Financier Pluriannuel (CFP) fixe les grands chapitres de ressources et dépenses de l'Union pour 7 ans. Un accord sur le CFP 2021-2027 a été trouvé en juillet dernier lors d'un Conseil des chefs d'État et de gouvernement et ratifié par le Parlement en décembre. Pour les financements agricoles, les grandes lignes sont :

- Pour la PAC, reconduction en euros courants de chacun des fonds des 2 piliers (FEAGA = 1er pilier et FEADER = 2d pilier).
- Les montants des enveloppes d'aides de 1er pilier par Etat-membres continuent de converger vers la moyenne européenne des aides par hectare dès 2021 pour la France.

Le plan de relance européen finance en plus 10 % du 2d pilier, dont les dépenses devront être engagées en 2021-2022

#### 1er pilier : les éco-régimes succèdent au Paiement Vert

Chaque État-membre propose une enveloppe dédiée aux éco-régimes. La France va consacrer 25 % de l'enveloppe du 1<sup>er</sup> pilier aux éco-régimes. Les éco-régimes se substitueront donc tout ou partie au « paiement vert » (actuellement de 75 à 80 €/ha).

*Enveloppe d'aide française : 7,3 milliards par an, en baisse de 2 % par rapport au budget 2020. Le Ministère a décidé de conserver à l'identique le transfert de 7,53 % des aides du premier pilier vers le second soit 549 millions d'euros. (P1 = 6,7 milliards après transfert au P2).*

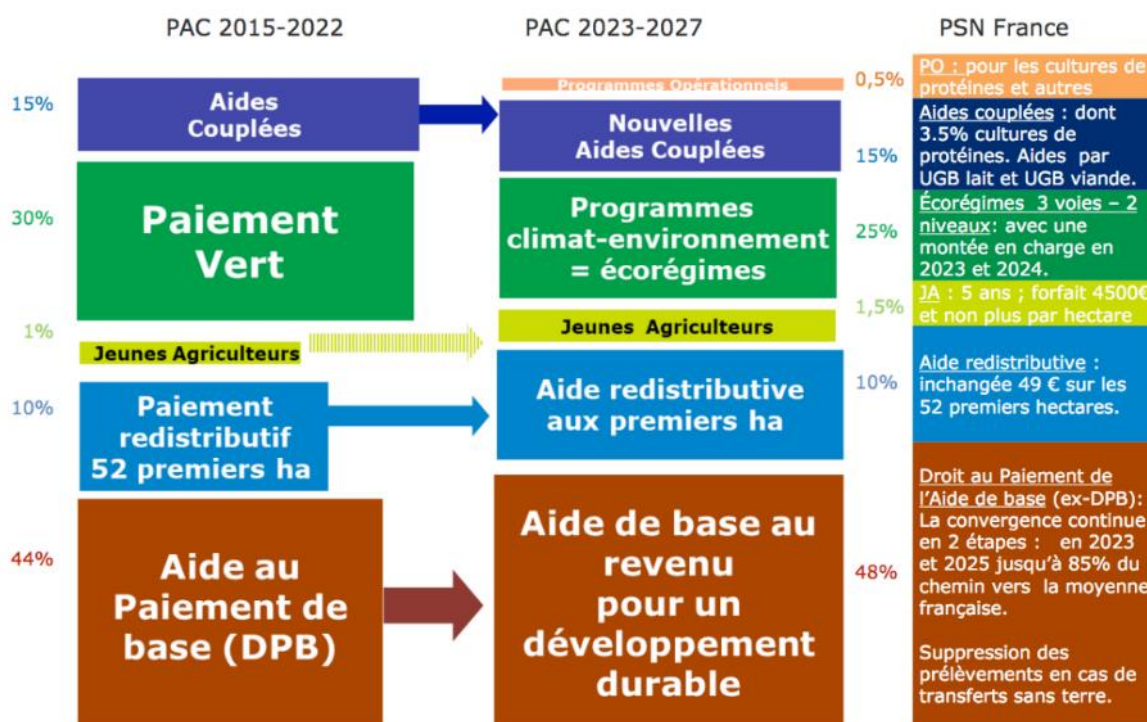


Figure 31. Distribution des différentes aides du Plan Stratégique National (PSN) France selon les réformes de la PAC

Un éco-régime français à 2 niveaux d'aide par hectare et 3 voies d'accès :

- **Voie 1** : Non-labour des prairies permanentes, diversification des cultures, et couverture végétale de l'inter-rang en cultures pérennes.
- **Voie 2** : Certification en agriculture biologique et Haute Valeur Environnementale (HVE) au niveau supérieur, d'autres certifications environnementales au niveau inférieur (bas-carbone, etc.).
- **Voie 3** : Respecter un pourcentage de la surface en Infrastructures Agroécologiques (IAE), comme les haies ou les jachères. Avec un bonus IAE, pour les 2 premières voies d'accès.

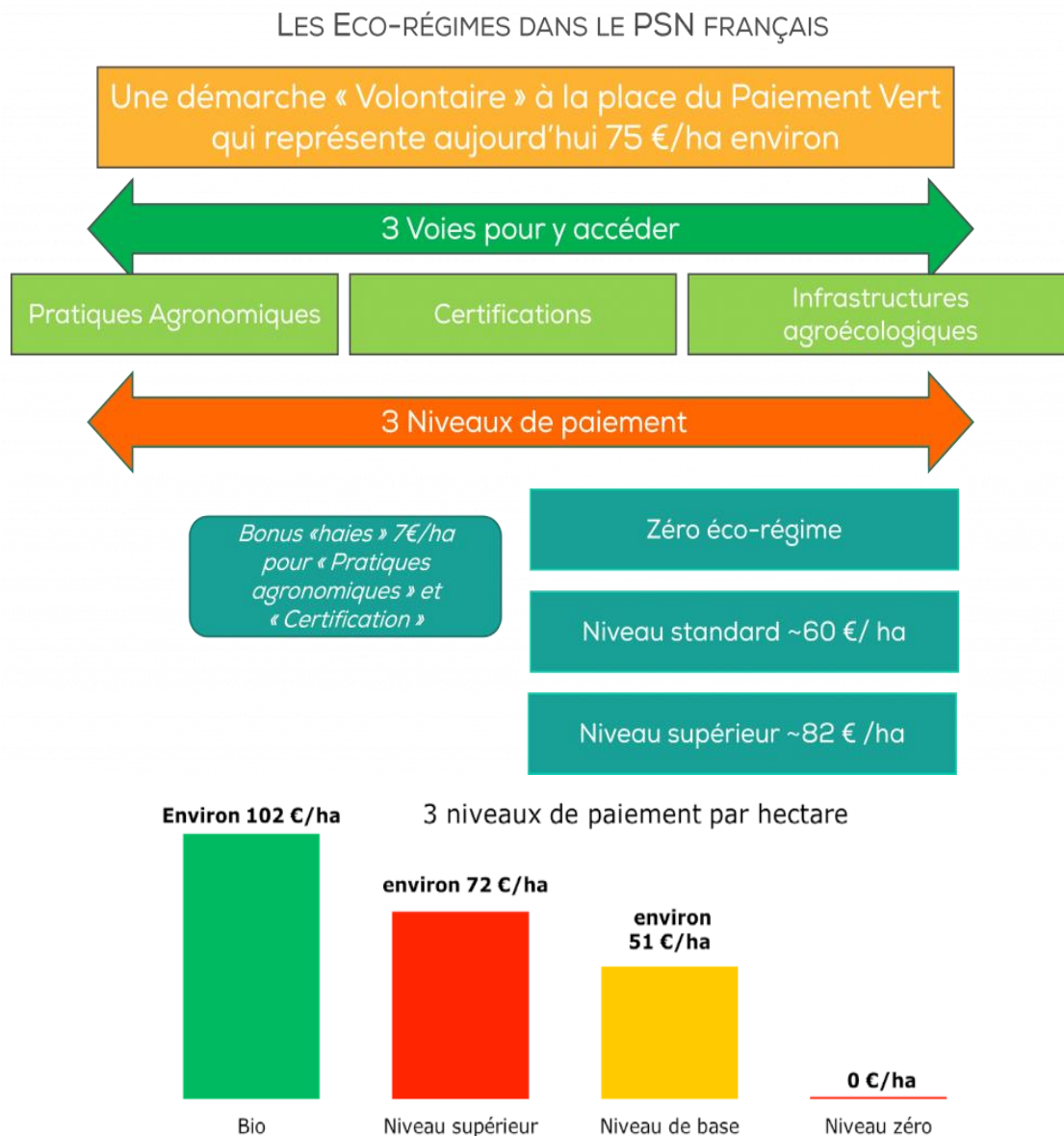


Figure 32. Modalité de paiement des éco-régimes dans le Plan Stratégique Français (PSN)

### Les aides couplées

Actuellement, les aides couplées sont réparties entre les productions animales (85 %) et certaines productions végétales. La réglementation européenne contraint les États à ne pas dépasser un certain montant d'aides couplées attribuées à leurs producteurs. La France utilise déjà au maximum cette possibilité d'aide directe à la production.

Le projet de réforme 2023 affiche la volonté d'**augmenter l'enveloppe** destinée aux **protéines végétales**, projet qui serait financé par un **prélèvement** sur les **aides couplées animales** (estimation 16,67 % des aides couplées animales actuelles).

→ Aides couplées animales

- Les aides couplées animales, seraient progressivement abaissées de 12,6 % à 11 %, à l'horizon 2027 ;
- Les aides couplées bovins seraient communes aux deux spécialités (viande et lait) ; elles pourraient devenir une aide à « l'UGB de plus de 16 mois ».

L'objectif est d'inciter à produire des animaux à plus forte valeur ajoutée. L'aide aux bovins lait devrait voir sa part progresser.

→ Aides couplées végétales

- Les aides **couplées protéines** (pois, féverole, lupin, soja, légumineuses fourragères, légumineuses fourragères déshydratées,...) devraient progressivement augmenter pour atteindre 3,5 % des paiements directs (en 2027, 2 % actuellement) ;
- Les **autres aides couplées** (blé dur, riz, houblon, chanvre, pomme de terre à fécule, semences de graminées et fruits et légumes transformés,...) sont préservées ;
- Aides aux petits maraîchers.

→ Nouvelles aides couplées : montants prévisionnels 2023

- Légumineuses fourragères : 155 €/ha ;
- Protéagineux : Pois, féveroles : 104 €/ha ;
- Les aides aux vaches laitières et aux vaches allaitantes deviennent une aide aux UGB de +16 mois, avec un montant différent pour les UGB lait (60 €) et les UGB viande (110 €) ;
- Aide Brebis : 23 € ;
- Nouvelle Aide maraîchage pour les exploitations de moins de 3 hectares : 1 590 €/ha.

**Développement rural (= 2<sup>d</sup> pilier de la PAC) : stabilité des enveloppes et des mesures**

Le budget annuel du 2<sup>d</sup> pilier sera en hausse à 2,5 milliards d'euros (+ 7 %), dont 1,6 financés par le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural (FEADER). Plus un bonus du plan de relance européen de 966 millions en 2021-2022.

La France a décidé de :

- Un maintien de l'Indemnité Compensatoire d'Handicap Naturel (ICHN) à 1,1 milliard ;
- Une hausse du budget pour les aides bio, passant de 250 à 340 millions par an, mais recentrées sur la seule conversion ;
- Du maintien du budget des Mesure Agro Environnementale et Climatique (MAEC) à 260 millions par an.

La répartition de la gestion évolue : l'État gère toutes les aides à la surface et les Régions toutes les aides à l'exploitation.

Le contenu des mesures de développement rural diffère peu des programmes actuels, mais laisse davantage de latitude aux Etats-membres.

Outils de gestion des risques : Le système des calamités agricoles va fusionner avec l'assurance-récolte en un guichet unique.

Maintien du Fonds national agricole de mutualisation sanitaire et environnemental (FMSE) et création d'un fonds de stabilisation du revenu en betteraves sucrières (pas en Normandie).

## ANNEXE 4 : JUSTIFICATION DU PROJET

### LE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES : UN ENJEU PLANETAIRE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

#### Faire face à des enjeux globaux

Le changement climatique correspond à une variation sensible des conditions climatiques globales, due à des facteurs naturels, mais également anthropiques. Organe de l'ONU, le GIEC étudie de près le changement climatique et rédige des rapports d'information pour le public. Ainsi, dans son rapport de 2021, le GIEC précise que « *le dérèglement climatique est généralisé, rapide et s'intensifie* ».

Le rapport de 2022 est spécifiquement consacré aux solutions pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), cause principale du réchauffement climatique. Les points clés du rapport et les conséquences majeurs du réchauffement climatiques sont présentés dans l'infographie qui suit.

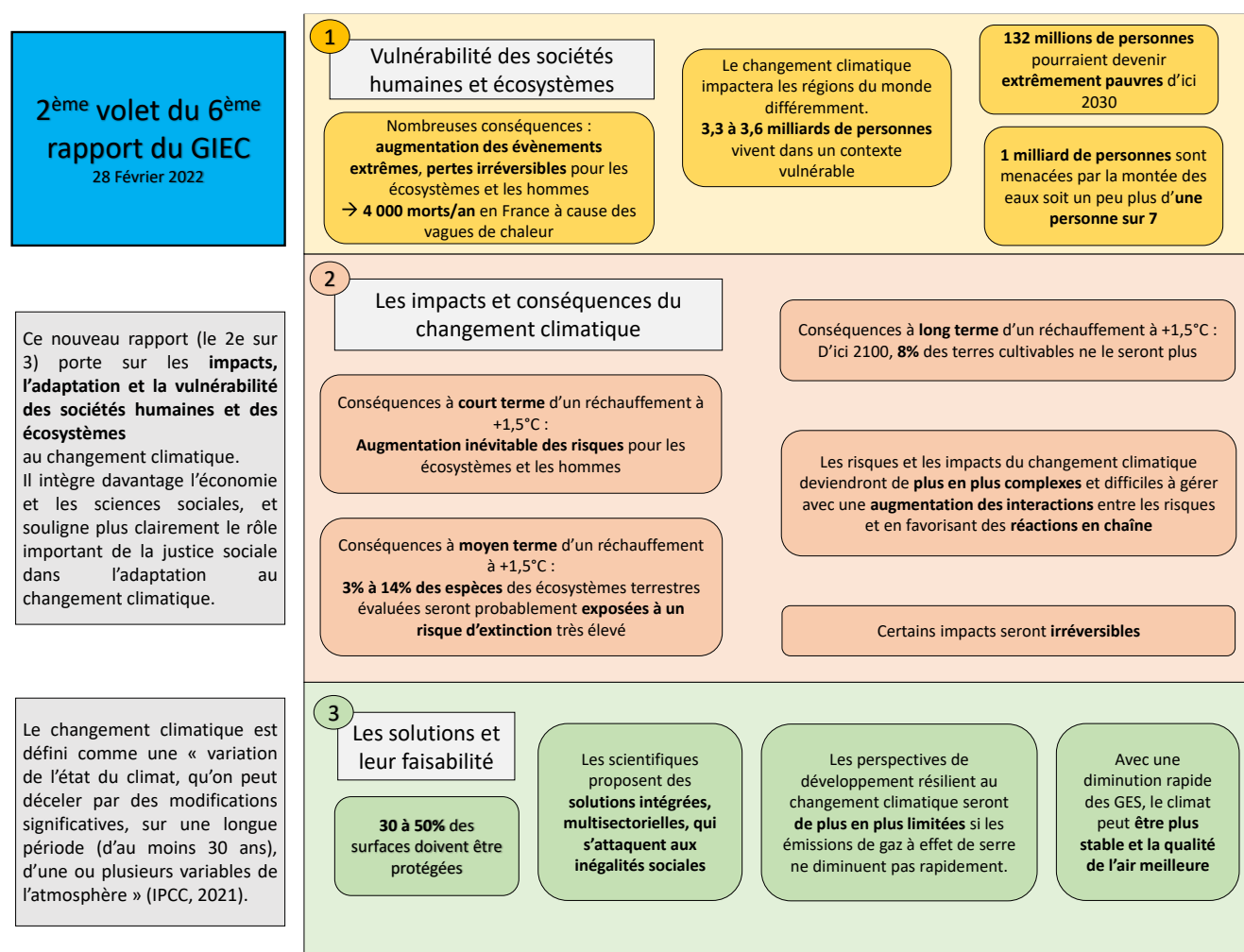


Figure 33. Chiffres clés du rapport du GIEC du 4 avril 2022 (Réalisation : NCA)

Les pays ayant ratifié les accords de Paris se sont engagés à ne pas dépasser un réchauffement de 2°C, mais le GIEC estime que ce seuil sera dépassé, même dans les scénarios à basses émissions de GES.

**Dans ce contexte, le développement des énergies renouvelables apparaît comme un objectif prioritaire afin de limiter le recours aux énergies fossiles, sources d'émissions de nombreux GES.**

#### Les politiques européennes

17 GIEC. Changement climatique 2021 : les bases scientifiques. (2021). Disponible à : <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

La politique européenne de l'énergie a pour principaux objectifs d'assurer la disponibilité de l'énergie aux entreprises et aux citoyens européens, en quantité suffisante et à des prix abordables, tout en luttant contre le changement climatique. En outre, bien que les États membres soient libres de développer les énergies qu'ils souhaitent, ils doivent tenir compte des objectifs de l'UE en matière d'énergie renouvelable.

**Les objectifs climat-énergie pour 2030 ont été adoptés dans les conclusions du Conseil des 23 et 24 octobre 2014 avec le paquet énergie-climat à l'horizon 2030. Ce Conseil a arrêté les objectifs suivants pour 2030 :**

- réduction d'au moins 40 % (par rapport à 1990) des émissions de GES sur le territoire de l'UE ;
- augmentation de la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale d'ici à 2030 à au moins 32 %, avec une possibilité de révision à la hausse en 2023 ;
- réduction d'au moins 32,5 % de l'utilisation de l'énergie (par rapport à un scénario de référence 2007), avec une possibilité de révision à la hausse en 2023 ;
- chaque pays de l'UE doit avoir mis en place des interconnexions lui permettant d'importer l'équivalent d'au moins 15 % de sa production d'électricité.

**Le Conseil européen des 10 et 11 décembre 2020 a relevé l'objectif de la part des énergies renouvelables à un minimum de 55 %, à la suite d'une proposition de la Commission européenne, afin de le mettre en conformité avec l'objectif d'une UE climatiquement neutre d'ici à 2050.**

### Les politiques nationales

Au niveau national, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi que de renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif.

**Pour donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'État, la loi fixe notamment les objectifs suivants :**

- réduire les émissions de GES de 40 % entre 1990 et 2030 et les diviser par quatre entre 1990 et 2050 ;
- réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012 ;
- porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 ;
- réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à 2012 ;
- réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025.

La révision de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergies (PPE) de métropole continentale a été engagée mi 2017 et a été définitivement adoptée le 21 avril 2020 pour la période 2019-2028. La PPE fixe le cap pour toutes les filières énergétiques qui pourront constituer, de manière complémentaire, le mix énergétique français de demain.

Tableau 24. Objectifs des énergies renouvelables de la PPE 2019-2028 (Ministère de la transition écologique)

Puissance installée	2023	2028
Total	73 500 MW	101 000 à 113 000 MW
Dont photovoltaïque	20 100 MW	35 100 à 44 000 MW

La puissance du parc photovoltaïque s'élève à 14 562 MW au 31 mars 2022 en France, avec 484 MW raccordés au cours du premier trimestre 2022 contre 736 MW au premier trimestre 2021. **À fin 2023, la PPE vise un parc de 20 100 MW, objectif qui est atteint à 69,6 %.** Au 31 décembre, le nombre de projets en file d'attente était de 40 853 (dont 39 464 pour la métropole), représentant 11 528 MW de puissance (11 213 pour la métropole), dont 2,8 GW avec une convention de raccordement signée.



Par ailleurs, la production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque s'élève à 3,2 TWh au cours du premier trimestre 2022, en hausse de 31 % par rapport au premier trimestre 2021. Elle représente 2,2 % de la consommation électrique française sur cette période.

Dans le cadre de l'accord de Paris sur le climat, le gouvernement français a pris des engagements forts afin de réduire ses émissions de GES. L'objectif affiché par la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), introduite par la LTECV, est d'atteindre la **neutralité carbone d'ici 2050**. Pour y parvenir, les énergies renouvelables sont encouragées. Un fort coup d'accélérateur devait être donné au photovoltaïque puisque l'État prévoit le doublement de la production d'ici 2028, en visant 20,6 GW en 2023 et de 35,6 à 44,5 GW en 2028.

**Le projet agrivoltaïque va permettre d'augmenter la part des énergies renouvelables et contribuera à la réalisations des objectifs européens et nationaux.**

## ANNEXE 5 : CONTEXTE AGRICOLE

### REGION CENTRE-VAL-DE-LOIRE

La Région Centre-Val de Loire est une grande région agricole, largement orientée, en termes de surfaces, vers les grandes cultures. Pour autant, elle présente également une grande diversité de productions avec les filières élevage et les cultures spécialisées. Elle se caractérise également par l'importance des zones intermédiaires à sols et rendements moyens.

La région en quelques chiffres :

- ↳ 2 428 000 hectares de superficie agricole utilisée, 60% de la superficie régionale,
- ↳ 25 080 exploitations agricoles en 2010,
- ↳ 24% de la superficie régionale en forêt – bois,
- ↳ La taille moyenne des exploitations est assez élevée, au 2<sup>ème</sup> rang des régions pour la SAU moyenne, par exploitation avec 94 hectares,
- ↳ 4<sup>e</sup> région céréalière de France,
- ↳ 1<sup>re</sup> région productrice d'oléoprotéagineux, 1/5<sup>e</sup> de la surface nationale de Colza est cultivée en région Centre-Val de Loire,
- ↳ 27 600 emplois dans la filière céréalière régionale,
- ↳ 2<sup>e</sup> région française pour la production de semences et plants certifiés avec 12,1% des surfaces de multiplication nationales et 36% des semences potagères et florales,
- ↳ 3<sup>e</sup> région pour la production horticole – pépinière avec 227 entreprises,
- ↳ 6% de la production nationale de légumes,
- ↳ 236 exploitations en arboriculture,
- ↳ 3<sup>e</sup> région pour son vignoble AOC AOP,
- ↳ Viticulture : 26 AOC et 2410 exploitations,
- ↳ 650 exploitations de production de lait et fromages de chèvre,
- ↳ Filière caprine = 5 AOP soit 60% des fromages de chèvre sous AOP,
- ↳ 1000 producteurs de lait de vache, 3800 élevages de bovins viande,
- ↳ 700 éleveurs de plus de 50 brebis.

#### Focus sur les productions végétales

En 2019, la superficie cultivée en céréales dans le Centre-Val de Loire augmente sensiblement par rapport à 2018 (+8 %), soit un accroissement de 98 000 hectares environ.

En effet, si la sole en blé dur se contracte nettement (- 17 %), les superficies cultivées en blé tendre, en orge et en maïs progressent respectivement de 3 %, 15 % et 23 %.

Ces variations s'accompagnent d'une augmentation des surfaces de protéagineux (20 %), et d'un repli marqué des cultures d'oléagineux (- 30 %), soit 119 000 hectares de surfaces cultivées en moins.

Les surfaces de pomme de terre se sont élargies de 3 %. Elles atteignent 13 600 hectares, contre 13 200 un an auparavant. Le rendement régional moyen s'est redressé de 6 quintaux par rapport à l'année précédente.

En hausse en moyenne de 37 % sur l'ensemble du territoire régional, la superficie des prairies artificielles et temporaires s'étend sur 163 milliers d'hectares.

La surface des vignes en production, y compris celle des AOP est restée stable en 2019. La production est de bonne qualité, mais les aléas climatiques ont eu un impact considérable sur le volume de vins qui chute de 27 %, et de 23 % pour les seules AOP.

#### Focus sur les productions animales

Au 31 décembre 2019, les effectifs du troupeau régional bovin sont inférieurs de 3 % à ceux de l'année précédente. Le solde des broutardes a augmenté de 11 %, il s'établit à 18 300, et celui des broutards à 46 280, après une légère croissance de 1 %.

La production de lait de vache est en repli dans tous les départements de la région après une année de stabilisation. Sous l'effet de l'augmentation des volumes vendus en direct ou transformés à la ferme, le volume de lait de chèvre produit en région est en hausse, bien que la baisse du nombre des producteurs se poursuive.

## EN INDRE-ET-LOIRE

L'Indre-et-Loire, le plus occidental des départements de la région, consacre seulement 57 % de son territoire à l'agriculture en 2016. Il se caractérise par la présence forte de cultures spécialisées (vigne, cultures fruitières, ...). En 2019, le département compte 4 241 exploitations, dont sept sur dix sont qualifiées de moyennes ou grandes. C'est 600 exploitations de moins par rapport à 2010. La surface moyenne des exploitations agricoles de l'Indre-et-Loire est estimée à 79 ha en 2019.

La surface agricole utile des exploitations agricoles du département s'est au contraire accrue légèrement (environ 2400 hectares de plus), soit une hausse de 0,7% par rapport à son niveau de 2010. La diminution du nombre d'exploitations est observée dans toutes les classes de taille à l'exception notable de la classe des exploitations de 200 hectares et plus. La progression spectaculaire du nombre d'exploitations de 200 ha et plus (+ 49% entre 2010 et 2019) se traduit par la montée en puissance de ces exploitations, qui exploitent désormais 33% des surfaces agricoles (+ 11 points par rapport à 2010). Le phénomène d'agrandissement s'illustre aussi par une progression de la taille moyenne des exploitations des classes de 100 ha ou plus. La surface moyenne des grandes exploitations (100 à moins de 200 ha) atteint 144 hectares (+ 5 ha) et celle des très grandes exploitations (200 ha et plus) s'élève à 270 hectares (+ 7 ha).

### Les céréales et oléoprotéagineux occupent plus des deux tiers de la superficie agricole.

Les cultures spécialisées, vignes, vergers et légumes, tiennent encore une place conséquente dans l'agriculture départementale. Les vergers, composés principalement de pommiers, s'étendent sur 1 200 hectares, mais cèdent du terrain. Bourgueil, Vouvray et autres vignobles d'appellation d'origine protégée renommés jalonnent le Val de Loire. S'étendant sur 9 700 hectares et premier espace viticole de la région, le vignoble s'est restructuré au bénéfice des surfaces en AOP et a permis ainsi le développement d'une production de qualité. En 2016, l'activité viticole, à forte valorisation, représenté 21 % de la valeur des productions agricoles du département.

Avec 19 000 têtes, l'Indre-et-Loire détient le plus important troupeau de vaches laitières du Centre-Val de Loire. Le troupeau de chèvres constitué de 28 000 têtes représente 30 % de l'effectif régional. Il s'est étoffé durant la dernière décennie et constitue le 2<sup>e</sup> troupeau régional, après celui de l'Indre. Le département produit principalement l'un des cinq fromages de chèvre régionaux d'appellation d'origine protégée, le Sainte-Maure-de-Touraine mais également du Valençay.

## L'AGRICULTURE DANS LE SUD TOURAINE

Le Sud Touraine reste le territoire le plus agricole d'Indre-et-Loire avec 35% de la Surface Agricole Utile (SAU) du département et 1300 exploitations agricoles. L'emploi dans le secteur agricole est ici trois fois supérieur à la moyenne départementale et représente près de 10% de l'emploi total sur le Sud Touraine.

Malgré une diminution drastique du nombre d'agriculteurs ces dernières décennies, l'empreinte des agriculteurs reste encore très visible dans les paysages : les cultures céréalières dominent au nord de Loches, l'activité polyculture-élevage pèse davantage au sud. Mais, comme pour le reste de l'économie locale, la force de ce secteur réside dans sa diversité et dans sa capacité à innover.

D'un côté, de très belles entreprises structurantes de certaines filières : la Coopérative Laitière de la Région Lochoise à Verneuil-sur-Indre (320 éleveurs coopérateurs), le semencier Centre Sem à Reignac-sur-Indre (170

agriculteurs multiplicateurs), filiale d'Agrial, l'un des premiers groupes coopératifs agricoles et agroalimentaires français et l'abattoir de Saint-Flovier (40 000 volailles/an). De l'autre, bon nombre de producteurs fermiers qui se sont lancés avec succès dans les circuits courts : marché, vente à la ferme, ouverture en 2014 du magasin Saveurs Lochoises à Loches, AMAP, etc. La part des entreprises agricoles qui réalisent une activité commerciale est d'ailleurs trois fois plus élevée en Sud Touraine que sur l'ensemble de l'Indre-et-Loire.

En parallèle, d'autres filières locales contribuent activement à la bonne santé de notre économie agricole : le fromage de chèvre AOP Sainte Maure de Touraine, le porc Roi Rose de Touraine et le Lait Délices de Touraine.

## L'ESPACE AGRICOLE ET SON UTILISATION

---

### Pédopaysages et types de sol

Le département d'Indre-et-Loire se situe à l'extrémité sud du Bassin parisien.

Le département d'Indre-et-Loire est traversé d'est en ouest par la Loire qui sépare le département en deux parties avec au nord la Gâtine et au sud la Champagne. C'est dans ce département que le Cher, l'Indre et la Vienne se jettent dans la Loire.

L'aire d'étude du projet s'étend sur la plaine de la confluence de la Vienne et de la Creuse. Elle est principalement située au sein de l'unité de la Vallée de la Vienne.

La vallée de la Vienne est densément peuplée et ce depuis très longtemps. En effet, elle constitue une voie de pénétration facile aussi bien par voie fluviale que par voie terrestre, ce qui fait que cette vallée rassemble une des plus fortes concentrations mégalithiques de Touraine. Elle constitue un lieu de passage et de fixation des activités, de la viticulture à l'exploitation du sol, avec un important développement des infrastructures. Depuis le début de l'Ère Quaternaire, la Vienne n'a cessé de s'enfoncer au sein du plateau et les versants de sa vallée atteignent généralement une dénivellation de l'ordre de 50 à 60 m. De nombreux affluents et des vallées sèches entaillent les versants, donnant souvent un aspect festonné et souple aux coteaux.

La pédologie explique la grande diversité des cultures que l'on trouve dans cette unité :

- ↳ Prairies naturelles et bocage dans la plaine sur des sols hydromorphes et souvent inondables. Dominance de l'élevage.
- ↳ Culture de la vigne sur les terrasses graveleuses et ensoleillées
- ↳ Grandes cultures sur les terrasses aux sols plus riches, mais ne bénéficiant pas d'un climat suffisamment doux pour la vigne.

La vallée de la Vienne présente une tradition très ancienne du travail de la pierre et de l'extraction des matériaux du sous-sol, qui perdure jusqu'à nos jours :

- ↳ Carrières de l'époque mérovingienne qui fournissaient les sarcophages de toute la région ;
- ↳ Réserves à grains creusées dans la roche, dès l'antiquité et jusqu'au moyen âge ;
- ↳ Nombreux souterrains aménagés ; - carrières de pierres de taille pour les habitations et les monuments de la région, dont l'activité a pratiquement disparu depuis le début du XXe siècle. Il ne subsiste que la carrière de trogues qui alimente une importante production de chaux hydraulique ;
- ↳ Gravières et ballastières dans la vallée, encore en activité.

Le territoire de La-Celle Saint-Avant est donc composé :

- ↳ De terres argilo-calcaires (Tufs, Aubuis) sur près de 80% de sa surface,
- ↳ D'alluvions légères (Varenes sableuses), le long de la Creuse.

**La zone d'étude est précisément localisée sur ces alluvions légères.**

Source : Dominique BOUTIN, CA37

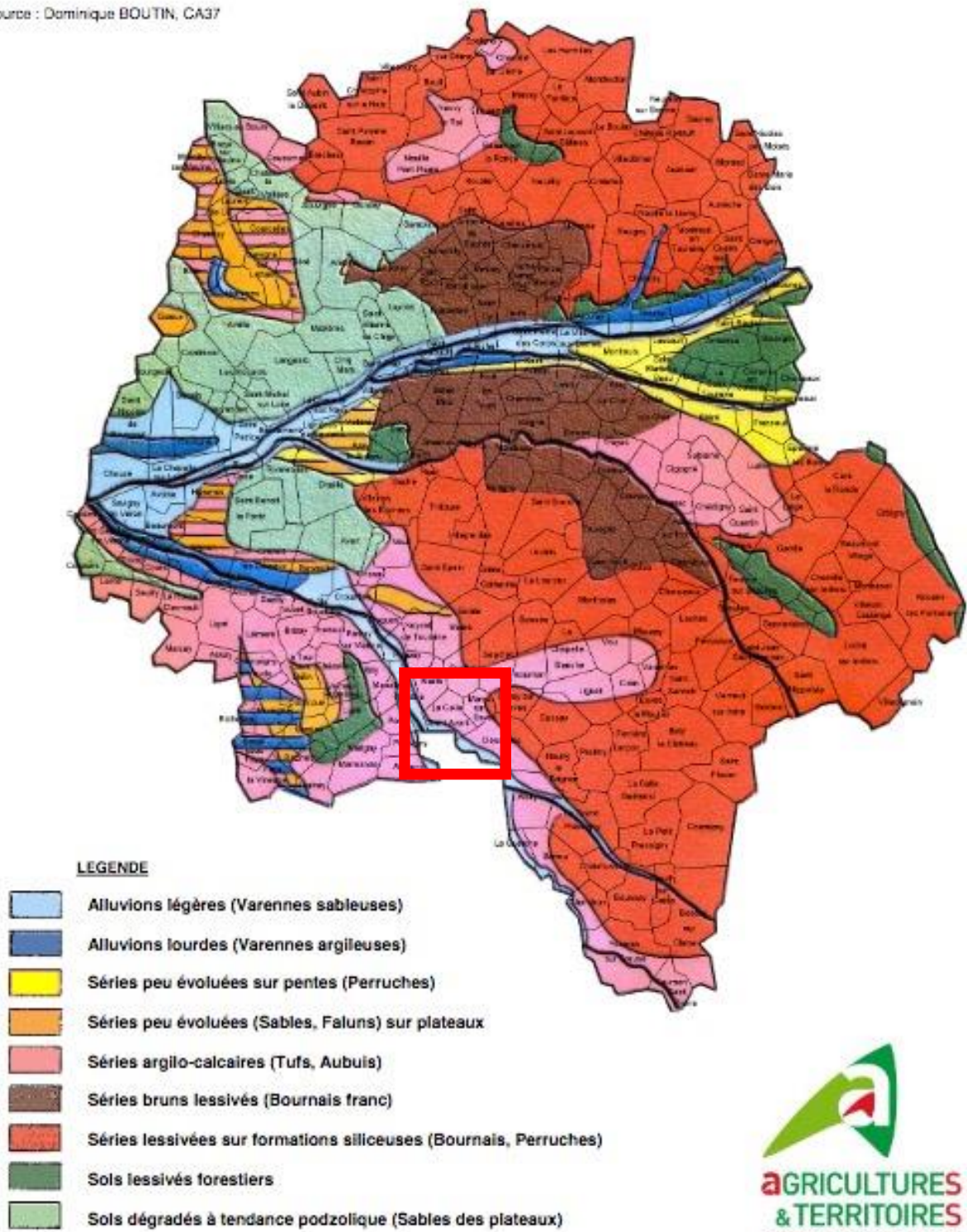


Figure 34. Carte géologique (Dominique Boutin, CA37)

La zone du projet est localisée sur une seule région agricole, celle de Sainte-Maure, à l'interface de l'unité agricole du Plateau de Sainte-Maure et des Plaines alluviales et terrasses de la Vienne et de la Creuse.



Le plateau de Sainte-Maure est un plateau aux sols argileux qui se présente comme un pays de grands champs céréaliers ouverts, parsemé d'arbres isolés et entrecoupé de petits bois. Les coteaux crayeux des vallées sont recouverts de dépôts sableux. Les sols y sont peu profonds et calcimagnésiques. Sur la commune de La-Celle Saint-Avant, la RD950 fixe la limite entre des terres argilo-calcaires, au nord, et sableuses, au sud, dans un rapport 50-50. Sur l'ensemble du territoire communal, la valeur agronomique des terres est bonne avec donc peu de recours à l'irrigation et au drainage. Les meilleures terres sont localisées aux abords du centre-bourg.

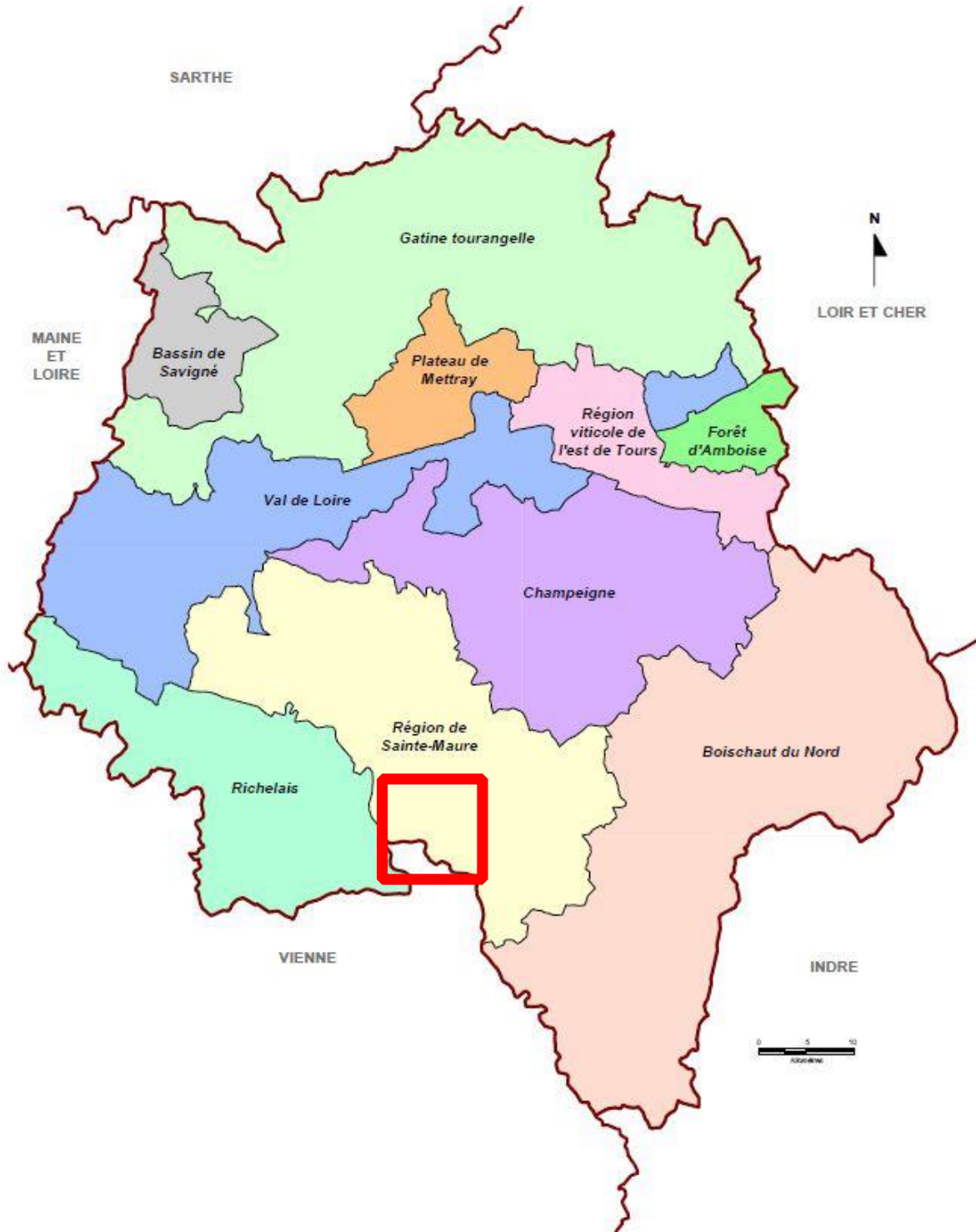


Figure 35. Petites régions agricoles dans l'Indre-et-Loire

## ANNEXE 6 : SPÉCIFICITÉS DE LA FILIÈRE AGNEAUX EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

### ÉTAT DES LIEUX DE LA FILIÈRE DES AGNEAUX EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Les brebis viande biologique connaissent une progression de 10% en nombre de têtes, entre 2018 et 2019, atteignant 238 149 animaux certifiés bio en France en 2019. 75% du cheptel national est réparti sur 4 régions : Occitanie, Auvergne-Rhône-Alpes, Nouvelle Aquitaine et Provence-Alpes-Côte d'Azur. Chaque bassin de production met en marché des agneaux élevés différemment (agneaux herbagers, de bergeries, rustiques...), avec des races et des conformations spécifiques.

#### La filière des agneaux biologiques : une production soutenue, mais des parts de marché faibles

Les tonnages carcasse en ovins bio ont fortement progressé entre 2015 et 2019, passant ainsi de 1 132 TEC à plus de 1 860 TEC (soit +64%). En revanche, la progression en valeur de la viande ovine bio est moins dynamique que celle du marché bio, au global (respectivement +13% entre 2018 et 2019 et +13,5% sur la même période).

Pareillement, le chiffre d'affaires de la viande biologique, toutes espèces, est de 1 078 M€ en 2019 (contre 955 M€ en 2018). Il n'occupe que 9,5% du chiffre d'affaires du marché bio en 2019. Comparé à la viande bovine, qui pèse 401 M€ en 2019 et à la viande porcine, qui affiche 321 M€ (charcuterie comprise) cette année-là, la viande ovine bio n'occupe qu'une faible part du marché, avec 72 M€. La viande d'agneau est principalement distribuée par les boucheries artisanales et les GMS.

#### Les difficultés de la filière ovines viandes biologiques

Trois principales difficultés sont identifiées à l'échelle de la filière ovins viandes biologiques :

- ✚ **Le déséquilibre saisonnier** : Pour assurer une force de vente et répondre à la demande, il faudrait disposer d'agneaux toute l'année. A ce jour, ils sont saisonnés sur les mois de mars, septembre et décembre. Les approvisionnements du 1<sup>er</sup> trimestre et de la période pascale sont souvent insuffisants, de nouveaux éleveurs d'ovins bio, en capacité de fournir des agneaux à cette période de l'année sont donc recherchés.
- ✚ **La gestion de l'équilibre matière** : En raison d'une demande qui ne suit pas forcément l'offre selon les mois de l'année mais également de morceaux mieux valorisés que d'autres, trouver des débouchés rémunérateurs compte tenu du mode de production biologique est une difficulté majeure à l'échelle de la filière.
- ✚ **La gestion de l'adéquation qualitative** : Les attentes en matière de qualité de la viande pour les marchés des boucheries artisanales, des GMS et des magasins spécialisés sont très proches. Ils attendent des agneaux conformés R (selon la nomenclature EUROP), de 15 à 22 Kg. Le marché de la restauration collective peut permettre de valoriser des carcasses moins bien conformées. Les animaux ne respectant pas ces critères ne sont pas valorisés en bio (< à 13 Kg ou > 23 Kg). Le risque économique pris par l'exploitant agricole est donc réel.

#### LES CLES DE LA REUSSITE DE LA PRODUCTION D'AGNEAU AB

Pour produire des agneaux 10 mois sur 12, il est important de penser système pour que les agneaux produits valorisent au mieux les fourrages grossiers, que leur croissance soit « lente » et que tout ce qui est consommé provienne de la ferme. Aussi, par le choix de la race (Vendéenne par exemple) et la conduite de la reproduction (plusieurs lots mis en reproduction à partir d'Août), les agnelages doivent d'étaler sur 4-5 mois.

La filière ovine biologique doit donc répondre à la contrainte de la saisonnalité d'une part, mais aussi de produire des agneaux qualitativement supérieurs d'autre part.

Pour cela, la conduite du troupeau doit être adapté :

- ✚ Des brebis en bon état à la mise à la lutte et à la mise bas pour permettre un bon développement de l'agneau (prévoir des apports de concentrés en amont et/ou pendant ces périodes).

- ✚ Castration des mâles indispensable pour éviter les luttes non prévues et surtout ne pas nuire à la qualité de la viande car les animaux vont rester plus longtemps sur la ferme (pose d'un élastique à la naissance).
- ✚ Sevrage le plus tardif possible (120 à 150 jours) pour que les agneaux bénéficient au maximum des atouts du lait maternel en complément de l'herbe pâturée ou du foin.
- ✚ Privilégier l'ingestion et la valorisation des fourrages (pâturage ou foin selon la saison), et quand cela est nécessaire compléter avec des concentrés fermiers (maximum de 400 à 500 g/jour de triticales-pois).
- ✚ Faire de la croissance lente un atout : pour que la viande soit « mûre ». Cela se traduit par un abattage à partir de 4,5 – 5 mois, certains agneaux pouvant avoir jusqu'à 10-11 mois.

**L'objectif est de dessaisonner et de produire des agneaux à croissance lente, « agneau gris » pour approvisionner la filière toute l'année.**

## ANNEXE 7 : DÉTAILS DES CALCULS DES PRODUITS AGRICOLES ET CHARGES DE LA ZIP

### Surfaces

Cultures	2017	2018	2019	2020
Prairie	4,50	4,50	4,50	4,50
Tournesol				7,00
Maïs		12,00		5,00
Jachère	7,50	7,50	7,50	7,50
SNA	1,00	1,00	1,00	1,00
Blé tendre	12,00		12,00	
<b>Total</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>

### Rendement

Cultures	2017	2018	2019	2020
Prairie	3,00	2,00	2,60	2,30
Tournesol				1,50
Maïs		12,00		5,00
Jachère				
SNA				
Blé tendre	5,40		4,80	

### Prix

Cultures	2017	2018	2019	2020
Prairie	60,00 €	70,00 €	60,00 €	65,00 €
Tournesol				750,00 €
Maïs		150,00 €		200,00 €
Jachère				
SNA				
Blé tendre	150,00 €		150,00 €	

### Charges opérationnelles

Cultures	2017	2018	2019	2020
Prairie	450,00 €	450,00 €	450,00 €	450,00 €
Tournesol	0,00 €	0,00 €	0,00 €	3 010,00 €
Maïs	0,00 €	5 040,00 €	0,00 €	2 250,00 €
Jachère	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
SNA	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Blé tendre	3 600,00 €	0,00 €	4 500,00 €	0,00 €

## ANNEXE 8 : MÉTHODOLOGIE EXPERTISE AGROPÉDOLOGIQUE

### SONDAGES PEDOLOGIQUES

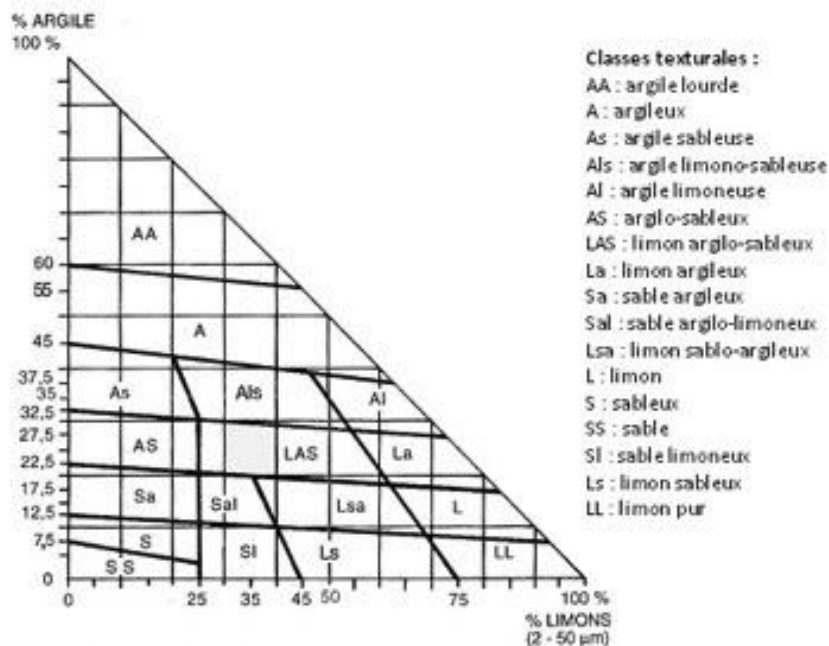
Les sondages sont réalisés selon une implantation raisonnée, 1 sondage pour 5 ha en moyenne, basée sur la lecture du paysage (éléments du relief, aspect de surface, occupation des sols) ou tout autre élément pouvant laisser supposer une variation conséquente des paramètres pédologiques. Au fur et à mesure de l'avancement de la prospection, les sondages sont regroupés selon leur degré de ressemblance et les types de sols ou unités typologiques de sols sont identifiés.

La nomination des sols est d'habitude réalisée selon le référentiel pédologique de 2008.

Ci-dessous, la méthodologie est explicitée.

#### Texture

La dénomination de la texture a été réalisée selon le triangle du GEPPA (Groupe d'Étude pour les Problèmes de Pédologie Appliquée, **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Aucune analyse granulométrique n'est effectuée, il s'agit de perception tactile.



Triangle du GEPPA (1963)

Source : BAIZE D., 1995. Guide pour la description des sols, INRA Editions.

\* GEPPA : Groupe d'Étude pour les Problèmes de Pédologie Appliquée

Figure 36. Triangle des textures GEPPA

#### Éléments grossiers

Le vocabulaire utilisé en fonction de la dimension des éléments grossiers est le suivant (RP, 2008) :

- 0,2-2cm : graviers,
- 2-7,5 cm : cailloux,
- 7,5 à 20 cm : pierres,
- >20 cm : blocs.

#### Forme d'humus

Le mot « humus » désigne la fraction de la matière organique du sol transformée par voie biologique et chimique. La qualification de la « forme d'humus » est réalisée en observant l'ensemble des horizons supérieurs du solum, riche en matières organiques, et dont la succession et l'organisation sont toutes sous la dépendance essentielle des activités biologiques.



## ANALYSE DE SOL

Dans le cadre de cette étude, 3 analyses de sol ont été réalisées par le laboratoire AUREA (La Rochelle), agréé par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et accrédité par le Cofrac (Comité français d'accréditation). Les paramètres inclus dans cette analyse ont été étudiés selon les normes AFNOR en vigueur ou, à défaut, selon les modes opératoires du LCPC :

- pH eau selon la norme NF ISO 10390,
- Teneurs en CaCO<sub>3</sub> (total et actif), Azote total, Carbone, Matières Organiques, Rapport C/N,
- Teneurs en éléments échangeables : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO, NaO,
- Capacité d'échange cationique et cations de saturation.

## APTITUDE DES SOLS – REVALORISATION

L'expertise de terrain couplée à l'analyse en laboratoire permet d'évaluer les horizons pédologiques et de définir les aptitudes propres à chaque type de sol.

L'aptitude agricole d'un sol se base sur l'analyse de ses contraintes agronomiques. La méthode employée est celle des Chambres d'Agriculture, elle utilise l'étude des paramètres suivants :

- **Texture** : influence le travail du sol, la levée, l'implantation, l'enracinement et la rétention des éléments minéraux,
- **Charge caillouteuse** : handicape le travail du sol, la vitesse d'implantation du système racinaire et le volume de sol exploitable si elle est supérieure à 25% du poids total de la terre dans le profil,
- **Hydromorphie** : traduit l'engorgement du sol qui retarde le développement et la colonisation des racines dans le sol,
- **Profondeur exploitable par les racines** : conditionne l'exploitation des réserves du sol (hydriques ou minérales),
- **Réserve utile en eau** : représente le degré de résistance des plantes à la sécheresse,
- **Etat calcique et organique de la couche arable** : propriétés indispensables, car horizon le plus impacté par l'agriculteur,
- **Teneur en calcaire** : joue sur la stabilité structurale, l'aération du sol, l'infiltration et la facilité de travail du sol.

Chaque paramètre possède une échelle de notation. L'addition de chaque note donne une notation globale qui détermine la classe d'aptitude. Selon ces critères, les sols ont été classés suivant les aptitudes agricoles (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Tableau 25. Classe d'aptitude agricole

Sol à très bon potentiel	Sol à bon potentiel	Sol à potentiel moyen	Sol à potentiel limité	Sol à potentiel faible	Sol à potentiel très faible	Tourbes
Classe Ia Classe Ib	Classe IIa Classe IIb	Classe IIc Classe IIc	Classe IIIa Classe IIIb	Classe IVa	Classe IVb	Classe IVc

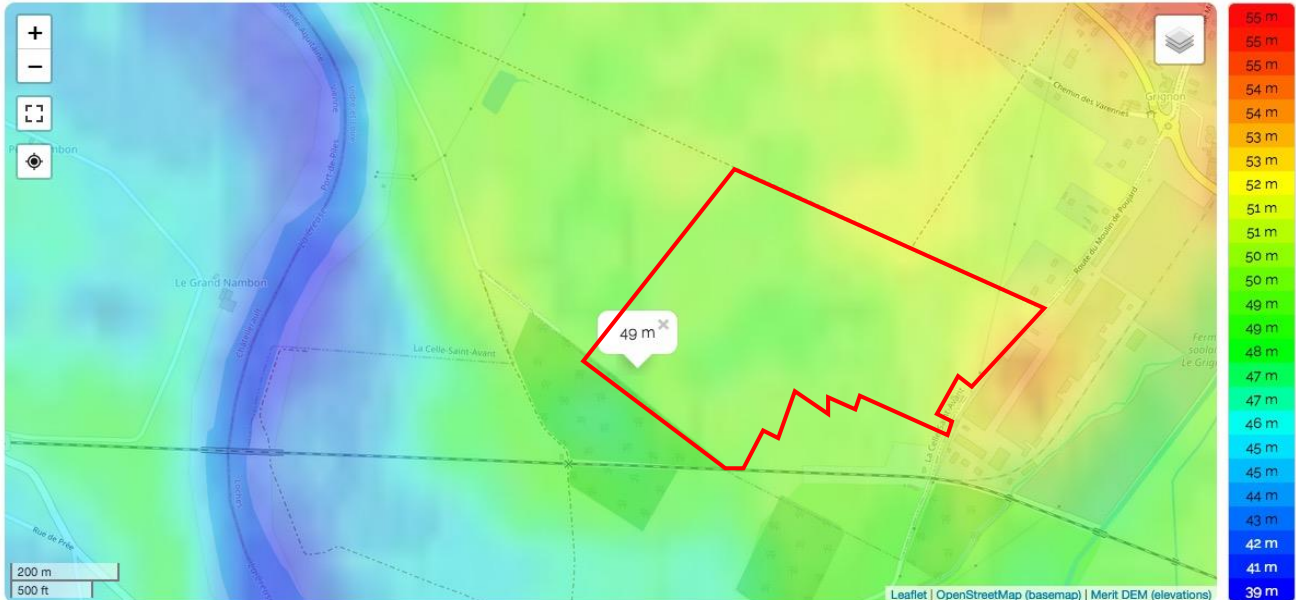
Cette méthode se base sur les aspects physiques du sol découlant de son observation pédologique, elle peut donc être complétée par les analyses chimiques effectuées en laboratoire.

## ANNEXE 9 : APTITUDE AGRONOMIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE

### TOPOGRAPHIE

La Celle-Saint-Avant présente une altitude variant de 37 m minimum à 112 m maximum pour une altitude moyenne de 60 m.

La zone du projet se trouve dans la partie la plus basse de la commune, en raison de sa proximité avec la Creuse.



La Celle-Saint-Avant, Loches, Indre-et-Loire, Centre-Val de Loire, France métropolitaine, 37160, France (47.02187 0.60602)

Figure 37. Topographie du site d'implantation. (Source : <http://fr-fr.topographic-map.com>)

D'après la carte, le site d'implantation a une altitude variable entre 48 m et 51 m. Le point le plus bas étant au sud, et le plus haut le long au nord-est, le long de la route communale.

### A RETENIR

**La parcelle est relativement plate et adaptée à la production agricole, mais aussi à un parc solaire au sol.**

### CONTEXTE GEOLOGIQUE

*La Touraine se trouve dans la partie sud-ouest du Bassin parisien, la plus vaste unité géologique française. Il s'agit d'un bassin sédimentaire, constitué de couches empilées (jusqu'à 3000 m d'épaisseur en Brie), peu déformées, d'origines marine ou continentale et déposées de façon discontinue depuis environ 250 millions d'années (Ma) au cours des ères secondaire, tertiaire et quaternaire. Ces couches reposent sur des terrains anciens (du Précambrien et de l'ère Primaire) constituant le « socle » : schistes, grès, roches granitiques et métamorphiques, fortement déformés au cours de l'érection de chaînes de montagnes successives (orogénèse « cadomienne » de 600 à 500 Ma, et orogénèse « hercynienne » de 350 à 300 Ma, dont le Massif central et le Massif armoricain sont des reliques). Pendant l'ère secondaire, sur ces reliefs à la fois aplanis par l'érosion et en cours d'affaissement, la mer venant de l'est a envahi le Bassin parisien avant de se retirer (« cycle transgression-régression »), à trois reprises : au Trias, au Jurassique et au Crétacé. Au Tertiaire, le Bassin parisien a connu sept cycles marins d'extension limitée, les bras de mer transgressant depuis le nord ou l'ouest. Ailleurs, sur les terres émergées, se développaient des processus continentaux : altération météorique des roches et pédogenèse, érosion, sédimentation fluviale et lacustre ont façonné un relief peu différencié. Le Quaternaire n'a connu que des processus continentaux, alors que le climat est devenu instable : alternativement froid et tempéré, sec ou humide (cycles glaciaire-interglaciaire).*

La commune de La Celle-Saint-Avant appartient à la carte géologique Sainte-Maure-de-Touraine n°514 du BRGM.

Le territoire de la commune est composé de sols alluvionnaires, d'alluvions des terrasses les plus élevées et des alluvions récentes du Quaternaire, de craies argileuses du Turonien, de tuffeux blanc et jaune de Touraine et de sables éoliens.

Ces alluvions anciennes sont composées d'argiles, sables, graviers et galets, siliceux. L'épaisseur de la formation peut atteindre une trentaine de mètres.

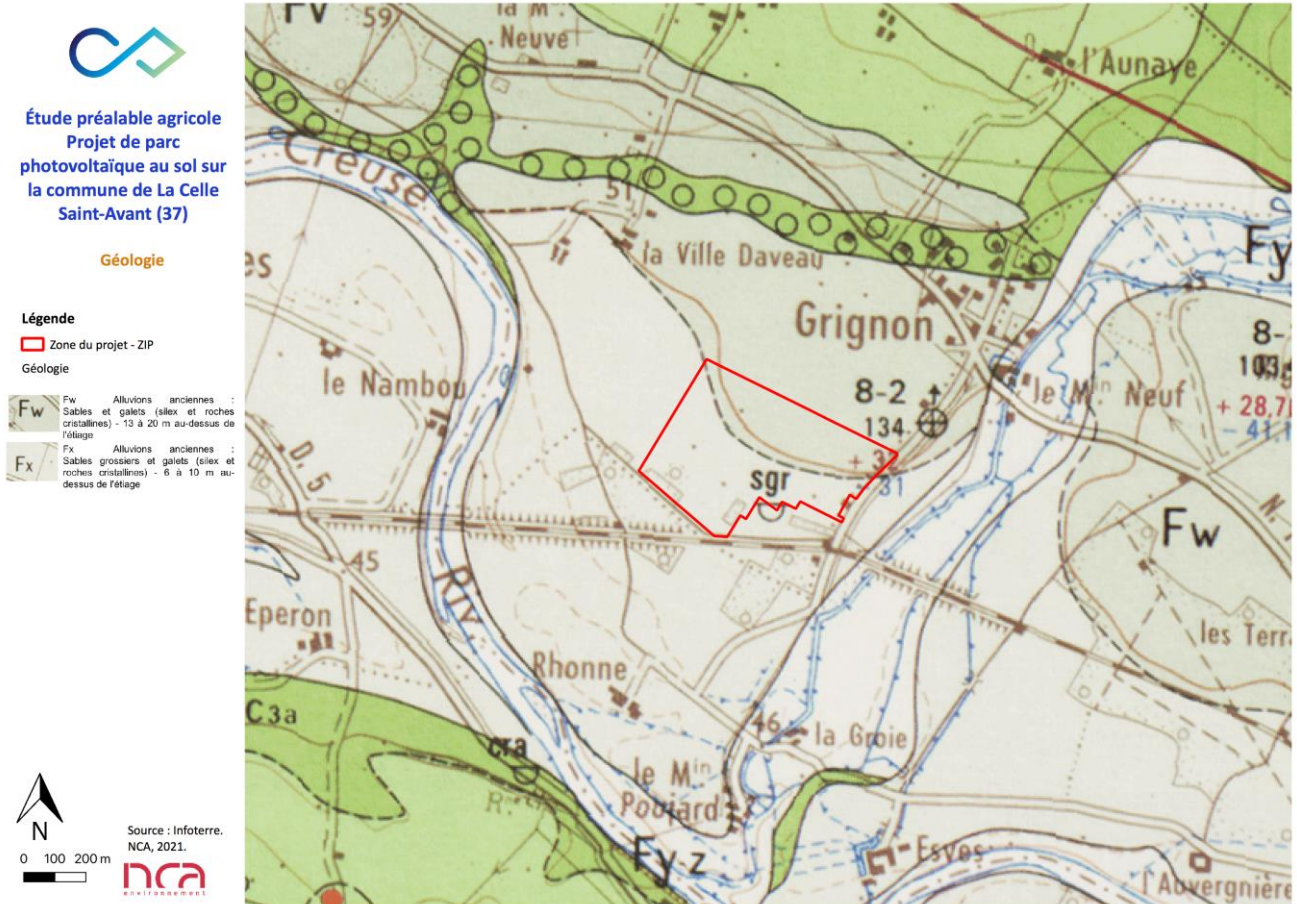


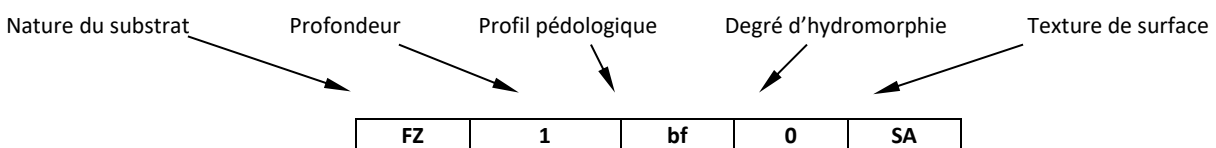
Figure 38. Carte géologique au 1/50 000<sup>ème</sup> du site d'étude

**La géologie de la zone d'étude est majoritairement composée d'alluvions anciennes sables, graviers et galets, d'où l'activité d'extraction.**

### PÉDOLOGIE ET DESCRIPTION DU SOL

Une carte des sols a été dressée sur laquelle sont représentés le contour de la parcelle faisant partie du projet, ainsi que les unités pédologiques.

Légende des symboles utilisés :



<b>Nature du substrat :</b>	<b>Profondeur du sol (prospection à la tarière à main) :</b>
-----------------------------	--

FZ : Alluvions	1 : profondeur de plus de 1m 2 : entre 80 cm et 1 m 3 : entre 60 cm et 80 cm 4 : entre 40 cm et 60 cm 5 : entre 20 cm et 40 cm 6 : inférieur à 20 cm
<b>Profil pédologique :</b>  Bf : Brunisols fluviatique  Aa : Antrosol artificiel sableux	<b>Texture de surface :</b>  Sa : Sablo argileux
<b>Hydromorphie :</b>  0 : absence, couleur homogène sans tâche 1 : tâches d’oxydo-réduction à une profondeur supérieure à 80 cm de faible intensité 2 : tâches d’oxydo-réduction à une profondeur supérieure à 80 cm de forte intensité 3 : SOL PROFOND : tâches d’oxydo-réduction à une profondeur comprise entre 40 et 80 cm de faible intensité ou pour un SOL PEU PROFOND au contact sol/matériau géologique 4 : tâches d’oxydo-réduction à une profondeur comprise entre 40 et 80 cm de forte intensité 5 : tâches d’oxydo-réduction dès la surface de faible intensité 6 : tâches d’oxydo-réduction dès la surface de forte intensité 7 : horizon rédoxique sur toute l’épaisseur du sol 8 : présence d’horizon réductique ou histique 9 : horizon réductique ou histique sur toute l’épaisseur du sol	

### Synthèse des sols rencontrés

Tableau 1. Synthèse des sols rencontrés lors de la campagne pédologique

sondage	substrat géologique	profondeur	type de sol	hydromorphie	Texture de surface	Unité de sol
1	FZ	4	bf	0	Sa	FZ4bf0Sa
2	FZ	5	bf	4	Sa	FZ5bf4Sa
3	FZ	5	Aa	0	SS	FZ5Aa0SS
4	FZ	5	Aa	0	SS	FZ5Aa0SS
5	FZ	5	Aa	0	Sa	FZ5Aa0Sa
6	FZ	4	bf	0	Sa	FZ4bf0Sa

### Description des sols rencontrés



### Anthroposol artificiel sableux (sondages 3-4-5)

Ces sols sont issus d'une activité humaine : l'homme est responsable de la mise en place d'un matériau non pédologique (= matériau anthropique) dans lequel va se développer l'anthroposol (déblais de mines ou de carrières).

Ils sont peu profonds, entre 15 et 40 cm. La texture de surface est principalement sableuse. Le profil est totalement modifié par une exploitation de carrière.

La charge en cailloux est importante (de 20 à 50 % selon les endroits) en surface et dans le profil. Les caractéristiques de ces sols leur confèrent une réserve utile en eau très faible.



Figure 40. Surface anthroposol



Figure 39. Anthroposol - Sondage 2

### Brunisols fluviatique sableux issu d'alluvions ancien (sondages 1-2-6)

Les horizons de référence des BRUNISOLS rencontrés sont A, S :

- A : Horizon formé d'un mélange de matière organique et de matière minérale. C'est dans cet horizon que la décomposition de la matière organique a lieu. Il présente une structure construite d'origine biologique, grumeleuse. Cette structure résulte d'un brassage biologique par les vers de terre, de la totalité de la masse humique avec des particules minérales fines (argiles, limons). Cette activité biologique favorise la constitution de complexes argile-humus stables. Selon l'importance de l'activité biologique, la structure sera plus ou moins affirmée (grumeaux plus ou moins gros).
- S : Horizon pédologique d'altération. C'est un horizon structuré dans lequel les phénomènes tels que l'altération des minéraux des minéraux primaires, la libération d'oxyhydroxydes de fer. C'est un horizon semblable à l'horizon A, mais qui a perdu sa structure d'origine biologique et les processus qui en découlent, comme la formation du complexe organo-minéral.

Il s'agit de sols sablo-argileux, de couleur marron moyennement profond et sain issu d'alluvions ancien. Le refus à la tarière entre 70 cm et 80 m est en lien avec la présence d'éléments grossiers. A la surface des graviers et cailloux siliceux sont visibles, en proportion variable (autour de 10 %). Les caractéristiques de ces sols leur confèrent une bonne réserve utile.

#### **Description :**



► **En surface :**

- Texture argilo-limoneuse,
- Pas d'effervescence à l'acide chlorhydrique sur la terre fine,
- Couleur marron

► **A la tarière :**

- Texture à dominante argileuse,
- Coloration rougeâtre,
- Autour de 10% d'éléments grossiers calcaires et siliceux,
- Pas d'effervescence à l'acide chlorhydrique sur la terre fine,
- Refus entre 70 et 80 cm sur éléments grossiers calcaires,
- Taches d'hydromorphie sur environ 7 cm du profil.



Figure 41. Brunisol

## ANALYSES DES POTENTIALITES AGRONOMIQUES DE LA ZIP

### ■ Caractéristiques agronomiques

#### Structure des sols

La structure de surface est grumeleuse et favorable l'enracinement des plantes.

Le réservoir utilisable maximal en eau

Le réservoir utilisable maximal (RUM) représente la quantité d'eau maximale utilisable par les plantes dans le sol. Cette notion correspond à l'ancien terme « réserve utile » (RU). Un sol contient d'autant plus d'eau qu'il est profond, riche en matière organique, en limons et argile. Le RUM a été estimé en utilisant les outils développés par la Chambre d'Agriculture de l'Aisne selon la méthode des textures.

La Réserve Facilement Utilisable en eau (RFU) représente quant à elle la réserve facilement utilisable par les cultures soit 2/3 de la RU.

Cette réserve utile correspond à l'eau potentiellement assimilable par les plantes : c'est la quantité d'eau absorbable par le sol et facilement restituable aux végétaux.

Tableau 26. Estimation de la RFU

Sol	RFU	Appréciation
ANTHROPOSOL	19 mm	Très faible
BRUNISOLS FLUVIQUÉ	82 mm	Satisfaisante

**La réserve facile utilisable est très faible pour l'Anthroposol. Ce sont des sols qui peuvent très faiblement fournir les besoins en eau des cultures. Ce sont des sols qui exposent les cultures à un risque fort à la sécheresse, phénomène récurrent au cours des dernières années. C'est le caractère limitant, sinon le seul, de ces types de sol. La RFU du BRUNISOL est favorable à la production agricole.**

#### Charge en éléments grossiers

La charge en éléments grossiers est assez importante, de 20 à 50 % au niveau de l'anthroposol.

**Cette pierrosité, peut-être un obstacle à l'enracinement, mais n'entrave pas les opérations culturales.**

#### Hydromorphie

L'hydromorphie, présence d'eau temporaire en excès en surface et dans le profil, se caractérise notamment par des tâches d'oxydo-réduction puisqu'en présence d'eau, le sol manque d'oxygène et devient réducteur. L'hydromorphie est donc préjudiciable pour les plantes, car entravant la respiration et le développement racinaire. De plus, lorsque le sol est engorgé, il perd de sa portance et n'est plus capable de supporter le passage d'engins agricoles (ornières).

**Le drainage est imparfait dans le BRUNISOL.**

#### Calcaire actif

Le calcaire actif est la fraction de carbonate de calcium (calcaire)  $\text{CaCO}_3$  qui s'altère rapidement et qui libère du calcium. La présence de ce calcaire entraîne une abondance de calcium dans les solutions et sur le complexe argilo-humique. Une ambiance physico-chimique calcique se caractérise également par une saturation du complexe d'échange. Bien que nécessaire à la nutrition des plantes, en excès, le calcium peut être pénalisant et facteur limitant pour les productions végétales. Il peut induire des carences par phénomène de blocage de l'absorption de certains éléments minéraux (bore (B), fer (Fe), manganèse (Mn) et zinc (Zn)) ou par compétition pour l'absorption d'autres cations, comme le magnésium (Mg) et le potassium (K). Il peut également bloquer l'évolution de la matière organique en créant une glande carbonatée autour de l'humus.

**L’ambiance est très calcique au niveau du BRUNISOL, ce qui peut être un facteur limitant de la production agricole.**

### pH des sols et statut acido-basique

Les pH de la zone d’étude se situe entre 7 et 8,5, soit un milieu neutre à basique.

**Le pH de la zone d’étude est majoritairement propice à la production agricole, favorable à l’assimilation des éléments minéraux, au fonctionnement et à la vie biologique du sol. Néanmoins, au-delà de 7,5, la disponibilité du phosphore, du cuivre, du zinc, du manganèse et du bore est faible à très faible, induisant des carences chez les plantes (Figure 42).**

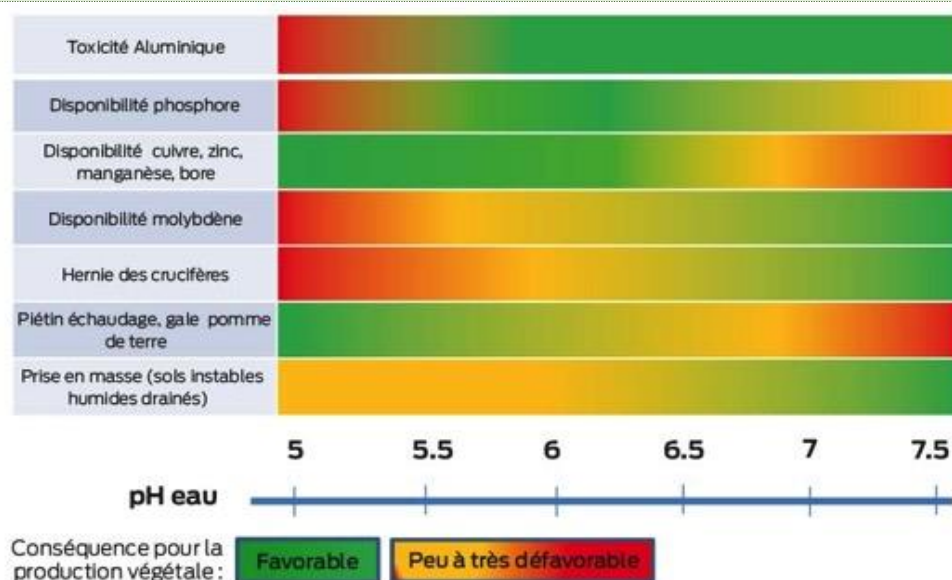


Figure 42. Disponibilité des éléments minéraux en fonction du pH

### Etat humique

La minéralisation de la matière organique est un processus fondamental, car il aboutit à sa transformation en éléments simples, les seuls qui soient assimilables par les plantes.

Le taux de matière organique (MO) est un paramètre de base permettant le suivi de la fertilité de la parcelle et le raisonnement des apports. Le taux de MO d’un sol est calculé à partir de la mesure du carbone organique total d’un échantillon ; par convention : Taux de Matières Organiques = Carbone organique total x 1,72.

Plusieurs analyses complémentaires permettent de qualifier les matières organiques du sol. Les plus communes sont la teneur en azote total et le rapport carbone organique / azote total dénommé rapport C/N.

**La quantité de matière organique est très faible à satisfaisante sur toute la zone d’étude : 0,6 et 1,9 %.**

### Milieu nutritif

La charge en éléments majeurs assimilables ou échangeables permet d’évaluer la richesse du sol et de mettre au point une stratégie de fertilisation. La concentration en phosphore assimilable par les plantes est située entre 104 et 182 ppm, ce qui est correct à élevé.

Les teneurs en potassium (145 et 268 ppm) et magnésium (114 et 168 ppm) sont très satisfaisantes, sinon élevées.

**Les sols de la zone d’étude ont donc un potentiel nutritif satisfaisant.**

Tableau 27. Résultats analyses de sol

Paramètres	PHOTOSOL LA CELLE ST AVANT 1	PHOTOSOL LA CELLE ST AVANT 2	Commentaires - Appréciations
Argile - inférieur à 2 µm - Sans décarbonatation /sec (%)	12,39	20,14	Texture Sablo-limoneuse Sol assez filtrant Porosité plus importante au niveau de l'analyse 1
Limons fins - entre 2 et 20 µm - Sans décarbonatation /sec (%)	11,25	9,31	
Limons grossiers - entre 20 et 50 µm - Sans décarbonatation /sec (%)	10,08	10,05	
Sables fins - entre 50 et 200 µm - Sans décarbonatation /sec (%)	14,14	14,8	
Sables grossiers - entre 200 et 2000 µm - Sans décarbonatation /sec (%)	51,56	43,75	
pH eau /sec	7,5	8,27	pH neutre à basique
Azote Total /sec	0,041	0,132	
Matière Organique /sec (%)	0,59	1,94	Taux de matière organique faible pour la seconde analyse
C/N	8,4	8,5	C/N satisfaisant, bonne évolution de la matière organique
Calcaire total /sec (%)	0,5	10,5	
CaO échangeable /sec (mg/kg)	4325	13315	Ambiance du sol fortement calcique, confirmée par l'effervescence à l'HCl
CEC /sec (méq/100g)	5,14	10,91	CEC moyenne pour l'analyse 1 et faible pour l'analyse 2, liée au faible taux de matière organique
S/CEC%	>150	>150	CEC sursaturée en calcium
Ca/CEC%	>150	>150	
Na/CEC%	1,3	0,3	
Mg/CEC%	11,2	7,6	
K/CEC%	6	5,2	
P2O5 JH /sec (mg/kg)	104	182	Teneurs satisfaisantes en P et K pour l'analyse 1, mais élevée pour l'analyse 2
K2O échangeable /sec (mg/kg)	145	268	
MgO échangeable /sec (mg/kg)	114	166	Teneur satisfaisante
Na2O échangeable /sec (mg/kg)	21	10	Faible teneur, aucun problème lié au sodium
Zinc total /sec (mg/kg)	22,94	49,74	Aucun problème d'ETM
Mercure total /sec (mg/kg)	0,011	0,011	
Cadmium total /sec (mg/kg)	0,12	0,26	
Chrome total /sec (mg/kg)	17,83	31,48	
Cuivre total /sec (mg/kg)	4,81	6,68	
Nickel total /sec (mg/kg)	7,35	15,93	
Plomb total /sec (mg/kg)	10,83	15,01	

## ANNEXE 10 : DÉTAILS DES RÉSULTATS ÉCONOMIQUES DU PROJET

<b>Produit</b>		
Ovins viande	Vente d'agneaux	3 200 €
	Vente brebis de réformes	720 €
<b>Produit agricole total (hors aides PAC)</b>		<b>3 920 €</b>
<b>Produit agricole/ha</b>		<b>157 €</b>
Produits non affectables	Aide ovine	1 380 €
<b>Produit Brut total</b>		<b>5 300 €</b>
<b>Produit brut/ha</b>		<b>212 €</b>
<b>Charges opérationnelles</b>		
Alimentation	Alimentation	1 160 €
	Azote sur prairie	1 150 €
Cultures	Épandage d'azote	440 €
	Vétérinaire	690 €
Charges d'élevage	Frais d'élevage	240 €
	<b>Charges totales</b>	
<b>Résultats</b>		
<b>Marge Brute</b>		<b>1 620 €</b>
<b>Marge brute/ha</b>		<b>66 €</b>



## ANNEXE 11 : METHODE ERC ET PHASES DU PROJET

### METHODE ERC

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) a pour objectif d'éviter les atteintes à l'agriculture, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si besoin, de compenser les effets notables qui n'ont pu être, ni évités, ni suffisamment réduits.

Le premier objectif de la loi, et donc de l'étude, est d'anticiper les impacts négatifs des projets sur l'économie agricole afin de pouvoir adapter (si le contexte et le projet s'y prêtent) certaines caractéristiques techniques intrinsèques des projets en fonction des impacts agricoles. La séquence Éviter est complètement réussie si aucun effet négatif sur l'économie agricole ne persiste.

**En agriculture, cela consiste à éviter les parcelles à bon potentiel agronomique, les parcelles irriguées, les parcelles dotées d'équipements spécifiques, les productions à haute valeur ajoutée.**

En cas d'impossibilité d'un évitement total, cette recherche conduit le maître d'ouvrage à explorer et valider des options réduisant ses impacts : séquence Réduire.

**En agriculture, cela consiste à améliorer l'économie agricole locale afin de compenser les impacts qui ne peuvent être évités : création d'un point de vente collectif, aménagement foncier, mise à disposition de nouveaux terrains, création d'une nouvelle activité agricole, ...**

Le cas échéant pour les impacts résiduels négatifs sur l'économie agricole, le maître d'ouvrage doit étudier la séquence Compenser. Pour cela, il évalue financièrement les impacts puis propose des mesures de compensation collective pour consolider l'économie agricole du territoire. Une mesure de compensation doit au moins bénéficier à deux agriculteurs.

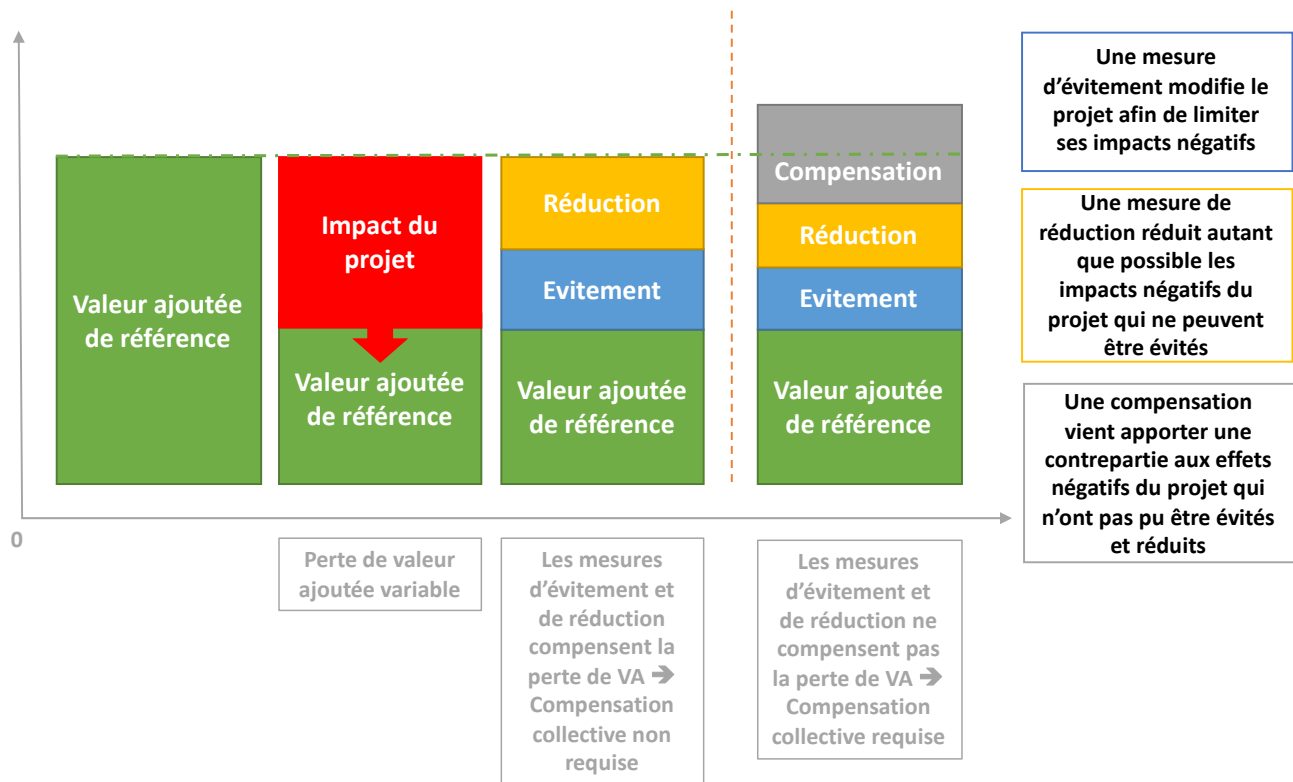


Figure 43. Schéma de la méthode éviter, réduire, compenser (ERC) en agriculture

## PHASES DU PROJET

Phase	Commentaires
<b>Travaux</b>	L'implantation des panneaux nécessitera le passage d'engins de chantier, la création de pistes, la pose de panneaux sur pieux, la livraison de postes de transformation et de livraison, la pose de clôtures et citernes. Elle sera concernée par la présence importante d'engins et de personnels qui interviendront lors des différentes phases du chantier au sein de l'emprise mais aussi à proximité d'autres parcelles agricoles.
<b>Exploitation</b>	Seuls les services interviendront de temps en temps dans la centrale pour des opérations de maintenance annuelles. Le projet est en phase opérationnelle et de fonctionnement classique. Les mesures de réduction en phases chantier et d'exploitation proposées permettent de limiter les dégradations de la parcelle et assurer un fonctionnement optimal du projet agricole à savoir un pâturage ovin au sein de la centrale.
<b>Démantèlement</b>	Le démantèlement de la centrale nécessitera le passage d'engins de chantier, la remise en état de pistes, l'enlèvement de panneaux sur pieux, des postes de transformation et de livraison, des clôtures et citernes. Elle sera concernée par la présence importante d'engins et de personnels qui interviendront lors des différentes phases du chantier au sein de l'emprise mais aussi à proximité d'autres parcelles agricoles. Cette phase de démantèlement est réfléchie pour garantir une moindre dégradation du sol et du couvert végétal et pouvoir tendre à l'état des terrains avant-projet.

## ANNEXE 12 : CRITÈRES DE QUALIFICATION POUR LES PROJETS AGRIVOLTAÏQUES (ADEME)

Nom du critère	Questions	Notation/Évaluation/Recommandations	Commentaires
Services apportés à la production agricole	<i>Le projet apporte-il un service à l'agriculture ? Si oui, de quelle nature</i>	<p>Catégorie 1 : service direct à la parcelle (exemple : adaptation aux aléas climatiques, bien être-animal)</p> <p>Catégorie 2 : services indirects à la parcelle (exemple : serres, bâtiments, ...)</p> <p>Catégorie 3 : autres services à l'exploitation (exemple : accès à du foncier supplémentaire)</p> <p>Catégorie 4 : pas de service</p>	Les projets de catégorie 4 ne peuvent pas être agrivoltaïques
Incidence sur la production agricole	<i>Performance quantitative de la production agricole du projet par rapport à des références sans projet ?</i>	<p>-3 : productivité trop faible</p> <p>- 2 : diminution forte</p> <p>- 1 : diminution acceptable</p> <p>0 : neutre</p> <p>+ 1 : faible augmentation</p> <p>+ 2 amélioration forte de la productivité</p>	<p>Additionner les 2 notes :</p> <p>&lt;-1 : dégradation forte de la production agricole</p> <p>-1;0 : incidence acceptable</p> <p>&gt;0 : amélioration de la production agricole</p>
	<i>Performance qualitative de la production agricole du projet par rapport à des références sans projet ?</i>	<p>- 2 : dégradation forte</p> <p>- 1 : diminution acceptable</p> <p>0 : neutre</p> <p>+ 1 : amélioration de la qualité</p>	<p>→ <b>Seuls les projets de -1 et + peuvent être qualifiés agrivoltaïques</b></p>
Revenus de l'exploitant	<i>Les revenus de l'exploitant sont-ils impactés ?</i>	<p>Revenus agricoles :</p> <p>-1 : baisse</p> <p>0 : maintien</p> <p>1 : hausse</p> <p>Autres revenus liés au projet PV (vente d'électricité, loyer, entretien, ...)</p> <p>0 : pas de revenu</p> <p>1 : revenu supplémentaire</p>	<p>Additionner les 2 notes :</p> <p>&lt;0 : dégradation des revenus</p> <p>0 : pas de changement</p> <p>&gt;0 : amélioration des revenus</p> <p>→ <b>Seuls les projets de 0 et + peuvent être qualifiés agrivoltaïques</b></p>

## ANNEXE 13 : ABRÉVIATIONS, SIGLES, UNITÉS, DEFINITIONS ET LISTES DES FIGURES ET TABLEAUX

### ABREVIATIONS ET SIGLES

Afin de faciliter la compréhension du présent dossier, le lecteur dispose ici de la signification des principales abréviations utilisées.

<b>AB</b>	Agriculture Biologique
<b>ADEME</b>	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
<b>AEE</b>	Aire d'Étude Eloignée
<b>AER</b>	Aire d'Étude Rapprochée
<b>AOC</b>	Appellation d'Origine Contrôlée
<b>AOP</b>	Appellation d'Origine Protégée
<b>APCA</b>	Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture
<b>BRGM</b>	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
<b>CC</b>	Communauté de Communes
<b>CDPENAF</b>	Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers
<b>CEC</b>	Capacité d'Échanges Cationiques
<b>CFP</b>	Cadre Financier Pluriannuel
<b>CLC</b>	Corine Land Cover
<b>COP</b>	Céréales et Oléoprotéagineux
<b>DDT(M)</b>	Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)
<b>DOG</b>	Document d'Orientations générales
<b>DOM-TOM</b>	Départements d'Outre-Mer et Territoires d'Outre-Mer
<b>DRAAF</b>	Direction Régionale d'Agriculture, d'Alimentation et de la Forêt
<b>EPCI</b>	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
<b>ETA</b>	Entreprise de Travaux Agricoles
<b>ETP</b>	Équivalent Temps Plein
<b>FAO</b>	Organisation de Nations Unis pour l'alimentation et l'agriculture
<b>FEDER</b>	Fonds Européen de Développement Régional
<b>FNSEA</b>	Fédération Nationale de Syndicats d'Exploitants Agricoles
<b>GES</b>	Gaz à Effet de Serre
<b>GIEC</b>	Groupement d'Expert Intergouvernemental sur l'évolution du Climat
<b>GISSol</b>	Groupement d'Intérêt Scientifique des Sols
<b>HCl</b>	Acide chlorhydrique
<b>UCS</b>	Unités Cartographiques de Sol
<b>UTS</b>	Unités Typologiques de Sol
<b>UE</b>	Union Européenne
<b>IGP</b>	Indication Géographique Protégée
<b>INRAe</b>	Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'alimentation et l'environnement
<b>LAAF</b>	Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la forêt
<b>LTECV</b>	Loi de la Transition Energétique pour la Croissance Verte
<b>NOTRe</b>	Nouvelle organisation Territoriale de la République
<b>NOTRe</b>	Organisme génétiquement modifié
<b>ONU</b>	Organisation des Nations Unies

<b>OP</b>	Organisation de Producteurs
<b>ORCAE</b>	Observatoire Régional Climat Air Energie
<b>PAC</b>	Politique Agricole Commune
<b>PADD</b>	Projet d'Aménagement et de Développement Durables
<b>PAT</b>	Projet Alimentaire Territorial
<b>PCAET</b>	Plan Climat-Air Énergie Territorial
<b>PLU (i)</b>	Plan Local d'Urbanisme (intercommunal)
<b>PPE</b>	Programmation Pluriannuelle de l'Énergie
<b>PRAD</b>	Plan Régional d'Agriculture Durable
<b>PSN</b>	Plan Stratégique National
<b>RFU</b>	Réserve Facilement Utilisable
<b>RA</b>	Recensement Agricole
<b>RPG</b>	Registre Parcellaire Graphique
<b>RTE</b>	Réseau de Transport d'Énergie
<b>RU</b>	Réserve Utile
<b>SAU</b>	Surface Agricole Utile
<b>SCEA</b>	Société Civile d'Exploitation Agricole
<b>SCoT</b>	Schéma de Cohérence Territorial
<b>SDE</b>	Syndicat Départemental d'Énergie
<b>SIQO</b>	Signe d'Indication Qualité et d'Origine
<b>SNBC</b>	Stratégie Nationale Bas-Carbone
<b>SRADDET</b>	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
<b>SRCAE</b>	Schéma Régional Climat, Air, Énergie
<b>S3REnR</b>	Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables
<b>UTA</b>	Unité Travail Annuelle
<b>ZIP</b>	Zone d'Implantation Potentielle

## **UNITES**

---

<b>SAU</b>	Surface Agricole Utile
<b>UGB</b>	Unité Gros Bétail
<b>UTA</b>	Unité de Travail Agricole
<b>ETP</b>	Équivalent Temps Plein
<b>MWc</b>	Méga Watt Crête
<b>MWh</b>	Méga Watt Heure
<b>Ha</b>	Hectare
<b>Km</b>	Kilomètre
<b>€HT</b>	Euros Hors Taxe



## LEXIQUE

---

**Artificialisation des sols** : processus par lequel des espaces naturels sont transformés du fait de la construction d'infrastructures, rendant les surfaces ainsi couvertes artificielles — par opposition à leur nature originelle : bâti, revêtement ou stabilisation des sols, mise en herbe...

**Assolement** : découpage des terres d'une exploitation agricole en parties distinctes (soles) en fonction de leurs capacités de production. Chaque sole est déterminée pour une culture et une saison.

**Bassin sédimentaire** : unité géomorphologique en forme de cuvette plus ou moins régulière, caractérisée par une combinaison de formes structurales spécifiques (cuestas, boutonnières), de témoins de surfaces d'aplanissement et de formes d'accumulation.

**Battance** : Défaut d'un sol qui, par dégradation de sa structure grumeleuse et de sa porosité sous l'action de la pluie, présente une induration (ou glaçage) superficielle.

**CEC (Capacité d'Échange Cationique)** : mesure le pouvoir d'un sol à retenir et échanger des cations. Il s'agit d'un indicateur du potentiel de fertilité d'un sol. Les sols ayant une CEC élevée peuvent retenir davantage de cations et possèdent une plus grande capacité à les échanger que les sols ayant une faible CEC.

**Circuit court** : mode de distribution par lequel un produit ou service est distribué majoritairement par le biais de canaux de distributions courts. C'est à dire, avec un seul intermédiaire (détaillant ou distributeur) entre le producteur et le consommateur. Le circuit court ne doit pas être confondu avec la distribution directe.

**Complexe argilo-humique (complexe adsorbant)** : ensemble organo-minéral du sol qui résulte de l'association de l'argile et de l'humus (colloïdes électronégatifs) liés entre eux par des cations ( $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$  principalement, mais aussi  $\text{Fe}^{2+}$  ou  $\text{Al}^{3+}$  dans certains sols). C'est le « réservoir » en éléments nutritifs du sol, car, par ses propriétés électronégatives, permet de retenir les ions éléments minéraux positifs.

**État humique** : en lien avec la matière organique du sol.

**Horizon** : volume, souvent disposé en couche, homogène dans sa constitution, son organisation et sa dynamique ; il se distingue morphologiquement des horizons qui le surmontent ou le suivent. Ces horizons et leurs caractéristiques sont interdépendants, car tous sont liés au processus de formation du sol nommé pédogenèse (*selon l'AFES*).

**Humus** : fraction de la matière organique du sol transformée par voie biologique et chimique.

**Imperméabilisation des sols** : recouvrement du sol par un matériau imperméable comme le béton ou l'asphalte. Ce phénomène augmente le risque d'inondation, de pénurie d'eau et menace la diversité biologique.

**Mégawattheure (MWh), Kilowattheure (kWh)** : Unité de mesure de l'énergie électrique consommée ou produite pendant 1 heure (1 MWh = 1 000 kWh).

**Module photovoltaïque** : Assemblage en série et en parallèle de plusieurs cellules photovoltaïques protégées par un revêtement qui en permet l'utilisation en extérieur. Appelé également « panneau ».

**Onduleur** : Transforme le courant continu produit par un champ photovoltaïque en courant alternatif identique à celui du réseau de distribution. En cas de défaut du réseau, ce dispositif coupe le courant et permet la mise en sécurité de l'installation.

**Pédologie** : Science qui étudie les sols.

**Polyculture** : Fait de cultiver plusieurs espèces végétales au sein d'une même ferme, ou plus largement dans une région naturelle.

**Potentiel agronomique** : le potentiel de production du sol se traduit par la notion de fertilité, variable en fonction de ses caractéristiques intrinsèques, mais aussi des apports extérieurs (fertilisation, amendements minéraux ou organiques, traitements phytosanitaires), des améliorations foncières (drainage, irrigation, sous-solage) ou des techniques culturales appropriées aux modes de cultures envisagés (*selon l'Engref*).

**Puissance Crête** : Valeur de référence permettant de comparer les puissances des panneaux. La puissance crête est obtenue par des tests effectués en laboratoire, sous une irradiation de 1 000 W/m<sup>2</sup>, une température de 25 °C, la lumière ayant le spectre attendu pour une répartition du rayonnement de type solaire AM = 1,5 correspondant à un certain angle d'incidence de la lumière solaire dans l'atmosphère.

**Silicium** : Semi-conducteur abondamment présent sur la croûte terrestre et dans le sable. Il est utilisé dans le photovoltaïque sous trois formes : monocristallin, polycristallin et amorphe.

**Sol** : volume qui s'étend depuis la surface de la Terre jusqu'à une profondeur marquée par l'apparition d'une roche dure ou meuble, peu altérée ou peu marquée par la pédogenèse. L'épaisseur du sol peut varier de quelques centimètres à quelques dizaines de mètres, ou plus. Il constitue, localement, une partie de la couverture pédologique qui s'étend à l'ensemble de la surface de la Terre. Il comporte le plus souvent plusieurs horizons correspondant à une organisation des constituants organiques et/ou minéraux (la terre). Cette organisation est le résultat de la pédogenèse et de l'altération du matériau parental. Il est le lieu d'une intense activité biologique (racines, faune et microorganismes, *selon l'AFES*).

**Solum** : constitue l'ensemble des horizons du sol dont un horizon est une couche homogène du sol.

**Table photovoltaïque** : Ensemble de modules photovoltaïques pré-assemblés dans un ensemble mécanique et interconnectés.

**Synergie** : Mise en commun de moyens qui se renforcent entre eux pour aboutir à un même but.

**Watt Crête** : Unité de puissance délivrée par un module photovoltaïque sous des conditions optimums.

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Principaux chiffres de l'activité de développement PHOTOSOL en France ( <i>PHOTOSOL</i> ) .....	6
Figure 2. Implantation des centrales photovoltaïques de PHOTOSOL en France ( <i>PHOTOSOL</i> ) .....	7
Figure 3. Plan masse du projet de parc agrivoltaïque au sol « Grignon » .....	11
Figure 4. Situation géographique du projet agrivoltaïque de La-Celle Saint-Avant (Source : IGN, 2021).....	13
Figure 4. Localisation des terrains potentiels pour le choix du site autour du poste source (Source : PHOTOSOL).....	16
Figures 5. Parcelles cadastrales dans la zone d'étude.....	22
Figure 6. Localisation des aires d'étude .....	25
Figure 7. Zonage urbanistique futur de la ZIP ( <i>Mairie La Celle-Saint-Avant</i> ) .....	28
Figure 8. Occupation du sol dans la commune de La-Celle Saint-Avant ( <i>Corine Land Cover 2018</i> ).....	33
Figure 9. Assolement dans la commune de La-Celle Saint-Avant ( <i>RPG 2020</i> ) .....	36
Figure 10. Assolement au sein de la ZIP ( <i>RPG 2020</i> ) .....	37
Figure 11. Évolutions du prix des terres agricoles entre 1999 et 2018 ( <i>Safer-SSP-Terres d'Europe-Scafr</i> ) ....	39
Figure 12. Organisation de la filière céréalière au sein de l'AEE .....	41
Figure 13. Pédologie de la ZIP.....	44
Figure 14. Potentiel agronomique de la ZIP .....	45
Figure 15. Fonctionnalité de l'espace de la commune de La-Celle Saint-Avant.....	46
Figure 16. Caractéristiques des structures PV ( <i>PHOTOSOL</i> ).....	51
Figure 17. Coupe latérale d'une rangée de panneaux ( <i>PHOTOSOL</i> ) .....	51
Figure 17. Aménagements agricoles du projet .....	53
Figure 18. Schéma de la gestion du troupeau ovin à l'échelle du projet .....	54
Figure 39. Indice température-humidité (ITH) à des niveaux de température et d'humidité particuliers.....	62
Figure 19. Schéma d'infiltration des eaux avec et sans espaces entre les panneaux photovoltaïques.....	65
Figure 20. Schéma présentant la répartition des surfaces agricoles de la zone du projet avant et après projet .....	67
Figure 21. Carte des projets retenus pour l'analyse des projets cumulés ( <i>PHOTOSOL</i> ) .....	72
Figure 21. Aménagements agricoles du projet et mesure d'accompagnement .....	82
Figure 22. Changements d'occupation des sols en France de 2012 à 2018 ( <i>www.notre-environnement.gouv.fr</i> ).....	88
Figure 23. Ombrières mobiles (surélevées) sur vigne (photo 1) et horticulture (photo 2) ( <i>Ombrea.fr</i> ).....	92
Figure 24. Centrale agrivoltaïque avec ovin (photo 1) et ombrières photovoltaïque pour volailles (photo 2) ( <i>NOVAFRANCE Energy</i> ).....	92
Figure 25. Panneaux verticaux bifaciaux (photo 1) et serre photovoltaïque (photo 2) ( <i>Next2Sun, Ténergie</i> ).....	92
Figure 26. Gradient de classification des projets photovoltaïques sur terrains agricoles ( <i>ADEME</i> ).....	96
Figure 27. Distribution des différentes aides du Plan Stratégique National (PSN) France selon les réformes de la PAC.....	97
Figure 28. Modalité de paiement des éco-régimes dans le Plan Stratégique Français (PSN).....	98
Figure 29. Chiffres clés du rapport du GIEC du 4 avril 2022 ( <i>Réalisation : NCA</i> ).....	100
Figure 30. Carte géologique ( <i>Dominique Boutin, CA37</i> ).....	106
Figure 31. Petites régions agricoles dans l'Indre-et-Loire .....	107
Figure 32. Triangle des textures GEPPA .....	111
Figure 33. Topographie du site d'implantation. (Source : <a href="http://fr-fr.topographic-map.com">http://fr-fr.topographic-map.com</a> ) .....	113
Figure 34. Carte géologique au 1/50 000 <sup>ème</sup> du site d'étude .....	114
Figure 35. Anthrosol - Sondage 2 .....	116
Figure 36. Surface anthrosol .....	116
Figure 37. Brunisol.....	117
Figure 38. Disponibilité des éléments minéraux en fonction du pH .....	2
Figure 40. Schéma de la méthode éviter, réduire, compenser (ERC) en agriculture .....	5

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Parcelles cadastrales de section ZI concernées par l’implantation .....	22
Tableau 2. Présentation de l’EARL CARPY JP .....	23
Tableau 3. Évolution de la zone d’étude de 1991 à 2016 ( <i>IGN, GoogleEarth</i> ) .....	31
Tableau 4. Caractéristiques de l’agriculture communale ( <i>RA, 2020</i> ) .....	34
Tableau 5. Caractéristiques de l’agriculture au sein de l’AEE ( <i>RA, 2020</i> ) .....	34
Tableau 6. Assolement 2019 dans l’AEE et la commune de La-Celle Saint-Avant ( <i>RPG 2020</i> ) .....	35
Tableau 7. Assolement de la ZIP ( <i>RPG 2020</i> ) .....	37
Tableau 8. Présentation des acteurs de la filières céréales au sein de l’AEE .....	40
Tableau 9. Économie de la ZIP avant-projet .....	42
Tableau 10. Analyse pour une valorisation agricole du site .....	43
Tableau 11. Economie de l’atelier ovin du projet agrivoltaïque .....	55
Tableau 12. Investissement pour les aménagements du projet .....	56
Tableau 24. Synthèse des résultats de l’étude de l’INRAe en partenariat avec PHOTOSOL et JPEE .....	59
Tableau 25. Synthèse des résultats de l’étude de NEOEN en partenariat avec le bureau d’étude Terraterre60	
Tableau 26. Synthèse des résultats de l’étude de VALECO en partenariat avec la CA 71 et l’EPLEFPE Fontaines Sud-Boulogne .....	61
Tableau 27. Synthèse des résultats de l’étude de PHOTOSOL .....	61
Tableau 13. Production agricole sur la zone du projet avant et après le projet pour une année .....	67
Tableau 14. Impact du projet sur l’économie agricole du territoire (production et première transformation) pour une année .....	67
Tableau 15. Synthèse des mesures de réduction (phase travaux, d’exploitation et de démantèlement) .....	75
Tableau 16. Synthèse des impacts du projet .....	76
Tableau 17. Bilan des impacts du projet sur le contexte agricole .....	77
Tableau 18. Synthèse des impacts .....	79
Tableau 19. Synthèse des mesures de la séquence ERC .....	80
Tableau 20. Objectifs des énergies renouvelables de la PPE 2019-2028 ( <i>Ministère de la transition écologique</i> ) .....	101
Tableau 21. Classe d’aptitude agricole .....	112
Tableau 22. Estimation de la RFU .....	1
Tableau 23. Résultats analyses de sol .....	3

## ANNEXE 14 : DÉLIBÉRATION DE LA CA37 POUR LE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES



Nos réf. PôlesTerritoires\_HF.NB\_20200922

### CHAMBRE D'AGRICULTURE D'INDRE-ET-LOIRE

#### DELIBERATION

SESSION du VINGT-DEUX SEPTEMBRE DEUX-MILLE-VINGT

#### DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES : projets agri-voltaïques

La Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire, réunie en session ordinaire le mardi 22 septembre 2020, sous la présidence de M. Henry FREMONT, à son siège, 38 rue Augustin Fresnel à CHAMBRAY-LES-TOURS,

Délibérant conformément à l'article D 511-54-1 et à l'article D 511-76 du Code Rural,

VU la délibération adoptée en session de la Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire le 15 février 2018,

**CONSIDERANT** la nécessité de compléter et préciser cette délibération,

**CONSIDERANT** que les productions agricoles et forestières sont des priorités,

**CONSIDERANT** que les projets agri-voltaïques demandent une attention très particulière,

**CONSIDERANT** la nécessité d'étudier ces projets agri-voltaïques innovants en amont des demandes d'autorisation,

#### **ESTIME**

- qu'il est essentiel de préserver le foncier, capital de production agricole et forestière,
- que les projets agri-voltaïques sont des projets à examiner au cas par cas,
- que la Chambre d'Agriculture est l'un des organismes compétents pour contribuer à l'étude de ces projets et à leur analyse dans le cadre d'une concertation le plus en amont possible,

#### **AFFIRME**

- que l'implantation de centrales photovoltaïques au sol ne doit pas remettre en cause la production agricole ou forestière,
- que la production agricole ou forestière doit impérativement rester la priorité y compris dans un modèle où elle est couplée à une production d'énergie au sol,
- qu'une synergie réelle doit exister et être démontrée entre l'activité agricole ou forestière et la production d'énergie électrique,
- que les projets agri-voltaïques doivent permettre de coupler une activité de production agricole ou forestière significative, durable et adaptée au contexte agro-pédologique,

1 / 2



## DEMANDE

d'une part

- son information systématique préalable sur tout projet de centrale photovoltaïque au sol y compris pour les projets agri-voltaïques,
- sa consultation sur les demandes d'autorisation des centrales photovoltaïques au sol, y compris pour les projets agri-voltaïques,
- le démantèlement total des installations en fin d'exploitation, l'évacuation complète des éléments de la centrale solaire et la remise à l'état initial du sol dans ses caractéristiques physico-chimiques, afin de mettre en œuvre le retour à l'agriculture. Cela suppose une expertise agro-pédologique avec prescriptions pour la remise en état avant mise en place de la centrale, et une nouvelle expertise au moment de cette remise en état pour vérifier la mise en œuvre effective.

et d'autre part

- d'intégrer dans le projet, un état des lieux indiquant les caractéristiques du secteur concerné (localisation, superficie, type de sol, productions actuelle et envisagée, équipements nécessaires...) et l'analyse des bénéfices apportés à l'agriculture ou la forêt (développement ou création d'une entreprise agricole ou forestière, création d'emplois, installation d'un chef d'exploitation...),
- de montrer la cohérence sur le territoire (débouchés...) avec des critères objectifs,
- de préciser dans l'étude, les modalités et conditions d'obtention du foncier dans le projet (acquisition, bail...) ou autres accords éventuels entre propriétaires et locataires,

## PRECISE

- que le propriétaire du foncier de l'aire d'emprise du projet sera invité à présenter son projet à la Chambre d'Agriculture, avant le dépôt de la demande d'autorisation réglementaire,
- qu'il pourra se faire accompagner de toute personne concernée par le projet,
- qu'il justifiera de la réalité agricole compatible avec la centrale photovoltaïque et de sa pérennité pendant la durée d'exploitation,
- qu'il présentera les productions existantes avec leurs niveaux de rendements, les évolutions proposées, la plus-value agricole attendue sur le territoire (emploi, installation, contribution au développement d'une ou plusieurs exploitations ...), et motivera avec des éléments techniques et économiques cohérents,
- que les personnes impliquées dans le projet (futurs salariés ou installés, exploitants agricoles en place...) devront à cette occasion, présenter leurs motivations (profil, formation...),
- que les accords propriétaires/locataires convenus ou envisagés seront exposés.

Délibéré à Chambray-lès-Tours, le 22 septembre 2020

Le Président,

Henry FREMONT



2 / 2

## **ANNEXE 15 : ETUDE ECONOMIQUE DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'INDRE-ET-LOIRE**

---



ENERGIES RENOUVELABLES

## Agrivoltaïsme

---

### Etude Economique Projet agrivoltaïque

**PHOTOSOL**  
40-42 rue de la Boétie  
75 008 PARIS

Dossier réalisé par :

Nathalie FLABEAU

Conseillère stratégie d'entreprise

06 77 62 04 55

[nathalie.flabeau@cda37.fr](mailto:nathalie.flabeau@cda37.fr)



# SOMMAIRE

1	ATTENTES DE PHOTOSOL .....	3
2	NOTRE PROPOSITION POUR REpondre A VOS ATTENTES .....	3
3	RESULTATS DE L'ETUDE DE FAISABILITE TECHNICO-ECONOMIQUE .....	3
3.1	PRESENTATION DE L'EXPLOITATION DE M.BRUNEAU .....	3
3.2	HYPOTHESES RETENUES POUR CETTE ETUDE .....	4
3.3	LES ELEMENTS COMPOSANTS LE PROJET AGRICOLE .....	4
3.4	ESTIMATION ECONOMIQUE DU PROJET .....	5
3.5	ELEMENTS NON-CHIFFRES DANS L'ETUDE .....	9
4	CONCLUSION .....	9

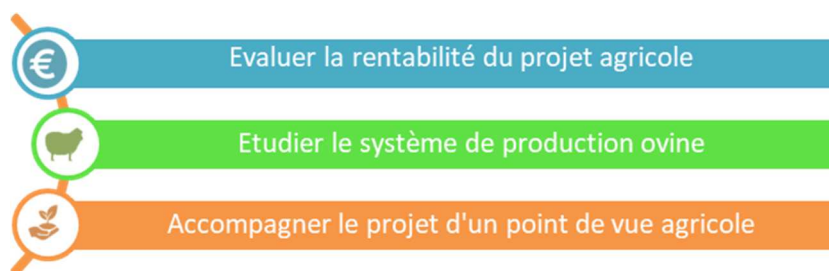
# 1 Attentes de Photosol

Photosol souhaite installer un parc photovoltaïque au sol sur une surface de 24.50 ha sur la commune de la Celle-Saint-Avant.

Ce type de projet doit obligatoirement être adossé à un projet agricole. Ce dernier sera porté par M. Bruneau Damien, actuellement éleveur ovin au Petit-Pressigny (37).

Ce projet permettra à M.Bruneau de conforter économiquement son exploitation actuelle.

Le schéma ci-dessous reprend les attentes que nous avons identifiées lors des rencontres avec la Chambre d'agriculture et M.Bruneau.



Le développeur de projets photovoltaïques souhaite assurer une rentabilité, une faisabilité et une pérennité au projet agricole. Pour ce faire, une étude du système de production ovine est nécessaire.

Enfin, le développeur souhaite avoir un appui et un regard d'un professionnel de l'agriculture pour s'assurer de la cohérence globale du projet agricole.

## 2 Notre proposition pour répondre à vos attentes

Afin de répondre à vos attentes, il est proposé une étude technico-économique du projet agricole. Elle a pour **but d'analyser la rentabilité du projet agricole**, c'est-à-dire assurer un revenu permettant à l'éleveur ovin de vivre de son métier.

## 3 Résultats de l'étude de faisabilité technico-économique

### 3.1 Présentation de l'exploitation de M. Bruneau

M.Bruneau, 35 ans, s'est installé en 2016 en entreprise individuelle sur cette exploitation de 37 ha avec 300 brebis mères. Afin de rechercher de la plus-value, M. Bruneau a fait le choix d'engraisser ses agneaux avec un cahier des charges à respecter dans le cadre de la commercialisation.

Depuis son installation, les résultats économiques ont toujours été fragiles, ce qui nécessite que M.Bruneau travaille à l'extérieur en complément de son travail d'agriculteur. Son activité complémentaire de tonte de montons est actuellement indispensable pour maintenir la viabilité économique de son



entreprise et de son foyer.

### 3.2 Hypothèses retenues pour cette étude

Pour la réalisation de l'étude, des hypothèses de bases ont dû être proposées. Elles sont le résultat des différents échanges entre l'agriculteur, PHOTOSOL et la Chambre d'agriculture d'Indre-et-Loire.

Voici les hypothèses retenues :

- Projet photovoltaïque complémentaire à l'activité agricole de M.Bruneau
- Mise en place d'un atelier de 60 brebis de race Charmoise sur les 20 ha
- Vente des agneaux produits à Terrena
- Mode d'élevage : extensif
- Constitution du troupeau : achat du troupeau

### 3.3 Les éléments composants le projet agricole

#### ➤ La prairie

Au vu de l'observation de la parcelle par le conseiller fourrage de la chambre d'agriculture, les terres sont très hétérogènes avec un faible potentiel, il ne faudra donc pas envisager une production fourragère au-delà de 3 à 4 Tms/ha en pâturage maximum.

Cette donnée limitera donc le cheptel afin de ne pas envisager une complémentation fourragère au champ.

Une mise en place de prairies avec espèces adaptées sera à réaliser, selon les zones de la parcelle. En effet au vu de l'hétérogénéité du sol, une mise en place en plusieurs fois sera probablement nécessaire, ce qui nécessitera une anticipation des semis bien en amont de la mise en place des panneaux.

#### ➤ Le troupeau :

Objectif : mettre en place un atelier de 60 brebis sur le site de la Celle saint avant.

La race retenue est la Charmoise afin d'être dans le prolongement du troupeau mené actuellement par M.Bruneau.

Cette race nécessite un bâtiment afin que les brebis soient abritées pour les agnelages.

Le troupeau sera à acheter par l'éleveur, M.Bruneau gardant des agnelles uniquement pour le renouvellement de son propre troupeau.

Le mode d'élevage sera extensif avec comme base 1 agneau/an/brebis en termes de prolificité. En tenant compte du taux de mortalité et du taux de renouvellement, l'étude est basée sur une vente de 0.65 agneau/brebis/an\*.

\*Avertissement : ce taux ne tient pas compte des vols potentiels d'animaux.

Investissements troupeau : 60 brebis + 2 béliers soit 12500 € d'investissements

### ➤ **Les bâtiments – installations**

Le choix de cette race va nécessiter à minima un bâtiment (120 m<sup>2</sup>) ou un tunnel adapté permettant d'abriter le cheptel pendant la période d'agnelage.

Cet investissement sera porté par le développeur ainsi que la mise à disposition gracieuse à l'éleveur.

### ➤ **Le matériel**

Ce projet distant de 35 km par rapport au siège d'exploitation de M. Bruneau, va nécessiter un minimum d'investissements matériel, sujet abordé avec l'éleveur :

- 1 bétailière : 15000 €
- Matériels divers d'élevage : barrières, râteliers, abreuvoirs, ... : 7 000 €
- Parcs de contention : 5 000 €

Attention : il n'est pas envisagé que l'agriculteur alimente le troupeau en cas d'insuffisance de fourrage, de part l'éloignement du siège de l'exploitation (35 km), du temps très limité de l'éleveur, et de l'insuffisance fourragère actuelle pour l'élevage ovin en place. D'autant que le matériel de traction de l'exploitation est vieillissant et ne supportera pas ce type de déplacement au vu de l'éloignement.

### ➤ **Récapitulatif des investissements pour chaque partie**

	<b>Agriculteur</b>	<b>Photosol</b>
<b>Liste des investissements nécessaire pour l'atelier</b>	<b>Prix à l'unité (€)</b>	<b>Montant total (€)</b>
Troupeau : 60 brebis + 2 béliers	12 500	
Bâtiment (120 m <sup>2</sup> ) ou tunnel		A faire estimer selon les cours des matériaux à la date de mise en place
Bétailière		15 000
Parc de contention		5 000
Barrières + râteliers + abreuvoirs		7 000
Raccordement eau		selon devis de l'entreprise
<b>Total investissements</b>	<b>12 500</b>	

Cet investissement financé par emprunt sur 5 ans à un taux de 5% génère une annuité de 2900 €/an pour l'agriculteur.

### 3.4 Estimation économique du projet

#### ➤ Estimation du produit brut :

Pour cette étude, nous avons pris l'hypothèse de vendre les agneaux post-sevrage et non engraisés. En effet, l'engraissement nécessiterait l'apport d'un complément alimentaire complet de façon régulière et donc des déplacements très réguliers et du temps de travail beaucoup plus important. Au vu de la distance entre le siège de l'exploitation et le site, cette hypothèse semble la plus optimisée.

<b>Prix moyen d'un agneau post sevrage</b>	80€
<b>Prix moyen d'une brebis de réforme</b>	60€

Ces estimations sont basées sur ce que l'éleveur, Damien Bruneau, a réalisé en 2022.

<b>Prolificité du troupeau</b>	1 agneau/brebis/an
--------------------------------	--------------------

<b>Ratio de productivité : nombre agneaux vendus / brebis</b>	0.65 agneau/brebis/an
---	-----------------------

après déduction du taux de renouvellement et mortalité

<b>Nombre d'agneaux vendus / an</b>	40
<b>Nombre de brebis de réforme à l'année</b>	12

<b>Produit Brut</b>	<b>Prix à l'unité (€)</b>
<i>Vente agneaux</i>	3200
<i>Vente brebis réformes</i>	720
<i>Aides ovines (PAC)</i>	1380
<b>TOTAL</b>	<b>5300</b>

Les aides surfaciques de la PAC ne peuvent pas être attribuées dans le cadre d'un projet agrivoltaïque.

➤ **Estimation des charges :**

Alimentation du troupeau :

- Sur une base de 3 à 4 TMS/ha de fourrage
- L'apport d'un complément alimentaire sur 60 jours pour les brebis soit un besoin de 2.5 T d'aliment à 460 €/T (tarifs 2022 de l'éleveur)

Entretien de la prairie :

- Apport annuel de 50 unités d'azote à 1.15 €/unité, fait par entreprise

Les frais d'élevage (vétérinaires, fournitures d'élevage, cotisations,...) sont basés sur les coûts actuels de l'éleveur

Les autres charges structurelles sont basées sur les éléments comptables de l'éleveur, en sélectionnant uniquement les postes qui seront impactés par ce projet.

	Exploitation (€)
<b>Charges opérationnelles</b>	<b>3 680</b>
Charges alimentation troupeau	1160
Complément alimentaire brebis	1160
Charges de culture	1590
Azote sur prairies	1150
Epannage azote	440
Charges d'élevage	930
Produits et honoraires vétérinaires	690
Frais d'élevage	240

	Exploitation (€)
<b>Coût de la mécanisation</b>	<b>1 300</b>
Carburant	300
Entretien réparations	1 000

	Exploitation (€)
<b>Foncier et bâtiment - C</b>	<b>500</b>
Fermages	/
Location bergerie	/
Petit entretien bâtiment	500

Les terres seront mises à disposition gratuitement, ainsi que la bergerie, donc les charges de fermages et de location de bergerie sont nulles.

	Exploitation (€)
<b>Main-d'œuvre - D</b>	<b>1 800</b>
Charges sociales de l'exploitant	1 800

Les charges sociales de l'exploitant se basent sur le résultat courant obtenu dans cette étude soit 4500 €/an.

	Exploitation (€)
<b>Autres charges de structure - E</b>	<b>2500</b>
Eau, gaz, électricité (besoin animaux)	500
Assurances	500
Frais de déplacements	1500

### ➤ Estimation du résultat

Estimation du produit brut

	Exploitation (€)
<b>PRODUIT BRUT estimé</b>	<b>5300</b>
Charges opérationnelles	3680
Coût de la mécanisation	1 300
Foncier et bâtiment	500
Main-d'œuvre	1 800
Autres charges de structure - E	2 500
<b>TOTAL Charges</b>	<b>9 780</b>

Calcul de l'EBE

	Exploitation (€)
<b>Excédent Brut d'Exploitation</b>	<b>- 4480</b>
Prélèvements privés - PP	2 500
Frais financiers court-terme - FFCT	/

L'estimation des prélèvements privés a été réalisée sur une base de 3 heures de travail par semaine, en année croisière en dehors de la mise en place du troupeau, à 15 €/h soit 2500 €.

Remboursement de l'annuité d'emprunt - RCE	2 900€
<b>Résultat (EBE-PP-FFCT-RCE)</b>	<b>-9 880 €</b>
<b>Marge de sécurité estimée (5% du PB)</b>	<b>250</b>



En agriculture, la marge de sécurité est estimée à 5% du Produit Brut au minimum.

**L'apport extérieur du développeur photovoltaïque (Photosol) doit donc être égal à la somme du résultat et de la marge de sécurité, soit 10 130 € soit environ 500 €/ha.**

Cette étude économique définit le résultat complémentaire apporté par l'atelier agriphotovoltaïque quand ce dernier sera établi et en croisière.

### **3.5 Eléments non-chiffrés dans l'étude**

Cette étude n'a pas pris en compte les éléments suivants :

- Implantation de la prairie ;
- Pose des canalisations pour amener l'eau dans les parcelles ;
- La bergerie et son aménagement ou le tunnel
- Le matériel dans le parc (abreuvoir, mangeoires, clôture électrique, poste électrique, parc de contention), pour permettre la mise en place d'un pâturage

Ces éléments seront financés par l'entreprise Photosol, et mis à disposition gracieusement à l'éleveur.

Un suivi de la rentabilité de cet atelier complémentaire sur le plan technique et économique sera un plus pour l'éleveur afin de l'optimiser au vu du temps de travail de l'éleveur et de la distance de son siège d'exploitation.

## **4 Conclusion**

Cette étude démontre la très faible rentabilité d'un atelier ovin, d'où l'accompagnement financier nécessaire de la part de Photosol.

Ce résultat devra apparaître dans la convention tripartite Chambre d'agriculture d'Indre-et-Loire/Photosol/M Bruneau, qui engage dans la durée la société Photosol à verser cette somme à l'agriculteur tout au long du projet.

Cet atelier complémentaire viendra conforter financièrement l'exploitation ovine déjà en place, mais à condition que l'éleveur soit très économe sur ses modalités de travail et donc sur les charges qui en découlent.