

ETUDE PREALABLE AGRICOLE

Décret n°2019 1190



Projet de parc agrivoltaïque au sol Site de Fère-Champenoise

Département de la Marne (51)
Commune de Fère-Champenoise



MAITRE D'OUVRAGE



NEOEN
6 rue Ménars
75002 Paris
Tél. : 06 69 19 88 92
Aubin.PrudHomme@neoen.com
RCS 508 320 017
<https://www.neoen.com/fr/>

REALISATION DE L'ETUDE



ARTIFEX
66 avenue Tarayre
12000 Rodez
Tél. : 05 32 09 70 25
contact12@artifex-conseil.fr
RCS 808 993 190
www.artifex-conseil.fr

AUTEURS DU DOCUMENT

Personne	Fonction	Contribution	Organisme
Clément GALY	Chef de pôle	Relecture et validation de l'EPA	Artifex
Louise LANDRIOT	Chargée d'études	Réalisation de l'EPA	Artifex

HISTORIQUE DE PUBLICATION

Version	Date	Commentaire	Relecteur	Valideur
V1	15/10/2021	EI	Clément GALY	Clément GALY
V2	19/01/2022	Reprise de l'EI et impacts mesures	Clément GALY	Clément GALY
V3	28/01/2022	Reprise de l'étude	Clément GALY	Clément GALY
V4	21/02/2022	Finalisation de l'étude	Clément GALY	Clément GALY

A	GLOSSAIRE	8
I.	SIGLES UTILISES.....	9
II.	DEFINITIONS	10
B	PREAMBULE	11
I.	LA SITUATION DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE	12
1.	Une agriculture au carrefour de grands enjeux globaux	12
2.	L'enjeu du changement d'affectation des sols	13
3.	La loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt	15
3.1.	Le contexte législatif et réglementaire d'application	15
3.2.	L'étude préalable agricole	15
II.	LES ENJEUX DES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES EN ZONE AGRICOLE	16
1.	Le contexte général du projet photovoltaïque en France	16
3.	L'implantation des parcs photovoltaïques en zone agricole.....	18
4.	Des projets de synergies entre agriculture et énergie photovoltaïque	18
III.	NATURE ET LOCALISATION DU PROJET.....	20
1.	Dénomination et nature du demandeur.....	20
2.	Localisation des installations	20
3.	Le contexte réglementaire appliqué au projet	22
C	ETUDE PREALABLE AGRICOLE	24
	PARTIE 1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE.....	25
I.	DEFINITION DES AIRES D'ETUDE.....	25
1.	Définition des aires d'étude.....	25
1.1.	Aire d'étude immédiate.....	25
1.2.	Aire d'étude rapprochée.....	26
1.3.	Aire d'étude éloignée	27
2.	Bilan et justification des aires d'étude.....	28
II.	APPROCHE AGRONOMIQUE ET SPATIALE.....	29
1.	Occupation de l'espace	29
1.1.	Aire d'étude éloignée	29
1.2.	Aire d'étude rapprochée.....	30
1.3.	Site d'étude	32
2.	Description de la qualité agronomique.....	34
2.1.	Géologie et qualité du sol.....	34
2.2.	Agriculture Biologique	37
2.3.	Signes Officiels de la Qualité et de l'Origine (SIQO).....	38
3.	Synthèse des enjeux agronomiques et spatiaux.....	38
III.	APPROCHE SOCIALE ET ECONOMIQUE	38
1.	Caractéristiques des activités agricoles	39
1.1.	Aire d'étude éloignée	39
1.2.	Aire d'étude rapprochée.....	41
1.3.	Site d'étude	44
2.	Emploi et population agricole	47
2.1.	Aire d'étude éloignée	47
2.2.	Aire d'étude rapprochée.....	47
2.3.	Site d'étude	47
3.	Valeurs, productions et chiffres d'affaire agricoles	48
3.1.	Aire d'étude éloignée	48
3.2.	Aire d'étude rapprochée.....	48
3.3.	Site d'étude	49
4.	Filières agricoles.....	50
4.1.	Aire d'étude éloignée et rapprochée.....	50
4.2.	Site d'étude	53
5.	Commercialisation des productions agricoles	54
5.1.	Circuits-courts.....	54
5.2.	Diversification	54
6.	Synthèse des enjeux sociaux et économiques.....	55
IV.	SYNTHESE DES ENJEUX AGRICOLES DU PROJET	55

1. Matrice AFOM de l'économie agricole du territoire.....	55
2. Synthèse des enjeux agricoles du site d'étude	56
PARTIE 2 DESCRIPTION DU PROJET	57
I. LES CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE DU PARC DE FERE CHAMPENOISE.....	57
1. Présentation de L'implantation finale.....	57
2. Chiffres clés des caractéristiques techniques du parc agrivoltaïque	57
III. LE PROJET AGRIVOLTAÏQUE : UNE SYNERGIE ENTRE L'ACTIVITE AGRICOLE ET LA PRODUCTION D'ENERGIE.....	59
1. Des exploitations de grandes cultures qui anticipent l'évolution du contexte technico-économique et développent un projet collectif poursuivant la diversification, l'engagement vers l'agroécologie et l'autonomie énergétique .	60
2. Un projet agrivoltaïque collectif porté par une SCEA ovine dédiée à un atelier ovin permettant l'évolution des pratiques grandes cultures vers l'agroécologie et la création d'emplois.....	60
3. Des parties prenantes impliquées	61
5. Une synergie positive entre deux activités complémentaires	62
PARTIE 3 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE SUR L'ECONOMIE AGRICOLE.....	64
I. IMPACTS DU PROJET SUR L'AGRONOMIE DU TERRITOIRE.....	64
1. Impacts sur l'occupation de l'espace agricole	64
1.1. Parcellaire agricole	64
1.2. Assolement	65
1.3. Propriété foncière.....	65
2. Impacts sur la qualité agronomique	65
2.1. Artificialisation.....	65
2.2. Imperméabilisation des terres.....	66
2.3. Nature du sol	66
2.4. Erosion, battance et tassement du sol	66
2.5. Réserve utile en eau	66
II. IMPACTS DU PROJET SUR LA SOCIO-ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE.....	66
1. Impacts sur l'exploitation agricole	66
1.1. Nombre.....	66
1.2. Taille et statut.....	67
2. Impacts sur l'emploi agricole	67
2.1. Population agricole.....	67
2.2. Transmissions	67
3. Impacts sur les valeurs, productions et chiffres d'affaires agricoles	67
3.1. Productions végétales.....	67
3.2. Production animale	67
3.3. Aides et subventions.....	67
3.4. Signes officiels de la qualité et de l'origine (SIQO)	68
3.5. Diversification	68
4. Impacts sur les filières et commercialisation	68
4.1. Filières amont	68
4.2. Filières aval	68
4.3. Circuits-courts.....	68
IV. SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE	69
V. EVALUATION FINANCIERE GLOBALE DES IMPACTS	70
PARTIE 4 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	71
I. INVENTAIRE DES PROJETS CONNUS	71
II. CONCLUSION.....	71
PARTIE 5 MESURES PREVUES PAR LE PETITIONNAIRE POUR EVITER ET REDUIRE LES IMPACTS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE	72
I. MESURES D'EVITEMENT.....	72

II.	MESURE DE REDUCTION	72
	1. Réduction de la durée des impacts.....	72
	2. Réduction de la surface des impacts.....	72
	3. Réduction de l'intensité des impacts.....	73
III.	MESURES DE COMPENSATION COLLECTIVES ENVISAGEES	73
PARTIE 6 METHODOLOGIES DE L'ETUDE, BIBLIOGRAPHIE ET DIFFICULTES EVENTUELLES		
	RENCONTRES	74
I.	ENTRETIENS	74
II.	METHODOLOGIES DE L'ETUDE PREALABLE AGRICOLE	74
	1. Définition des aires d'étude.....	75
	2. Raisonnement de l'étude préalable agricole	75
	3. Approche agronomique et spatiale	75
	4. Approche sociale et économique	76
III.	BIBLIOGRAPHIE	77
D	ANNEXES	78
	Annexe 1 Analyse agropédologique	
	Annexe 2 Plan d'implantation	
	Annexe 4 Accompagnement agrivoltaïque	
	Annexe 5 Etude technico-économique	

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau des objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) 2019-2023 / 2024-2028 pour le photovoltaïque.....	18
Tableau 2 : Tableau récapitulatif de la fertilité du sol par zone d'étude	36
Tableau 3 : SIQO présents sur l'aire d'étude éloignée	38
Tableau 4 : Valeur vénale des terres de la Champagne Crayeuse	48
Tableau 5 : Acteurs amont : approvisionnement des entreprises	51
Tableau 6 : Acteurs amont : structures de services, d'enseignement et d'administration.....	51
Tableau 7 : Acteurs aval : outils de transformation de la production agricole	52
Tableau 8 : Acteurs aval : structures de commercialisation et de mise sur le marché de la production végétale	52
Tableau 9 : Acteurs aval : structures de commercialisation et de mise sur le marché de la production animale.....	53
Tableau 10 : Diversification des exploitations agricoles à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	54

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : La situation mondiale de l'agriculture face au changement climatique.....	12
Illustration 2 : L'agriculture française au carrefour de six grands enjeux	12
Illustration 3 : Changements d'occupation des sols entre 2012 et 2018.....	13
Illustration 4 : Consommation annuelle d'espaces naturels, agricoles et forestiers, en ha, hors DOM	14
Illustration 5 : Consommation d'espaces totale en ha, entre 2009 et 2017	14

Illustration 6 : Puissances installées et projets en développement et objectifs SRCAE 2020 pour le solaire	17
Illustration 7 : Différents types de systèmes agrivoltaiques	19
Illustration 8 : Localisation du projet de parc agrivoltaique à Fère Champenoise.....	21
Illustration 9 : Localisation du projet à l'échelle communale	21
Illustration 10 : Vue aérienne dans le secteur du site d'étude et voies de circulation	25
Illustration 11 : Vue IGN de la commune	26
Illustration 12 : Localisation des PRA et des OTEX communales à l'échelle départementale	27
Illustration 13 : Localisation des aires d'étude.....	28
Illustration 14 : Occupation du sol à l'échelle de la PRA Champagne Crayeuse	29
Illustration 15 : Répartition de l'occupation du sol à l'échelle de la PRA Champagne Crayeuse....	30
Illustration 16 : Occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	30
Illustration 17 : Répartition de l'occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.....	31
Illustration 18 : Silos agricole de Fère-Champenoise	31
Illustration 19 : Photographie du parc éolien Fère-Champenoise-Euvy-Corroy	31
Illustration 20 : Vue aérienne du site en 1950-1965.....	32
Illustration 21 : Vue aérienne du site d'étude en 2000-2005	32
Illustration 22 : Vue aérienne du site d'étude en 2006-2010	33
Illustration 23 : Vue aérienne du site d'étude en 2019.....	33
Illustration 24 : Caractéristiques des sols calcosols et rendosols.....	34
<i>Illustration 25 : Protocole de prélèvement</i>	<i>35</i>
Illustration 26 : Chiffres du bio de la Marne	37
Illustration 27 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles de 1970 à 2010 dans la PRA Champagne Crayeuse.....	39
Illustration 28 : Evolution de la SAU de 1970 à 2010 dans la PRA Champagne Crayeuse.....	39
Illustration 29 : Evolution de la SAU moyenne entre 1970 et 2010 dans la PRA Champagne Crayeuse.....	40
Illustration 30 : Répartition de l'assolement dans la PRA Champagne Crayeuse	40
Illustration 31 : Registre Parcellaire Graphique de la PRA Champagne Crayeuse	41
Illustration 32 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles entre 1970 et 2010 sur l'aire d'étude rapprochée	42
Illustration 33 : Evolution de la SAU entre 1970 et 2010 sur l'aire d'étude rapprochée	42
Illustration 34 : Evolution de la SAU moyenne depuis 1970 sur l'aire d'étude rapprochée	43
Illustration 35 : Répartition de l'assolement à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.....	43
Illustration 36 : Registre parcellaire graphique sur l'aire d'étude rapprochée.....	44
Illustration 37 : Parcellaire des exploitations agricoles concernées par le projet.....	45
Illustration 38 : Evolution des Unités de Travail Annuel dans la PRA Champagne Crayeuse.....	47
Illustration 39 : Evolution des Unités de Travail Annuel sur la commune de Fère Champenoise... 47	
Illustration 40 : Photographie de la parcelle en orge du site d'étude.....	49
Illustration 41 : Photographie de la parcelle en betteraves sucrières	50
Illustration 42 : Organisation d'une filière agricole.....	50
Illustration 43 : Schéma de la filière de l'exploitation.....	53

Illustration 44 : Impact du projet sur le parcellaire agricole	64
Illustration 45 : Bilan économique de la mise en place du projet de SCEA Ovine.....	70
Illustration 46 : Historique des implantations du projet agrivoltaïque	73

A

GLOSSAIRE





I. SIGLES UTILISES

- AB : Agriculture Biologique
- BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- CC : Circuit court
- CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
- CUMA : Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole
- EARL : Entreprise Agricole à Responsabilité Limitée
- EBE : Excédent Brut d'Exploitation
- ETA : Entreprise de Travaux Agricole
- FNO : Fédération Nationale Ovine
- GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun
- IAA : Industrie Agroalimentaire
- ICHN : Indemnité Compensatoire de Handicaps Naturels
- ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
- INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
- INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
- MAE : Mesure agro-environnementale
- MS : Matière Sèche
- ONCEA : Observatoire National de la Consommation d'Espaces Agricoles
- OTEX : Orientation Technico-économique
- PAC : Politique Agricole Commune
- PBS : Production Brute Standard
- PTD : Pâturage Tournant Dynamique
- RPG : Registre Parcellaire Graphique
- SAFER : Sociétés d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural
- SAU : Surface Agricole Utile
- SCOP : Surface Céréales Oléo-Protéagineux
- SF : Surface Fourragère
- SFP : Superficie Fourragère Principale
- SIQO : Signe d'identification de qualité et d'origine
- STH : Surface Toujours en Herbe
- UGB : Unité Gros Bétail
- UTA : Unité de Travail Annuel
- UTH : Unité de Travail Humain



II. DEFINITIONS

Activité agricole. Sont réputées agricoles toutes les activités correspondant à la maîtrise et à l'exploitation d'un cycle biologique de caractère végétal ou animal et constituant une ou plusieurs étapes nécessaires au déroulement de ce cycle ainsi que les activités exercées par un exploitant agricole qui sont dans le prolongement de l'acte de production ou qui ont pour support l'exploitation. Les activités de cultures marines sont réputées agricoles, nonobstant le statut social dont relèvent ceux qui les pratiquent. Il en est de même des activités de préparation et d'entraînement des équidés domestiques en vue de leur exploitation, à l'exclusion des activités de spectacle. Il en est de même de la production et, le cas échéant, de la commercialisation, par un ou plusieurs exploitants agricoles, de biogaz, d'électricité et de chaleur par la méthanisation, lorsque cette production est issue pour au moins 50 % de matières provenant d'exploitations agricoles. Les revenus tirés de la commercialisation sont considérés comme des revenus agricoles, au prorata de la participation de l'exploitant agricole dans la structure exploitant et commercialisant l'énergie produite (Source : Article L.311-1 du code rural et de la pêche maritime).

Artificialisation. L'artificialisation est définie comme l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage. (Sources : LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets).

Assolement. Action de partager les terres labourables d'un domaine en parties égales régulières appelées soles pour y établir par rotation en évitant la jachère des cultures différentes et ainsi obtenir le meilleur rendement possible sans épuiser la terre.

Chef d'exploitation ou premier coexploitant. Personne physique qui assure la gestion courante et quotidienne de l'exploitation, c'est-à-dire la personne qui prend les décisions au jour le jour. Le nombre de chefs d'exploitation est égal au nombre d'exploitations (Source : AGRESTE).

Espace agricole. Un espace agricole est un espace où s'exerce une activité agricole au sens de l'article L.311-1 du code rural et de la pêche maritime (Source : ONCEA - Cf. Activité agricole).

Exploitation agricole. Unité économique qui participe à la production agricole et qui a une activité agricole de production ou de maintien des terres dans de bonnes conditions agricoles et environnementales (Source : ONCEA).

Imperméabilisation. Action de recouvrir le sol de matériaux imperméables à des degrés divers selon les matériaux utilisés (asphalte, béton...). L'imperméabilisation est une des conséquences possibles de l'artificialisation des sols (Source : ONCEA).

Multifonctionnalité agricole. Capacité des systèmes agricoles à contribuer simultanément à la production agricole et à la création de valeur ajoutée, mais aussi à la protection et à la gestion des ressources naturelles, des paysages et de la diversité biologique, ainsi qu'à l'équilibre des territoires et à l'emploi (Source : CIRAD).

Régions Agricoles (RA) et Petites Régions Agricoles (PRA). Elles ont été définies, à partir de 1946, pour mettre en évidence des zones agricoles homogènes. La Région Agricole regroupe les communes dont les caractéristiques agricoles forment une unité. La Petite Région Agricole correspond au croisement du département et de la Région Agricole. Elles sont délimitées en fonction de critères à la fois agricoles et administratifs (Source : AGRESTE).

Unité de Travail Annuel (UTA). Mesure du travail fourni par la main-d'œuvre. Une UTA correspond au travail d'une personne à plein-temps pendant une année entière. Le travail fourni sur une exploitation agricole provient, d'une part de l'activité des personnes de la famille (chef compris), d'autre part de l'activité de la main-d'œuvre salariée (permanents, saisonniers, salariés des ETA et CUMA). La mesure d'UTH est équivalente à celle d'UTA. Il s'agit de la mesure du travail utilisée en agriculture. Contrairement aux ETP, les UTA et UTH ne sont pas ramenés aux 35 h hebdomadaires (Source : AGRESTE).

Urbanisation. Les surfaces urbanisées correspondent aux espaces bâtis et aux espaces artificialisés non bâtis. Par rapport aux surfaces artificialisées, est exclu ce qui n'a pas d'usage urbain, par exemple les carrières. Concernant l'évolution des usages des espaces, l'urbanisation correspond au phénomène de création de surfaces urbanisées (Source : ONCEA).

B

PREAMBULE



I. LA SITUATION DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE

1. UNE AGRICULTURE AU CARREFOUR DE GRANDS ENJEUX GLOBAUX

À l'horizon 2050, l'agriculture mondiale est ancrée dans un contexte de doublement de la demande alimentaire par rapport à l'année 2000. Les enjeux pesant sur l'agriculture sont à la fois d'assurer la compétitivité du secteur agricole, de garantir la qualité de la production agricole et à la fois d'assurer la préservation de l'environnement.

Accentué par les disparités liées au dérèglement climatique, le défi de l'agriculture mondiale est de soutenir la croissance durable de la population.

Illustration 1 : La situation mondiale de l'agriculture face au changement climatique

Source : FAO

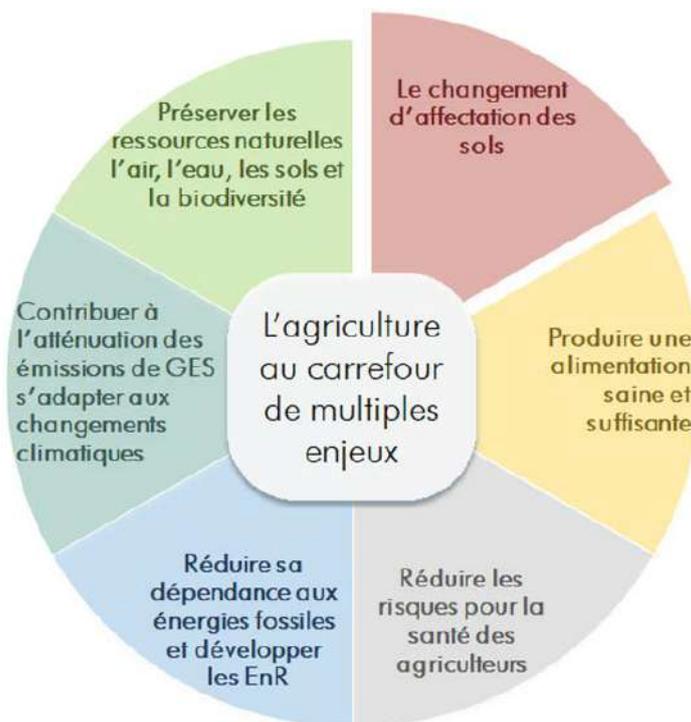


En France, la répercussion des enjeux mondiaux implique une production agricole en quantités suffisantes et de qualité, répondant à la demande d'un consommateur dont les attentes sont de plus en plus responsables. L'activité agricole française se trouve, de ce fait, au carrefour d'enjeux aux envergures globales.

L'illustration suivante liste les six grands enjeux pesant sur l'agriculture française.

Illustration 2 : L'agriculture française au carrefour de six grands enjeux

Réalisation : Artifex 2020



2. L'ENJEU DU CHANGEMENT D'AFFECTATION DES SOLS

La conservation des sols agricoles est un levier majeur pour répondre aux défis de l'agriculture. Une diminution générale des terres agricoles équivaut à l'augmentation des difficultés à répondre aux cinq enjeux cités précédemment.

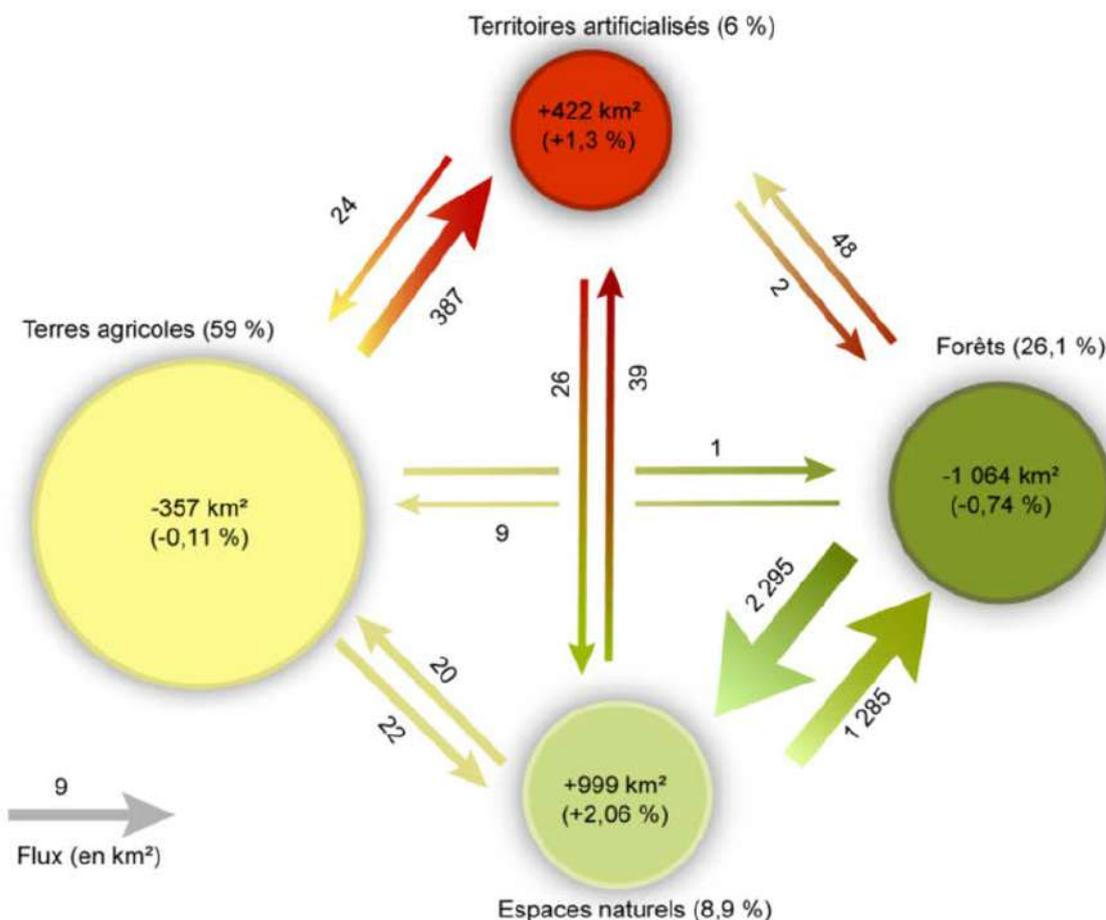
Les sols agricoles couvrent encore la majorité du territoire français avec 32 millions d'hectares, soit 59%. **Cependant, sur la période 2012-2018, les pertes agricoles s'élèvent à 35 780 hectares en France métropolitaine (-0,11%).**

Entre 2012 et 2018, la plupart des changements d'utilisation des sols (71%) concernent des territoires agricoles, qui disparaissent le plus souvent au profit de territoires artificialisés. Parmi ces changements, 55% affectent les terres arables et 7% les cultures permanentes (vergers, vignes, oliveraies). Au total, environ 35 780 ha agricoles ont ainsi changé d'utilisation entre 2012 et 2018.

L'illustration suivante présente les surfaces ayant changé d'affectation entre espace naturel, agricole ou espace artificialisé, entre 2012 et 2018. L'artificialisation des terres agricoles ou naturelles est largement majoritaire.

Illustration 3 : Changements d'occupation des sols entre 2012 et 2018

Sources : Rapport sur l'Etat de l'Environnement – Données et ressources

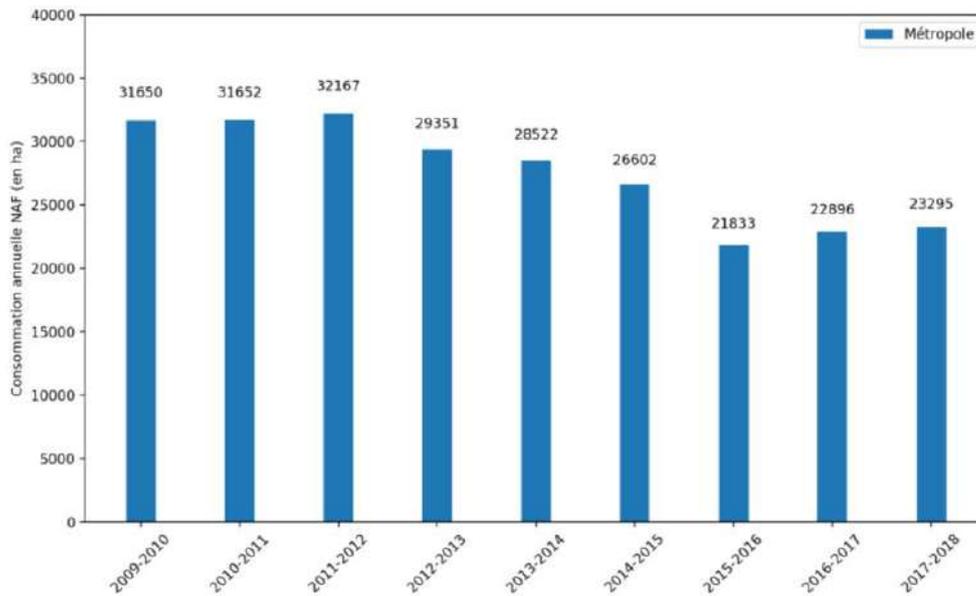


Depuis juillet 2019, un portail national de l'artificialisation des sols a été créé. L'action 7 du Plan Biodiversité demandait un état des lieux annuel de la consommation d'espace. Cette plateforme de l'artificialisation des sols répond à ces engagements et permet aux collectivités de voir les caractéristiques propres à chaque territoire, année après année, avec un mode de calcul similaire sur toute la France.

Le graphique en page suivante illustre la consommation annuelle d'espaces naturels, agricoles et forestiers depuis 2009.

Illustration 4 : Consommation annuelle d'espaces naturels, agricoles et forestiers, en ha, hors DOM

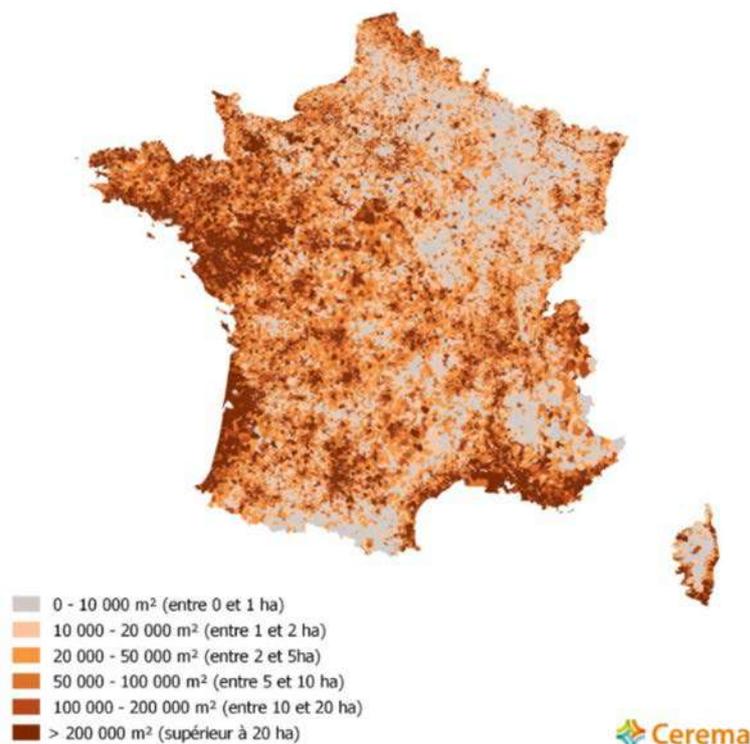
Source : <https://artificialisation.biodiversitetousvivants.fr/parution-des-donnees-dartificialisation-2009-2018>



L'outil permet également d'accéder à des données communales. L'artificialisation est très polarisée au niveau communal puisque 5% des communes les plus consommatrices représentent 36% du total des surfaces nouvellement artificialisées.

Illustration 5 : Consommation d'espaces totale en ha, entre 2009 et 2017

Source : Portail de l'artificialisation des sols – Parution des données de l'artificialisation 2009-2019



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.**



3. LA LOI D'AVENIR POUR L'AGRICULTURE, L'ALIMENTATION ET LA FORET

3.1. Le contexte législatif et règlementaire d'application

La Loi d'avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt (LAAAF n°2014-1170) du 13 octobre 2014 est la réponse législative à la prise en compte des enjeux de l'agriculture. Elle dessine ainsi les lignes 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 législatives, la loi d'avenir pour l'agriculture développe le principe de la compensation agricole. Son application est prévue dans le 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* ».

Selon la loi, les projets d'aménagements publics et privés qui sont susceptibles d'avoir des conséquences importantes sur l'économie agricole doivent faire l'objet d'une **étude préalable** comprenant les mesures envisagées pour éviter et réduire leurs effets négatifs notables, ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire. L'Etude Préalable Agricole s'applique aux projets qui réunissent les conditions cumulatives suivantes :

- Les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une **étude d'impact de façon systématique** dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du code de l'environnement,
- Leur emprise est située en tout ou partie soit :
 - Sur une **zone agricole, forestière ou naturelle**, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 du code rural et de la pêche maritime dans les **cinq années** précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet,
 - Sur une **zone à urbaniser** délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 du code rural et de la pêche maritime dans les **trois années** précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet,
 - En l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, **sur toute surface** qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les **cinq années** précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;
- La surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un **seuil fixé par défaut à cinq hectares**. Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10 du code rural et de la pêche maritime, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant **un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée**. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés.

3.2. L'étude préalable agricole

Une **étude préalable agricole** est une réflexion qui vise à apprécier les conséquences d'un projet sur l'économie agricole pour tenter d'en éviter, réduire et compenser les impacts négatifs significatifs. Selon l'article D. 112-1-19 du code rural et de la pêche maritime, l'étude préalable comprend :

- Une **description du projet** et la délimitation du territoire concerné,
- Une analyse de **l'état initial de l'économie agricole** du territoire concerné. Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude,
- L'étude des **effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole** de ce territoire. Elle intègre une évaluation de l'impact sur l'emploi ainsi qu'une évaluation financière globale des impacts, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus,
- Les **mesures envisagées** et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet. L'étude établit que ces mesures ont été correctement étudiées. Elle indique, le cas échéant, les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues ou sont jugées insuffisantes. L'étude tient compte des bénéfiques, pour l'économie agricole du territoire



concerné, qui pourront résulter des procédures d'aménagement foncier mentionnées aux articles L. 121-1 et suivants du code rural et de la pêche maritime,

- Le cas échéant, les **mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire** concerné, l'évaluation de leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

Dans le cas mentionné au II de l'article D. 112-1-18, l'étude préalable porte sur l'ensemble du projet. À cet effet, lorsque :

- Sa réalisation est fractionnée dans le temps, l'étude préalable de chacun des projets comporte une appréciation des impacts de **l'ensemble des projets**.
- Lorsque les travaux sont réalisés par **des maîtres d'ouvrage différents**, ceux-ci peuvent demander au préfet de leur préciser les autres projets pour qu'ils en tiennent compte.

C'est sur cette base que le présent rapport d'étude a été construit. L'ensemble des éléments cités précédemment est intégré. **La présente étude préalable agricole concerne un projet de développement des énergies renouvelables : l'énergie solaire photovoltaïque.**

II. LES ENJEUX DES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES EN ZONE AGRICOLE

1. LE CONTEXTE GENERAL DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE EN FRANCE

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a fixé l'objectif de 40% d'énergies renouvelables électriques dans la production nationale en 2030. En 2018, les énergies renouvelables ont représenté 20% de la production électrique nationale (bilan électrique RTE de 2018). Les principales filières permettant d'atteindre l'objectif seront l'hydroélectricité, le solaire photovoltaïque (PV) et l'éolien terrestre, puis progressivement l'éolien en mer dont la production augmentera au cours de la seconde période de la PPE 2019-2028.

Ce sont les filières les plus compétitives : les fortes baisses de coûts observées dans ces filières permettent le développement de capacités importantes avec des soutiens publics réduits par rapport aux projets antérieurs. Leur rythme de déploiement visé sera en croissance par rapport aux objectifs de la précédente PPE.

Le Gouvernement engage un effort sans précédent pour promouvoir les énergies renouvelables thermiques et électriques qui servent à produire de la chaleur, de l'électricité ou des carburants, dont les objectifs sont :

- Doubler la capacité installée des énergies renouvelables électriques en 2028 par rapport à 2017,
- Augmenter de 40 à 60% la production de chaleur renouvelable dès 2028,
- Accroître le soutien de l'Etat à la filière biogaz à hauteur de 9,7 Md€ pour qu'elle représente 6 à 8% de la consommation de gaz en 2028,
- Augmenter les capacités d'éolien en mer avec 6 nouveaux appels d'offres sur la première période de la PPE,
- Augmenter le soutien financier à la filière hydrogène.

L'énergie solaire photovoltaïque est une source d'énergie renouvelable pilier de la transition énergétique. En fort développement, le potentiel de cette source d'énergie contribue efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement.

Le solaire photovoltaïque sera proportionnellement plus développé dans de grandes centrales au sol qu'il ne l'est aujourd'hui, parce que c'est la filière la plus compétitive, en particulier comparé aux petits systèmes sur les toitures, et que de grands projets (>50 MW) se développeront progressivement sans subvention, venant modifier la taille moyenne des parcs à la hausse. Le Gouvernement veillera à ce que les projets respectent la biodiversité et les terres agricoles et forestières, en privilégiant l'utilisation de friches industrielles, de délaissés autoroutiers, de terrains militaires ou encore la solarisation de grandes toitures, qui deviendra progressivement obligatoire.

Pour l'énergie solaire, 20 100 MW devront être installés fin 2023, et entre 35 100 et 44 000 MW fin 2028. À ce titre, pour les installations photovoltaïques au sol, deux appels d'offres de 1 000 MW chacun seront organisés chaque année. En 2020, les parcs de production solaire augmentent de 8,6%.

Le parc solaire atteint une capacité installée de 10 387 MW, dont 649 MW sur le réseau de RTE, 9 031 MW sur celui d'Enedis, 554 MW sur les réseaux des ELD et 152 MW sur le réseau d'EDF-SEI en Corse. Le parc métropolitain progresse de 8,6% avec 820 MW

raccordés en 2020. Ce volume est le plus faible observé depuis 2017. Le volume raccordé au dernier trimestre de l'année 2020 représente 183 MW, soit un volume équivalent à celui raccordé au dernier trimestre de l'année 2019.

La région Nouvelle-Aquitaine reste la région dotée du plus grand parc installé, avec 2 753 MW au 31 décembre 2020, suivie par la région Occitanie, qui héberge un parc de 2 160 MW. Enfin, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur occupe le troisième rang, avec un parc de 1 436 MW. Les trois régions dont le parc installé a marqué la plus forte progression en 2020 sont les régions Nouvelle-Aquitaine, Occitanie et Auvergne-Rhône-Alpes, avec des augmentations respectives de leur parc installé de 170 MW, 146 MW et 122 MW.

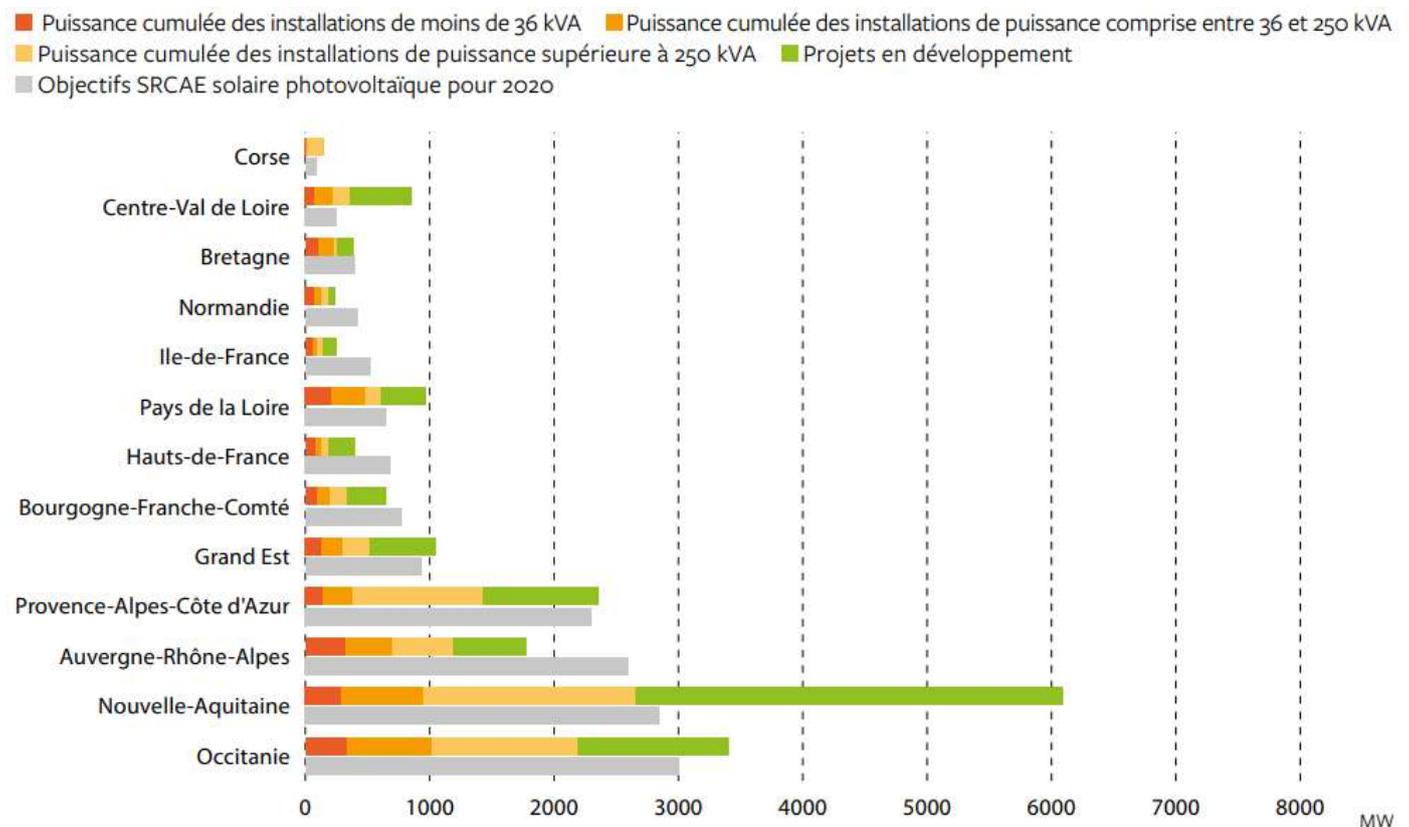
La puissance installée, hors Corse, s'élève à 10 235 MW, soit 50,9% de l'objectif 2023 défini par la PPE. Cette puissance installée représente 66,5% du cumul des objectifs 2020 des SRCAE régionaux.

La production de la filière permet de couvrir 2,8% de la consommation en 2020 en hausse de 0,2 point par rapport à l'année précédente. Ce taux de couverture annuel atteint 10,7% en Corse, et respectivement 8,4 et 7,3% sur les régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie.

Sources : PPE 2019-2028 ; Panorama T4-2020 RTE-France

Illustration 6 : Puissances installées et projets en développement et objectifs SRCAE 2020 pour le solaire

Source : Panorama T4-2020 RTE-France



3. L'IMPLANTATION DES PARCS PHOTOVOLTAÏQUES EN ZONE AGRICOLE

Les atouts de l'énergie solaire photovoltaïque permettent de l'identifier comme une énergie renouvelable d'avenir en faveur d'une transition énergétique durable. Les installations photovoltaïques ont par ailleurs l'avantage d'être d'une grande flexibilité d'installation. L'augmentation de la production d'électricité produite à partir d'installation photovoltaïque fait partie des objectifs cités dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie.

Tableau 1 : Tableau des objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) 2019-2023 / 2024-2028 pour le photovoltaïque

Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Projet%20PPE%20pour%20consultation.pdf>

	2016	PPE 2016 Objectif 2018	2023	2028
Panneaux au sol (GW)	3,8	5,6	11,6	20,6 à 25
Panneaux sur toiture (GW)	3,2	4,6	8,5	14,5 à 19
Objectif total (GW)	7	10,2	20,1	35,1 à 44

Les orientations nationales poussent 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...). Les mesures provisoires proposées dans la PPE 2019-2023 / 2024-2028 sont les suivantes :

- « Favoriser les installations au sol sur terrains urbanisés ou dégradés, ou les parkings, afin de permettre l'émergence des projets moins chers tout en maintenant des exigences élevées sur les sols agricoles et l'absence de déforestation ;
- Conserver la bonification des terrains dégradés, qui permet de limiter la consommation des espaces naturels ;
- Faciliter le développement du photovoltaïque sur les parkings (simplification des mesures d'urbanisme pour les ombrières de parking) ;
- Adopter le calendrier d'appel d'offres correspondant à 2 GW par an pour les centrales au sol et 0,9 GW par an pour les installations sur grandes toitures. »

Toutefois, certains projets peuvent être développés au droit de terres agricoles, dans la mesure où une étude de compensation agricole est réalisée et reçoit un avis favorable du préfet suite à un passage en CDPENAF. Ce type de projet est aussi mis en avant dans l'une des mesures prévisionnelles prévues par la PPE 2019-2023 / 2024-2028 :

« Soutenir l'innovation dans la filière par appel d'offres, pour faire émerger des solutions innovantes, notamment agrivoltaïques permettant une réelle synergie entre la production agricole et l'énergie photovoltaïque, en maintenant les volumes de l'appel d'offres actuel (140 MW/an). »

Pour répondre aux orientations fixées par la loi d'avenir, auxquels les projets de parcs photovoltaïques sur des terres agricoles sont soumis, « mais également pour répondre aux besoins exprimés par les agriculteurs, les développeurs ont mis au point des installations adaptées à l'enjeu agricole. Ces installations permettent le maintien d'une activité agricole et lui apportent une réelle plus-value en répondant à la demande de protection des cultures et de l'optimisation de l'utilisation du sol en augmentant le paramètre LER (Land Equivalent Ratio) ».

L'association sur la même surface d'une production d'électricité renouvelable et d'une production agricole semble être une proposition d'adaptation pour un compromis optimal.

4. DES PROJETS DE SYNERGIES ENTRE AGRICULTURE ET ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE

L'association entre production agricole et énergie photovoltaïque porte le nom d'**agrivoltaïsme**. La DREAL PACA propose une définition de l'agrivoltaïsme dans son document « Cadre régional pour le développement des projets photovoltaïques en Provence-Alpes-Côte d'Azur » (février 2019) :

« Cette notion recouvre les installations qui permettent de **coupler une production photovoltaïque secondaire à une production agricole principale** en permettant une coexistence sur un même espace. L'agrivoltaïsme regroupe principalement les serres photovoltaïques, mais également tout système permettant, pour une production agricole de base, d'utiliser le même espace pour une production photovoltaïque complémentaire qui apporte alors une fonctionnalité annexe aux cultures (ombrage, protection contre les aléas climatiques, etc). »

En février 2020, les bureaux d'études ARTIFEX et ACTHUEL ont réalisé et publié **un recensement des principales applications agrivoltaïques**. Les productions agricoles rencontrées peuvent être animales ou végétales. Le schéma ci-dessous présente différents types de systèmes envisageables.

La présence de panneaux photovoltaïques au-dessus de cultures a deux principales incidences directes :

- Réduction de l'ensoleillement de la culture ;
- Réduction du contact entre la culture et l'eau de pluie.

En fonction de la culture, du climat, de la période de l'année, ces effets peuvent être bénéfiques ou négatifs.

Illustration 7 : Différents types de systèmes agrivoltaïques

Source : <https://www.mdpi.com/2076-3298/6/6/65>

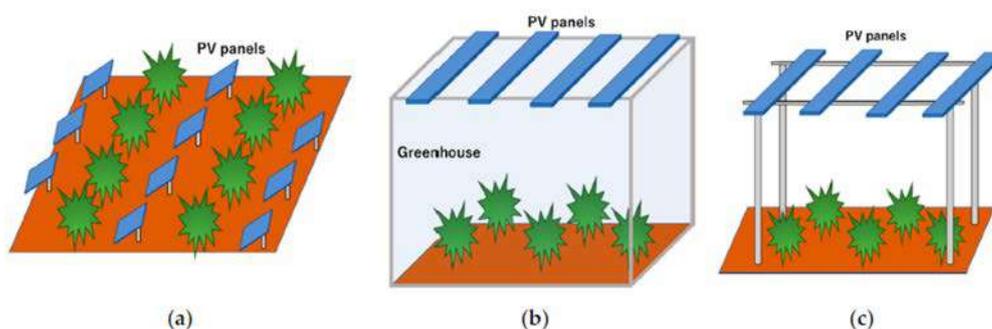


Figure 1. Three different types of agrivoltaic system: (a) using the space between photovoltaic (PV) panels for crops, (b) a PV greenhouse, and (c) a stilt-mounted system.

Nous détaillons ci-dessous les impacts positifs et négatifs recensés :

• **Les bénéfices possibles recensés sont :**

- Ombrage protecteur lors des fortes chaleurs,
- Protection contre un rayonnement trop important,
- Limitation de la perte d'eau par évaporation,
- Protection contre la grêle et le gel,
- Protection contre certains prédateurs aériens,
- Diminution du risque de certaines maladies qui prolifèrent en présence d'eau.

• **Les impacts négatifs possibles sont :**

- Une diminution des rendements liée à une diminution de l'ensoleillement,
- Des problèmes d'hygrométrie du sol liés à une répartition hétérogène de l'eau de pluie au sol,
- Des difficultés de mécanisation,
- Une augmentation des tâches manuelles,
- Une diminution de l'espace cultivable disponible (variable en fonction du type de structure disponible).

À ce jour, plusieurs programmes de recherche s'intéressent à l'agrivoltaïsme et à ses caractéristiques en lien avec les rendements obtenus. Les variables identifiées au niveau des structures photovoltaïques sont les suivantes :

- Inclinaison,
- Orientation,
- Mobilité,
- Densité,
- Hauteur.

Du côté des cultures, la principale caractéristique à prendre en compte est la tolérance à l'ombre.

Une installation agrivoltaïque efficace sera donc une installation dont les caractéristiques techniques permettent de trouver **un point d'équilibre entre la production d'électricité et la production agricole**.

La présente étude préalable agricole se concentre sur le projet de mise en place d'un parc agrivoltaïque associant production d'électricité avec un élevage ovin.

III. NATURE ET LOCALISATION DU PROJET

Le présent dossier permet de décrire les caractéristiques techniques d'un **projet de parc agrivoltaïque au sol**, soit la production d'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable.

1. DENOMINATION ET NATURE DU DEMANDEUR

Demandeur	NEOEN
Siège social	6 rue Ménars, 75002 Paris
Forme juridique	Société par actions simplifiée
N° SIRET	508 320 017 00090
Nom et qualité du signataire	Aubin PRUD'HOMME

Conception / Développement	NEOEN 6 rue Ménars 75002 Paris	
Etude Préalable Agricole	Bureau d'études ARTIFEX 66 avenue Tarayre 12000 Rodez	

2. LOCALISATION DES INSTALLATIONS

Les coordonnées géographiques du centre du site sont les suivantes :

Coordonnées (Lambert 93)		Altitude
X	Y	
774 996	6 853 296	150

La société NEOEN, spécialisée dans les énergies renouvelables, souhaite implanter un parc agrivoltaïque au sol sur le territoire de la commune de Fère Champenoise, dans le département de la Marne, en région Grand-Est.

L'illustration suivante permet de localiser le projet de parc agrivoltaïque dans le département de la Marne.

Le tableau ci-dessous synthétise le découpage administratif des terrains du projet.

Région	Département	Arrondissement	Intercommunalité	Commune
Grand-Est	Marne	Epernay	CC du Sud Marnais	Fère Champenoise

Illustration 8 : Localisation du projet de parc agrivoltaïque à Fère Champenoise

Réalisation : Artifex 2021

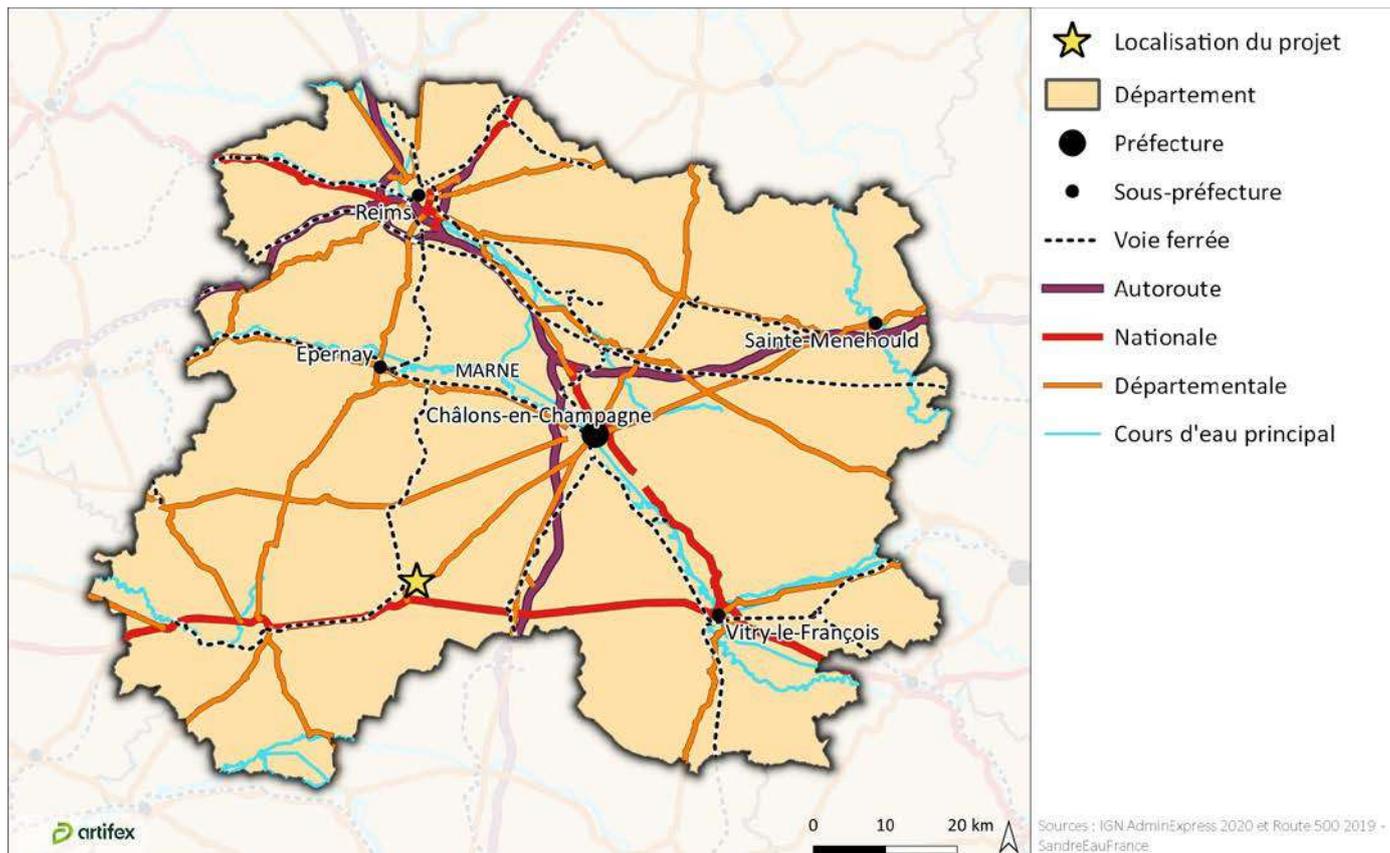
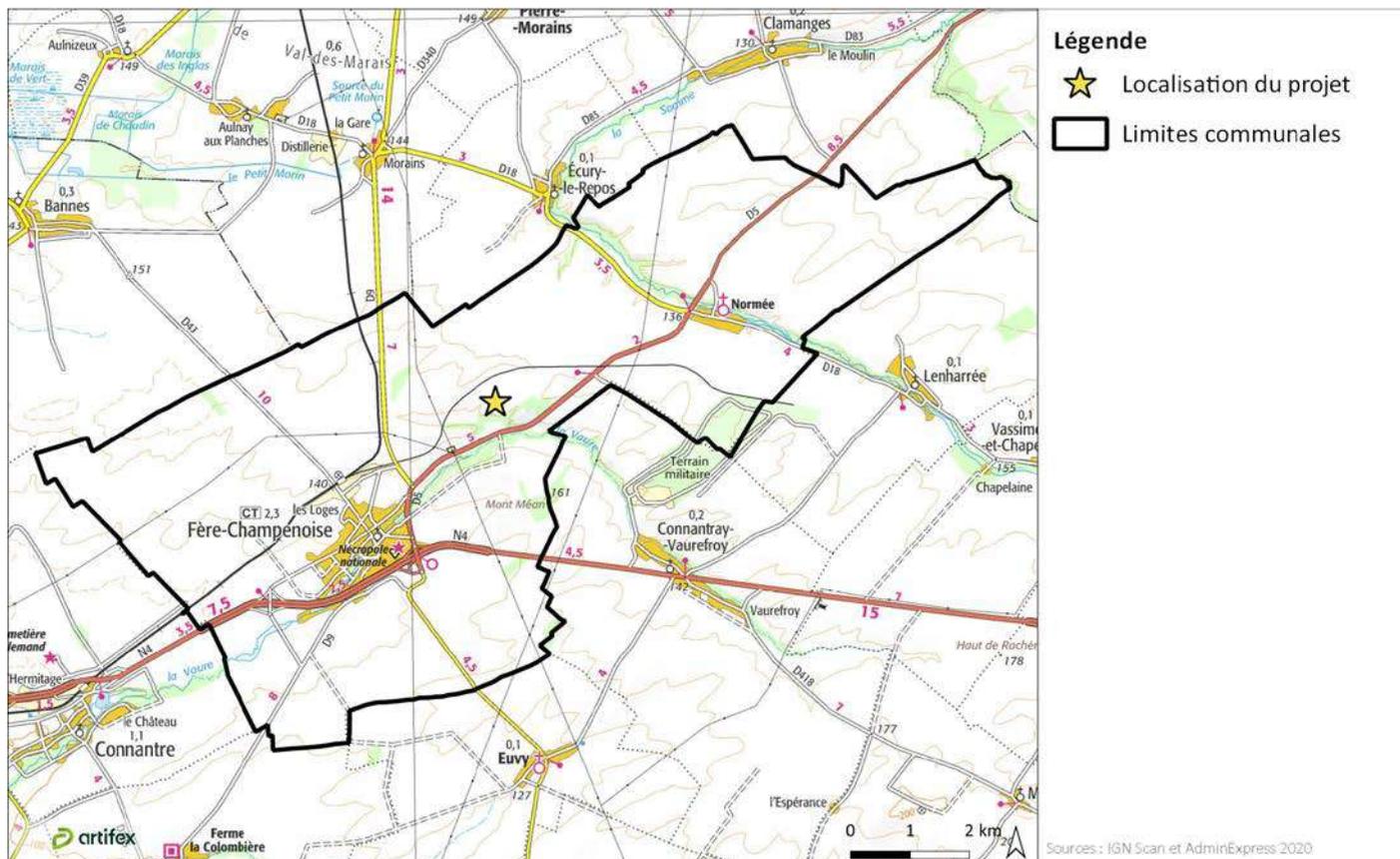


Illustration 9 : Localisation du projet à l'échelle communale

Réalisation : Artifex 2021



3. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE APPLIQUE AU PROJET

Selon la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (LAAF) du 13 octobre 2014, présentée en partie BI.3 du présent rapport, les projets d'aménagements publics et privés qui sont susceptibles d'avoir des conséquences importantes sur l'économie agricole doivent faire l'objet **d'une étude préalable**. Celle-ci doit comprendre les mesures envisagées pour éviter et réduire leurs effets négatifs notables, ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire. Il s'agit des projets remplissant **cumulativement** les conditions de nature, de consistance et de localisation détaillées ci-après :

Condition	Détail	Cas du projet agrivoltaïque de Fère Champenoise	Critère rempli ?
Nature	Les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du code de l'environnement.	Le projet de parc agrivoltaïque de Fère Champenoise, objet de la présente étude est soumis de façon systématique à une étude d'impact.	Oui
Localisation	<p>L'emprise du projet est située en tout ou partie soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ; ○ Sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ; ○ En l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet. <p><i>Pour mémoire, conformément à l'article L. 311-1 du code rural et de la pêche maritime, sont réputées agricoles :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ toutes les activités correspondant à la maîtrise et à l'exploitation d'un cycle biologique de caractère végétal ou animal et constituant une ou plusieurs étapes nécessaires au déroulement de ce cycle, ○ les activités exercées par un exploitant agricole qui sont dans le prolongement de l'acte de production ou qui ont pour support l'exploitation, ○ les activités de cultures marines, ○ les activités de préparation et d'entraînement des équidés domestiques en vue de leur exploitation, à l'exclusion des activités de spectacle, 	<p>La commune de Fère Champenoise dispose d'un document d'urbanisme approuvé le 24/01/2019 qui classe les terrains du projet en zone Agricole.</p> <p>De plus, le projet est situé sur 41,8 ha de surfaces agricoles.</p> <p>Le projet de parc agrivoltaïque de Fère Champenoise est concerné par la première catégorie (zone Agricole).</p>	Oui



Condition	Détail	Cas du projet agrivoltaïque de Fère Champenoise	Critère rempli ?
	<ul style="list-style-type: none">○ <i>la production et, le cas échéant, de la commercialisation, par un ou plusieurs exploitants agricoles, de biogaz, d'électricité et de chaleur par la méthanisation, lorsque cette production est issue pour au moins 50 % de matières provenant d'exploitations agricoles.</i>		
Consistance	La surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares . Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée . Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés.	Dans le département de la Marne, le seuil est fixé à 5 ha par défaut.	Oui

Les 3 critères étant remplis cumulativement, ce projet doit donc faire l'objet d'une étude préalable agricole



ETUDE PREALABLE AGRICOLE



PARTIE 1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

I. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

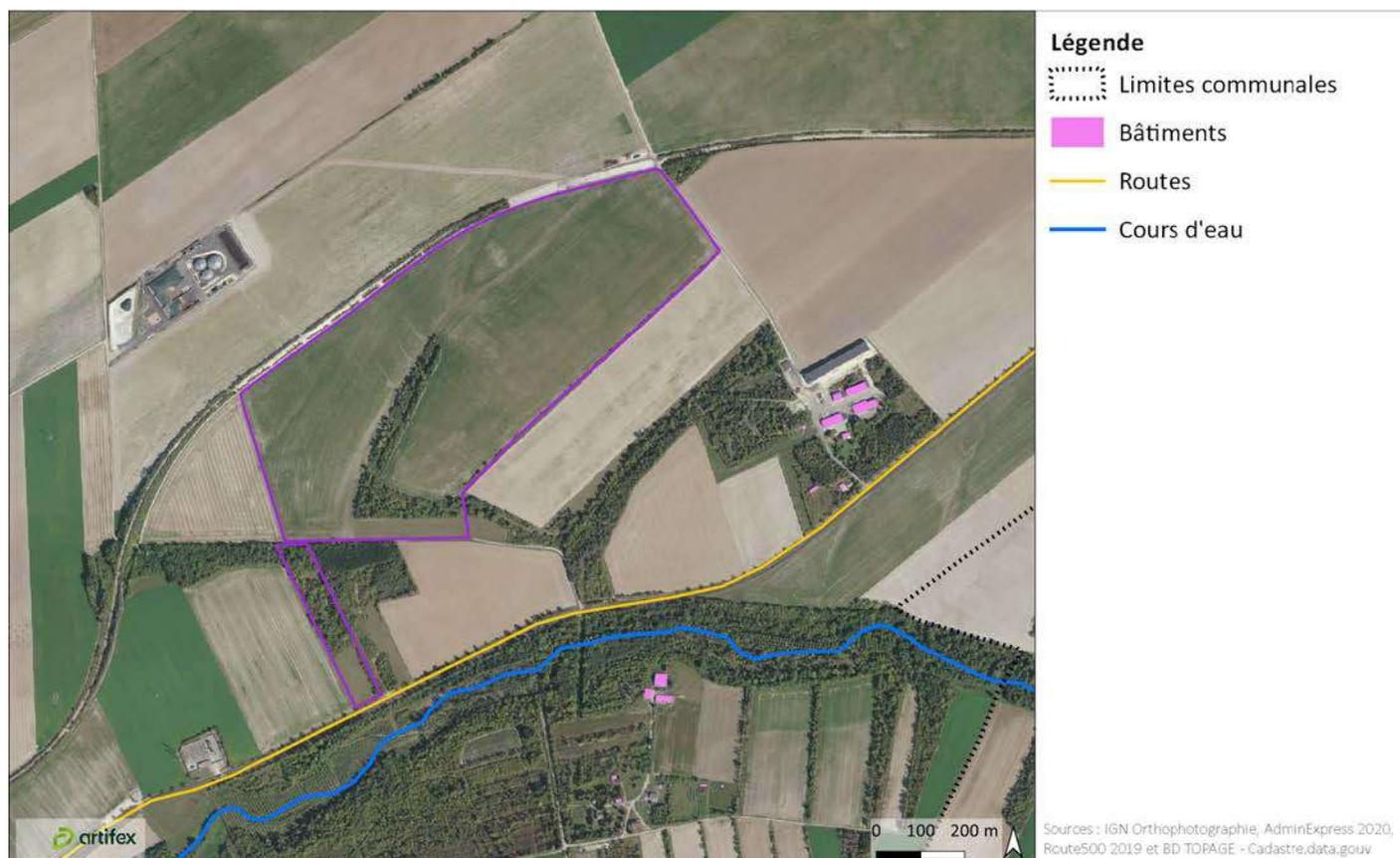
1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

1.1. Aire d'étude immédiate

Cette aire d'étude correspond à la zone au sein de laquelle l'opérateur envisage de pouvoir implanter le parc agrivoltaïque de Fère Champenoise. Sa surface est de **50 ha**. Elle a été parcourue dans son intégralité. Elle permet de présenter les particularités agricoles détaillées des parcelles. Elle est aussi appelée « **Site d'étude** ».

La vue aérienne la plus récente disponible sur Géoportail date de 2019. Cette vue aérienne est fidèle à l'occupation du sol actuelle.

Illustration 10 : Vue aérienne dans le secteur du site d'étude et voies de circulation
Réalisation : Artifex 2021



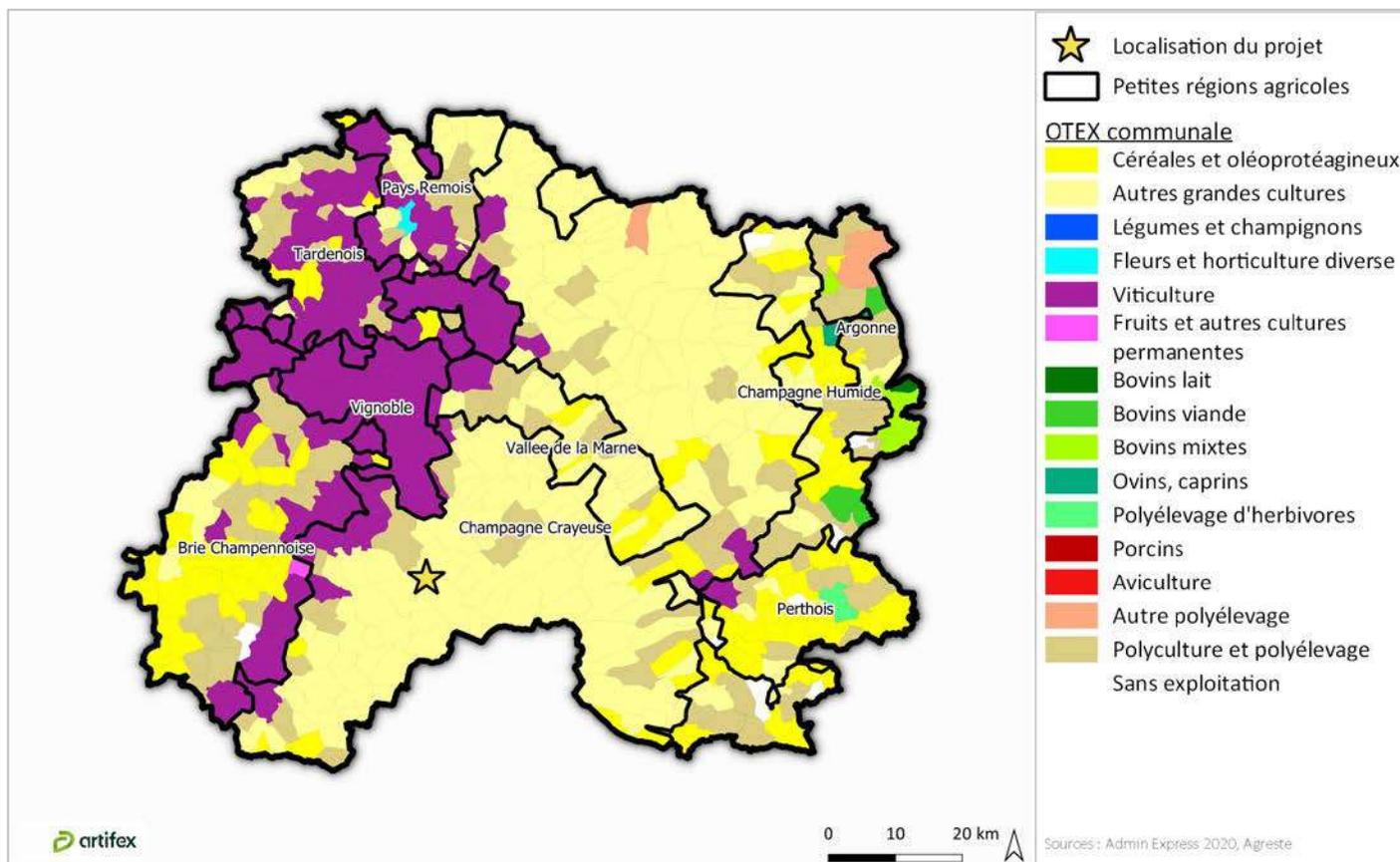
Ces parcelles sont exploitées par la famille ROY, exploitants agricoles de la commune de Fère Champenoise.

1.3. Aire d'étude éloignée

Cette aire d'étude permet de situer les principales exploitations agricoles à proximité de l'emprise du projet et les partenaires amont et aval associés aux exploitations impactées. Elle englobe donc l'ensemble des effets potentiels sur l'économie agricole.

La carte suivante permet de localiser les Petites Régions Agricoles (PRA) du département de la Marne et fournit les Orientations Technico-économiques (OTEX) des communes.

Illustration 12 : Localisation des PRA et des OTEX communales à l'échelle départementale
Réalisation : Artifex 2021



Le département de la Marne est constitué de 9 Petites Régions Agricoles. A l'ouest, la viticulture domine avec notamment la production de Champagne. Le reste du territoire est largement occupé par les grandes cultures. Le projet se situe en Champagne Crayeuse, prédominée par les grandes cultures.

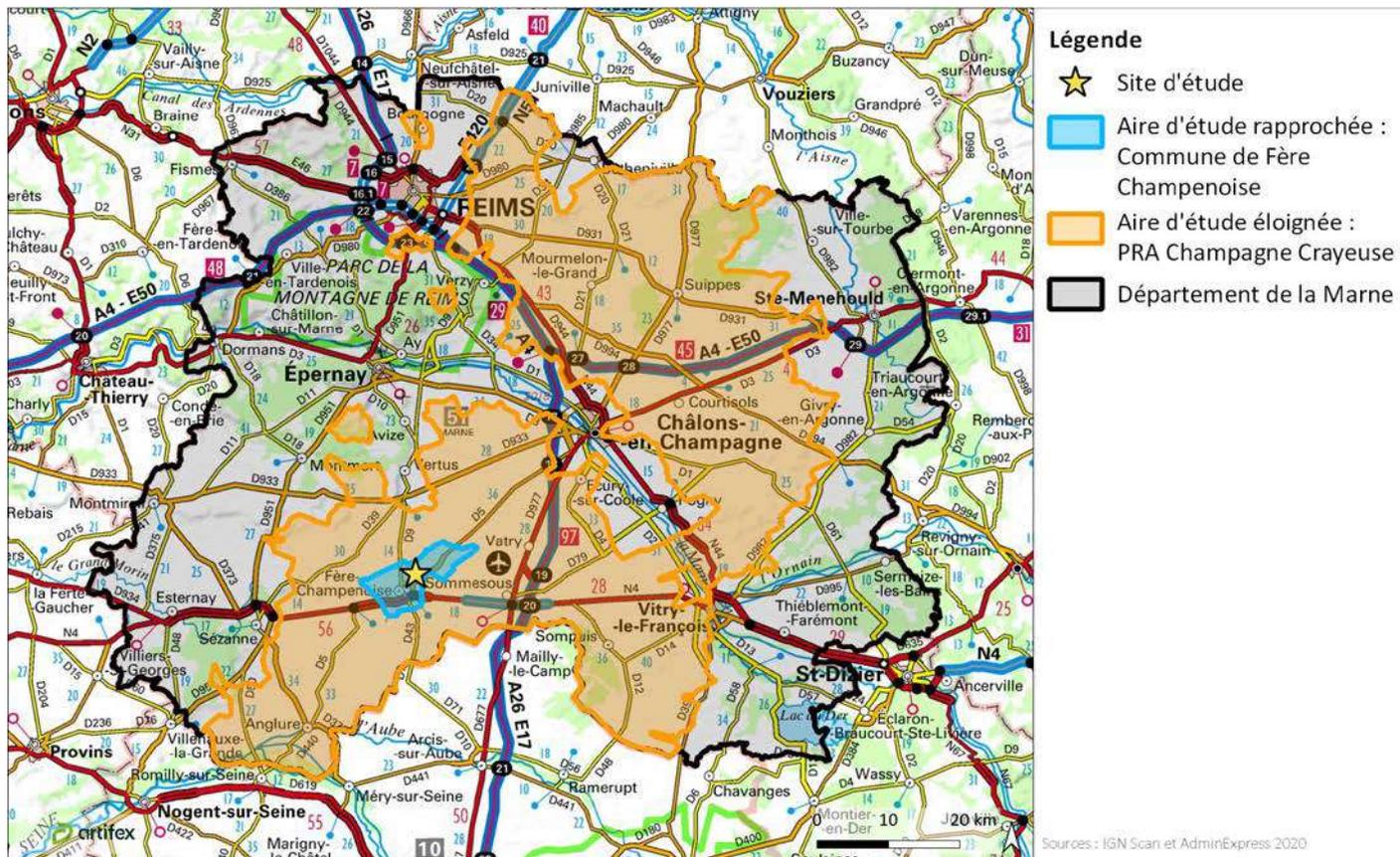
L'aire d'étude éloignée correspond donc à la Petite Région Agricole de la Champagne Crayeuse.

A noter que les limites départementales et régionales peuvent être utilisées en fonction des données disponibles.

2. BILAN ET JUSTIFICATION DES AIRES D'ETUDE

Concernant le projet agrivoltaïque de Fère Champenoise, l'aire d'étude rapprochée correspond à la commune de Fère Champenoise et l'aire d'étude éloignée correspond à la Petite Région Agricole de la Champagne Crayeuse.

Illustration 13 : Localisation des aires d'étude
Réalisation Artifex 2021



II. APPROCHE AGRONOMIQUE ET SPATIALE

L'objectif de l'approche agronomique et spatiale, proposée dans cette première partie, est de décrire **les potentialités agronomiques** des aires d'étude. La comparaison des données permet de situer les parcelles concernées par le projet agrivoltaïque par rapport à l'ensemble du territoire.

L'analyse de l'**occupation du sol** des aires d'étude permet de comprendre l'importance de la valorisation agricole du territoire. La carte d'occupation des sols est produite par le Centre d'Expertise Scientifique sur l'occupation des sols (CES OSO), composante du pôle national THEIA de données et de services sur les surfaces continentales (www.theia-land.fr). Cette donnée est diffusée aux formats vecteur et raster, et couvre l'ensemble du territoire métropolitain.

Des vues aériennes historiques sont utilisées pour appréhender les tendances actuelles.

La **qualité agronomique** des aires d'étude est détaillée par l'analyse des données bibliographiques disponibles, des éléments transmis par le ou les exploitants agricoles concernés par le projet, et complétée par une étude agro-pédologique. Ces analyses permettent de qualifier la qualité des parcelles du projet au regard du territoire concerné.

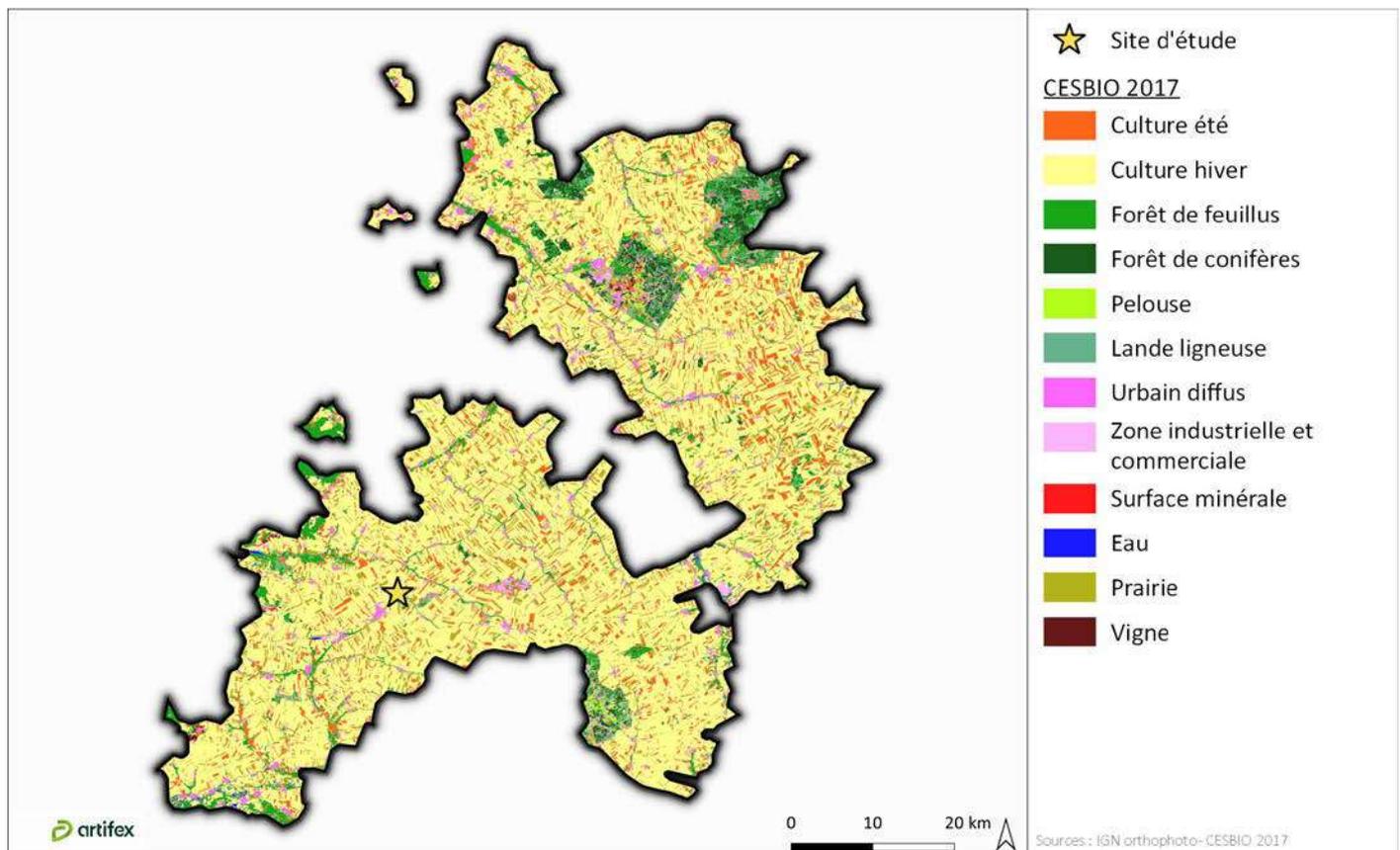
1. OCCUPATION DE L'ESPACE

1.1. Aire d'étude éloignée

La Champagne Crayeuse s'étend sur 364 957 ha. Il s'agit d'un vaste plateau, légèrement vallonné par endroit, dont le substrat est essentiellement constitué de craie. Les paysages de cette petite région agricole sont caractérisés par de grands champs nus. Quelques îlots boisés demeurent, témoins de l'ancienne forêt de pin noir qui occupait le territoire.

La PRA de la Champagne Crayeuse constitue une zone de transition entre les climats océanique et continental. Il en résulte des hivers relativement doux et des étés tempérés. L'influence du climat continental se fait sentir par de brèves pointes extrêmes des températures.

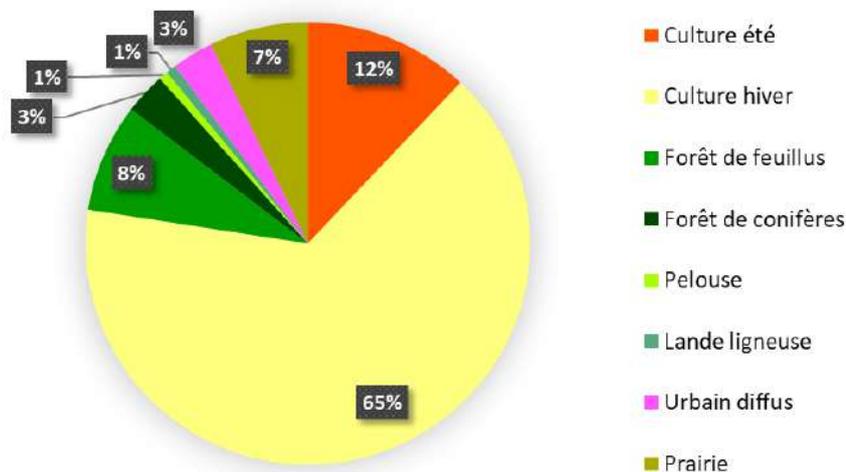
Illustration 14 : Occupation du sol à l'échelle de la PRA Champagne Crayeuse
Réalisation : Artifex 2021



Selon la cartographie du Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère (CESBIO) de 2017, les terres agricoles (cultures été et hiver, prairie) sont majoritaires à 84 %. Viennent ensuite les forêts et milieux semi-naturels (forêts de conifères et feuillus, pelouse et lande ligneuse), avec une occupation de 13 % du territoire. Les territoires artificialisés représentent seulement 3 % de l'occupation des sols du territoire de la Petite Région Agricole de la Champagne Crayeuse.

Illustration 15 : Répartition de l'occupation du sol à l'échelle de la PRA Champagne Crayeuse

Source : CESBIO 2017 ; Réalisation : Artifex 2021

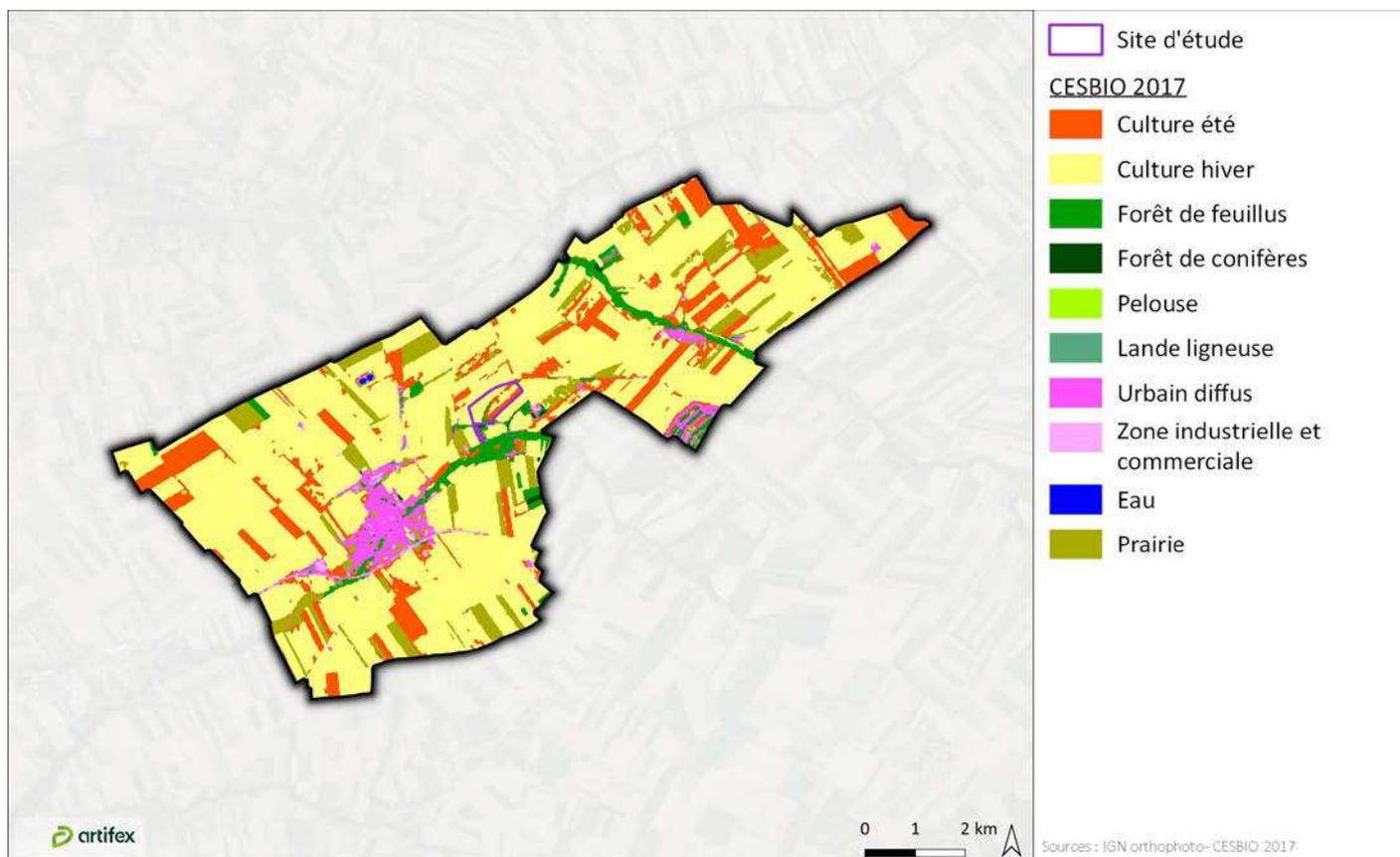


1.2. Aire d'étude rapprochée

Le PLU de la commune de Fère Champenoise a été approuvé le 28 juin 2012. La commune de Fère Champenoise s'étend sur 6 580 ha. La prédominance des terres agricoles apparaît très nettement.

Illustration 16 : Occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

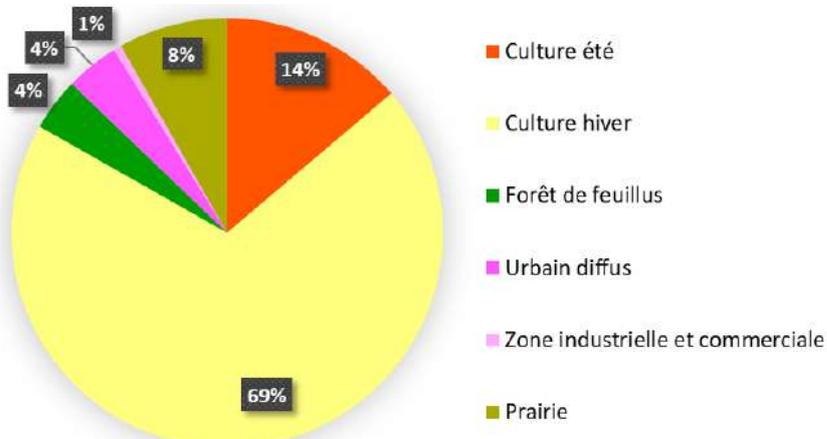
Réalisation : Artifex 2021



Selon la cartographie du Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère (CESBIO) de 2017, les terres agricoles (cultures été et hiver, prairie) représentent près de 91 % du territoire. Les surfaces artificialisées représentent 5 % du territoire communal.

Illustration 17 : Répartition de l'occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Source : CESBIO 2017 ; Réalisation : Artifex 2021



Les silos agricoles sont situés au nord de l'agglomération, appartenant à la coopérative Vivescia.

Illustration 18 : Silos agricole de Fère-Champenoise

Source : Google



Un parc de 18 éoliennes est situé à cheval sur les communes de Fère-Champenoise, Euvy et Corroy.

Illustration 19 : Photographie du parc éolien Fère-Champenoise-Euvy-Corroy

Source : The wind power 14/03/2013



1.3. Site d'étude

L'occupation précise du sol des parcelles concernées par le site d'étude sont décrites dans le chapitre III.1.3.

Les photographies aériennes suivantes sont issues du site Géoportail. Elles permettent de mettre en évidence l'évolution de l'occupation agricole au travers des années passées.

- **1950-1965 :**

Le site d'étude s'insère dans un paysage agricole. Le parcellaire agricole est très morcelé : de petites parcelles sont cultivées.

Illustration 20 : Vue aérienne du site en 1950-1965

Source : Géoportail



- **2000-2005 :**

Le remembrement a eu lieu, les parcelles agricoles se sont agrandies. Elles sont de formes rectangulaires sans haies séparatrices.

Illustration 21 : Vue aérienne du site d'étude en 2000-2005

Source : Géoportail



• 2006-2010 :

Une partie du site d'étude est exploitée en carrière. Environ 27 ha ont été exploités en carrière entre 2006 et 2008.

Illustration 22 : Vue aérienne du site d'étude en 2006-2010

Source : Géoportail



• 2019 :

Le site d'étude est cultivé, quelques boisements sont aussi présents.

Illustration 23 : Vue aérienne du site d'étude en 2019

Source : Géoportail



2. DESCRIPTION DE LA QUALITE AGRONOMIQUE

2.1. Géologie et qualité du sol

2.1.1. Aire d'étude éloignée

Le sol typique de la Champagne Crayeuse est la rendzine grise : **sol peu épais (20 -40 cm), limoneux très fortement calcaire, reposant directement sur la craie**. À la différence d'autres régions de craie du Bassin parisien (comme en Picardie, en Haute-Normandie ou dans l'Artois), la craie n'est que peu ou pas recouverte de loess (limon) ou d'argile, elle affleure ainsi à la surface et forme directement la base des sols.

À partir du milieu du XXe siècle c'est le développement de la mécanisation de l'agriculture permettant un meilleur travail du sol, ainsi que des moyens de transport modernes, qui ont permis des amendements à grande échelle par des apports notamment de fumier et d'argile, créant un sol agricole riche grandement favorisé par le mélange avec le calcaire (riche en éléments et en bases). La région s'est alors reconvertie avec succès dans l'agriculture, transformant ainsi en peu de temps la Champagne Crayeuse en une des plus vastes et riches régions de production agricole de France et d'Europe, qui rivalise aujourd'hui avec la Beauce.

La déforestation de la Champagne Crayeuse pour le développement de l'agriculture a conduit à une sensibilité des terres à l'érosion.

2.1.2. Aire d'étude rapprochée

D'après le référentiel Régional Pédologique du département de la Marne (J. P. PARTY, N. MULLER, Q. VAUTHIER, L. RIGOU, 2017), la commune de Fère Champenoise est située sur deux unités cartographiques de sol :

- o Collines de Champagne crayeuse à relief peu accentué et larges plateaux à sols calcaires, à dominante **calcosol** ;
- o Collines de Champagne crayeuse de pente forte, sommets des crêtes étroites et allongées, plateaux sommitaux étroits à sols calcaires peu profonds à dominante **rendosol**.

Illustration 24 : Caractéristiques des sols calcosols et rendosols

Source : GIS SOL

CALCOSOLS
Ensemble des SOLS ISSUS DE MATÉRIAUX CALCAIRES

■ ■ Représentent 10,8 % du territoire métropolitain ■ ■

Les calcosols sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur), développés à partir de matériaux calcaires. Ils sont riches en carbonates de calcium sur toute leur épaisseur, leur pH est donc basique. Ils sont fréquemment argileux, plus ou moins caillouteux, plus ou moins séchants, souvent très perméables. Ils se différencient des calcisols par leur richesse en carbonates.

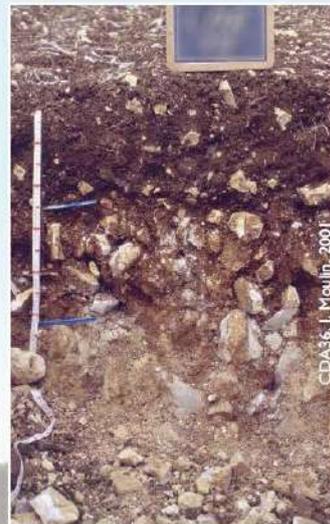
Exemple d'un calcosol sur craie observé à Ézu-sur-Eure (Eure)

RENDOSOLS

Ensemble des SOLS ISSUS DE MATÉRIAUX CALCAIRES

■ ■ Représentent 6,5 % du territoire métropolitain ■ ■

Les rendosols sont des sols peu épais (moins de 35 cm d'épaisseur), reposant sur une roche calcaire très fissurée et riche en carbonates de calcium. Ce sont des sols au pH basique, souvent argileux, caillouteux, très séchants et très perméables. Ils se différencient des rendisols par leur richesse en carbonates.



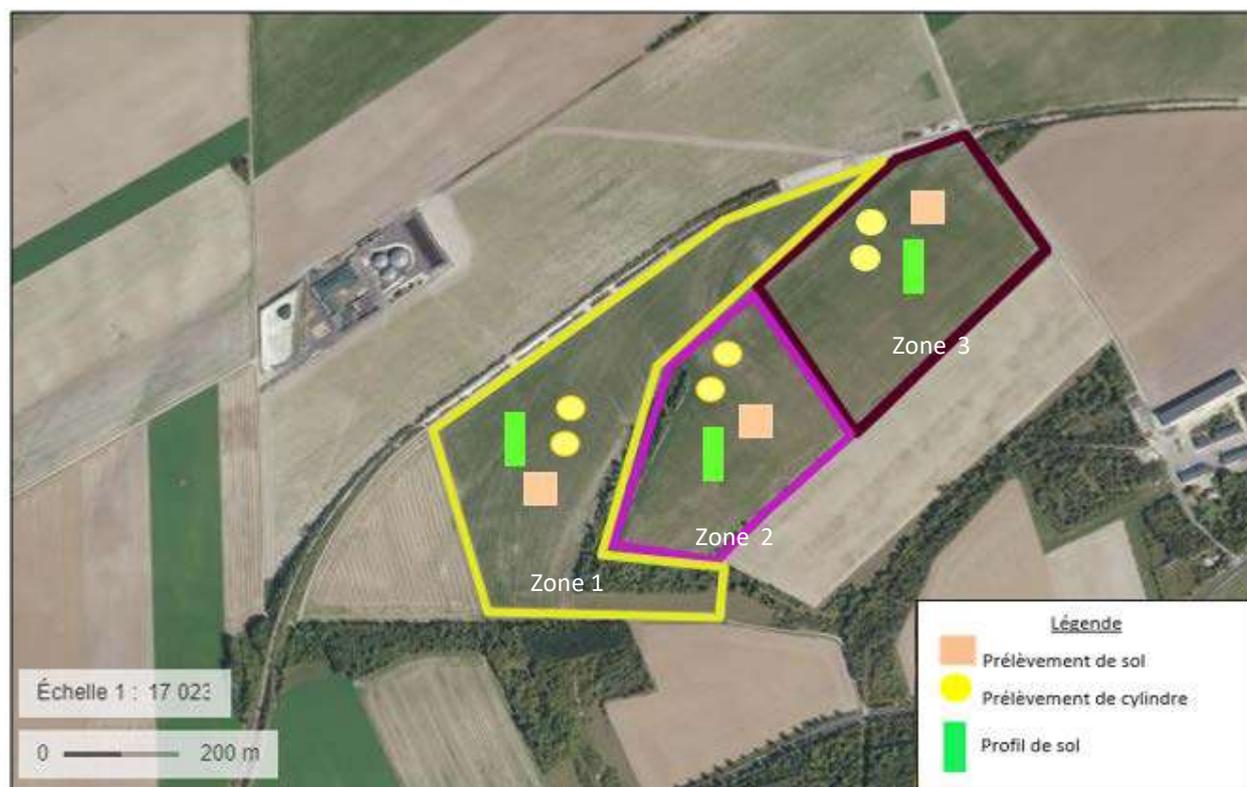
Exemple d'un rendosol sur calcaire Oxfordien à Brion (Indre)

2.1.3. Site d'étude

Une étude agro-pédologique a été réalisée dans le cadre du projet en décembre 2021, et figure en annexe 1 du présent document.

L'ensemble des observations permet de décomposer le site d'étude en 3 zones homogènes et de définir le protocole de prélèvement (Illustration 25).

Illustration 25 : Protocole de prélèvement



Tous ces éléments suggèrent un plan d'échantillonnages composé de 12 points pour caractériser la parcelle :

- o 3 sondages à la tarière afin de réaliser des profils de sol,
- o 3 prélèvements de sol (composés chacun de 9 prélèvements élémentaires) pour analyse physico-chimique,
- o 6 prélèvements de sol en cylindre pour analyse de densité apparente et de caractéristiques hydriques (2 prélèvements avec une répétition pour chacun).

Le tableau ci-dessous (Illustration 26) récapitule les résultats des analyses physico-chimiques pour chacune des zones d'étude.

Tableau 2 : Tableau récapitulatif de la fertilité du sol par zone d'étude

	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Fertilité physique			
Epaisseur du sol	--	--	--
Charge en éléments grossiers (>2mm)	+	+	+
Trace d'engorgement (Hydromorphie)	so	so	so
Stabilité de la structure	-	-	-
Compacité	-	-	-
Aération	-	-	-
Fertilité biologique			
Végétation	-	-	-
Présence de racines	-	-	-
Fertilité chimique			
pH	+	+	+
Matière Organique	+	+	+
Azote	+	+	+
P2O5	+	--	-
K2O	+	--	--
MgO	+	+	+
CaO	+	+	+
Capacité d'Echange Cationique	--	--	--
Trace de pollution			
Elément Trace Métallique	++	++	++
Fertilité hydrique			
	-	+	-
Avis			
Travail du sol envisageable	Oui	Oui	Oui

« so » : Sans objet ++ : Bien + : Moyen - : Acceptable -- : Médiocre

Nous notons que la zone 3 zone de présence principale de la carrière n'a pas d'impact négatif marqué. En effet, l'exploitation de la carrière fut temporaire puis cette dernière a été remise en état et en culture comme nous avons pu le voir avec les données terrain. De plus cela est corrélé avec l'épaisseur de l'horizon organo-minéral qui est un peu plus important sur cette zone et donc un apport de terre pour une remise en état. La texture du sol est identique sur l'ensemble de la zone d'étude donc l'exploitation de la carrière n'a pas modifié la texture du sol. Nous notons une présence de carbonates un peu plus importante et des caractéristiques hydrique un peu moins bonne mais cela n'est pas significatif.

L'ensemble des sols de la zone d'étude correspondent aux sols caractéristiques de la champagne crayeuse qui constitue une unité pédologique d'environ 700 000 hectares s'étendant sur les départements de la Marne, de l'Aube, des Ardennes et de l'Aisne. La craie est une roche carbonatée plus ou moins blanche, légère, tendre et poreuse. La plupart des sols se caractérisent par un horizon de surface de couleur claire. En champagne crayeuse, cette craie est majoritairement composée de calcaire (98.5% de CaCO3). Les sols dérivant de cette roche mère ont un pH généralement compris entre 7.9 et 8.5. Ces éléments sont corrélés avec les observations terrains montrant cette couleur caractéristique, la présence de carbonates importante pour les zones 2 et 3 ainsi que le pH basique pour l'ensemble des zones du site d'étude.

Ces résultats permettent de conclure que l'ensemble de la zone d'étude présente plusieurs défauts concernant la fertilité chimique (carences en phosphores, en magnésium, en capacité d'échange cationique...) et physique ce qui conduit à un travail du sol difficile. En effet, le sol est compact, peu aéré et très peu épais. En l'état la zone d'étude est dépendante des intrants de synthèse pour assurer des bons rendements.

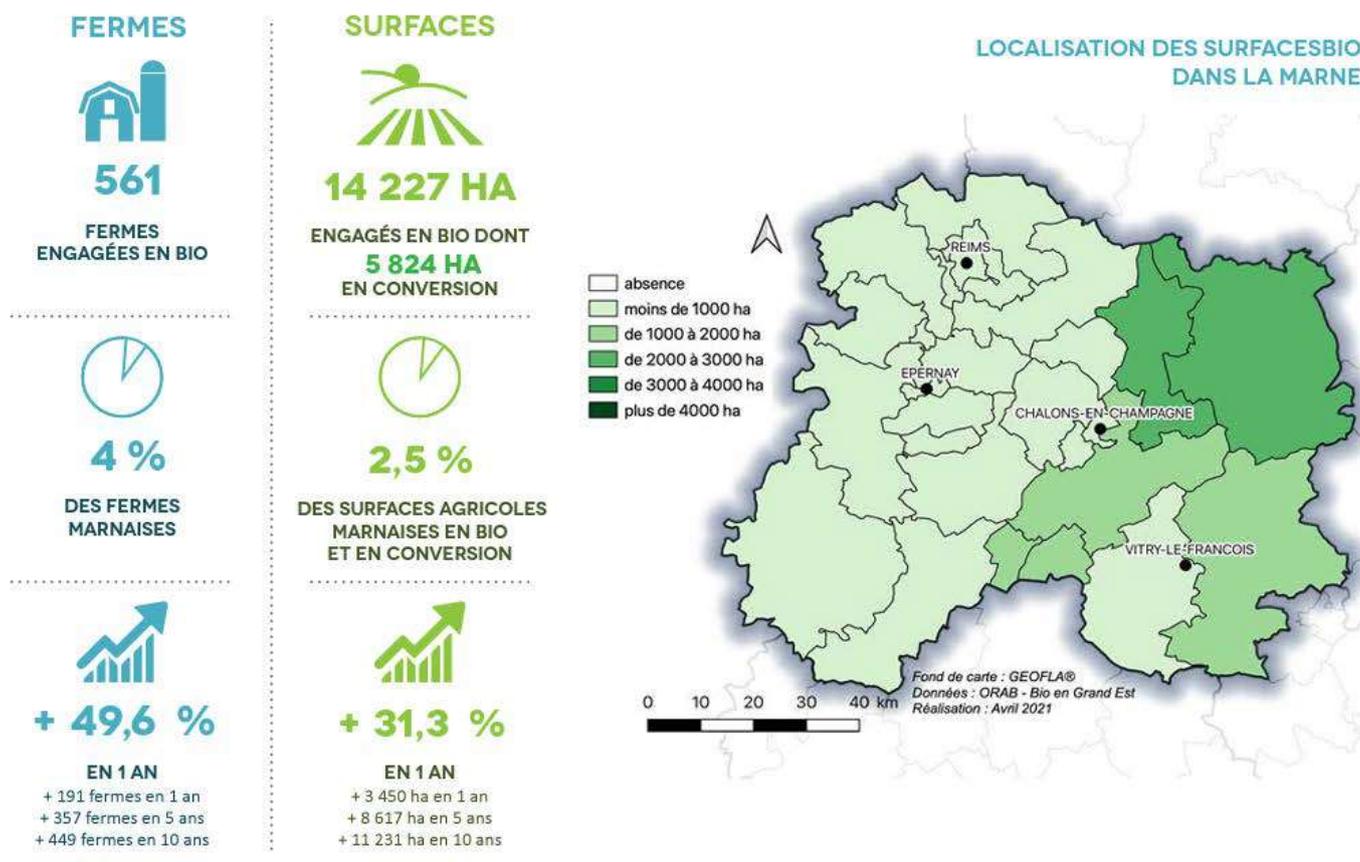
2.2. Agriculture Biologique

2.2.1. Aire d'étude éloignée

Selon l'observatoire Régional de l'Agriculture Biologique en Grand-Est, la région Grand Est possède 36 28 exploitations engagées dans le bio, soit 8%. Les surfaces agricoles en bio ou en conversion représentent 7 % de la SAU.

Illustration 26 : Chiffres du bio de la Marne

Source : Observatoire Régional de l'Agriculture Biologique en Grand-Est – chiffre 2019 – édition 2020



L'agriculture biologique est peu développée dans le département de la Marne.

2.2.2. Aire d'étude rapprochée

Aucune exploitation agricole n'est engagée dans l'agriculture biologique sur la commune de Fère Champenoise.

2.2.3. Site d'étude

Les parcelles agricoles du site d'étude ne sont pas cultivées en Agriculture Biologique (ni en conversion).

2.3. Signes Officiels de la Qualité et de l'Origine (SIQO)

2.3.1. Aire d'étude éloignée

La Petite Région agricole de la Champagne Crayeuse de la Marne comporte 2 AOP/AOC (Appellation d'origine Protégée/Contrôlée) et 1 IGP (Indication Géographique Protégée).

Tableau 3 : SIQO présents sur l'aire d'étude éloignée

Source : INAO ; Réalisation : Artifex 2021

Produit	AOC/AOP	IGP
Élevage	/	Volailles de la champagne
Fruits, légumes et PPAM	/	/
Viticulture	Champagne Coteaux Champenois	/

2.3.2. Aire d'étude rapprochée

La commune de Fère Champenoise est située sur les aires d'appellation AOC Champagne et Coteaux Champenois et l'IGP Volailles de la Champagne.

2.3.3. Site d'étude

Aucune production sous SIQO n'est présente sur la SCEA Roy Ferté.

3. SYNTHÈSE DES ENJEUX AGRONOMIQUES ET SPATIAUX

À RETENIR



Le projet agrivoltaïque porté par NEOEN est localisé dans le département de la Marne, dans la Petite Région Agricole de la Champagne Crayeuse, sur la commune de Fère Champenoise.

Le site s'implante sur des parcelles de M. Roy, agriculteur de la commune de Fère champenoise. Le site d'étude recouvre une superficie totale de 50 ha dont 44,7 ha en terres agricoles.

III. APPROCHE SOCIALE ET ECONOMIQUE

L'objectif de l'approche sociale et économique est d'établir **un portait de l'économie agricole et de sa durabilité** à l'échelle des différentes aires d'étude. La description du contexte agricole permet de saisir les enjeux de l'économie agricole du territoire ainsi que les dynamiques que l'on y retrouve.

Les caractéristiques de **l'exploitation agricole** sont détaillées. Le nombre, taille, spécialisation et statut sont analysés au regard des échelles des différentes aires d'étude. L'objectif de cette partie est de comprendre l'articulation du maillage agricole ainsi que leur répartition sur le territoire.

Les assolements sont présentés à travers les données des Référentiels Parcelaires Géographiques (RPG) des dernières années issues des déclarations des agriculteurs. Ils permettent d'analyser les principales productions agricoles présentes sur le territoire. Pour rappel, les données du RPG sont issues des déclarations PAC des agriculteurs.

L'emploi agricole est analysé à travers les particularités de la population agricole du territoire. Les comparaisons aux données du département ou de la région indiquent le dynamisme local des actifs agricoles ainsi que l'état du renouvellement des générations.

Les **valeurs du foncier**, des productions agricoles ainsi que le soutien des aides sont étudiées tout comme l'organisation et les caractéristiques des filières retrouvées aux différentes aires d'études.

Cette partie s'appuie sur les données des recensements agricoles publiées par l'Agreste, qui, effectués tous les 10 ans, permettent de collecter de multiples données (superficie, cheptels, main d'œuvre, modes de production et de commercialisation...) sur l'ensemble des exploitations françaises. A noter que les données du recensement 2020 ne sont pas encore disponibles lors de la rédaction de cette étude.

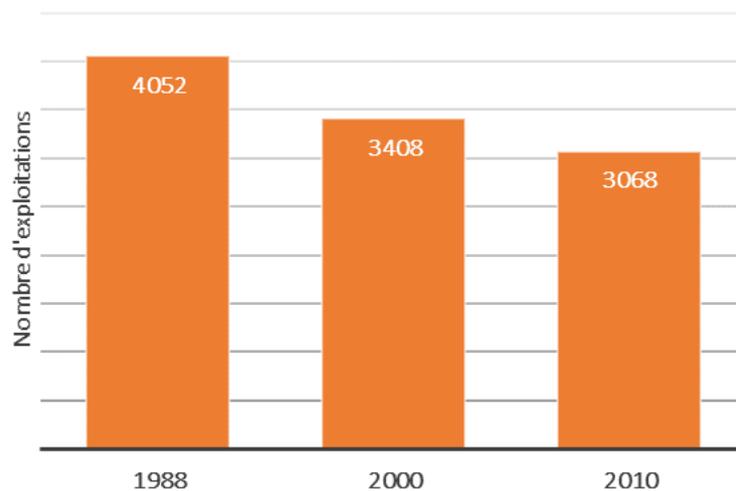
1. CARACTERISTIQUES DES ACTIVITES AGRICOLES

1.1. Aire d'étude éloignée

1.1.1. Les exploitations agricoles

Selon le recensement agricole de 2010, la Petite Région Agricole de la Champagne Crayeuse compte 3 068 exploitations agricoles. Entre 1988 et 2010, le nombre d'exploitations agricoles a chuté de 24 %.

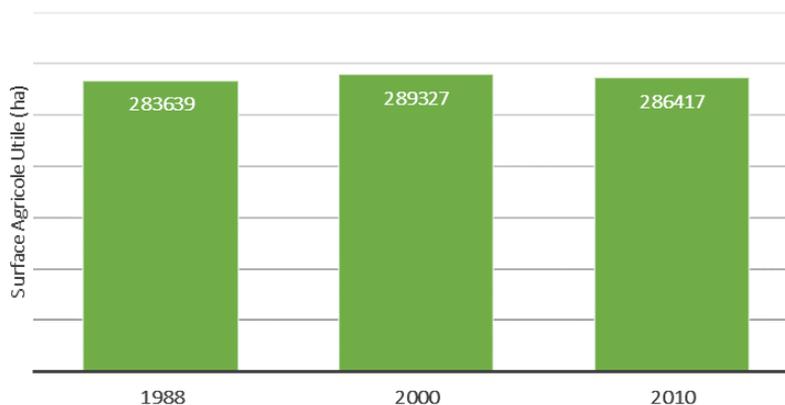
Illustration 27 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles de 1970 à 2010 dans la PRA Champagne Crayeuse
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2021



1.1.1. La Surface Agricole Utile

Entre 1988 et 2010, la SAU est restée constante, environ 280 000 ha. On observe donc un maintien en place des terres agricoles.

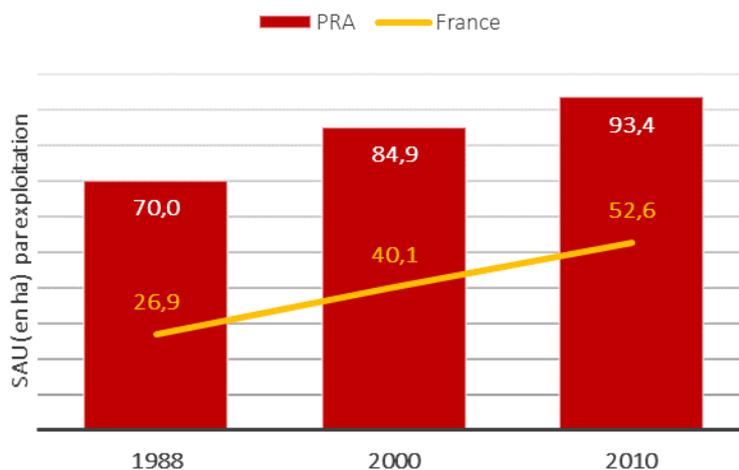
Illustration 28 : Evolution de la SAU de 1970 à 2010 dans la PRA Champagne Crayeuse
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2021



La SAU moyenne par exploitation a augmenté de 25% entre 1988 et 2010. On observe que la SAU moyenne des exploitations de la Champagne Crayeuse est plus élevée que la moyenne nationale. Cela s'explique par la spécialisation des exploitations vers la grande culture qui est un type de production qui nécessite de grande surface agricole.

Illustration 29 : Evolution de la SAU moyenne entre 1970 et 2010 dans la PRA Champagne Crayeuse

Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2021

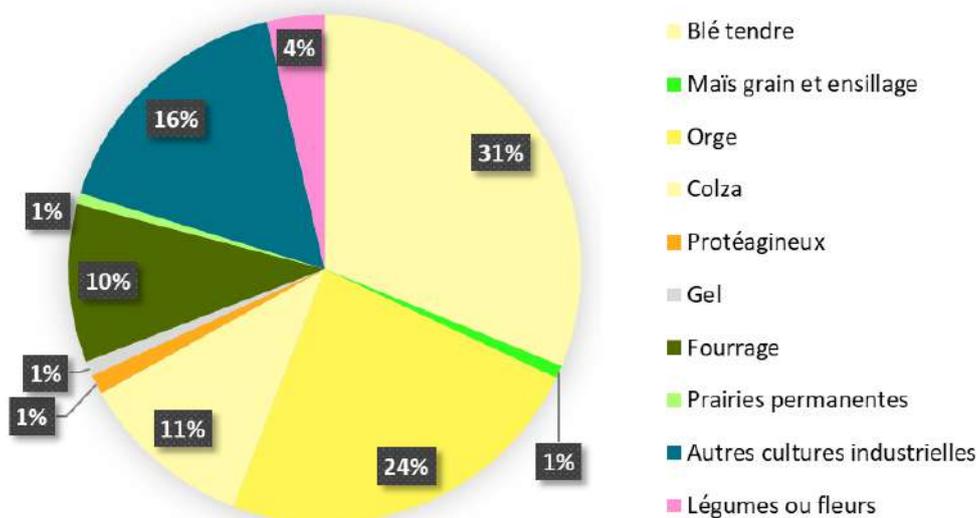


1.1.2. L'assolement

En 2019, la SAU de la Champagne Crayeuse s'étend sur 268 000 ha, soit 73% du territoire. L'assolement est réparti de la façon suivante :

Illustration 30 : Répartition de l'assolement dans la PRA Champagne Crayeuse

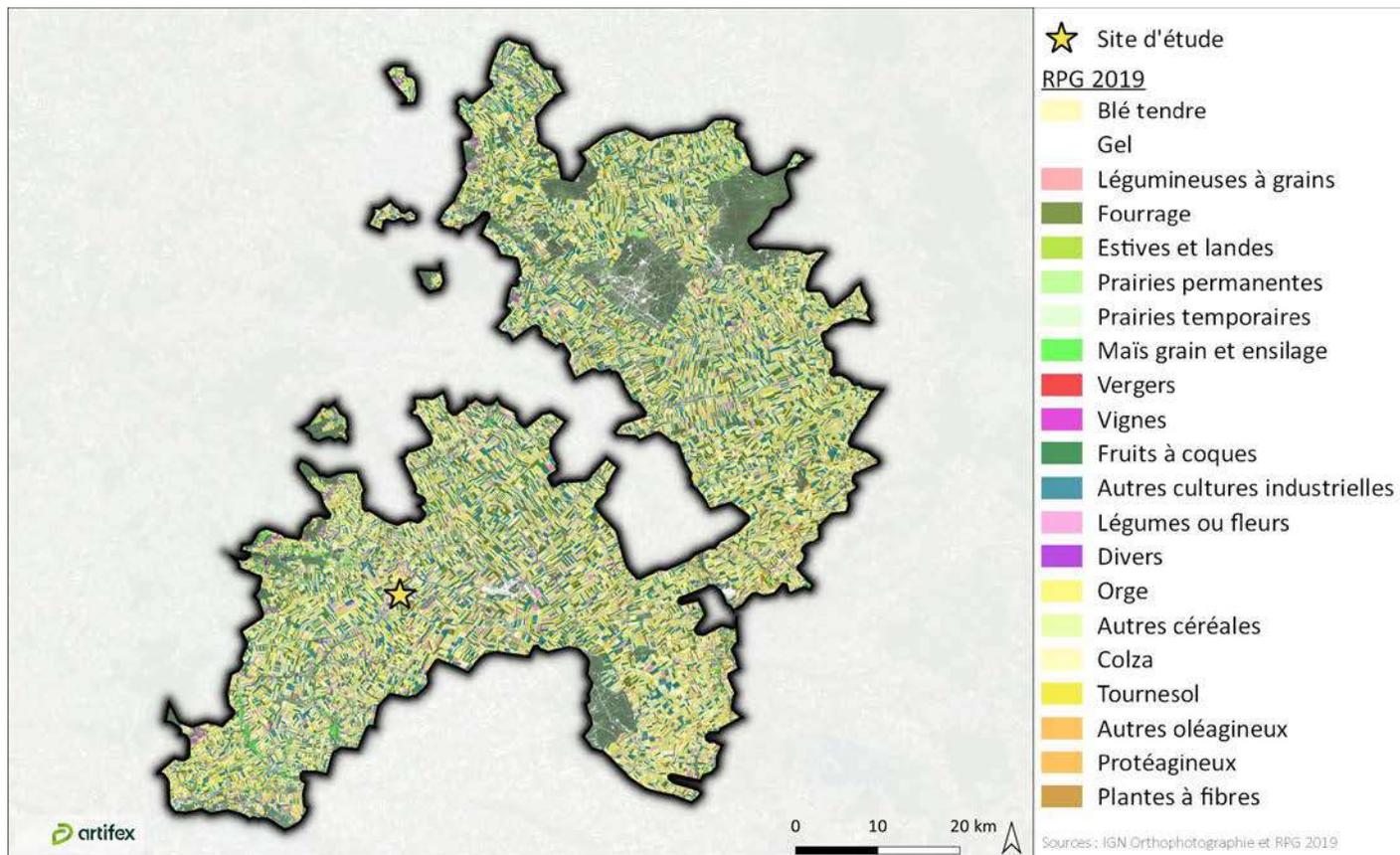
Source : RPG 2019 ; Réalisation : Artifex 2021



La culture de blé tendre est majoritaire et occupe 31 % de la SAU. Les « autres cultures industrielles » correspond à la culture de betterave sucrière très présente sur le territoire.

Illustration 31 : Registre Parcellaire Graphique de la PRA Champagne Crayeuse

Source : RPG 2019 ; Réalisation : Artifex 2021



1.1.3. Le cheptel

D'après le recensement agricole de 2010, la Champagne Crayeuse compte :

- 62 caprins
- 10 896 ovins
- 524 équidés
- 163 066 porcins

Le nombre de bovins étant trop faible est soumis au secret statistique.

1.2. Aire d'étude rapprochée

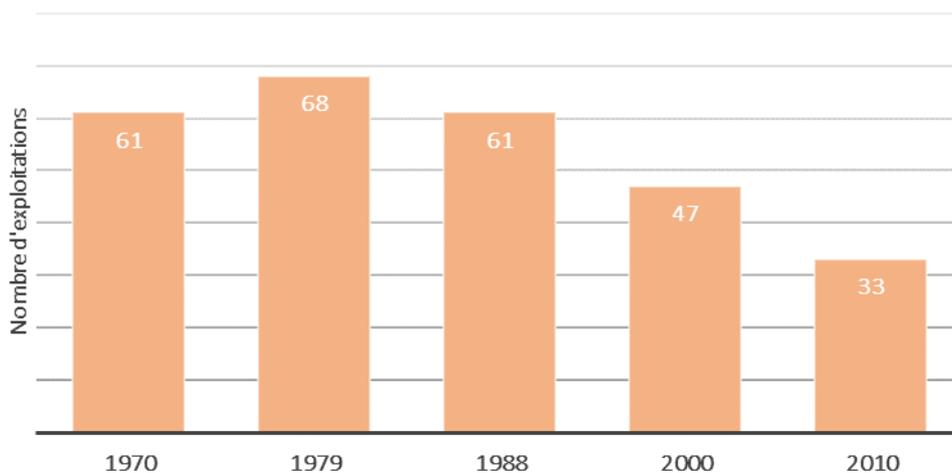
Pour rappel l'OTEX de la commune de Fère Champenoise est la grande culture.

1.2.1. Les exploitations agricoles

En 40 ans, la commune de Fère champenoise a perdu 46 % de ses exploitations agricoles, en passant de 61 exploitations en 1970 à 33 exploitations en 2010. Cette diminution s'explique par des départs à la retraite sans reprise d'exploitation.

Illustration 32 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles entre 1970 et 2010 sur l'aire d'étude rapprochée

Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2021

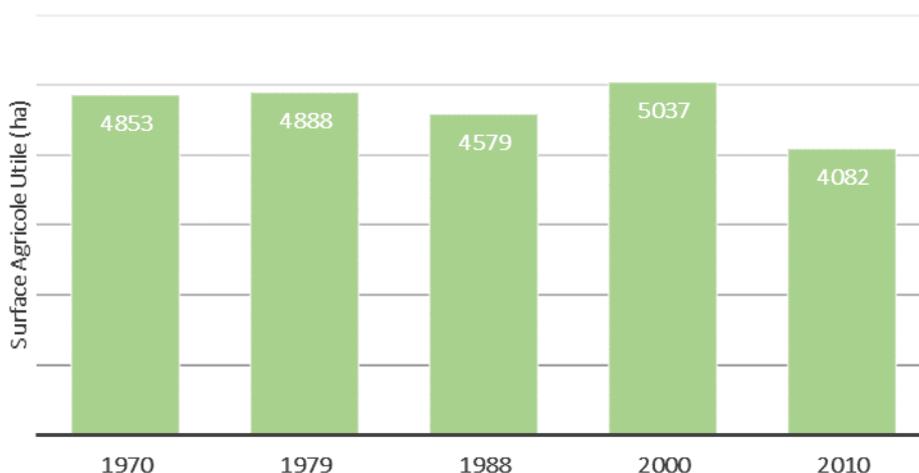


1.2.2. La Surface Agricole Utile

La SAU s'est stabilisée voire à augmenter entre 1970 et 2000, puis a diminué pour la commune de Fère Champenoise en passant de 5 037 ha en 2000 à 4082 ha en 2010, soit une baisse de 19 %.

Illustration 33 : Evolution de la SAU entre 1970 et 2010 sur l'aire d'étude rapprochée

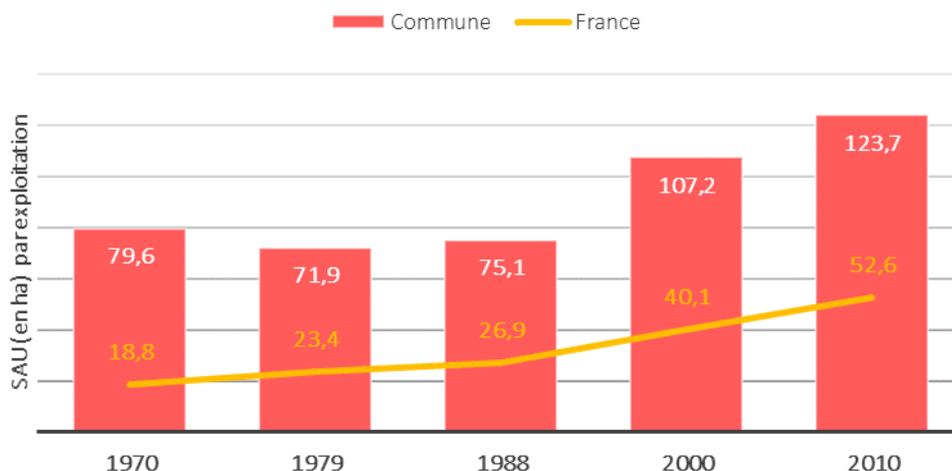
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2021



La diminution du nombre d'exploitations s'accompagne d'une hausse de la SAU moyenne par exploitation sur cette même période. La SAU moyenne passe de 79,6 ha/exploitation en 1970, à 123,7 ha/exploitation en 2010. Ce phénomène d'agrandissement des exploitations en généralisé à l'échelle nationale. Cette information est à mettre en parallèle avec la diminution du nombre d'exploitations sur la commune. Ces chiffres s'expliquent par le rachat des parcelles des exploitations en cessation d'activité. Ainsi, les exploitations toujours en activité augmentent leurs surfaces agricoles. Il s'explique aussi par l'utilisation de matériel de plus en plus performant qui permet d'exploiter des surfaces de plus en plus importantes.

Illustration 34 : Evolution de la SAU moyenne depuis 1970 sur l'aire d'étude rapprochée

Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2021

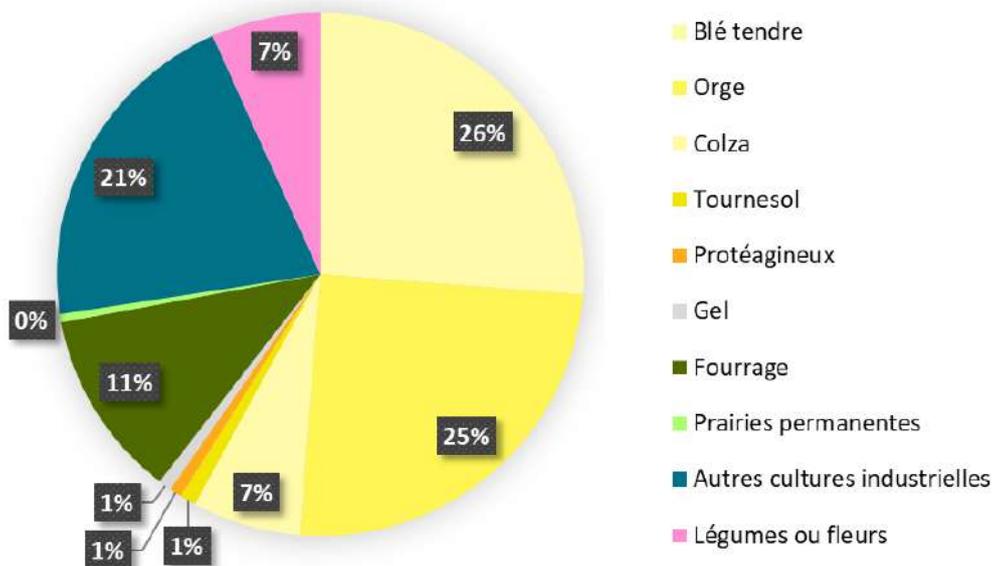


1.2.3. L'assolement

En 2019, la SAU est de 5 679 ha, soit 86 % de la surface de l'aire d'étude rapprochée. L'assolement est réparti de la façon suivante :

Illustration 35 : Répartition de l'assolement à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

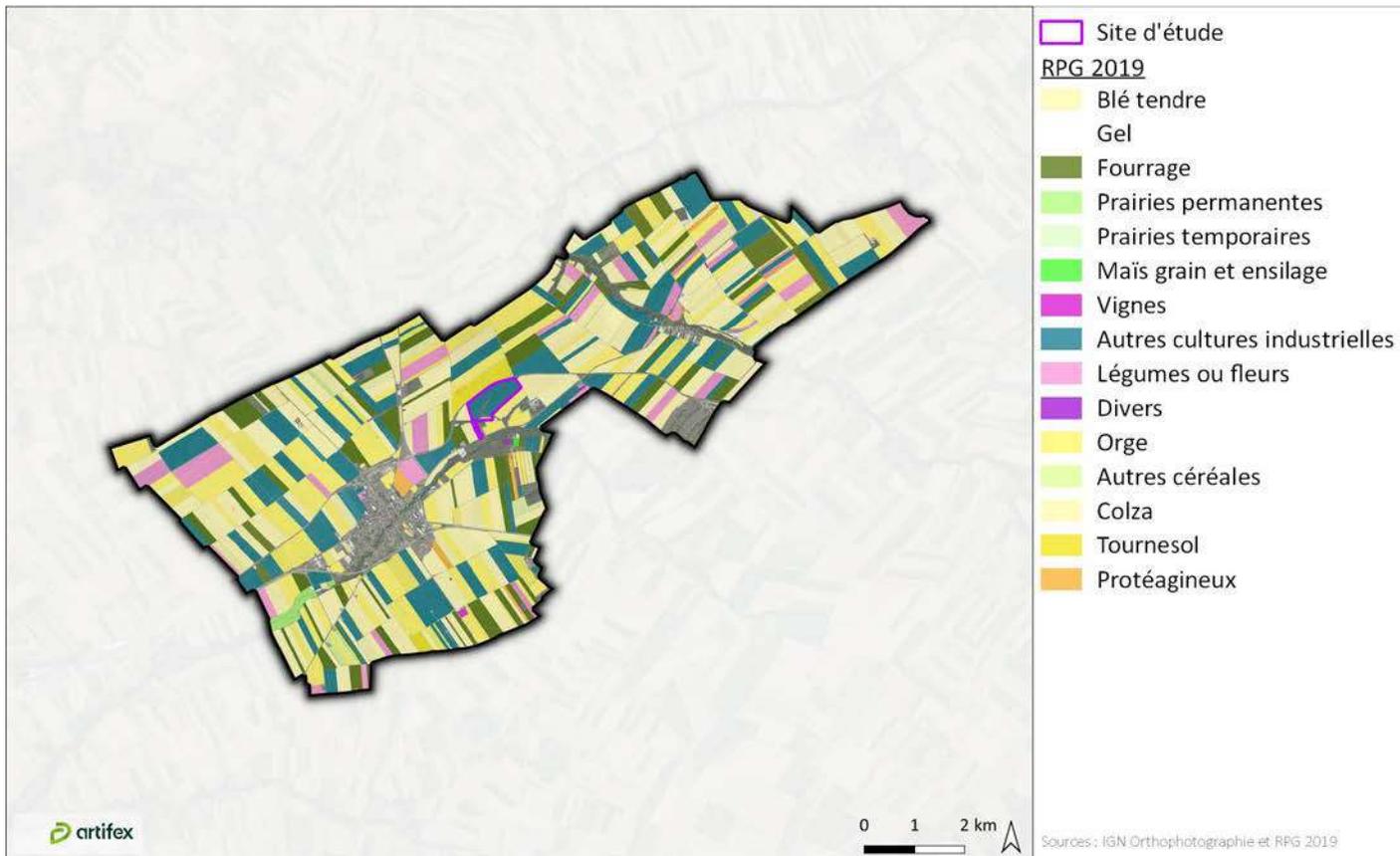
Source : RPG 2019 ; Réalisation : Artifex 2021



Trois productions sont majoritaires, le blé tendre, l'orge et la betterave sucrière, représentant chacun près d'un quart de la SAU communale.

Illustration 36 : Registre parcellaire graphique sur l'aire d'étude rapprochée.

Source : RPG communal 2019 ; Réalisation : Artifex 2021



1.2.4. Le cheptel

L'aire d'étude rapprochée comptait 163 UGB (Unité Gros Bétail) en 2010. Aucun bétail herbivore (bovin, ovin ou caprin) n'est présent sur la commune.

1.3. Site d'étude

1.3.1. Les exploitations agricoles concernées

Le tableau ci-dessous présente un descriptif synthétique des caractéristiques générales des exploitations agricoles.

Nom de l'exploitation	SCEA Roy Ferté	SCEA des Vieilles vignes	SCEA des vieux Bois	SCEA Dumont Ferté
Nom de l'exploitant agricole	ROY Xavier	ROY Xavier	Stefan ROY	Stephane DUMONT
Adresse de l'exploitation agricole	Lieu-dit La Croix Blanche FERE CHAMPENOISE	Lieu-dit La Croix Blanche FERE CHAMPENOISE	Lieu-dit La Croix Blanche FERE CHAMPENOISE	44 rue de l'église 51230 CONNANTRAY- VAUREFROY
OTEX de l'exploitation	Grandes cultures	Grandes cultures	Grandes cultures	Grandes cultures
Type d'agriculture	Conventionnelle	Conventionnelle	Conventionnelle	HVE niveau 2
SAU de l'exploitation	533,84 ha	125,11 ha	54,27 ha	268 ha
SAU comprise dans le site d'étude	44,7 ha			
Propriétaire foncier	GFA de la croix Blanche, géré par M. ROY			20 % en fermage au GFA de la Croix Blanche et 80% en propriété

1.3.1.1. Historique

M. ROY est gérant de la SCEA Roy Ferté et la SCEA des vieilles vignes et la SCEA des vieux bois. Son fils, M. Stefan ROY est gérant de la SCEA vieux bois. De plus, M. Xavier Roy est gérant du Groupement Foncier Agricole de la croix blanche qui est propriétaire de la quasi-totalité des parcelles agricoles exploitées par les 3 structures précédentes.

M. Stephane DUMONT est gérant de la SCEA Dumont Ferté.

1.3.1.2. Pratique

La SCEA Roy Ferté, la SCEA des vieilles vignes et la SCEA des vieux bois sont des exploitations agricoles spécialisées en grandes cultures, respectivement de 533,84 ha, 125,11 ha et 54,27 ha. M. Roy est gérant du Groupement Foncier Agricole de la croix blanche qui est propriétaire de la quasi-totalité des parcelles agricoles exploitées par les 3 structures précédentes.

La SCEA Dumont ferté est une exploitation en grandes cultures de 268 ha, dont 80 % sont en propriété et 20 % appartiennent au GFA de la Croix blanche.

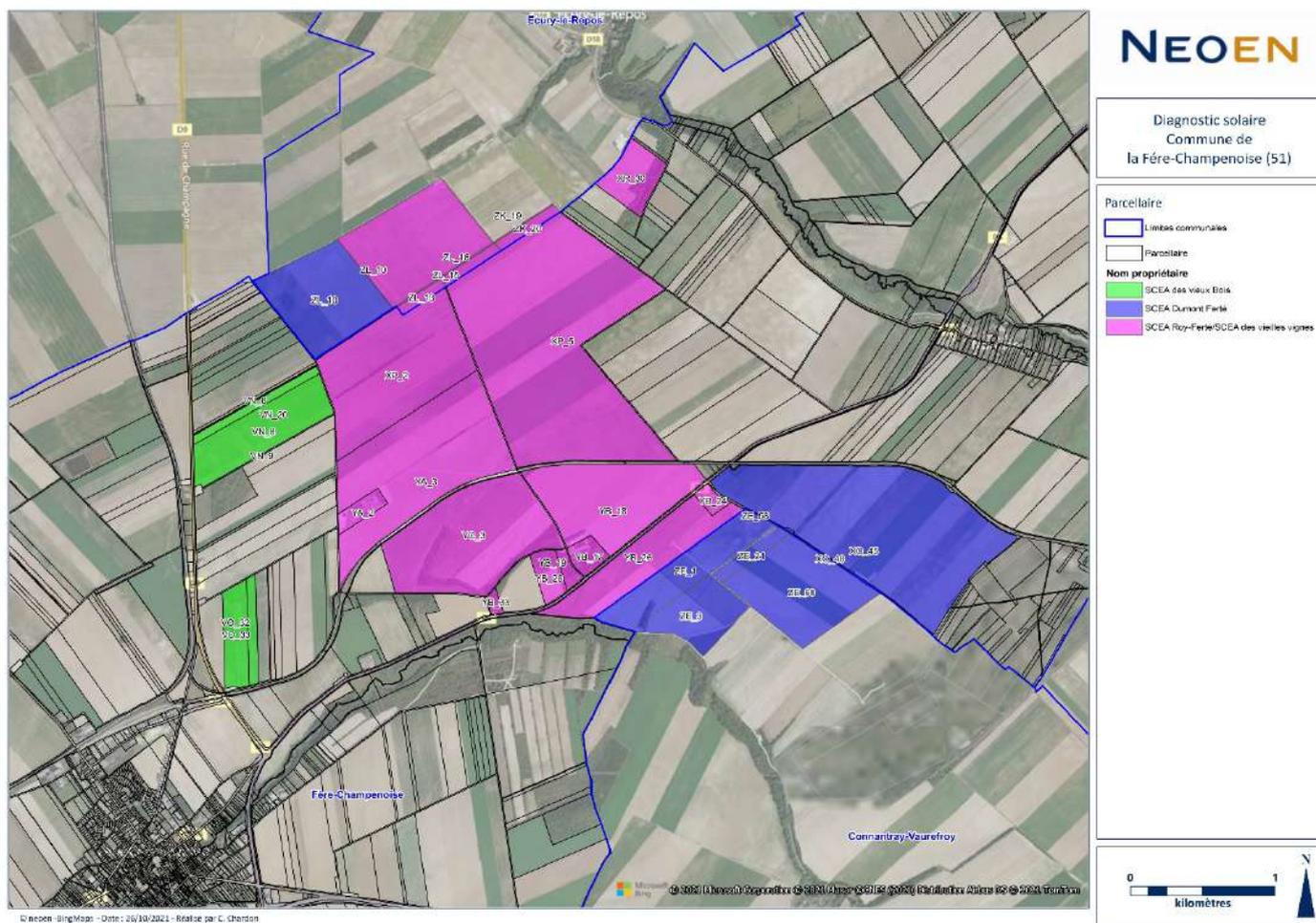
Ces quatre exploitations partagent l'assolement, le parc matériel et la main d'œuvre.

La production est stockée à 100% sur l'exploitation avant d'être vendue en circuit long.

1.3.2. L'assolement des exploitations agricoles concernées

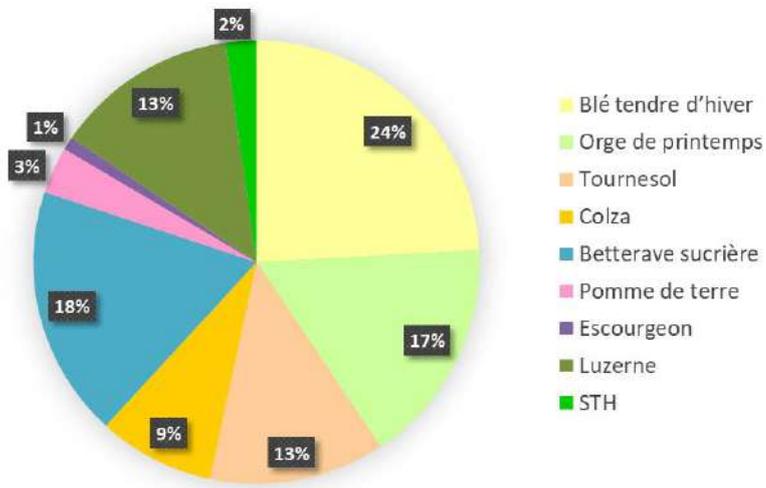
L'illustration suivante présente la localisation du parcellaire des exploitations agricoles.

*Illustration 37 : Parcellaire des exploitations agricoles concernées par le projet
Source : NEOEN*

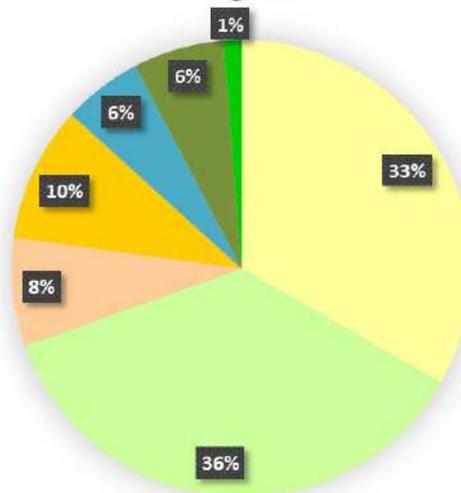


Les graphiques suivants présentent la répartition de l'assolement des exploitations agricoles gérées par M. ROY et son fils (donnée 2021).

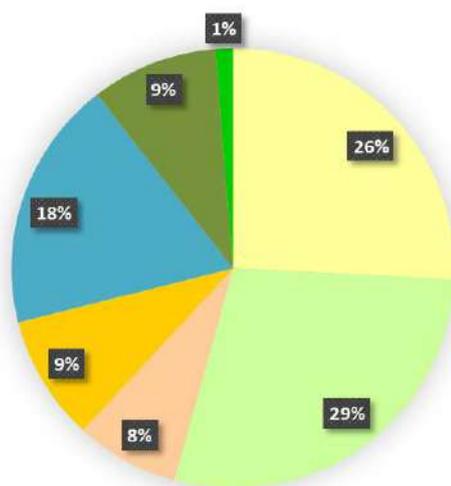
Assolement 2021 de la SCEA Ferté



Assolement 2021 de la SCEA des vieilles vignes



Assolement 2021 de la SCEA des vieux bois



1.3.3. Le cheptel des exploitations agricoles concernées

Aucun élevage n'est présent sur les quatre exploitations agricoles

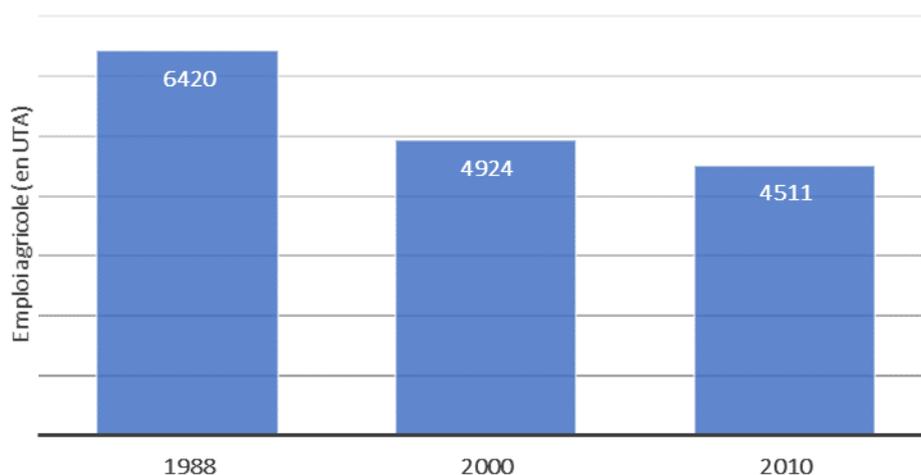
2. EMPLOI ET POPULATION AGRICOLE

2.1. Aire d'étude éloignée

L'emploi agricole peut être évalué par le nombre d'Unités de Travail Annuel. Entre 1988 et 2010, les UTA ont chuté de 30 % sur la PRA Champagne Crayeuse.

Illustration 38 : Evolution des Unités de Travail Annuel dans la PRA Champagne Crayeuse

Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2021

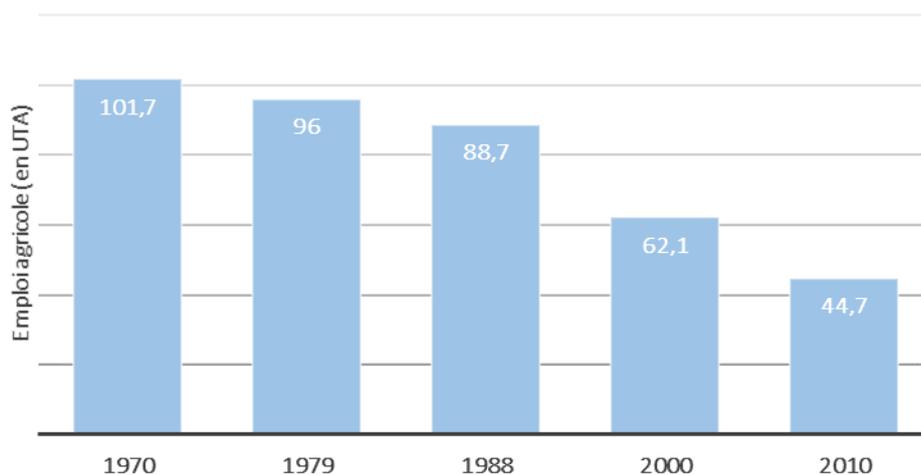


2.2. Aire d'étude rapprochée

Selon les données issues du dernier recensement agricole en date de 2010, la commune de Fère Champenoise compte 44,7 UTA. En 40 ans, le nombre d'UTA a chuté de 56 % sur la commune de Fère Champenoise.

Illustration 39 : Evolution des Unités de Travail Annuel sur la commune de Fère Champenoise

Source : Agreste ; Artifex 2021



Sur la commune de Fère Champenoise, 16,7 % des chefs d'exploitation et coexploitants ont moins de 40 ans.

2.3. Site d'étude

La SCEA Roy Ferté, la SCEA Dumont Ferté, la SCEA des vieilles vignes et la SCEA des vieux bois ont un assolement en commun et partagent leur matériel, et elles ont un groupement d'employeur qui leur permet de partager la main d'œuvre.

Les acteurs amont et aval associés aux exploitations agricoles concernées par le projet seront détaillés dans la partie filière. Il s'agit des emplois indirects générés par les exploitations (vétérinaires, fournisseurs, entreprise de travaux agricoles, ...).

3. VALEURS, PRODUCTIONS ET CHIFFRES D'AFFAIRE AGRICOLES

La PBS correspond à la production brute standard. Selon le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation « Elle décrit un potentiel de production des exploitations. Les surfaces de culture et les cheptels de chaque exploitation sont valorisés selon des coefficients. Ces coefficients de PBS ne constituent pas des résultats économiques observés. Ils doivent être considérés comme des ordres de grandeur définissant un potentiel de production de l'exploitation par hectare ou par tête d'animaux présents hors toute aide. Pour la facilité de l'interprétation, la PBS est exprimée en euros, mais il s'agit surtout d'une unité commune qui permet de hiérarchiser les productions entre elles. La variation annuelle de la PBS d'une exploitation ne traduit donc que l'évolution de ses structures de production (par exemple agrandissement ou choix de production à plus fort potentiel) et non une variation de son chiffre d'affaires.

La contribution de chaque culture et cheptel permet de classer l'exploitation agricole dans une orientation technico-économique (Otex) selon sa production principale. La nomenclature Otex française de diffusion détaillée comporte 15 orientations.

À partir du total des PBS de toutes ses productions végétales et animales, une exploitation agricole est classée dans une classe de dimension économique des exploitations (Cdex). La Cdex comporte 14 classes avec fréquemment les regroupements suivants :

- Petites exploitations : 0 à 25 000 euros de PBS ;
- Moyennes exploitations : 25 000 à 100 000 euros de PBS ;
- Grandes exploitations : plus de 100 000 euros de PBS. »

3.1. Aire d'étude éloignée

D'après le dernier recensement agricole de l'Agreste en 2010, la PBS moyenne par exploitation est de 185 700 € sur le département. Entre 2000 et 2010, la PBS moyenne a évolué de + 7,9 % sur le département.

Le tableau suivant présente quelques chiffres de la valeur vénale des terres de la PRA de la champagne Crayeuse.

Tableau 4 : Valeur vénale des terres de la Champagne Crayeuse
Source : AGRESTE - Chiffres 2019

2018	2019	2020	Evolution 2020/2019	Minima	Maxima
10 760	11 080	11 250	1 %	4 800	16 520

3.2. Aire d'étude rapprochée

D'après le dernier recensement agricole de l'Agreste en 2010, la PBS moyenne par exploitation est de 194 200 € sur l'aire d'étude rapprochée. Entre 2000 et 2010, la PBS moyenne a diminué de 7,6 %.

- **La production végétale à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (données AGRESTE 2010)**

Pour rappel, la Surface Agricole Utile (SAU) totale en 2010 était de 4 082 ha, dont 99,6 % sont des terres labourables.

- **La gestion de l'eau à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (données AGRESTE 2010)**

0,2 % de la SAU communale est drainée ; 1 % est irriguée.

- **La production animale à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (données AGRESTE 2010)**

La commune compte 163 UGB donc aucun herbivore.

3.3. Site d'étude

- La production végétale à l'échelle du site d'étude

Le tableau suivant décrit les cultures présentes les cinq dernières années.

Année	Parcelle	Culture	Surface
2021	YC_3	Betterave sucrière	19 ha
		Orge de printemps	24 ha
		Jachère de 6 ans ou plus SIE	1ha
	YP_10	Jachère de 6 ans ou plus SIE	0,7 ha
2020	YC_3	Orge de printemps	19 ha
		Betterave sucrière	24 ha
		Jachère de 6 ans ou plus SIE	1 ha
	YP_10	Jachère de 6 ans ou plus SIE	0,7 ha
2019	YC_3	Betterave sucrière	43 ha
		Jachère de 6 ans ou plus SIE	0,7 ha
	YP_10	Jachère de 6 ans ou plus SIE	0,7 ha
2018	YC_3	Blé tendre d'hiver	24 ha
		Seigle de printemps	11,5 ha
		Orge de printemps	7,5 ha
		Jachère de 6 ans ou plus SIE	1 ha
	YP_10	Jachère de 6 ans ou plus SIE	0,7 ha
2017	YC_3	Orge de printemps	19 ha
		Betterave sucrière	24 ha
		Jachère de 6 ans ou plus SIE	1 ha
		YP_10	Jachère de 6 ans ou plus SIE

Illustration 40 : Photographie de la parcelle en orge du site d'étude

Source : Octobre 2021



Illustration 41 : Photographie de la parcelle en betteraves sucrières

Source : Octobre 2021



- La production animale à l'échelle du site d'étude

Aucune production animale n'est à signaler sur le site d'étude.

- Gestion de l'eau à l'échelle du site d'étude

Aucun système d'irrigation ou de drainage n'est présent sur le site d'étude.

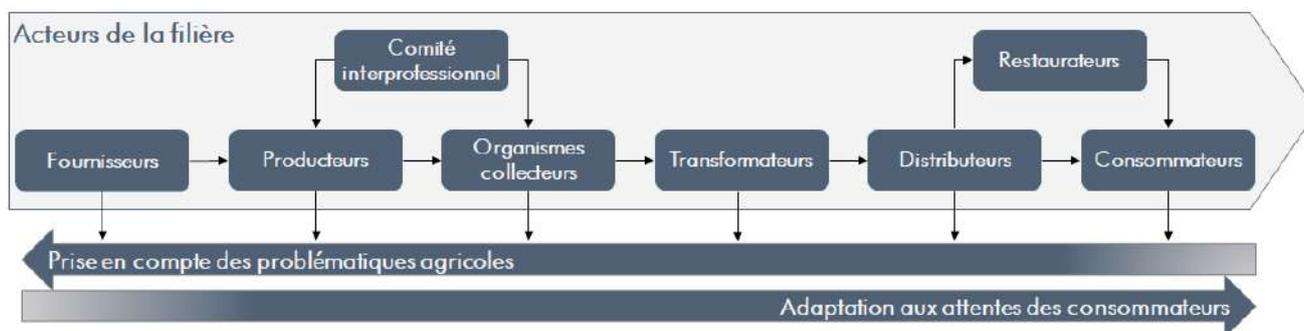
4. FILIERES AGRICOLES

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.

L'illustration suivante présente l'organisation théorique d'une filière agricole.

Illustration 42 : Organisation d'une filière agricole

Réalisation : Artifex 2021



4.1. Aire d'étude éloignée et rapprochée

4.1.1. Acteurs amont : l'approvisionnement des entreprises agricoles

Le territoire comprend des entreprises d'approvisionnement agricole couvrant les principaux domaines dans les filières animales ou végétales. La plupart des structures ont des vastes zones d'implantation.

Les principaux acteurs locaux associés à la filière amont de l'activité agricole qui ont été identifiés lors des entretiens de la phase terrain et de recherches bibliographiques sont décrits dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Acteurs amont : approvisionnement des entreprises

Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
COOPERATIVE VIVESCIA	REIMS (51100)	Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail	500 à 999	1 076 570 000 € (CA de 2020)	Nord Est de la France
NOVAGRAIN	SEZANNE (51120)	Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail	3 à 5	56 068 100 € (CA de 2020)	Nord Est de la France

4.1.2. Acteurs amont : les structures de services, d'enseignements et d'administration

La plupart des structures apportant des services aux producteurs agricoles sont situées en dehors du territoire local. En effet la majorité des services administratifs et de conseils se situent à Chalons en champagne, préfecture du département.

Tableau 6 : Acteurs amont : structures de services, d'enseignement et d'administration

Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
DDT Marne	CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51000)	Administration publique (tutelle) des activités économiques	100 à 199	/	Marne
CHAMBRE D'AGRICULTURE DEPARTEMENTALE DE LA MARNE	CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51000)	Organisations patronales et consulaires	50 à 99	/	Marne
S.A.F.E.R. GRAND EST	WITRY-LES-REIMS (51420)	Promotion immobilière d'autres bâtiments	50 à 99	/	Grand Est
LYCEE DE LA NATURE ET DU VIVANT DE SOMME VESLE	SOMME-VESLE (51548)	Enseignement	/	/	Marne

4.1.3. Acteurs aval : Les outils de transformation de la production agricole

Au-delà des outils de transformation individuels, différents outils permettent, à l'échelle départementale, d'apporter de la valeur ajoutée par la transformation des produits (abattoirs et ateliers de transformation). Cette liste, non exhaustive, est issue des entretiens réalisés lors de la phase terrain et de recherches bibliographiques :

Tableau 7 : Acteurs aval : outils de transformation de la production agricole

Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
TEREOS	ORIGNY-SAINTE-BENOITE (02390)	Fabrication de sucre	2000 à 4999	1 343 085 600 € (CA de 2020)	International
CRISTAL UNION	VILLETTE-SUR-AUBE (10700)	Fabrication de sucre	1000 à 1999	1 008 413 900 € (CA de 2020)	International
ROQUETTE FRERES	LESTREM (62136)	Fabrication de produits amylacés	2000 à 4999	2 027 987 000 € (CA de 2020)	International
LUZEAL	RECY (51520)	Fabrication d'aliments pour animaux de ferme	200 à 249	64 703 900 €	La Marne et le sud des Ardennes

4.1.4. Acteurs aval : Les structures de commercialisation et de mise sur le marché

- Productions végétales

Tableau 8 : Acteurs aval : structures de commercialisation et de mise sur le marché de la production végétale

Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
SOUFFLET	NOGENT-SUR-SEINE (10400)	Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail	500 à 999	1 338 819 300 € (CA de 2020)	International
COOPERATIVE SUCRIERE DE VECQUEMONT	AMIENS (80000)	Soutien aux cultures	3 à 5	65 003 000 € (CA de 2020)	Grand Est et Hauts-de-France
COOPERATIVE VIVESCIA	REIMS (51100)	Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail	500 à 999	1 076 570 000 € (CA de 2020)	Nord Est de la France
NOVAGRAIN	SEZANNE (51120)	Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail	3 à 5	56 068 100 € (CA de 2020)	Nord Est de la France

• **Productions animales**

Aucune structure de commercialisation et de mise sur le marché de la production animale n'est présente en Champagne Crayeuse sur le département de la Marne.

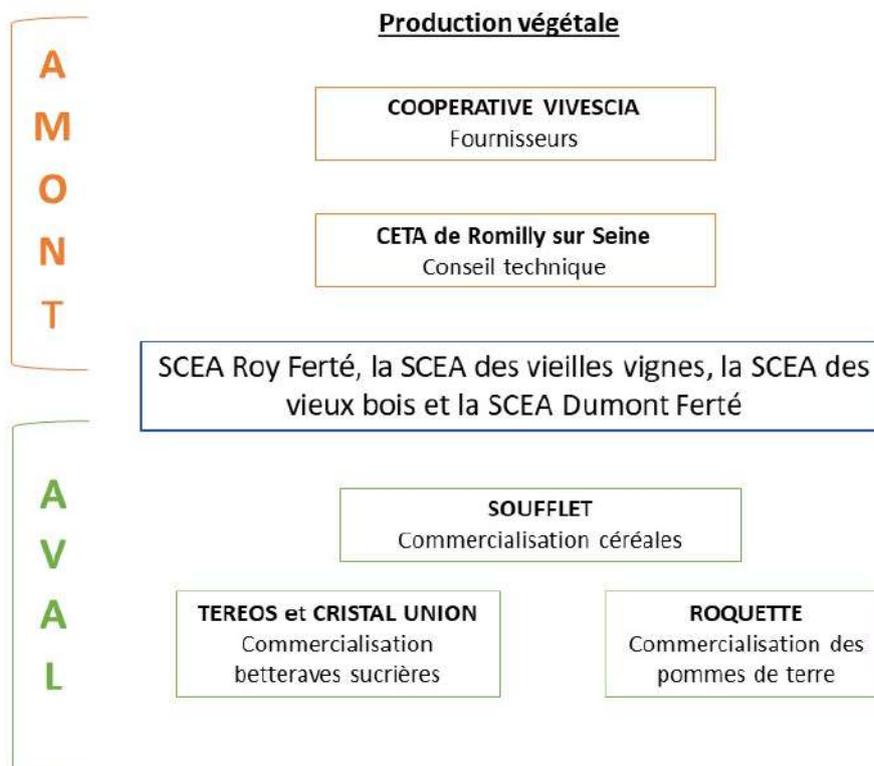
Tableau 9 : Acteurs aval : structures de commercialisation et de mise sur le marché de la production animale

Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
TERRE d'OVIN	LA BOULAYE (71320)	Commerce de gros (commerce interentreprises) d'animaux vivants	3 à 5	6 669 400 € (CA de 2020)	Grand Est, Bourgogne et Auvergne
COBEVIM	FOULAIN (52800)	Commerce de gros (commerce interentreprises) d'animaux vivants	20 à 49	17 290 500 € (CA de 2020)	Grand Est et Franche Comté
SICAREV	ROANNE (42300)	Commerce de gros (commerce interentreprises) d'animaux vivants	500 à 999	294 800 300 € (CA de 2020)	Nord Est de la France

4.2. Site d'étude

Le schéma suivant présente les principaux partenaires des quatre exploitations agricoles du projet.

Illustration 43 : Schéma de la filière de l'exploitation
Réalisation : Artifex 2021





5. COMMERCIALISATION DES PRODUCTIONS AGRICOLES

5.1. Circuits-courts

Les circuits courts de commercialisation (CC) permettent aux producteurs de conserver une part plus importante de la valeur ajoutée de leurs productions, et aux consommateurs de participer au développement et au maintien de l'activité agricole de leur territoire.

5.1.1. Aire d'étude éloignée

Selon le recensement agricole de 2010, sur l'aire d'étude éloignée, 405 exploitations commercialisent au moins 1 produits en circuit-court, soit 13 %.

5.1.2. Aire d'étude rapprochée

Aucun Plan Alimentaire Territorial n'est présent sur la commune de Fère Champenoise.

5.1.3. Site d'étude

Les quatre exploitations agricoles n'utilisent pas les circuits courts pour commercialiser leur production.

5.2. Diversification

La diversification des productions constitue un atout important au regard de la fluctuation des marchés et de l'évolution de la demande des consommateurs. Les conséquences économiques liées aux mauvaises années de certaines productions peuvent être limitées par l'apport des autres productions présentes au sein de la même exploitation. Se diversifier est un levier possible de protection des exploitations agricoles aux instabilités du marché.

Différents types de diversification sont potentiellement valorisables sur les exploitations agricoles :

- La diversification agricole : il s'agit de mettre en place différentes productions végétales et animales au sein de la même exploitation agricole ;
- La diversification structurelle et entrepreneuriale : il s'agit de développer des activités telles que le tourisme, l'hébergement, l'artisanat...

5.2.1. Aire d'étude éloignée

Le tableau suivant présente quelques chiffres à l'échelle de l'aire d'étude éloignée sur la diversification des exploitations.

Tableau 10 : Diversification des exploitations agricoles à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Source : Agreste RA 2010

	Activités	Nombre d'exploitations concernée
PRA	Transformation de produits agricoles	14
	Hébergement	22
	Restauration	5

5.2.2. Aire d'étude rapprochée

Aucune donnée n'est disponible à cette échelle.

5.2.3. Site d'étude

Les exploitations agricoles se sont diversifiées par la production d'énergie renouvelable. L'ensemble des bâtiments agricoles sont équipés de panneaux photovoltaïques.

M. ROY possède une unité de méthanisation depuis 2018 qui est alimentée par 100 ha de Culture intermédiaire à vocation énergétique. Ce méthaniseur produit du biogaz injecté après épuration dans le réseau de transport de gaz naturel géré par GRTgaz.

6. SYNTHÈSE DES ENJEUX SOCIAUX ET ÉCONOMIQUES

À RETENIR



La SAU de la commune de Fère Champenoise est de 750,1 ha dont environ 77% de céréales. La surface agricole représente 45,3 % du territoire de cette commune. La SAU moyenne des exploitations est de 38,7 % (Agreste 2010).

Le site d'étude comprend 44,7 ha de terres agricoles et 5,3 ha de bois et landes.

Les exploitations agricoles concernées sont la SCEA Roy Ferté, la SCEA des vieilles vignes, la SCEA des vieux bois et la SCEA Dumont Ferté. Il s'agit d'exploitations agricoles en grandes cultures (céréales, oléoprotéagineux, betteraves sucrières, pommes de terre), totalisant environ 980 ha.

IV. SYNTHÈSE DES ENJEUX AGRICOLES DU PROJET

1. MATRICE AFOM DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

L'analyse AFOM (Atouts – Faiblesses - Opportunités – Menaces) est un outil d'analyse stratégique. Elle permet sous la forme d'un tableau de faire un état des lieux du territoire. Elle combine l'étude des forces et des faiblesses d'une organisation, d'un territoire, d'un secteur, avec celle des atouts et des menaces de son environnement, afin d'aider à la définition d'une stratégie de développement.

Le tableau suivant présente l'analyse AFOM du secteur agricole des aires d'étude éloignée et rapprochée. Les forces et les faiblesses sont d'ordre interne, c'est-à-dire des caractéristiques propres au secteur agricole du territoire, tandis que les opportunités et les menaces se concentrent sur l'environnement extérieur.

	POINTS POSITIFS	POINTS NEGATIFS
INTERNE	<p>Atouts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un espace agricole qui occupe une grande partie du territoire • Maintien des terres agricoles : SAU quasi constante. • Filière betteraves sucrières et COP bien structurées • De grandes exploitations agricoles modernes et mécanisées 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perte de vitesse dans la transmission des exploitations agricoles : diminution du nombre d'exploitations • Agriculture biologique peu présente • Peu de valorisation sous SIQO • Circuit court peu développé • Agriculture peu diversifiée
EXTERNE	<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potentiel du développement du bio important • Diversification des revenus agricoles ; projet d'énergie agricole (méthanisation, et solaire sur toiture de hangar). 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Changements climatiques : épisodes climatiques extrême (sécheresse, gel, grêle) plus intenses et fréquents • Risque sur la filière sucrière (fin des quotas en 2017) • Erosion importante des terres agricoles



2. SYNTHÈSE DES ENJEUX AGRICOLES DU SITE D'ÉTUDE

Le site d'étude concerne 2 parcelles cadastrales : la YC 3 et la YP 10. Pour rappel, l'activité agricole est à ce jour portée par la SCEA Roy Ferté.

Une parcelle agricole présente un enjeu lorsque, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une portion de son espace ou de sa fonction présente une valeur. **Un enjeu est donc défini par sa valeur intrinsèque et est totalement indépendant du projet.**

Chaque parcelle agricole est classée selon 5 niveaux d'enjeu lié au maintien d'une activité agricole. Pour définir le niveau d'enjeu d'une parcelle agricole, 11 critères ont été établis. Ces critères ont été établis par le bureau d'études Artifex en fonction des différents caractéristiques possibles des activités agricoles.

Le tableau suivant renseigne la présence ou l'absence de ces critères pour chaque parcelle de l'aire d'étude immédiate. Chaque critère présent augmente l'enjeu agricole de la parcelle étudiée. Le tableau suivant présente la correspondance entre niveau d'enjeu et nombre de critères présents.

Niveau d'enjeu	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
Nombre de critères présents	0	1 à 2	3 à 4	5 à 6	7 à 9	10 à 11

Le tableau suivant résume les enjeux agricoles de la zone d'étude.

Parcelle	YC 3	YP 10
Surface	47 ha	3 ha
Bonne qualité agronomique des sols	Absence	Absence
Culture pérenne	Absence	Absence
Culture spécialisée (maraichage, PPAM, pépinière et horticulture)	Absence	Absence
Irrigation ou drainage	Absence	Absence
Mécanisation	Présence	Absence
Label Agriculture Biologique	Absence	Absence
Valorisation sous signe de qualité (AOC ou IGP)	Absence	Absence
Autoconsommation des productions	Absence	Absence
Transformation sur l'exploitation ou commercialisation en circuit-court	Absence	Absence
Proximité avec le siège de l'exploitation	Présence	Absence
Forte tension foncière	Présence	Présence
Sensibilité	Modéré	Faible

PARTIE 2 DESCRIPTION DU PROJET

I. LES CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE DU PARC DE FERE CHAMPENOISE

1. PRESENTATION DE L'IMPLANTATION FINALE

La société NEOEN bénéficiera d'un bail emphytéotique pour exploiter le présent projet de parc agrivoltaïque, sur les parcelles présentées dans le tableau ci-dessous :

Lieu-dit	Section et numéro de parcelle	Superficie de la parcelle	Superficie comprise dans la zone d'étude	Superficie comprise dans le périmètre clôturé
La monte blanche	YC 3	67 ha	47 ha	41,8 ha
	YP 10	3 ha	3 ha	0 ha
TOTAL Superficie du projet		70 ha	50 ha	41,8 ha

Le plan d'implantation du projet agrivoltaïque de Fère Champenoise est disponible en annexe 2.

2. CHIFFRES CLES DES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PARC AGRIVOLTAÏQUE

Le tableau suivant présente les caractéristiques techniques du parc agrivoltaïque de Fère champenoise.

INFORMATION DEMANDEE	RENSEIGNEMENT
TECHNOLOGIES	
Technologie photovoltaïque des modules	Cristallin - non jointif
Type de support de modules	Fixe
Type de structures	2V mono-pieux
Disposition des câbles	Enterrés
SURFACES et PERIMETRES	
Surface clôturée (ha)	41,8 ha
Périmètre clôturé (ml)	2 789 m
CARACTERISTIQUES MODULES et TABLES	
Puissance de crête	35,97 MW
Angle d'inclinaison des tables de modules (°)	18°
Surface projetée au sol des modules (ha)	16,2 ha
Hauteur minimale des tables (m)	1 m
Hauteur maximale des tables (m)	2,4 m
Espace entre tables (m)	4,04 m
BATIMENTS	
Nombre de poste de transformation	11
Nombre de poste de livraison	3
Nombre de local d'exploitation	4



PISTES	Largeur (m)	Linéaire (m)	Surface (m ²)
Pistes lourdes à créer	4	2754,5	11 018
Pistes légères à créer	0	0	0
TOTAL		2754,5	11 018

Durée d'exploitation du parc solaire	30 ans
--------------------------------------	--------

III. LE PROJET AGRIVOLTAÏQUE : UNE SYNERGIE ENTRE L'ACTIVITE AGRICOLE ET LA PRODUCTION D'ENERGIE

Acte Agri Plus (AA+) est une société dédiée à l'accompagnement de projets agroécologiques créée à l'initiative du bureau d'études environnementales ARTIFEX et de l'agence d'accompagnement de projets agricoles ACTHUEL1.

AA+ accompagne plus particulièrement les projets des développeurs d'énergie solaire et des agriculteurs dans la mise en place de projets agrivoltaïques. AA+ apporte son expertise pour la définition de projets agricoles viables et pérennes en synergie avec la production d'électricité

Ci-joint un résumé de l'ensemble de l'accompagnement agri photovoltaïque présent en annexe « Accompagnement agrivoltaïque », démarche volontaire de la part de NEOEN et complémentaire à l'étude préalable agricole.

Points de la charte départementale sur le développement des installations photovoltaïques au sol (Chambre d'Agriculture 51)	Réponses apportées par le projet
<p>1/ Un projet agricole préexistant au projet PV</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Synergies positives entre l'atelier ovin, les grandes cultures et le méthaniseur : • Baisse des intrants de synthèse (azote et produits phytopharmaceutiques), • Autonomie alimentaire du troupeau par l'optimisation des ressources végétales pâturées et la complémentation avec le méteil ensilage et les céréales autoconsommés • Apports de digestat, • Agriculteurs sensibles aux énergies renouvelables (méthaniseur, PV sur bâtiments agricoles)
<p>2/ Rentabilité économique : Revenus et rentabilité des productions agricoles après projet agriPV au minimum égaux à ceux dégagés actuellement pour la parcelle et l'exploitation</p>	<p>L'étude technico-économique du projet réalisée en décembre 2021 par AA+ montre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un gain économique de 24 728 € généré par l'atelier ovin par rapport à l'exploitation initiale des 42.4 ha de sa surface en grandes cultures • des économies d'intrants de 29 441 € et des ventes de fourrages sur pied de 31 570 € sur l'ensemble des 2 exploitations initiales de grandes cultures, hors SCEA Ovine, • les besoins en main d'œuvre de l'activité de la SCEA ovine, entraînent, la création de deux emplois à temps plein
<p>3/ Convention de garantie de pérennité de l'exploitation agricole : engagement auprès des instances départementales (préfecture et DDT 51) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérennité de l'exploitation agricole tout au long de l'exploitation et après le démantèlement de la centrale • Artificialisation des terres limitée aux seuls besoins de fonctionnement de la centrale • Remise en état du site après exploitation <p>Suivi agronomique du projet, avec remise d'un rapport régulier, et clauses de revoyure (suite à réunion quinquennale des signataires)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 conventions d'engagement ont été rédigées et co-signées d'une part par l'opérateur NEOEN et les exploitants agricoles actuels et le propriétaire, et d'autre part, par l'opérateur NEOEN et les agriculteurs gérants de la future SCEA ovine, et le propriétaire du foncier, afin de garantir dans le temps la pérennité de l'activité agricole sur les terrains. • Un engagement de la coopérative COBEVIM pour la valorisation des productions de la SCEA ovine et son suivi technique

1. DES EXPLOITATIONS DE GRANDES CULTURES QUI ANTICIPENT L'ÉVOLUTION DU CONTEXTE TECHNICO-ECONOMIQUE ET DEVELOPPENT UN PROJET COLLECTIF POURSUIVANT LA DIVERSIFICATION, L'ENGAGEMENT VERS L'AGROECOLOGIE ET L'AUTONOMIE ENERGETIQUE

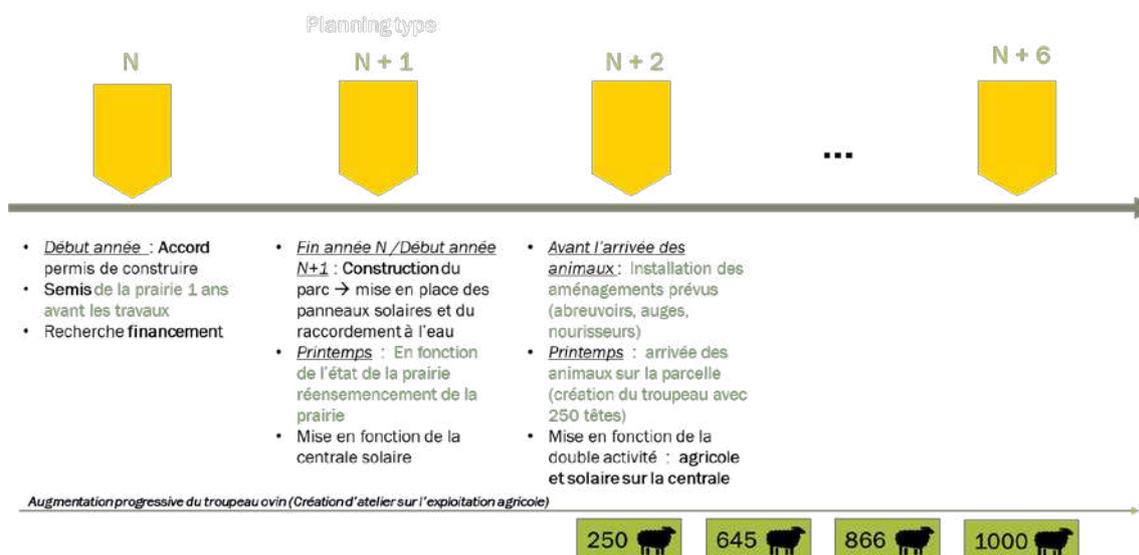
Deux exploitations familiales, la SCEA Roy-Ferté et la SCEA Dumont-Ferté produisent des grandes cultures industrielles sur des sols de rendzine sur craie avec un assolement, du matériel et de la main d'œuvre en commun. Elles travaillent en circuits longs (contrats avec les industriels, coopératives) et disposent de capacités de stockage de leur production. Dans un contexte technico-économique en mutation où les valorisations industrielles sont plus incertaines et où l'évolution des pratiques culturales est nécessaire pour garantir la durabilité des systèmes de culture, les deux exploitations souhaitent se diversifier. Ce besoin d'évolution de leur système de production vise principalement la moindre consommation des intrants de synthèse en grandes cultures et la production d'énergie renouvelable à laquelle les exploitants sont déjà sensibilisés, par la mise en place de panneaux solaires sur les bâtiments et l'exploitation d'un bâtiment.

2. UN PROJET AGRIVOLTAÏQUE COLLECTIF PORTE PAR UNE SCEA OVINE DEDIEE A UN ATELIER OVIN PERMETTANT L'ÉVOLUTION DES PRATIQUES GRANDES CULTURES VERS L'AGROECOLOGIE ET LA CREATION D'EMPLOIS

Le projet agrivoltaïque porté collectivement par la future SCEA ovine, dont les exploitants sont les exploitants actuels des SCEA Roy-Ferté et Dumont Ferté est un atelier ovin en plein air intégral, qui aura une montée en charge progressive de la production jusqu'à 1 000 têtes. Ce cheptel de race Grivette, choisie pour sa rusticité, nécessitera, pour son fonctionnement « en croisière », l'emploi de deux salariés à temps plein. En l'absence de tout bâtiment et afin d'assurer le bien-être des animaux, leur sécurisation et abri, des tunnels souples seront installés pour les agnelages qui se dérouleront sur une zone dédiée, elle permettra également la contention des animaux. Les panneaux PV constitueront de plus des abris pour les animaux lorsqu'ils seront dans le parc. L'eau potable de qualité contrôlée sera fournie par 2 puits électrifiés reliés aux abreuvoirs mis en place sur les paddocks. Enfin, la commercialisation d'agneaux se fera par la coopérative COBEVIM, en lien avec les besoins du marché.

Sous les panneaux, l'utilisation des ressources pâturées sera optimisée par le pâturage au fil. D'une part la surface dédiée à la prairie sous les panneaux sera d'environ 42 ha, et d'autre part, l'accès aux surfaces des exploitations SCEA Roy-Ferté et Dumont Ferté complètera la pâture. Ainsi, le déprimage des cultures d'hiver (colza et céréales), la valorisation des méteils pâturés après la première coupe et des Cultures Intermédiaires Pièges A Nitrates (CIPAN) d'été constitueront des ressources essentielles pour le troupeau. Des surfaces supplémentaires de graminées cultivées pour les semences de prairie seront également déprimées. Les agneaux seront finis en pâturant la luzerne (4ème coupe). Une zone d'affouragement abritée sous panneaux sera installée et permettra l'apport des compléments sous forme de méteil seigle-orge ensilé et de céréales, notamment lors des périodes de gestation et de lactation des brebis.

Le projet agri PV permet l'évolution vers plus de résilience du système de production des grandes cultures : économies d'intrants, vente de fourrages sur pied, et amélioration de la qualité agronomique (matière organique) des sols. Les investissements limités du plein air intégral permis par les panneaux et la complémentarité de l'atelier ovin avec le système de culture sécurisent le futur atelier de la SCEA ovine.



3. DES PARTIES PRENANTES IMPLIQUEES

Les parties prenantes concernées ont été contactées afin d'évaluer leurs positions sur le type de projet (cf. ci-dessous).



L'écoute des parties prenantes a permis de faire évoluer le projet afin de tenir compte de certaines spécificités locales et de filières notamment.

5. UNE SYNERGIE POSITIVE ENTRE DEUX ACTIVITES COMPLEMENTAIRES

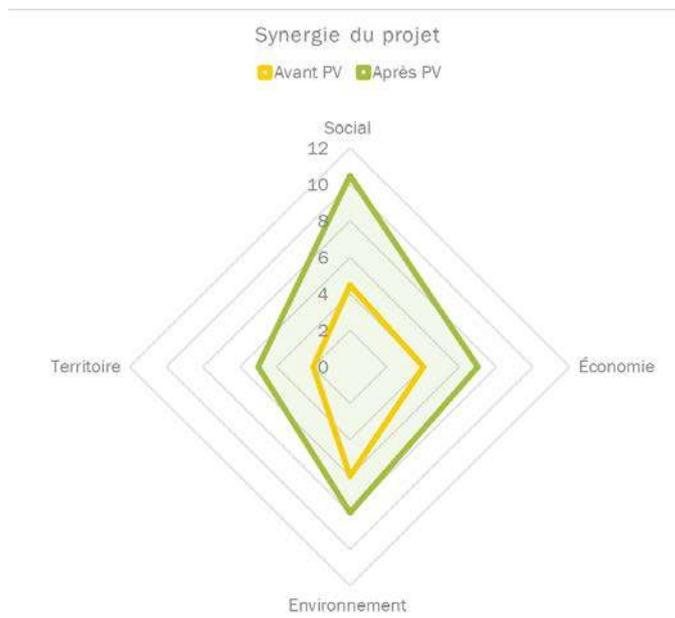
Grille d'évaluation de la viabilité et pérennité du projet agricole :

Aspects évalués	Données présentées	Analyse / risques
Activité existante / création d'une nouvelle activité - production	L'activité est une création d'un nouvel atelier ovin porté par une structure dédiée	Une structure dédiée, SCEA ovine est créée, et les exploitants gérants vont s'appuyer sur un premier salarié expérimenté pour démarrer l'atelier ovin
Production agricole envisagée	Troupeau ovin de race Grivette produisant des agneaux en plein air intégral	Un salarié expérimenté dans la production agricole ovine (M. Raulet) va être recruté pour démarre l'atelier. Il sera également appuyé par le technicien de la coopérative COBEVIM, Grégoire Desreumaux. La rentabilité de l'activité ovine est possible grâce à la complémentarité avec la production des grandes cultures des deux exploitations initiales et à l'absence d'investissement dans des bâtiments grâce aux panneaux PV
Principales caractéristiques techniques et taille du projet agricole	Projet de 42.4 ha intégralement en prairie permanente	Structures et configuration spatiale PV du parc adaptées à l'élevage, ainsi que les aménagements prévus
Commercialisation envisagée des produits agricoles	Circuits longs auprès de la coopérative implantée localement COBEVIM	La coopérative travaille déjà avec les agriculteurs de la zone et s'est engagée dans ce projet ovin.
Aspects financiers	Gain global permis par l'activité de la future SCEA ovine de 27 943 euros par le revenu de l'atelier ovin et la diminution des charges en intrants de synthèse par les grandes cultures et valorisation des intercultures et des repousses par le pâturage des ovins.	Sécurisation du système par : <ul style="list-style-type: none"> - Investissements limités puisque atelier en plein air intégral sans bâtiment - Autonomie alimentaire du troupeau par la possibilité de faire pâturer l'ensemble des surfaces cultivées des SCEA Roy-Ferté et ferté-Dumont et apport d'ensilage de méteil pour compléter la ration.
Compétences / formation	L'élevage ovin est maîtrisé par le futur salarié M. Raulet qui a déjà eu un troupeau en exploitation .	Il sera également accompagné par M. Desreumaux, technicien de la COBEVIM.



ACTHUEL a élaboré un outil qui permet d'analyser la production avant et après le photovoltaïque, c'est la mesure de la synergie d'un projet agricole avec un volet solaire entre la production agricole et l'installation de panneaux photovoltaïque. Il rend compte des forces et des faiblesses de l'installation et constitue un appui à la réflexion globale du projet avec une notation permettant de situer la synergie du projet et de pouvoir adapter et orienter ce dernier.

Ainsi, après analyse de l'étude du projet présenté, nous avons noté la situation sans photovoltaïque et la situation avec photovoltaïque en lien avec la production ovine en plein air intégral envisagée sous les panneaux.



Conclusion : Le projet agricole collectif porté par la SCEA ovine de la Fère Champenoise contribue dans toutes ses dimensions, environnementale, sociale, économique et territoriale à la résilience et la pérennité à la fois des exploitations agricoles existantes, de la future SCEA ovine et également du territoire. Ainsi, ce projet se montre à la fois durable par ses productions agricoles d'ovins en plein air intégral et sa production d'électricité renouvelable. Par les complémentarités du système de pâturage des ovins et le système de production des grandes cultures, le projet développe des activités viables économiquement et durables d'un point de vue environnemental et social.

PARTIE 3 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE SUR L'ECONOMIE AGRICOLE

L'objectif de cette partie est de déterminer et qualifier les impacts du projet agrivoltaïque sur l'économie agricole, sur la base des sensibilités du territoire fournies en fin d'analyse de l'état initial de l'économie agricole et en prenant en compte la démarche de la société NEOEN pour construire un projet agrivoltaïque innovant, viable et durable.

I. IMPACTS DU PROJET SUR L'AGRONOMIE DU TERRITOIRE

1. IMPACTS SUR L'OCCUPATION DE L'ESPACE AGRICOLE

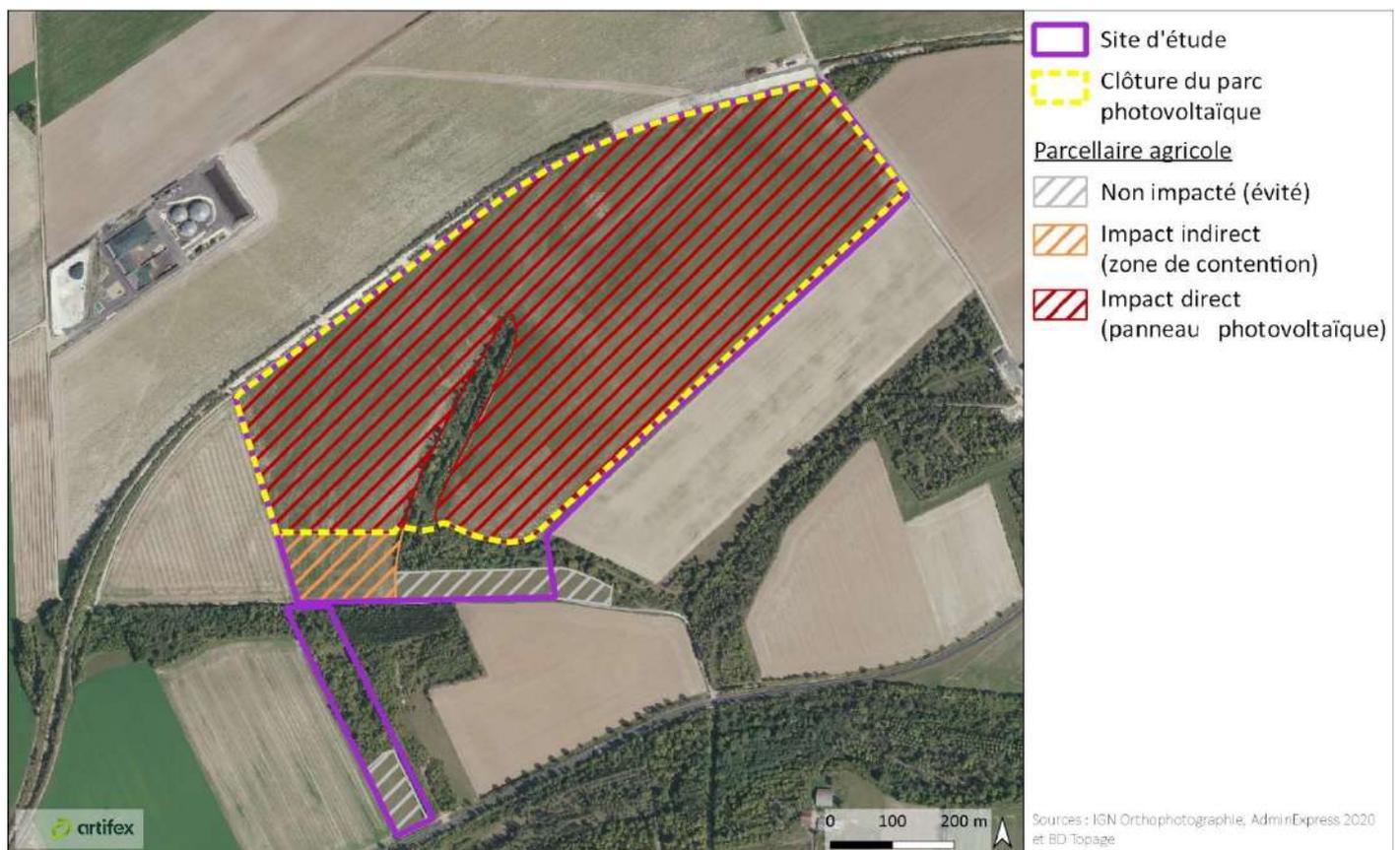
1.1. Parcellaire agricole

Le parc agrivoltaïque s'implante sur une surface clôturée de 41,8 ha dont 40,2 ha sont des terres agricoles.

En dehors de l'enceinte clôturée, 2,2 ha seront utilisés pour la contention et l'agnelage du cheptel ovin.

A noter que 1,7 ha de jachère agricole sont évités.

*Illustration 44 : Impact du projet sur le parcellaire agricole
Réalisation : Artifex 2021*



L'impact du projet de parc agrivoltaïque sur le parcellaire de l'exploitation agricole en place est de 42,4 ha. Une activité agricole viable et pérenne sera maintenue sur cette surface et servira à la création d'un atelier ovin plein air intégral.

De ce fait, le projet a un impact négligeable sur le parcellaire agricole.



1.2. Assolement¹

Le projet soustrait 42,4 ha à la sole « grande culture » du territoire, soit une diminution de 0,9%.

Le projet ajoute 42,4 ha à la sole « prairie », soit une augmentation de 135 %.

Le projet de parc agrivoltaïque implique un changement d'assolement : passage de grande culture à prairie sur 42,4 ha.

Le projet a un impact fort sur l'assolement agricole. Cependant ce changement d'assolement répond aux objectifs et projets portés par la SCEA Roy Ferté et la SCEA Dumont Ferté, à savoir :

- Diversifier les productions, et ainsi les sources de revenus, et créer 1 à 2 emplois ;
- Réduire les intrants de synthèse (herbicides, engrais, insecticides et pesticides) de leur système de culture conventionnel et ce afin de la rendre plus résilient ;
- Réaliser une pratique de déprimage sur les cultures d'hiver (colza et céréales) ;
- Valoriser les méteils et les CIPAN après une première coupe par pâturage ;

1.3. Propriété foncière

La mise en place du projet ne modifie en rien les conditions de propriété des parcelles de l'emprise du projet. La parcelle restera propriété du GFA de la Croix Blanche durant la mise en place et l'exploitation du parc.

Le projet de parc agrivoltaïque n'impacte pas la propriété foncière du site d'étude.

2. IMPACTS SUR LA QUALITE AGRONOMIQUE

Dans le cadre du parc agrivoltaïque, les éléments nécessaires à l'installation du projet sont ;

- o Les panneaux photovoltaïques ;
- o Les câbles ;
- o Les bâtiments (poste de livraison, poste de conversion et local technique) ;
- o Les pistes de circulation.

Les impacts du projet sur la qualité agronomique sont évalués en suivant.

2.1. Artificialisation

Selon l'article 194 de loi climat et résilience adoptée le 24 août 2021, « un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers dès lors que les modalités de cette installation permettent qu'elle n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique et, le cas échéant, que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée. Les modalités de mise en œuvre du présent alinéa sont précisées par décret en Conseil d'Etat. ».

L'implantation d'un parc photovoltaïque ne dégrade pas le potentiel agronomique des terres. En effet les panneaux étant installés par un système de pieux battus, l'artificialisation et l'imperméabilisation des sols reste très faible.

De plus, le projet de parc photovoltaïque prévoit une exploitation temporaire (30 ans) du site. Au terme du démantèlement du parc photovoltaïque, le site redeviendra vierge de tout aménagement ; l'activité agricole productive pourra continuer.

Notons que durant toute l'exploitation du parc, l'usage agricole du site sera maintenu. La prairie en place permettra la mise en place d'un pâturage ovin. De plus, la présence des panneaux photovoltaïques sur la parcelle apportera un abri au brebis et agneaux. La construction d'une bergerie n'est pas nécessaire et n'est pas prévue pour le développement de cet atelier d'élevage. **Aucune artificialisation supplémentaire liée à la construction de bâtiments d'élevage ne sera réalisée.**

Selon le texte de loi climat et résilience, le projet agrivoltaïque de Fère-Champenoise ne consomme pas d'espace naturel et agricole.

L'artificialisation des sols est temporaire.

¹ L'assolement est l'action de partager les terres labourables d'un domaine en parties égales régulières appelées soles pour y établir par rotation en évitant la jachère des cultures différentes et ainsi obtenir le meilleur rendement possible sans épuiser la terre.



2.2. Imperméabilisation des terres

Imperméabilisation. Action de recouvrir le sol de matériaux imperméables à des degrés divers selon les matériaux utilisés (asphalte, béton...). L'imperméabilisation est une des conséquences possibles de l'artificialisation des sols.

Les fondations de type pieux des panneaux entraînent qu'un très faible taux d'imperméabilisation des sols.

Les surfaces imperméabilisées correspondent aux postes de livraison, aux postes de conversion, aux voiries et ne constituent qu'une faible superficie.

Grâce au projet agrivoltaïque et à la présence des panneaux offrant un abri aux animaux, aucune imperméabilisation supplémentaire liée à la construction de bâtiments d'élevage ne sera réalisée.

L'impact du projet de parc photovoltaïque sur l'imperméabilisation de terres agricoles est négligeable.

2.3. Nature du sol

La fixation des panneaux au sol se fait par l'intermédiaire de pieux battus. 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 d'environ 1 mètre nécessitera la réalisation de tranchées. Celles-ci seront comblées après la mise en place des câbles, avec une restitution du sol en place.

Aucun apport de gravats ou de terres extérieures n'est prévu dans l'emprise du projet. Le sol gardera donc ses caractéristiques et son potentiel agronomique associé. De plus, aucun chaulage, travail du sol profond, ou tout autre amendement pouvant impliquer des modifications de pH, de teneur en calcaire ou de texture ne sera fait sur l'emprise du projet.

Il s'agit de terres dont le potentiel agronomique est fortement dépendant des engrais de synthèse. Les potentialités agronomiques de l'exploitation en place ne sont pas impactées par la mise en œuvre du projet.

Le projet a un impact négligeable sur la nature des sols ainsi que leur potentiel agronomique.

2.4. Erosion, 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.

Dans le cadre du projet, la couverture du sol par la prairie naturelle sera maintenue sur l'ensemble de l'emprise du parc, limitant les pressions sur le sol.

Ainsi, le projet de parc photovoltaïque a un impact négligeable sur l'érosion, la battance et le tassement du sol.

2.5. Réserve utile en eau

La mise en place de panneaux photovoltaïques avec des modules non jointifs 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 des modules avant de tomber sur le sol puis de s'infiltrer.

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 de parc photovoltaïque sur la réserve utile en eau est négligeable.

II. IMPACTS DU PROJET SUR LA SOCIO-ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

1. IMPACTS SUR L'EXPLOITATION AGRICOLE

1.1. Nombre

La mise en place du parc agrivoltaïque implique la création d'une SCEA pour l'élevage ovin viande, cogérée par messieurs Stéphane ROY et Stéphane DUMONT.

Le projet de parc agrivoltaïque a un impact positif sur le nombre d'exploitations.



1.2. Taille et statut

La SCEA Roy Ferté et la SCEA des vieilles vignes, la SCEA des vieux bois, la SCEA Dumont Ferté et la future SCEA ovine partageront le parcellaire agricole.

Le projet ne modifie pas le statut des exploitations.

L'impact du projet de parc agrivoltaïque sur la taille et le statut des exploitations concernées est négligeable.

2. IMPACTS SUR L'EMPLOI AGRICOLE

2.1. Population agricole

La création d'un atelier ovin de 1000 têtes environ (avec une montée en charge progressive) permet l'activité à temps plein d'un salarié en charge de la gestion du troupeau.

L'étude technico-économique de l'atelier ovin met en avant un besoin de main d'œuvre de 2 salariés à temps plein nécessaires au bon fonctionnement de l'atelier ovin (paragraphe 3.5.4 de l'étude technico-économique disponible en annexe 4). **La création de l'atelier ovin offrira ainsi 2 emplois dédiés à sa conduite.**

Le projet de parc agrivoltaïque impact positif sur la population agricole.

2.2. Transmissions

La mise en place du parc agrivoltaïque n'a pas d'impact sur la transmissibilité des exploitations agricoles concernées. Une reprise familiale est assurée.

L'impact du projet de parc agrivoltaïque sur la transmissibilité des exploitations concernées est nul.

3. IMPACTS SUR LES VALEURS, PRODUCTIONS ET CHIFFRES D'AFFAIRES AGRICOLES

3.1. Productions végétales

Le troupeau ovin va à la fois valoriser la production d'herbe du parc photovoltaïque et également l'ensemble des ressources végétales disponibles sur les surfaces des deux exploitations. Cette conduite de l'atelier ovin en complémentarité avec les grandes cultures et les systèmes existants pour réduire les intrants de synthèse est détaillée dans le paragraphe 3.3.2 en page 8 et 9 de l'accompagnement agrivoltaïque disponible en annexe 3.

Les brebis vont pâturer des surfaces en différentes cultures (CIPAN, repousses, déprimage des céréales et colzas, méteils, etc...) sur la SAU cultivée par les SCEA Roy-Ferté et Dumont-Ferté, sans en modifier l'assolement. La présence des animaux sur ces parcelles pâturées au cours de l'année, en dehors de la prairie, engendrent des économies d'intrants sur les cultures des deux exploitations.

Le projet de parc agrivoltaïque a pas d'impact positif sur la production végétale.

3.2. Production animale

Le projet prévoit la constitution progressive d'un troupeau ovin de 1000 têtes.

La création et le fonctionnement de l'atelier ovin sont décrits en paragraphe 5.1 en page 16 et 17 de l'accompagnement agrivoltaïque disponible en annexe 3.

Le projet de parc agrivoltaïque a un impact positif sur la production animale.

3.3. Aides et subventions

Les 40,2 ha de parcellaires agricoles, clôturés et implantés de panneaux photovoltaïques ne seront plus déclarables à la PAC.

Une estimation des aides PAC pour les 47 hectares du projet a été faite à partir des aides PAC reçues par les deux SCEA. L'année de référence de 2020 a été considérée, la Roy-Ferté a ainsi perçu 171 612 € d'aides et la SCEA Dumont-Ferté, un montant total de 88 212 €, soit 259 824 € en tout. Ces aides ramenées à 5 % de la surface totale correspondent à un montant de **13 007 euros**.

Le projet de parc agrivoltaïque implique donc la perte de DPB (Droit à Paiement de Base) sur 40,2 ha.



3.4. Signes officiels de la qualité et de l'origine (SIQO)

Aucune production sous SIQO n'est présente actuellement sur le site d'étude. La parcelle concernée est utilisée pour la grande culture.

Le projet n'a pas d'impact sur les aires des SIQO.

3.5. Diversification

La SCEA Roy-Ferté et la SCEA Dumont-Ferté sont deux exploitations agricoles de grandes cultures industrielles qui portent le projet de création d'un atelier ovin viande dont l'effectif sera progressivement porté à 1000 têtes. **Cette réintroduction d'un élevage ovin en plein air intégral en système de grandes cultures constitue une approche innovante dans ce territoire de plaines céréalières.**

La mise en place du projet a un impact positif la diversification agricole des production agricoles du territoire.

4. IMPACTS SUR LES FILIERES ET COMMERCIALISATION

4.1. Filières amont

La mise en place du projet de parc agrivoltaïque n'impacte pas la structure ou le nombre d'employés au sein des structures. Seuls les partenaires liés aux charges opérationnelles de la production végétale seront impactés par le projet. A noter que la réduction des intrants de synthèse est un objectif de la SCEA Roy-Ferté et la SCEA Dumont-Ferté.

Le projet de parc agrivoltaïque a un impact faible sur les partenaires amont agricole du territoire.

4.2. Filières aval

Les circuits de commercialisation des grandes cultures de la SCEA Roy-Ferté et la SCEA Dumont-Ferté seront inchangés. Une baisse de la production induite par l'arrêt des grandes cultures sur le site d'étude est attendue mais demeurent faible au regard de la production du territoire.

Le projet agrivoltaïque prévoit le développement d'un troupeau ovin de 1000 têtes à terme, qui conduira à la production de 940 agneaux par an. Les agneaux seront commercialisés via la COBEVIM, qui soutient le projet agrivoltaïque (voir annexe 1 de l'accompagnement agrivoltaïque présent en annexe 3 de l'Etude Préalable Agricole).

Le projet de parc agrivoltaïque a un impact positif sur la filière aval agricole du territoire.

4.3. Circuits-courts

Aucune production n'est actuellement commercialisée en circuit-court sur la SCEA Roy-Ferté et la SCEA Dumont-Ferté. Le site d'étude est cultivé en grandes cultures industrielles.

La mise en place du projet a un impact nul sur la commercialisation en circuit-court.

IV. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ÉCONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

Le tableau suivant résume les impacts du projet agrivoltaïque à Fère Champenoise en les classant selon 6 niveaux :

Niveau d'impact					
Positif	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Critères	Indicateurs	Observations			Impacts
Occupation de l'espace agricole	Parcellaire agricole	Concerne 42,4 ha de terres agricoles mais activité agricole viable et pérenne maintenue sur le site			Négligeable
	Assolement	Changement d'assolement : passage de grande culture à prairie sur 42,4 ha			Modéré Mais justifié au regard des projets de l'exploitation
	Foncier	Pas de modification de propriété			Nul
Qualité agronomique	Artificialisation	Exploitation temporaire du site et remise en état prévue Pas de bâtiment d'élevage prévu			Nul
	Imperméabilisation	Imperméabilisation d'une très faible surface			Négligeable
	Nature du sol	Implantation des panneaux sans terrassement, ni apport extérieur			Négligeable
	Erosion, battance, tassement	Maintien d'une prairie permanente			Négligeable
	Réserve utile en eau	Écoulement homogène via les interstices entre les modules			Négligeable
Économie agricole	Exploitation agricole	Création d'une nouvelle SCEA dédiée à l'élevage ovin			Positif
	Emploi agricole	Création d'un emploi			Positif
	Productions végétales	Pas de modification d'assolement (hors zone projet) et économies d'intrants prévues			Positif
	Production animales	Développement progressif d'un troupeau ovin de 1000 têtes			Positif
	SIQO	Absence de production sous SIQO			Nul
	Diversification	Réintégration de l'élevage sur le territoire			Positif
Filières	Filière amont	Diminutions charges opérationnelles de la production végétale = objectifs de réduction des dépendances aux intrants de synthèse			Faible
	Filière aval	Sollicitation d'une nouvelle filière via la COBEVIM			Positif
	Commercialisation	Pas de modification des circuits de commercialisation			Nul

Au bilan, le projet agrivoltaïque a un impact positif sur l'économie agricole.



V. EVALUATION FINANCIERE GLOBALE DES IMPACTS

La SCEA Roy-Ferté et la SCEA Dumont-Ferté sont deux exploitations agricoles de grandes cultures industrielles qui travaillent déjà ensemble depuis de nombreuses années, en partageant notamment du matériel, l'emploi de salariés par un groupement d'employeurs et un assolement en commun avec une surface agricole contigüe.

Les deux exploitations portent **le projet de création d'un atelier ovin viande** dont l'effectif sera progressivement porté à 1000 têtes (objectif en année 5 du projet). Ce projet d'élevage ovin a fait l'objet d'une **analyse technico-économique disponible en annexe 4**. En réponse à la demande de la future charte départementale de la Marne sur l'agrivoltaïsme, cette analyse économique permet de montrer les gains économiques de l'activité agricole de la SCEA Ovine, en comparaison avec l'activité actuelle de production de grandes cultures des exploitations porteuses du projet.

Au bilan, nous estimons qu'il y aura donc un gain global de 24 728 € HT généré par l'atelier ovin par rapport à l'exploitation initiale des 42.4 ha en grandes cultures.

PARTIE 4 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

I. INVENTAIRE DES PROJETS CONNUS

« Les effets cumulés sont le résultat de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et l'espace. Ils peuvent conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux. Dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire un effet supérieur à la somme des effets élémentaires. »³

L'analyse des effets cumulés du projet s'effectue avec les projets connus (d'après l'article R 122-5 du Code de l'Environnement), c'est-à-dire :

- Les projets qui ont fait l'objet d'un document d'incidences et enquête publique ;
- Les projets qui ont fait l'objet d'une étude d'impact avec avis de l'autorité environnementale rendu public.

L'inventaire des projets connus à proximité du site d'étude comprend l'ensemble des territoires communaux attenants à Fère-Champenoise.

Afin d'établir l'inventaire des projets connus le plus complet, nous avons consulté les sites suivants en octobre 2020 :

- CGEDD : <http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=sommaire>
- MRAE Grand Est : <http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/grand-est-r5.html>
- DREAL Grand Est : <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/>
- Projet environnement : <https://www.projets-environnement.gouv.fr/pages/home/>

Type	Commune	Décision (date)	Impacts sur l'agriculture locale
Projet de parc éolien	Linthelles et Pleurs	Avis MRAE 12/05/2021	Implantation de 9 éoliennes en zone agricole
Projet de centrale photovoltaïque au sol	Écury-sur-Coole	Avis MRAE 14/04/2021	Perte de 12,8 de terres agricoles (fauche)
Projet de parc éolien	Fère-Champenoise	Avis MRAE 31/03/2021	Implantation de 4 éoliennes en zone agricole
Projet de parc éolien	Bannes	Avis MRAE 31/03/2021	Implantation de 8 éoliennes en zone agricole
Projet de parc éolien	Chaintrix- Bierges	Avis MRAE 10/10/2020	Implantation de 8 éoliennes en zone agricole
Projet de parc éolien	Courcemain et Faux-Fresnay	Avis MRAE 16/09/2020	Implantation de 9 éoliennes en zone agricole
Projet de parc éolien	Pierre-Morains et Clamanges	Avis MRAE 05/11/2019	Implantation de 9 éoliennes en zone agricole

II. CONCLUSION

Le projet de parc agrivoltaïque de Fère Champenoise présente des effets positifs sur l'agriculture (voir tableau présentant une synthèse des impacts en page 63). Les effets cumulés avec d'autres projets connus sur la consommation d'espaces agricoles sont donc négligeables.

³ Source : MEEDDM, Guide méthodologique de l'Etude d'Impact des installations solaires photovoltaïques au sol, avril 2010



PARTIE 5 MESURES PREVUES PAR LE PETITIONNAIRE POUR EVITER ET REDUIRE LES IMPACTS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

I. MESURES D'EVITEMENT

Un travail collaboratif entre les naturalistes, paysagistes, agronomes et autres experts et le porteur de projet (conception, construction) a été mené afin de prendre en compte les conclusions et recommandations environnementales et agricoles au fur et à mesure de l'avancement du projet. Cette démarche a permis de définir, le plus en amont possible, un schéma d'implantation respectant les enjeux locaux au niveau environnemental, agricole, technique et réglementaire. La démarche du choix d'implantation du projet figure dans l'étude d'impact environnementale.

Le projet de Fère Champenoise est positionné volontairement sur des terres agricoles afin de proposer un projet agrivoltaïque innovant, défini en étroite collaboration avec le porteur de projet agricole et s'insérant dans les objectifs des exploitations agricoles concernées.

Le projet de Fère Champenoise permet le développement et le maintien d'activité agricole significative et pérenne, et l'installation n'est pas comptabilisée dans la consommation d'espaces agricoles. En effet, selon l'article 194 de la loi climat et résilience adoptée le 24 août 2021, « un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers dès lors que les modalités de cette installation permettent qu'elle n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique et, le cas échéant, que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée ».

La société NEOEN a fait appel au bureau d'expertise Acte Agri Plus (AA+) afin de définir un projet agricole viable et pérenne en synergie avec la production d'électricité, démarche aboutissant à la réalisation de deux études présentes en Annexe 3 et 4.

II. MESURE DE REDUCTION

Les mesures de réduction viennent agir en diminuant la surface, la durée ou l'intensité des impacts négatifs du projet.

1. REDUCTION DE LA DUREE DES IMPACTS

La mise en place du parc agrivoltaïque de Fère Champenoise limite au maximum l'artificialisation des sols. L'usage de système de pieux battus n'altère pas la qualité agronomique des sols.

La société NEOEN s'engage à remettre en état le site à la fin de la durée d'exploitation. Les impacts du projet sur l'agriculture du territoire sont temporaires et réversibles.

Les impacts négatifs du projet sur l'économie agricole du territoire sont réduits dans le temps.

2. REDUCTION DE LA SURFACE DES IMPACTS

L'emprise du projet a été réduite passant d'une zone d'implantation potentielle de 50 ha à une surface clôturée de 41,8 ha.

Quatre implantations ont été étudiées successivement :

- Implantation n°1 : Surface maximale d'implantation.
- Implantation n°2 : Retrait de la parcelle à l'Est correspondant au souhait de l'agriculteur de garder la parcelle la plus proche de son siège en grandes cultures.

- Implantation n°3 : Retrait de 2,2 ha au Sud-Ouest réservés pour la contention et l'agnelage du cheptel ovin, et création de passages N-S de 4m pour faciliter le passage de l'éleveur et les interactions entre animaux.
- Implantation n°4 : Changement des structures photovoltaïques : panneaux bi-pieux centraux afin de faciliter l'entretien sous les panneaux.

Illustration 46 : Historique des implantations du projet agrivoltaïque

Source : NEOEN



3. REDUCTION DE L'INTENSITE DES IMPACTS

Afin de répondre aux enjeux agricoles du territoire, et notamment de la préservation des activités agricoles, la société NEOEN s'est rapprochée du bureau d'études Acte Agri +, pour la réalisation d'un **accompagnement agrivoltaïque**, démarche volontaire et complémentaire à l'étude préalable agricole. Dans la mise en œuvre de ce projet agrivoltaïque, une méthodologie spécifique a été menée à la fois pour bâtir un projet agricole viable et pérenne et pour concerter de manière efficace avec l'ensemble des parties prenantes du projet.

Le parc agrivoltaïque de Fère Champenoise intègrera toutes les spécificités nécessaires au maintien et au développement de l'activité agricole au droit du site. Ces mesures de réduction s'intègrent dans une réflexion agricole du projet global. Elles sont retenues dans le but de soutenir plusieurs activités agricoles sous et entre les panneaux.

Un atelier ovin viande sera développé au droit du projet agrivoltaïque avec la mise en place d'un pâturage. Ce projet agrivoltaïque est détaillé en annexe 3.

Le paragraphe 5.3 (en page 22 à 25) de l'accompagnement agrivoltaïque (annexe 3) présentent **les adaptations de la centrale aux contraintes du projet ovin**. Les intérêts du projet agrivoltaïque pour la SCEA Roy-Ferté et la SCEA Dumont Ferté sont détaillés dans le paragraphe 5.4 en page 26 de l'accompagnement agrivoltaïque (cf. annexe 3).

L'utilisation de la parcelle photovoltaïque pour le pâturage fait l'objet de conventions claires. Avant l'installation de la centrale photovoltaïque, deux conventions entre l'exploitant du parc photovoltaïque, le propriétaire du foncier, les exploitants agricoles en place et la SCEA ovine représentée par les deux exploitants gérants sont établies. Elles prennent la forme :

- d'un bail emphytéotique tripartite entre le propriétaire du foncier, les exploitants agricoles en place et le l'exploitant du parc photovoltaïque. Le Bail emphytéotique comprend l'obligation de l'exploitant du parc photovoltaïque de mettre à disposition les terrains nécessaires à l'activité ovine.
- d'une convention de prêt à usage avec prestation de service entre la SCEA ovine et l'exploitant du parc photovoltaïque. La convention régit la mise à disposition des surfaces pour une exploitation agricole et la mise en place d'une activité de production agricole qui entretient le parc photovoltaïque. L'exploitant du parc photovoltaïque s'engage notamment sur un certain nombre de points à faciliter l'exploitation des terres par les ovins et assurer la rémunération de l'éleveur en contrepartie de l'entretien des surfaces par un cahier des charges annexé à la convention. Cette convention sera également signée par le propriétaire foncier afin de garantir dans le temps la pérennité de l'activité agricole sur les terrains

III. MESURES DE COMPENSATION COLLECTIVES ENVISAGEES

Le projet est situé sur des parcelles agricoles et représente une surface clôturée de 41,8 ha. Les impacts du projet sur l'économie agricole du territoire, synthétisés en page 60, sont positifs.

Les impacts du projet agrivoltaïque ont été en totalité évités et réduits, aucune compensation agricole collective n'est donc à mettre en place.

PARTIE 6 METHODOLOGIES DE L'ETUDE, BIBLIOGRAPHIE ET DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES

I. ENTRETIENS

Dans le cas de ce projet, les entretiens réalisés par le chargé d'étude du bureau d'étude Artifex ont été effectuées aux dates suivantes :

Intervenant	Dates	Thématique
 Caroline GODARD Blandine THUEL  Aubin PRUD'HOMME	19/08/2021 Et 21/10/2021	Entretien avec les exploitants agricoles
 Caroline GODARD	05/10/2021	Présentation des attentes de la chambre d'agriculture de la Marne quant à un projet agriPV
 Louise LANDRIOT	03/11/2021	Présentation des attentes de la DDT sur les Etudes Préalables Agricoles et les mesures de compensation collective
 Caroline GODARD	15/11/2021	Présentation du projet à la coopérative COBEVIM
 Caroline GODARD Blandine THUEL Exploitant agricole M. ROY	16/11/2021	Présentation du projet à la Chambre d'Agriculture de la Marne
 Caroline GODARD Louise LANDRIOT  Aubin PRUD'HOMME		Présentation de l'étude technico-économique, de l'étude agro pédologique et de l'EPA à la Chambre d'Agriculture de la Marne

II. METHODOLOGIES DE L'ETUDE PREALABLE AGRICOLE

D'une manière générale et simplifiée, l'étude du milieu agricole suit la méthodologie suivante, adaptée en fonction des caractéristiques du site d'étude :

- Phase 1 : Recherche bibliographique,



- Phase 2 : Etude prospective et validation terrain,
- Phase 3 : Analyse et interprétation des informations disponibles.

1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

Trois aires d'études ont été prises en compte :

- Le site d'étude,
- L'aire d'étude rapprochée,
- L'aire d'étude éloignée.

- **Le site d'étude**

Également appelé « aire d'étude immédiate », il correspond à l'emprise du projet communiquée par le porteur du projet. Cette aire d'étude est parcourue dans son ensemble afin d'y caractériser les caractéristiques hydrogéologiques, les potentialités agronomiques ainsi que les usages actuels et les traces anciennes. L'expertise agronomique ne s'est toutefois pas restreinte à cette aire d'étude comme en témoignent les cartographies d'enjeu élaborées et présentées dans le cadre de cette étude.

- **Aire d'étude rapprochée**

Cette aire d'étude permet de situer le parcellaire des exploitations impactées. Cette aire d'étude permet d'illustrer les principales tendances et dynamiques de l'agriculture à l'échelle communale.

- **L'aire d'étude éloignée**

Cette aire d'étude permet de situer les principales exploitations agricoles à proximité de l'emprise du projet et les partenaires amont et aval associés aux exploitations impactées. Elle englobe donc l'ensemble des effets potentiels sur l'économie agricole.

2. RAISONNEMENT DE L'ETUDE PREALABLE AGRICOLE

- **Recherches bibliographiques**

L'analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire est initiée par une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'Etat, des organismes, des institutions et des associations locales afin de regrouper toutes les informations disponibles : sites internet spécialisés, études antérieures, guides et atlas, travaux universitaires... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées dans la bibliographie de ce rapport.

- **Analyse prospective**

Suite à la synthèse bibliographique, une rapide analyse prospective a été menée. Les rencontres avec les différents acteurs de l'économie agricole du territoire sont organisées afin de cibler les tendances, les dynamiques et les enjeux locaux.

- **Validation de terrain**

Suite à la synthèse bibliographique et prospective, une visite de terrain a été réalisée. Elle permet l'observation des caractéristiques agronomiques actuelles de l'agriculture locales.

3. APPROCHE AGRONOMIQUE ET SPATIALE

- **Occupation du sol**

L'occupation du sol est considérée d'après la carte d'occupation des sols produite par le Centre d'Expertise Scientifique sur l'occupation des sols (CES OSO), composante du pôle national THEIA de données et de services sur les surfaces continentales (www.theia-land.fr). Cette donnée est diffusée aux formats vecteur et raster, et couvre l'ensemble du territoire métropolitain.

L'analyse de l'occupation passée du sol débute par l'étude des photographies aériennes IGN historiques. Elles permettent de cibler les grandes modifications du territoire agricole et des remembrements anciens.



L'évolution de l'occupation actuelle est développée à partir des dynamiques et tendances actuelles ainsi qu'à partir des projets locaux et des connaissances des acteurs locaux.

- **Qualité agronomique**

Les données bibliographiques permettent d'établir un potentiel des sols agricoles, leurs atouts et leurs faiblesses en adéquation avec une utilisation de type agricole ou non.

Les contraintes dévalorisant un sol ne sont pas les mêmes dans le cas de la production viticole ou dans le cas de la production céréalière. Les contraintes secondaires pourront être détaillées. Elles peuvent correspondre à la battance, à la pente, à l'hydromorphie, à la pierrosité, au pH...

- **Gestion des ressources**

La ressource en eau est analysée comme un critère majeur de la potentialité agronomique des aires d'études. Les réseaux de drainage mis en place comme piste d'amélioration des qualités des sols sont recensés.

4. APPROCHE SOCIALE ET ECONOMIQUE

- **Exploitation agricole**

Les exploitations agricoles sont décrites par les indicateurs présentant leur nombre sur le territoire, leur taille et statuts, les orientations technico-économiques, leur transmissibilité, leur évolution au cours des décennies précédentes.

- **Assolement**

L'assolement est considéré selon les données du RPG (2016, 2017, 2018, 2019 et autres campagnes disponibles). L'occupation actuelle est basée sur les données du RPG 2019 ainsi que sur les assolements rencontrés lors des analyses de terrain. Les données des ilots culturaux sont issues des déclarations des agriculteurs. Les assolements sont précis et décrivent les types de cultures.

- **Emploi agricole**

L'emploi agricole est décrit par les données concernant les nombres des salariés agricoles, la description des actifs (Chefs d'exploitation, temporalité de l'emploi, nombre d'Unité de Travail Agricole, catégories d'âge et de sexe...). Les données sont comparées aux données de références (France métropolitaine, Régions administratives).

- **Valeurs, Productions et Chiffres d'affaires agricoles**

Les productions végétales (grandes cultures, fourrages, cultures pérennes, fruits et légumes) locales sont présentées en fonction de leur représentativité sur le territoire, et de leur rendement. Les bassins de productions sont présentés. L'organisation des principales filières est analysée afin d'en soulever les atouts et limites.

Un bilan du foncier (€/ha) et des résultats économiques des filières agricoles est fait en fonction du marché et des rendements des différentes productions. Les données liées aux aides et aux subventions (PAC, ...) seront étudiées.

Les productions animales (cheptels bovins allaitants et laitiers, ovins, caprins, porcins, équins et les productions avicoles) locales sont présentées en fonction de leur représentativité sur le territoire, et de leur rendement. Les bassins de productions sont présentés. L'organisation des principales filières est analysée afin d'en soulever les atouts et limites. La conchyliculture, en contexte littoral ou en production en eau douce, est étudiée lorsqu'elle est présente sur le territoire.

- **Les filières agricoles**

Les interactions entre filières sont présentées lorsqu'elles sont notables sur le territoire local. Les échanges sous forme de flux de matières ou d'énergie entre productions seront analysés. La multifonctionnalité des territoires agricoles sera évaluée en fonction des caractéristiques des filières et des milieux.

- **Commercialisation des productions agricoles**

L'agro-alimentaire est analysé au moyen d'un bilan concernant les activités des industries de transformation et de commerce des produits agricoles. Les secteurs et les principaux produits sont détaillés. La mise en place d'une valorisation de l'économie circulaire est analysée.

Le taux de commercialisation via des schémas alternatifs (circuits-courts, diversification) est étudié et les principaux freins et leviers seront présentés.



III. BIBLIOGRAPHIE

- AGRESTE 2010. Recensement agricole 2010. Disponible sur : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/recensement-agricole-2010/>
- AGRESTE 2010. Production brute standard et nouvelle classification des exploitations agricoles. Disponible sur : http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_pbs.pdf
- AGRESTE PRIMEUR. 2015. Artificialisation des terres de 2006 à 2014 : pour deux tiers sur des espaces agricoles. Disponible sur : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/primeur326.pdf>
- DRAAF GRAND EST. Memento agricole. Disponible sur : <https://draaf.grand-est.agriculture.gouv.fr/Memento-de-la-statistique-agricole,597>
- DREAL GRAND EST. Panorama des énergies renouvelables en région. Disponible sur : <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/panorama-des-energies-renouvelables-r323.html>
- CHAMBRE D'AGRICULTURE GRAND EST. L'agriculture du Grand Est. Disponible sur : <https://grandest.chambre-agriculture.fr/votre-chambre/lagriculture-du-grand-est/>
- P. CHERY, et al. 2014. Impact de l'artificialisation sur les ressources en sol et les milieux en France métropolitaine, Cybergeog : European Journal of Geography, Aménagement, Urbanisme, document 668. Disponible sur : <http://cybergeog.revues.org/26224>
- GNIS. 2009. Reconquête ovine, Forum de l'innovation : Quelles prairies pour les ovins, Conduire de la prairie et choix des espèces fourragères. Disponible sur : <http://www.prairies-gnis.org/img/actu/prairies%20tech%20ovin%20def1.pdf>
- A. GUERINGER. 2008. Systèmes fonciers locaux : une approche de la question foncière à partir d'études de cas en moyenne montagne française. Disponible sur : <https://geocarrefour.revues.org/7076>
- OBSERVATOIRE NATIONAL DE LA CONSOMMATION DES ESPACES AGRICOLES. 2014. Panorama de la quantification de l'évolution nationale des surfaces agricoles. Disponible sur : http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/140514-ONCEA_rapport_cle0f3a94.pdf
- ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE FAO, 2016. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture : Changement climatique, agriculture et sécurité alimentaire. Disponible sur : <http://www.fao.org/3/a-i6030f.pdf>
- QUATTROLIBRI. 2009. Implantation de panneaux photovoltaïques sur terres agricoles, enjeux et propositions. Disponible sur : http://www.cleantechrepublic.com/wp-content/uploads/2010/01/rapport_quattrolibri_20090903.pdf
- SERVICE DE L'ECONOMIE, DE L'EVALUATION ET DE L'INTEGRATION DU DEVELOPPEMENT DURABLE. 2017. Artificialisation, de la mesure à l'action. Disponible sur : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Artificialisation.pdf>

D

ANNEXES





INDEX DES ANNEXES

Annexe 1	Analyse agropédologique
Annexe 2	Plan d'implantation
Annexe 4	Accompagnement agrivoltaïque
Annexe 5	Etude technico-économique



ANNEXE 1 ANALYSE AGROPÉDOLOGIQUE

ETUDE AGRO-PEDOLOGIQUE

Etude préalable agricole

Projet de parc photovoltaïque au sol

Département de la Marne (51)
Commune de Fère Champenoise



MAITRE D'OUVRAGE



NEOEN
6 rue Ménars
75002 Paris
Tél. : 06 69 19 88 92
Aubin.PrudHomme@neoen.com
RCS 508 320 017
<https://www.neoen.com/fr/>

RÉALISATION DE L'ÉTUDE



SAS CLIMAX INGENIERIE
4 rue Jean le Rond d'Alembert
81000 Albi
Tél. : 05 63 48 10 33
contact@artifex-conseil.fr
RCS 502 363 948
www.artifex-conseil.fr

AUTEURS DU DOCUMENT

Personne	Fonction	Contribution	Organisme
Elodie GUTIERREZ	Chargée d'Affaires	Prélèvements Rédaction	Valterra

HISTORIQUE DE PUBLICATION

Version	Date	Commentaire	Relecteur	Valideur
V1	05/01/2021		Louise LANDRIOT	Clément GALY

A	ETUDE AGRO-PEDOLOGIQUE	5
	PARTIE 1 CADRE DE L'ETUDE	6
	I. CONTEXTE ET OBJECTIFS	6
	II. METHODOLOGIE DE TRAVAIL.....	8
	PARTIE 2 DESCRIPTION DU SITE D'ETUDE.....	11
	I. GEOLOGIE	11
	II. HISTORIQUE	12
	III. ZONE D'ETUDE ET DU PROTOCOLE DE PRELEVEMENT	15
	IV. RAPPORT D'OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN	16
	1. Zone 1	16
	2. Zone 2	17
	3. Zone 3	18
	V. SYNTHESE.....	19
	PARTIE 3 ETUDE PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLS.....	20
	I. EPAISSEUR DE L'HORIZON ORGANO-MINERAL.....	20
	II. TEXTURE ET GRANULOMETRIE	21
	III. MASSE VOLUMIQUE APPARENTE	22
	IV. CONTEXTE CHIMIQUE.....	23
	V. NUTRITION DES PLANTES	24
	VI. RESERVE UTILE EN EAU	24
	VII. ELEMENTS TRACES METALLIQUES	25
	PARTIE 4 CONCLUSION.....	26
	PARTIE 5 METHODOLOGIES DE L'ETUDE, BIBLIOGRAPHIE ET DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES	27
B	ANNEXES	28
	PARTIE 1 RESULTATS D'ANALYSE	29

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des paramètres agronomiques mesurés.....	9
------------------------------------------------------------	---

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Situation du site d'étude « Fère Champenoise ».....	6
Illustration 2 : Parcelles cadastrales du site d'étude.....	7
Illustration 3 : Profil de sol réalisé au sondage à la tarière	8
Illustration 4 : Procédure de prélèvement des cylindres de sol non remaniés.....	10
Illustration 5 : Cylindre de sol non remanié	10
Illustration 6 : Carte géologique.....	11
Illustration 7 : Site d'étude : années 1950-1969	12
Illustration 8 : Site d'étude : années 2000-2005	13
Illustration 9 : Site d'étude : années 2006-2010	13
Illustration 10 : Vue la plus récente du site d'étude	14

Illustration 11 : Protocole de prélèvement	15
Illustration 12 : Photographies de la zone 1 : végétation et profil de sol	16
Illustration 13 : Photographies de la zone 2 : végétation et profil de sol	17
Illustration 14 : Photographies de la zone 3 : végétation et profil de sol	18
Illustration 15 : Epaisseur de l'horizon de croissance de la zone d'étude.....	20
Illustration 16 : Analyse granulométrique des terres des zones 1, 2 et 3 selon le triangle des textures du GEPPA	21
Illustration 17 : Masse volumique apparente sèche des zones 1, 2, 3.....	22
Illustration 18 : Valeurs indicatives des masses volumiques des horizons de surfaces en fonction de la texture dominante (Baize, 2011)	22
Illustration 19 : pH eau et pH KCl mesurés sur les prélèvements des 3 zones.....	23
Illustration 20 : Carbonates totaux (%) mesurés sur les prélèvements de sol des 3 zones	23
Illustration 21 : Teneurs des paramètres relatifs à la nutrition des plantes mesurés sur les horizons supérieurs des sondages	24
Illustration 22 : Caractéristiques hydriques des zones 1, 2 et 3.....	24
Illustration 23 : Analyse des ETM dans les sols des différentes zones.....	25
Illustration 24 : Tableau récapitulatif de la fertilité du sol par zone d'étude.....	26

A

ETUDE AGRO-PEDOLOGIQUE



PARTIE 1 CADRE DE L'ETUDE

I. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le site d'étude se trouve sur la commune de Fère Champenoise, dans le département de la Marne (51) ; à 22km au Nord-Est de Sézanne.

- o Adresse du site d'étude : La Monte Blanche, 51230 Fère Champenoise.
- o Coordonnées GPS : 48.775387, 4.017137 (système de référence géographique en degrés décimaux).
- o Superficie approximative : 47,5 ha.
- o Parcelles cadastrales concernées par le site d'étude : section cadastrale YC, parcelles 0003 (Illustration 2).
- o Particularité du site d'étude : 23,5 ha du site se trouve sur une ancienne carrière

Illustration 1 : Situation du site d'étude « Fère Champenoise »

Source : Géoportail

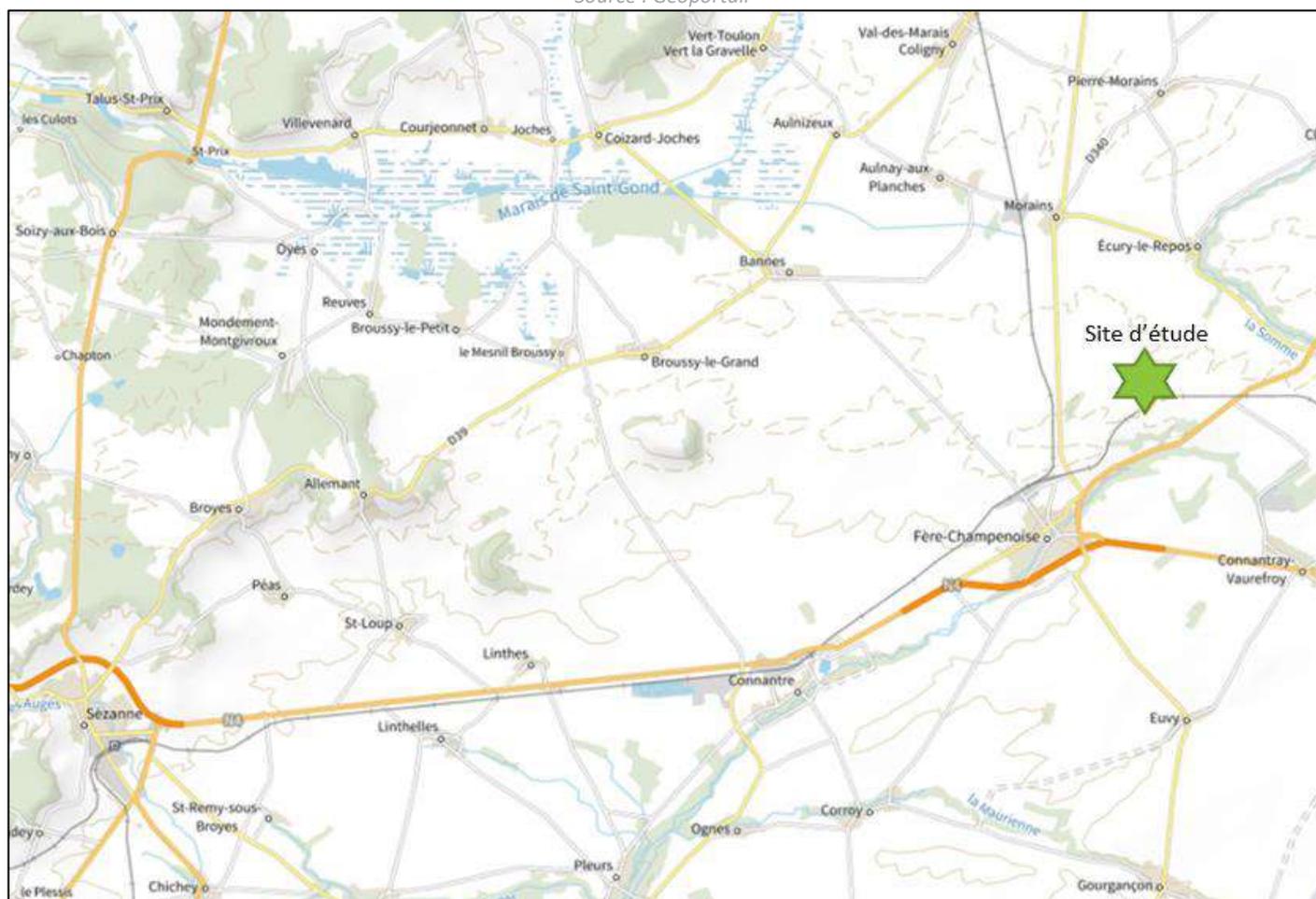


Illustration 2 : Parcelles cadastrales du site d'étude

Source : Géoportail



Le site d'étude a toujours été en culture. Cette parcelle a pour destination un projet agrivoltaïque. Cette qualification doit être étudiée en prenant en compte, entre autres, la qualité du sol en place.

Pour cela, il est nécessaire d'établir un état des lieux des parcelles du site d'étude afin de proposer des valeurs de référence caractérisant leur potentiel agronomique actuel. Cette démarche vise donc à acquérir des données sur ces sols pour être capable de définir leur qualité d'un point de vue agricole et donc leur fertilité.

Notion de fertilité (D Baize, 2011)

La fertilité est définie comme « l'aptitude [d'un sol], à fournir des récoltes ». Ce qui a un véritable sens que lorsque le type de récolte envisagé est précisé (ex : blé, vigne, lavande, baie de genièvre, truffe). Trop souvent la fertilité est réduite à la seule fertilité minérale. La fertilité globale d'un sol ou d'un terrain considéré par rapport à telle ou telle utilisation dépend de toute une série de caractères, notamment :

- La fertilité physique (netteté et stabilité de la structure, compacité, aération épaisseur),
- La fertilité chimique (capacité d'échange, éléments majeurs et oligo-éléments assimilables),
- La fertilité biologique (richesse, variété et activité de la méso- et de la microfaune du sol),
- La fertilité hydrique (capacité de rétention et de cession de l'eau aux racines).

Afin d'être le plus exhaustif, ce rapport donnera des éléments de réponses sur l'ensemble de ces différents types de fertilité.

II. METHODOLOGIE DE TRAVAIL

La méthodologie appliquée se compose de deux démarches complémentaires : la collecte de données historiques et géologiques, la phase d'observation et de prélèvement in situ et la phase d'analyse de ces résultats.

Pour évaluer la qualité agronomique des sols sur une surface donnée, il est nécessaire d'en prélever des échantillons. La méthodologie employée est dérivée de celle du guide d'identification et de délimitation des sols de zones humides (MEDDE, 2013) qui précise le principe de base d'un plan d'échantillonnage. Il mentionne qu'un échantillon, correspondant à un sondage tarière, doit être réalisé par secteur homogène du point de vue des conditions du milieu. Ces conditions sont les facteurs pédogénétiques qui influencent la formation du sol : la nature du substrat géologique, le climat, la topographie, la couverture végétale et les pratiques agricoles et anthropiques.

Plusieurs procédures d'exploration sont effectuées afin d'analyser différents paramètres :

- **Les prélèvements à la tarière** permettent de recomposer le profil de sol jusqu'à 1,20 m de profondeur (Illustration 3). Les prélèvements à la tarière manuelle sur l'horizon de surface (10-20 cm de profondeur) sont envoyés au laboratoire afin d'analyser les paramètres agronomiques détaillés en illustration 3. Ces paramètres permettent d'évaluer les principales propriétés physiques et chimiques des sols et d'estimer ainsi leur fertilité globale. Le prélèvement d'échantillons est réalisé selon la méthode des échantillons composites constitués de 9 prélèvements élémentaires. Ceux-ci sont prélevés dans un rayon de 10 m autour du point du sondage de la zone élémentaire considérée. Une fois prélevés, ils sont envoyés pour des analyses agronomiques dans un laboratoire indépendant agréé COFRAC.
- **Les prélèvements d'échantillons non remaniés** (Illustration 4 et Illustration 5) sont effectués à l'aide d'un préleveur de cylindres de sol. Des mesures de masse volumique apparente sèche, de teneur en eau et de caractéristique hydrique du sol sont réalisées sur ces cylindres de sol dont la structure est intacte. Ces échantillons sont également prélevés dans l'horizon de surface du sol. Une répétition est effectuée pour chacun des prélèvements.

Illustration 3 : Profil de sol réalisé au sondage à la tarière





Tableau 1 : Liste des paramètres agronomiques mesurés

Paramètre agronomique	Norme de mesure
Carbone Organique Total (matière organique (Dichromate))	NF ISO 14 235
CEC Metson	NFX 31-130
Dosage CaO échangeable	NFX 31-108 Dosage ICP AES
Dosage Cuivre DTPA	NFX 31-121 Dosage ICP AES
Dosage Fer DTPA	NFX 31-121 Dosage ICP AES
Dosage K ₂ O échangeable	NFX 31-108 Dosage ICP AES
Dosage Manganèse DTPA	NFX 31-121 Dosage ICP AES
Dosage MgO échangeable	NFX 31-108 Dosage ICP AES
Dosage Na ₂ O échangeable	NFX 31-108 Dosage ICP AES
Dosage Zinc DTPA	NFX 31-121 Dosage ICP AES
Granulométrie 5 fractions (s. déc.)	NFX 31-107 sans décarbonatation
Humidité résiduelle	NF ISO 11465
pH eau	NF ISO 10 390
pH KCl	NF ISO 10 390
Conductivité électrique	NF ISO 11265
Azote N-NH ₄ sur Terre sèche	NF ISO 14256-2 (ext KCl M)
Azote total	NF ISO 13 878
Phosphore Olsen P ₂ O ₅	NF ISO 11263
Calcaire actif	NFX 31-106
Carbonates totaux	NFX 31-106
Refus à 2 mm	NF ISO 11464

Illustration 4 : Procédure de prélèvement des cylindres de sol non remaniés



Illustration 5 : Cylindre de sol non remanié



PARTIE 2 DESCRIPTION DU SITE D'ETUDE

L'étude géologique est le point de départ de la caractérisation puisqu'elle va permettre de définir l'homogénéité du site d'étude dans sa globalité. Cette étude est ensuite complétée par l'étude historique. Les observations in situ viendront donner les premières indications sur les propriétés du sol, étayées ensuite par les analyses réalisées en laboratoire. L'ensemble des photographies aériennes et la carte géologique utilisées dans ce rapport proviennent des sites géoportail.gouv.fr et ficheinfoterre.brgm.fr.

I. GEOLOGIE

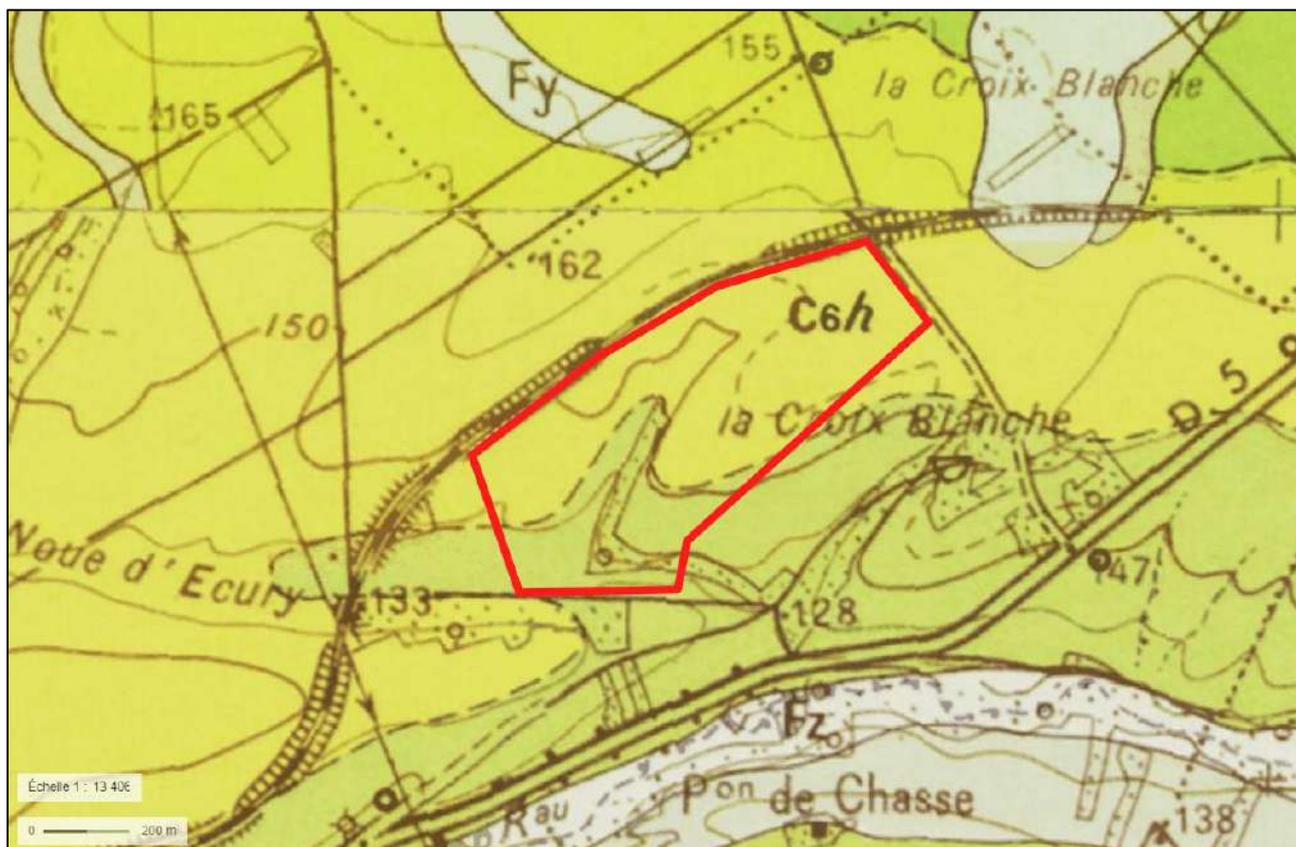
Le site d'étude apparaît dans l'angle nord-ouest du territoire de la feuille sans affleurement visible. D'après les échantillons recueillis en carrière, c'est une craie blanche, tachante, tendre.

La végétation « climatique » de la Champagne crayeuse est le savart, steppe à graminées et arbustes (genévrier principalement). Cette végétation occupait généralement la plus grande partie des interfluves, les secteurs traditionnellement cultivés étant limités aux bordures des vallées où se trouvaient les points d'eau et les villages.

Les sols sont représentés le plus souvent par une rendzine développée sur un paléosol cryoturbé, formé au cours des dernières périodes froides du Quaternaire sur la plaine champenoise. Ces sols ont une texture fine et le milieu calcaire leur confère une bonne teneur en matière organique (3 à 3,5 %) même sous culture. Ils ont une très bonne structure et une très bonne perméabilité, et par suite présentent des conditions excellentes de ressuyage.

La craie sous-jacente constitue une très bonne réserve hydrique pour les cultures ; elle est très poreuse (35 à 45 % de vides) et cette fine porosité (de l'ordre du micron) conserve toujours une grande quantité d'eau à partir de 1 m de profondeur (70 % en été à 90% en hiver).

Illustration 6 : Carte géologique
Source : Géoportail



II. HISTORIQUE

L'historique du site d'étude permet de voir l'évolution de ses usages dans le temps. L'usage du site a toujours été agricole. L'illustration 7 est la photographie aérienne la plus ancienne disponible. Autour des années 1980, le remembrement s'est exercé à grande échelle en France permettant de tirer le meilleur parti de la mécanisation des exploitations. Celui-ci est bien visible sur l'illustration 8 puisque l'ensemble des parcelles de petites tailles sont devenues de grandes parcelles. Depuis 2000, le découpage des parcelles cultivées est le même. On remarque que les rotations culturales sont bien présentes. De 2006 à 2010 on observe l'ancienne carrière présente sur le site. (Illustration 9)

Illustration 7 : Site d'étude : années 1950-1969

Source : Géoportail



Illustration 8 : Site d'étude : années 2000-2005

Source : Géoportail



Illustration 9 : Site d'étude : années 2006-2010

Source : Géoportail



Illustration 10 : Vue la plus récente du site d'étude
Source : Géoportail



Les études géologique et historique, couplées aux observations de terrain sont nécessaires pour définir des zones d'études homogènes et ainsi définir le plan d'échantillonnage.

III. ZONE D'ETUDE ET DU PROTOCOLE DE PRELEVEMENT

L'emplacement des prélèvements est optimisé sur le terrain par analyse immédiate du paysage :

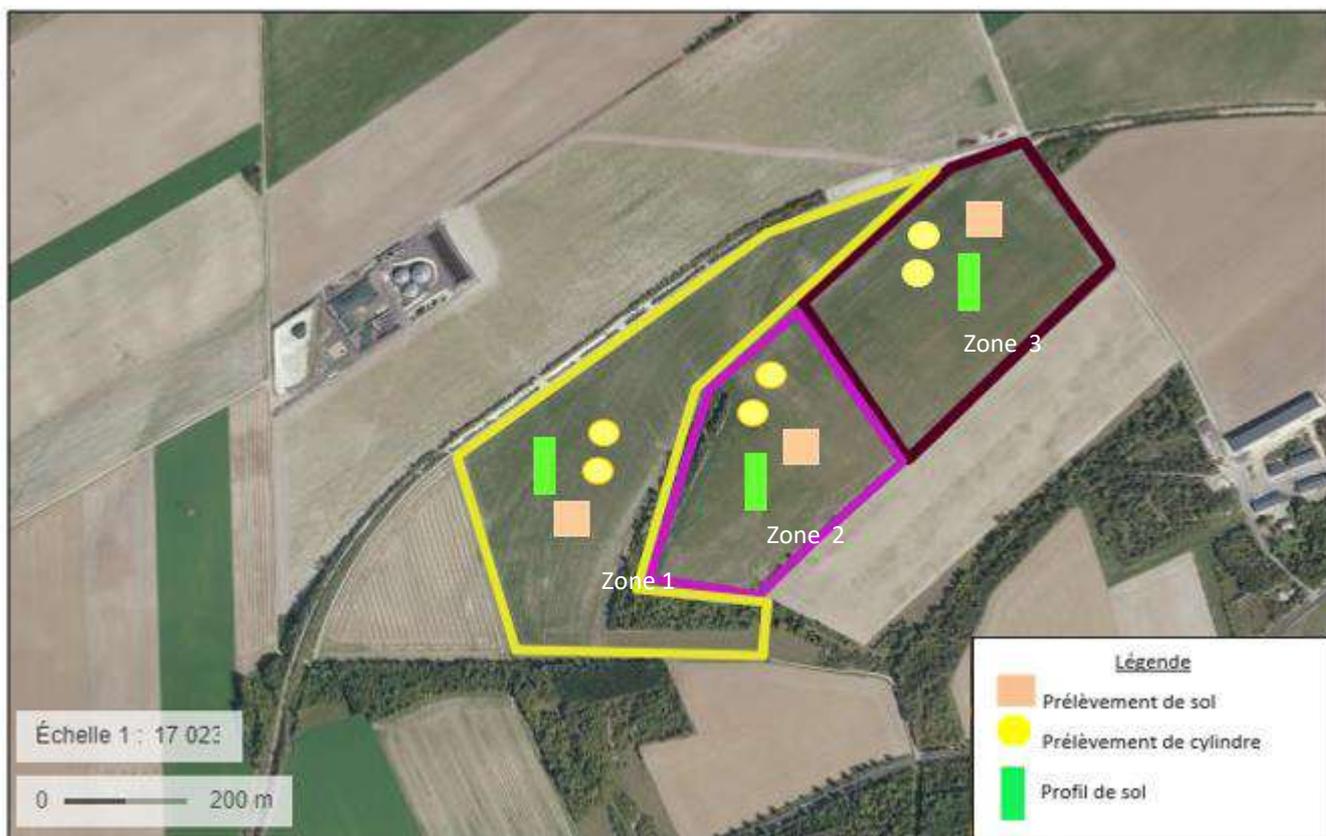
- Formes du relief,
- Occupation des sols,
- Végétation naturelle,
- Aspect de la surface du terrain (dans le cas de zones peu couvertes par la végétation).

L'ensemble des observations permet de décomposer le site d'étude en 3 zones homogènes et de définir le protocole de prélèvement (Illustration 11).

Tous ces éléments suggèrent un plan d'échantillonnages composé de 12 points pour caractériser la parcelle :

- 3 sondages à la tarière afin de réaliser des profils de sol,
- 3 prélèvements de sol (composés chacun de 9 prélèvements élémentaires) pour analyse physico-chimique,
- 6 prélèvements de sol en cylindre pour analyse de densité apparente et de caractéristiques hydriques (2 prélèvements avec une répétition pour chacun).

Illustration 11 : Protocole de prélèvement



IV. RAPPORT D'OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN

Les 3 zones sont détaillées du point de vue des profils de sols et des spécificités particulières permettant de les caractériser. De façon générale l'ensemble de la zone d'étude est homogène.

1. ZONE 1

Illustration 12 : Photographies de la zone 1 : végétation et profil de sol



Commentaires : la zone n'était pas en culture (repos du sol).

Végétation : présence de végétation spontanée sur le site d'étude.

Description du profil de sol : Le sol est composé de trois horizons : le premier de 10 cm de profondeur, est composé de roche calcaire et est plus clair que le suivant. La charge en éléments grossiers (> 2 mm de diamètre) est importante. Le second horizon apparaît à 10 cm avec une granulométrie plus grossière que le 1^{er} horizon. Il est à tendance limono-argileuse. Enfin, le dernier horizon apparaît à 20 cm avec une granulométrie plus faible que le second horizon et est à tendance limono-argileuse. Il n'y a aucune marque d'hydromorphie et pas d'engorgement en eau. Le profil de sol s'étend sur 45 cm de profondeur.

2. ZONE 2

Illustration 13 : Photographies de la zone 2 : végétation et profil de sol



Commentaires : la zone n'était pas en culture (repos du sol).

Végétation : présence de végétation spontanée sur le site d'étude.

Description du profil de sol : Le sol est composé de trois horizons : le premier de 5 cm de profondeur, est composé de roche calcaire et est plus clair que le suivant. La charge en éléments grossiers (> 2 mm de diamètre) est importante. Le second horizon apparaît à 5 cm avec une granulométrie plus grossière que le 1^{er} horizon. Il est à tendance limono-argileuse. Enfin, le dernier horizon apparaît à 20 cm avec une granulométrie plus faible que le second horizon et est à tendance limono-argileuse. Il n'y a aucune marque d'hydromorphie et pas d'engorgement en eau. Le profil de sol s'étend sur 40 cm de profondeur.

3. ZONE 3

Illustration 14 : Photographies de la zone 3 : végétation et profil de sol



Commentaires : la zone était en culture qui n'a pas été encore récoltée.

Végétation : Culture en place

Description du profil de sol : Le sol est composé de trois horizons : le premier de 10 cm de profondeur, est composé de roche calcaire et est plus clair que le suivant. La charge en éléments grossiers (> 2 mm de diamètre) est importante. Le second horizon apparaît à 10 cm avec une granulométrie plus grossière que le 1^{er} horizon. Il est à tendance limono-argileuse. Enfin, le dernier horizon apparaît à 20 cm avec une granulométrie plus faible que le second horizon et est à tendance limono-argileuse. Il n'y a aucune marque d'hydromorphie et pas d'engorgement en eau. Le profil de sol s'étend sur 42 cm de profondeur.



V. SYNTHÈSE

La zone d'étude est composée de 3 sous-ensembles, représentant 3 zones d'étude. Au total 3 profils de sol ont été réalisés ainsi que 3 prélèvements à la tarière manuelle (composés de 9 prélèvements élémentaires) et 6 prélèvements de cylindres de sol non remaniés.

L'ensemble des zones présentent le même type de sol limon argilo-sableux.

La végétation des zones 1, 2 est caractérisée par la présence de végétation spontanée. La zone 3 est une zone cultivée.

Les parcelles dans leurs ensembles sont homogènes (qualité du sol, présence éléments grossiers, végétation...). Les zones 1 et 2 sont identiques car elles, ont la même topographie et présentent le même type de sol. La zone 3 diffère par la présence de culture. Toutefois il s'agit du même type de sol. Nous noterons la présence de roche calcaire sur l'horizon de surface et la dominance limono-argileuse en profondeur.

Les sols représentés sur la majorité de la parcelle d'étude sont des rendosols. Les rendosols sont des sols peu épais (moins de 35 cm d'épaisseur), reposant sur une roche calcaire très fissurée et riche en carbonates de calcium. Ce sont des sols au pH basique, souvent argileux, caillouteux, très séchants et très perméables. Ils se différencient des rendisols par leur richesse en carbonates.

PARTIE 3 ETUDE PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLS

L'ensemble des résultats d'analyses est consultable en ANNEXE 1.

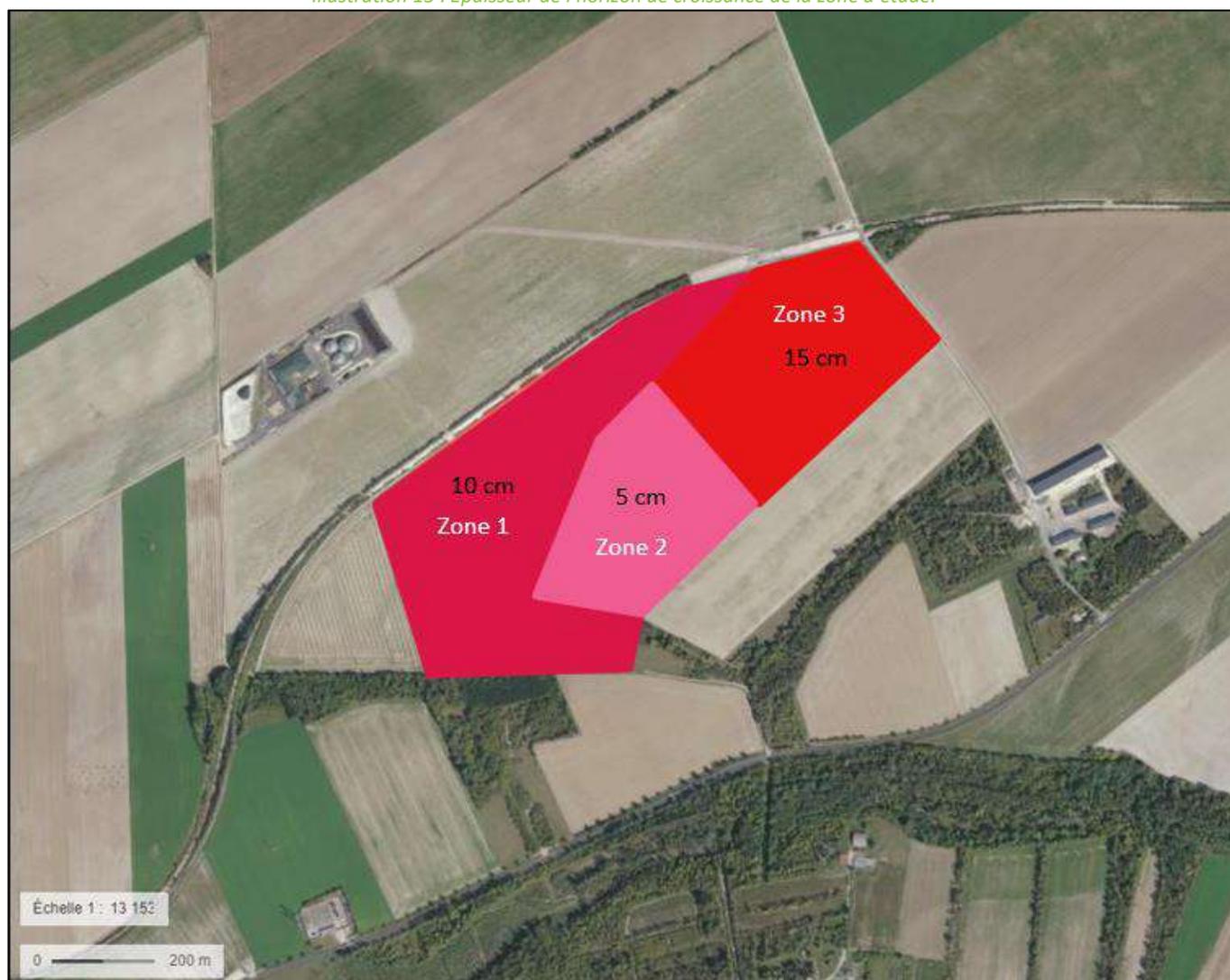
I. EPAISSEUR DE L'HORIZON ORGANO-MINERAL

L'horizon supérieur du sol, appelé aussi horizon organo-minéral ou communément couche arable, est par définition un horizon contenant à la fois de la matière organique transformée (les débris ne sont plus reconnaissables) et de la matière minérale. Il est le résultat du travail des organismes vivants dans le sol (vers, insectes).

Le rôle de cet horizon est d'assurer une zone d'enracinement nécessaire à l'implantation des plantes herbacées et arbustes afin de leur fournir l'eau et les éléments nutritifs nécessaires à leurs développements. Cet horizon correspond à l'horizon de croissance des plantes. C'est aussi l'horizon de sol subissant directement les actions agricoles (labour, décompactage ...).

L'épaisseur de cet horizon a été mesuré sur le profil de sol des 3 zones. L'illustration 15 montre une homogénéité de l'horizon de croissance sur l'ensemble du site d'étude.

Illustration 15 : Epaisseur de l'horizon de croissance de la zone d'étude.



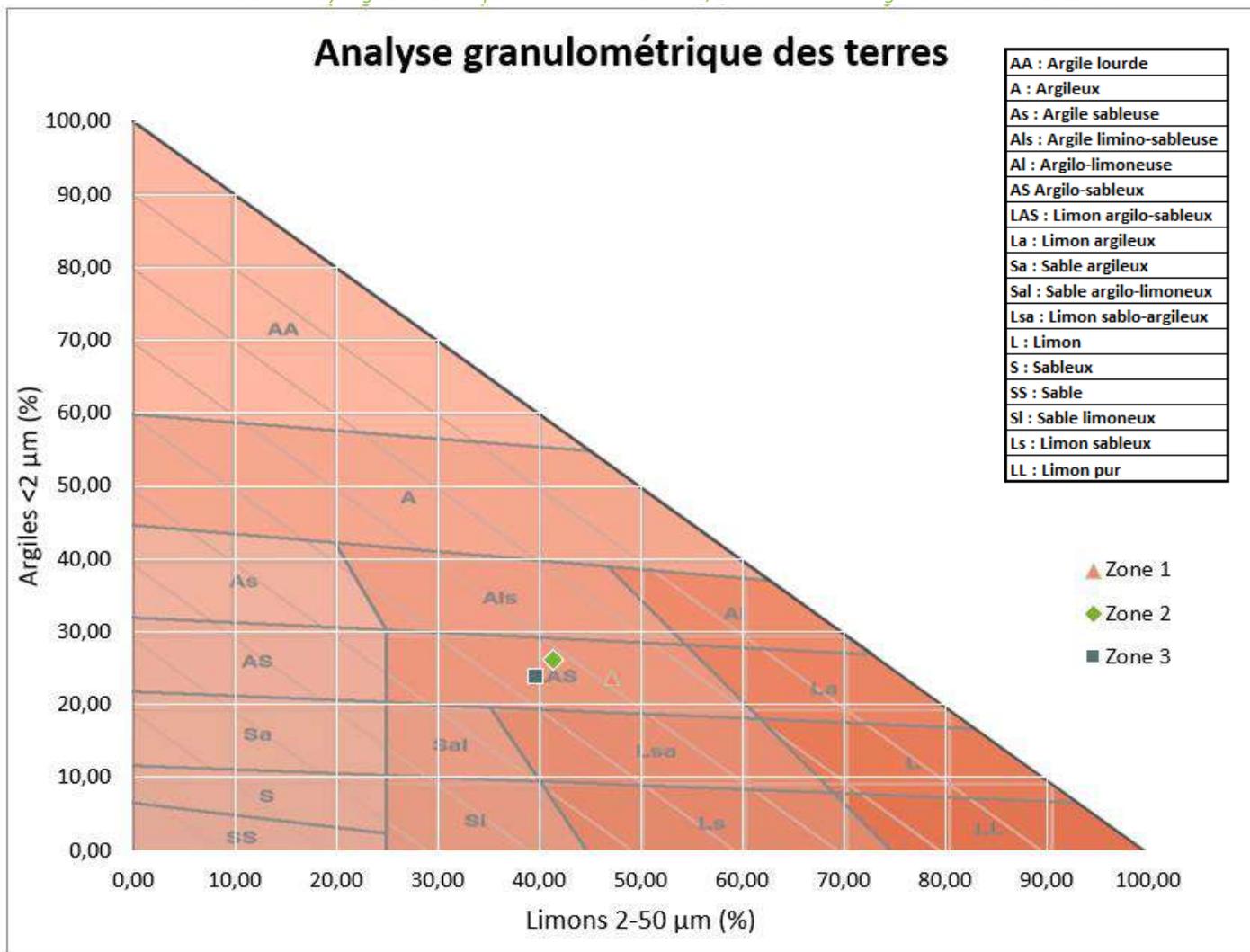
L'épaisseur de l'horizon de croissance est très homogène sur l'ensemble de la zone d'étude. Il est d'environ 7 cm. Il est important de souligner qu'un sol d'une épaisseur inférieure à 40 cm, permet difficilement l'application de toutes techniques traditionnelles de travail du sol. Dans l'état actuel, il doit être difficile de mener des cultures avec des rendements suffisants.

II. TEXTURE ET GRANULOMETRIE

La texture est directement liée à la composition granulométrique. Celle-ci s'exprime le plus couramment sous forme de diagramme triangulaire permettant de définir des classes texturales. L'illustration 16 présente les classes granulométriques des sols des 3 zones d'études.

L'ensemble des sols de la zone d'étude suivent la même classe texturale : limon argilo-sableux. Les 3 zones présentent des caractéristiques d'instabilités structurale (liés à la présence d'argiles) et donc sujet au risque de battance. La battance se traduit par le colmatage, souvent visible à l'œil nu, de la porosité de la partie superficielle du sol, qui s'oppose à l'infiltration de l'eau, à la circulation de l'air et favorise l'érosion hydrique. La battance peut engendrer des problèmes de germination et de levée des cultures (Baize, 2011).

Illustration 16 : Analyse granulométrique des terres des zones 1, 2 et 3 selon le triangle des textures du GEPPA



Les textures au sein de la parcelle conduisent à des propriétés hydrodynamiques d'engorgement en eau sur les trois zones ce qui rend le travail du sol et les interventions sur la parcelle potentiellement difficiles par endroit. Ceci est cohérent avec les observations effectuées sur le terrain.

III. MASSE VOLUMIQUE APPARENTE

La masse volumique apparente est le rapport entre la masse et le volume apparent d'un échantillon.

La masse volumique de la zone 3 est la plus élevée alors que la valeur la plus faible est pour la zone 2. La valeur pour la zone 1 et 3 est supérieure à la moyenne pour des textures limoneuse au regard des valeurs présentées dans l'illustration 18. Cela induit une faible porosité du sol et donc une structure massive et tassée.

Illustration 17 : Masse volumique apparente sèche des zones 1, 2, 3

	Masse volumique de l'horizon de surface	Texture dominante
Zone 1	1,50	Limoneuse
Zone 2	1,27	Limoneuse
Zone 3	1,55	Limoneuse

Le tableau ci-dessous donne des valeurs indicatives de masses volumiques par type de texture suivantes :

Illustration 18 : Valeurs indicatives des masses volumiques des horizons de surfaces en fonction de la texture dominante (Baize, 2011)

Texture dominante	Masse volumique de l'horizon de surface	Très tassé (structure continue)
Sableuse	1,4 à 1,6	1,8
Limoneuse	1,2 à 1,4	1,6
Argileuse	1,1 à 1,3	1,4

Les sols limoneux de la zone 1 et 3 sont un peu plus tassés induisant une plus faible porosité disponible pour l'air et pour l'eau ; alors que pour la zone 2 cela n'est pas le cas.

IV. CONTEXTE CHIMIQUE

L'illustration 19 indique que le sol de la parcelle se situe dans l'optimum agronomique soit entre 6,5 et 7,5 pour la valeur du pH eau. Les valeurs du pH eau des trois zones est basique.

L'illustration 20 montre que l'ensemble des zones sont considérées comme fortement calcaire.

Illustration 19 : pH eau et pH KCl mesurés sur les prélèvements des 3 zones

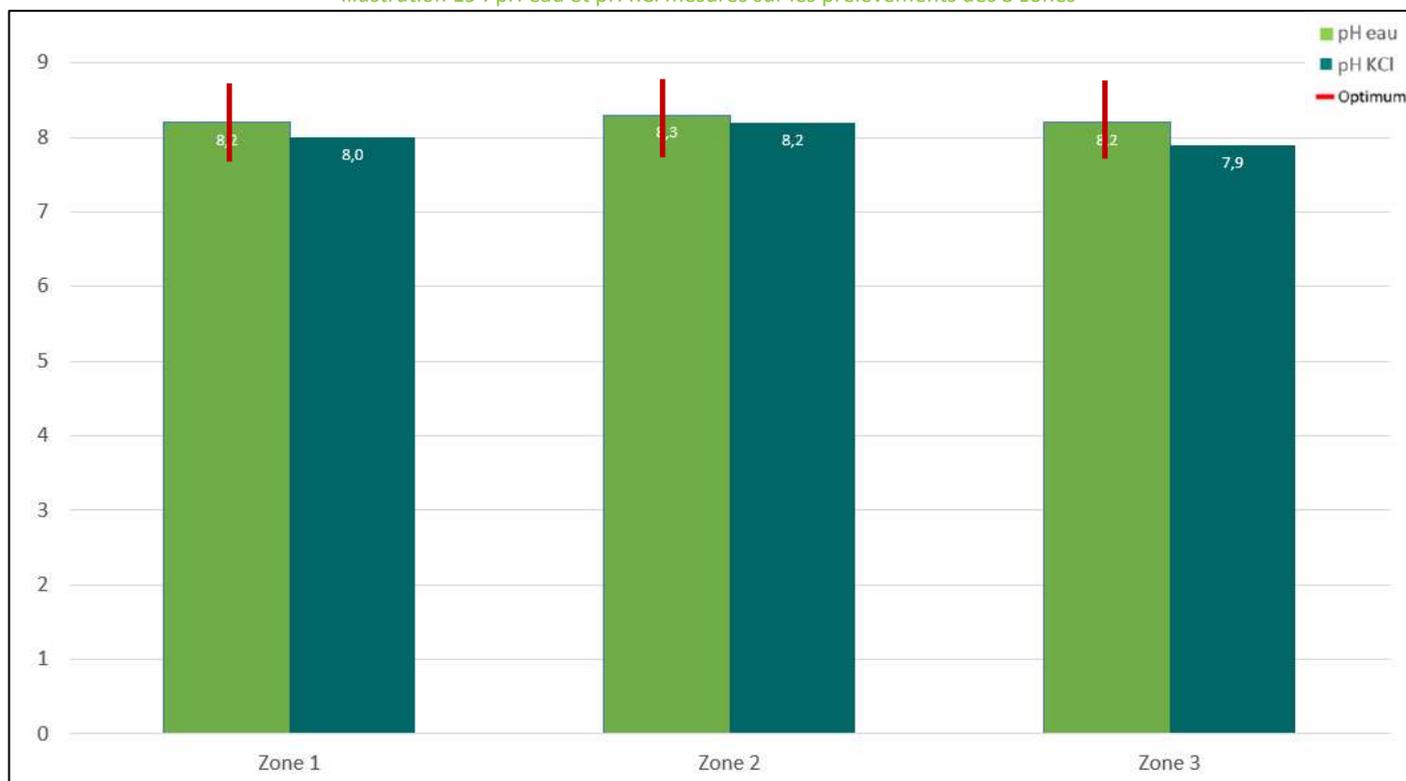
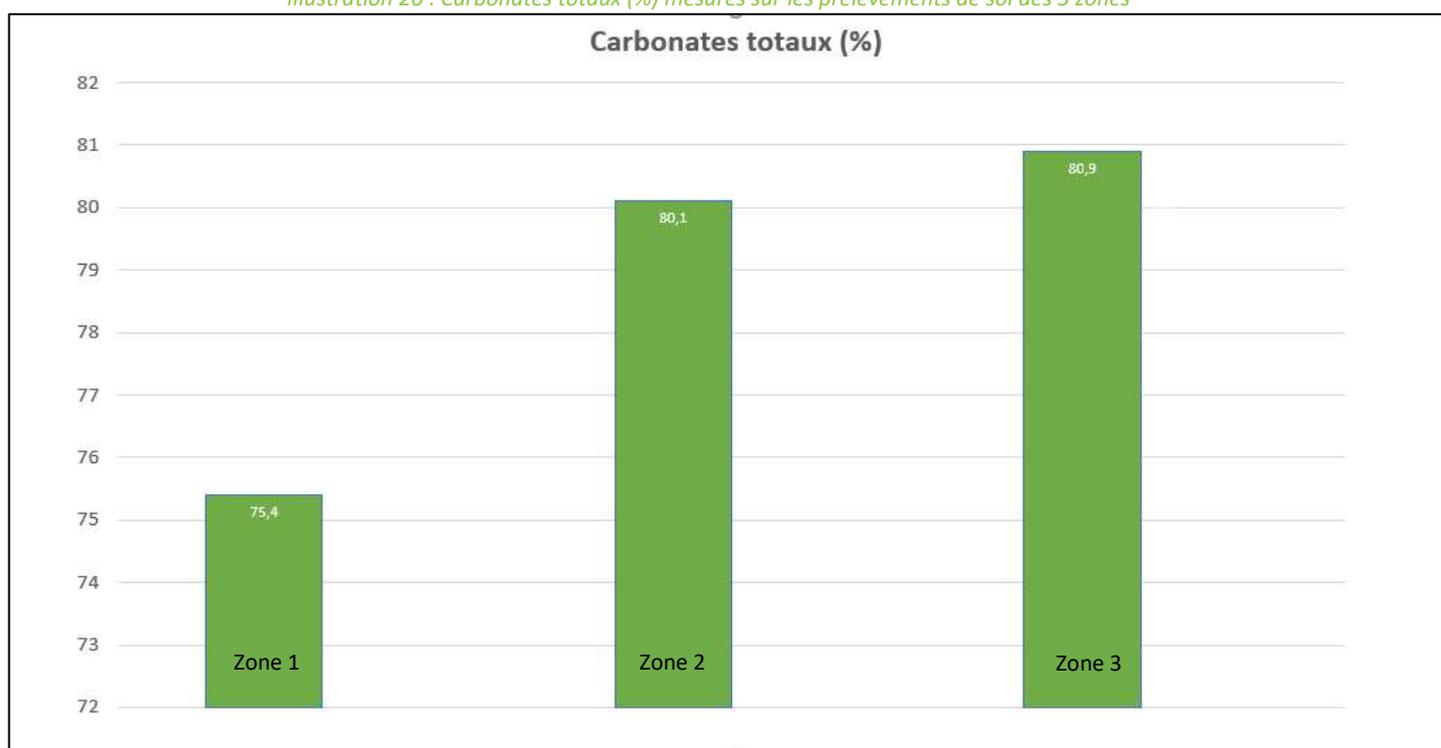


Illustration 20 : Carbonates totaux (%) mesurés sur les prélèvements de sol des 3 zones



Lorsque les mesures de pH sont élevées et basiques (supérieur à 7), cela se traduit par une faible activité des micro-organismes souterrains, une quasi absence des vers de terre, le blocage de l'assimilation par les plantes de certains éléments nutritifs ainsi qu'une croissance perturbée. De plus on notera la forte présence de carbonate pour les trois zones.

V. NUTRITION DES PLANTES

Les propriétés chimiques du sol, relatives à la nutrition des plantes sont satisfaisantes. Elles mettent en évidence quelques carences sauf en Capacité d'échange cationique, en phosphore et potassium. Pour la majorité, les valeurs sont inférieures aux teneurs optimales. Elles sont notifiées en rouge dans le tableau ci-dessous.

Illustration 21 : Teneurs des paramètres relatifs à la nutrition des plantes mesurés sur les horizons supérieurs des sondages

	Matière Organique	Carbone Organique	Azote Total	Rapport C/N	Capacité d'échange cationique	Taux de saturation du complexe	P2O5 Olsen	K2O	MgO	CaO
	g/kg	g/kg	g/kg		mé/kg	%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Zone 1	59,5	34,4	3,9	8,8	91	100	0,21	0,73	0,29	10,8
Zone 2	42,0	24,3	2,66	9,1	44	100	0,091	0,13	0,12	9,45
Zone 3	42,1	24,3	2,51	9,7	75	100	0,13	0,1	0,22	11,0
Optimum	20	12	2	8-12	120	100	0,20	0,15	0,1	2,31

Les propriétés du sol relatives à la nutrition des plantes sont en grande partie au-dessus des seuils optimaux. Ces valeurs correspondent à un sol qui peut être exploitable en agriculture conventionnelle.

VI. RESERVE UTILE EN EAU

En fonction de leur taille, les pores du sol exercent un degré variable de rétention de l'eau, qui détermine sa disponibilité pour les plantes. L'eau disponible dans le sol est étroitement liée à la texture du sol. On appelle « Réserve Utile » d'un sol la quantité d'eau maximale que le sol peut contenir, mobilisable par les plantes pour leur alimentation hydrique. Celle-ci se situe entre l'humidité à la capacité au champs et l'humidité au point de flétrissement. Le tableau suivant représente les valeurs pour les sols des 3 zones.

Illustration 22 : Caractéristiques hydriques des zones 1, 2 et 3

	Caractéristiques hydriques (%)			Eau disponible	Texture dominante
	Humidité à saturation (pF 1)	Humidité à la capacité au champs (pF 2.8)	Humidité au point de flétrissement (pF 4.2)		
Zone 1	42,6	26,0	19,9	6,1	Limoneuse
Zone 2	48,1	26,1	19,0	7,1	Limoneuse
Zone 3	44,1	26,2	20,5	5,7	Limoneuse

- L'humidité à saturation (pF=1) représente l'eau libre,
- L'humidité à la capacité au champ (pF=2.7) représente l'eau disponible pour la plante,
- L'humidité au point de flétrissement (pF=4.2) représente l'eau qui n'est plus utilisable par les racines car les forces de rétention de l'eau sont trop importantes.

La réserve en eau du sol est homogène sur le site d'étude. Ces résultats montrent peu de variations des propriétés hydrodynamiques du sol à l'échelle du site d'étude, en fonction de la texture du sol. La réserve utile des sols de la parcelle est globalement homogène. Toutefois, la zone 2 présente une réserve utile plus élevée que sur les autres sites. Plus la texture d'un sol est fine, plus la réserve en eau du sol est importante. La présence d'argiles pour l'ensemble des zones du site d'étude implique un déficit hydrique tout au long de l'année. En considérant ces paramètres, la mise en culture du site d'étude est difficile.

VII. ELEMENTS TRACES METALLIQUES

Tous les Eléments Traces Métalliques (ETM) qu'ils soient indispensables ou non à la fertilisation végétale, peuvent avoir des effets sur la santé humaine à certaines concentrations excessives, voire sous certaines formes chimiques.

Il est également important de noter que la modification de l'usage du sol (modification de pH, destruction de bâtiment, mise à nu de sol jusqu'alors recouvert) peut conduire à perturber les équilibres établis. Des polluants jusqu'alors stables, sous forme peu toxique, peuvent voir leur mobilité ou leur toxicité évoluer (DGPR, 2017).

Nous avons choisi d'utiliser le tableau « ASPITET » du guide de Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués qui définit les gammes de valeurs « ordinaires » pour évaluer les teneurs en ETM dans les sols.

Illustration 23 : Analyse des ETM dans les sols des différentes zones

	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Zone 1	0,55	12,0	8,2	0,022	6,2	8,9	34,5
Zone 2	0,55	10,8	7,5	0,026	6,0	7,0	30,0
Zone 3	0,79	13,7	8,4	0,016	7	8,9	41,9
Valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » *	0,05 à 25	10 à 90	2 à 20	0,02 à 0,10	2 à 60	9 à 50	10 à 100

Le sol de l'ensemble de la zone d'étude ne présente aucuns dépassements en éléments de traces métalliques au regard du tableau ASPITET définissant les gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométrie.

PARTIE 4 CONCLUSION

L'homogénéité des sols de la parcelle concernée permet de conclure de façon globale. Les types de matériaux ainsi que leur profondeur laissent à penser que les sols des zones 1, 2, 3 ont été créés par des strates différentes.

Le tableau ci-dessous (Illustration 22) récapitule les résultats pour chacune des zones d'étude.

Illustration 24 : Tableau récapitulatif de la fertilité du sol par zone d'étude

	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Fertilité physique			
Epaisseur du sol	--	--	--
Charge en éléments grossiers (>2mm)	+	+	+
Trace d'engorgement (Hydromorphie)	so	so	so
Stabilité de la structure	-	-	-
Compacité	-	-	-
Aération	-	-	-
Fertilité biologique			
Végétation	-	-	-
Présence de racines	-	-	-
Fertilité chimique			
pH	+	+	+
Matière Organique	+	+	+
Azote	+	+	+
P2O5	+	--	-
K2O	+	--	--
MgO	+	+	+
CaO	+	+	+
Capacité d'Echange Cationique	--	--	--
Trace de pollution			
Élément Trace Métallique	++	++	++
Fertilité hydrique			
	-	+	-
Avis			
Travail du sol envisageable	Oui	Oui	Oui

« so » : Sans objet

++ : Bien

+ : Moyen

- : Acceptable

-- : Médiocre

Nous notons que la zone 3 zone de présence principale de la carrière n'a pas d'impact négatif marqué. En effet, l'exploitation de la carrière fut temporaire puis cette dernière a été remise en état et en culture comme nous avons pu le voir avec les données terrain. De plus cela est corrélé avec l'épaisseur de l'horizon organo-minéral qui est un peu plus important sur cette zone et donc un apport de terre pour une remise en état. La texture du sol est identique sur l'ensemble de la zone d'étude donc l'exploitation de la carrière n'a pas modifié la texture du sol. Nous notons une présence de carbonates un peu plus importante et des caractéristiques hydrique un peu moins bonne mais cela n'est pas significatif.

L'ensemble des sols de la zone d'étude correspondent aux sols caractéristiques de la champagne crayeuse qui constitue une unité pédologique d'environ 700 000 hectares s'étendant sur les départements de la Marne, de l'Aube, des Ardennes et de l'Aisne. La craie est une roche carbonatée plus ou moins blanche, légère, tendre et poreuse. La plupart des sols se caractérisent par un horizon de surface de couleur claire. En champagne crayeuse, cette craie est majoritairement composée de calcaire (98.5% de CaCO3). Les sols dérivant de cette roche mère ont un pH généralement compris entre 7.9 et 8.5. Ces éléments sont corrélés avec les observations terrains montrant cette couleur caractéristique, la présence de carbonates importante pour les zones 2 et 3 ainsi que le pH basique pour l'ensemble des zones du site d'étude.

Ces résultats permettent de conclure que l'ensemble de la zone d'étude présente plusieurs défauts concernant la fertilité chimique (carences en phosphores, en magnésium, en capacité d'échange cationique...) et physique ce qui conduit à un travail du sol difficile. En effet, le sol est compact, peu aéré et très peu épais. En l'état la zone d'étude est dépendante des intrants de synthèse pour assurer des bons rendements.



PARTIE 5 METHODOLOGIES DE L'ETUDE, BIBLIOGRAPHIE ET DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES

A DELAUNOIS, 2013. Guide pour la description et l'évaluation de la fertilité des sols. Chambre d'agriculture du Tarn, 39p.

D BAIZE and all, 2011 ; Guide pour la description des sols. Éditions QUAE, 452 p

AFNOR, 2007. Qualités des sols – Cartographie des sols appliquée à toutes les échelles – acquisition et gestion informatique de données pédologiques en vue de leur utilisation en cartographie des sols. Septembre 2007

JORF, 1998. Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées.

MEDDE, 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 p

RPF, 2008. Référentiel Pédologique Français. AFES, éditions QUAE, 435 p

B

ANNEXES





PARTIE 1 **RESULTATS D'ANALYSE**

Complexe argilo-humique et C.E.C.



Eléments majeurs échangeables



Eléments traces métalliques



L'accréditation ne couvre les indications de conformité que lorsqu'elles concernent un essai ou un ensemble d'essais eux-mêmes couverts par l'accréditation. L'appréciation de conformité ne tient pas compte des incertitudes sur les résultats. La conformité ne porte que sur les analyses demandées.

Caractéristiques physiques

	Résultats	Unités	Méthodes
* Refus à 2 mm	0.6	%	NF ISO 11464 (tamisage sans lavage)
Teneur en eau 105°C (sur frais)	18.6	%	NF ISO 11465
Matière sèche	81.4	%	NF ISO 11465

Statut calcique

	Résultats	Unités	Méthodes
* pH KCl	8.0	-	NF ISO 10390

Autres analyses

	Résultats	Unités	Méthodes
N-NH4 sur Terre sèche	5.2	mg/kg	NF ISO 14256-2 (ext. KCl 1M)
N-NO3 sur Terre sèche	62	mg/kg	NF ISO 14256-2 (ext. KCl 1M)



ACCREDITATION COFRAC N°1-0751

Portée disponible sur www.cofrac.fr



Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Email : client@sadef.net

L'accréditation de la section Laboratoire du COFRAC atteste de la compétence technique des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, essais identifiés par une étoile (*). Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. L'interprétation est hors accréditation.

Rapport d'analyse n° : T-17291-21

Version n° 0
Page 2/4



Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Adrien TRITTER

**Adjoint Responsable
SCIENTIFIQUE**

Les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine sèche à 2mm préparée selon la norme NF ISO 11464 (sur la base de la matière sèche à 105°C).

Les résultats de granulométrie sans décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale ($A_g+U_m+S_b=1000$)

Les résultats de granulométrie avec décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale ($A_g+U_m+S_b+Carbonates=1000$). Les incertitudes de mesure peuvent être obtenues sur demande.



ACCREDITATION COFRAC
N°1-0751

Portée disponible sur
www.cofrac.fr

SADEF

Rue de la Station - F 48700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 87 42 72 30 - Email : client@sadef.net

L'accréditation de la section Laboratoire du COFRAC atteste de la compétence technique des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, essais identifiés par une étoile (*). Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. L'interprétation est hors accréditation.

Rapport d'analyse n° : T-17291-21

Version n° 0
Page 3/4



SADEF

Agronomie & Environnement

Conseil de Fumure



	PRAIRIE T fauche			
Objectifs de rendement	10 t/ha MS			
Devenir des résidus				
Apport organique				
	P2O5	K2O	MgO	CaO
Exportations	90	300	35	0
Fixation à l'entretien	25	0	0	0
Lessivage	0	0	0	0
Fumure d'entretien	115	300	35	0
Majoration - Minoration	-60	-150	-35	0
Besoins annuels <i>(restant à apporter en unités par hectare)</i>	55	150	0	0

SADEFRue de la Station - F 48700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 42 72 30 - Email : client@sadef.net

Rapport d'analyse n° : T-17291-21

Version n° 0

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Page 4/4



SADEF

Agronomie & Environnement

Rapport d'analyses TERRES

VALTERRA MATIERES ORGANIQUES

Hôtel et pépinière d'entreprises
l'Arobase
2 rue Georges Charpak

81100 CASTRES

Informations Client

EXPLOITANT
VALTERRA MATIERES ORGANIQUES
Hôtel et Pépinière d'entreprises 81100 - CASTRES

Parcelle : 20453_FÈRE_CYLINDRE_ZONE 1
Coordonnées : -
Référence : WW002.83.6 - VALTERRA MATIERES ORGANIQUES - 20453_FÈRE_CYLINDRE_ZONE 1
Date de prélèvement : 28/10/2021

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Informations Laboratoire

Dossier : LAB21-32838 Numéro Labo. : T-17325-21

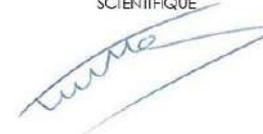
Date de réception : 05/11/2021
Date début analyses : 05/11/2021
Date fin analyses : 13/12/2021
Date d'édition : 13/12/2021



Caractérisation physique	Résultats	Unités	Méthodes
Teneur en eau 105°C (sur frais)	19.1	%	NF ISO 11465
Matière sèche	80.9	%	NF ISO 11465
Masse volumique apparente sèche	1.50	g/cm3	NF ISO 11272
Caract. hydriques : eau à pF 1	42.6	%	NF ISO 11274
Caract. hydriques : eau à pF 2.8	26.0	%	NF ISO 11274
Caract. hydriques : eau à pF 4.2	19.9	%	NF ISO 11274

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Adrien TRITTER
Adjoint Responsable
SCIENTIFIQUE



Les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine sèche à 2mm préparée selon la norme NF ISO 11464 (sur la base de la matière sèche à 105°C).
Les résultats de granulométrie sans décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Um+5b = 1000).
Les résultats de granulométrie avec décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Um+5c+Carbonates = 1000). Les incertitudes de mesure peuvent être obtenues sur demande.

SADEFRue de la Station - F 48700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 42 72 30 - Email : client@sadef.net

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 1 page(s)
Rapport d'analyses n° : T-17325-21Version n°0
Page 1/1

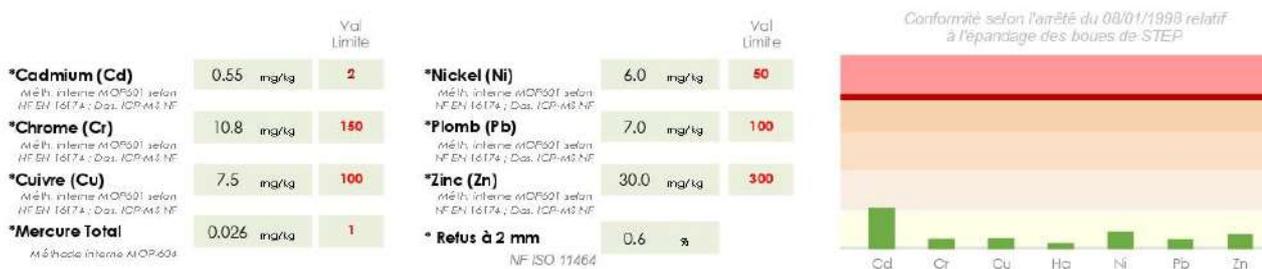
Complexe argilo-humique et C.E.C.



Éléments majeurs échangeables



Éléments traces métalliques



L'accréditation ne couvre les indications de conformité que lorsqu'elles concernent un essai ou un ensemble d'essais eux-mêmes couverts par l'accréditation. L'appréciation de conformité ne tient pas compte des incertitudes sur les résultats. La conformité ne porte que sur les analyses demandées.

Caractéristiques physiques

	Résultats	Unités	Méthodes
* Refus à 2 mm	0.6	%	NF ISO 11464 (tamisage sans lavage)
Teneur en eau 105°C (sur frais)	17.8	%	NF ISO 11465
Matière sèche	82.2	%	NF ISO 11465

Statut calcique

	Résultats	Unités	Méthodes
* pH.KCl	8.2	-	NF ISO 10 390

Autres analyses

	Résultats	Unités	Méthodes
N-NH4 sur Terre sèche	2.9	mg/kg	NF ISO 14256-2 (ext. KCl 1M)
N-NO3 sur Terre sèche	17	mg/kg	NF ISO 14256-2 (ext. KCl 1M)



ACCREDITATION COFRAC N°1-0751

Portée disponible sur www.cofrac.fr



Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 42 72 30 - Email : client@sadef.net

L'accréditation de la section Laboratoire du COFRAC atteste de la compétence technique des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, essais identifiés par une étoile (*). Ce rapport d'analyse concerne uniquement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. L'interprétation est hors accréditation.

Rapport d'analyse n° : T-17292-21

Version n° 0
Page 2/4



Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Adrien TRITTER

**Adjoint Responsable
SCIENTIFIQUE**

Les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine sèche à 2mm préparée selon la norme NF ISO 11464 (sur la base de la matière sèche à 105°C).
Les résultats de granulométrie sans décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Um+Sb = 1000).
Les résultats de granulométrie avec décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Um+Sb+Carbonates = 1000). Les incertitudes de mesure peuvent être obtenues sur demande.



ACCREDITATION COFRAC
N°1-0751

Portée disponible sur
www.cofrac.fr

SADEF

Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Email : client@sadef.net

L'accréditation de la section laboratoire du COFRAC atteste de la compétence technique des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, essais identifiés par une étoile (*). Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrée. L'interprétation est hors accréditation.

Rapport d'analyse n° : T-17292-21

Version n° 0
Page 3/4



SADEF

Agronomie & Environnement

Conseil de Fumure



	PRAIRIE T fauche			
Objectifs de rendement	10 t/ha MS			
Devenir des résidus				
Apport organique				
	P2O5	K2O	MgO	CaO
Exportations	90	300	35	0
Fixation à l'entretien	25	0	0	0
Lessivage	0	0	0	0
Fumure d'entretien	115	300	35	0
Majoration - Minoration	60	0	0	0
Besoins annuels <i>(restant à apporter en unités par hectare)</i>	175	300	35	0

Commentaires

REFERENCES P2O5-K2O-MgO :

La CEC étant très faible, seule est à considérée une fumure d'entretien éventuellement renforcée.



SADEF

Agronomie & Environnement

Rapport d'analyses TERRES

VALTERRA MATIERES ORGANIQUES

Hôtel et pépinière d'entreprises
l'Arabase
2 rue Georges Charpak

81100 CASTRES

Informations Client	EXPLOITANT	VALTERRA MATIERES ORGANIQUES Hôtel et Pépinière d'entreprises 81100 - CASTRES	
	Parcelle	:	20453_FÈRE_CYLINDRE_ZONE 2
	Coordonnées	:	-
	Référence :		Date de prélèvement : 28/10/2021
		VV002.63.5 - VALTERRA MATIERES ORGANIQUES - 20453_FÈRE_cylindre_ZONE 2	

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Informations Laboratoire	Dossier : LAB21-32837	Numéro Labo. : T-17324-21	
	Date de réception	:	05/11/2021
	Date début analyses	:	05/11/2021
	Date fin analyses	:	13/12/2021
	Date d'édition	:	13/12/2021



Caractérisation physique	Résultats	Unités	Méthodes
Teneur en eau 105°C (sur frais)	19.1	%	NF ISO 11465
Matière sèche	80.9	%	NF ISO 11465
Masse volumique apparente sèche	1.27	g/cm ³	NF ISO 11272
Caract. hydriques : eau à pF 1	48.1	%	NF ISO 11274
Caract. hydriques : eau à pF 2.8	26.1	%	NF ISO 11274
Caract. hydriques : eau à pF 4.2	19.0	%	NF ISO 11274

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Adrien TRITTE
Adjoint Responsable
SCIENTIFIQUE

Les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine sèche à 2mm préparée selon la norme NF ISO 11464 (sur la base de la matière sèche à 105°C).

Les résultats de granulométrie sans décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Lim+Sb = 1000).

Les résultats de granulométrie avec décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Lim+Sb+Carbonates = 1000). Les incertitudes de mesure peuvent être obtenues sur demande.

SADEFRue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 87 62 72 30 - Email : client@sadef.net

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 1 page(s)
Rapport d'analyses n° : T-17324-21Version n°0
Page 1/1



Complexe argilo-humique et C.E.C.



Éléments majeurs échangeables



Éléments traces métalliques



L'accréditation ne couvre les indications de conformité que lorsqu'elles concernent un essai ou un ensemble d'essais eux-mêmes couverts par l'accréditation. L'appréciation de conformité ne tient pas compte des incertitudes sur les résultats. La conformité ne porte que sur les analyses demandées.

Caractéristiques physiques

	Résultats	Unités	Méthodes
* Refus à 2 mm	0.3	%	NF ISO 11464 (tamisage sans lavage)
Teneur en eau 105°C (sur frais)	17.1	%	NF ISO 11465
Matière sèche	82.9	%	NF ISO 11465

Statut calcique

	Résultats	Unités	Méthodes
* pH KCl	7.9	-	NF ISO 10390

Autres analyses

	Résultats	Unités	Méthodes
N-NH ₄ sur Terre sèche	5.7	mg/kg	NF ISO 14256-2 (ext. KCl 1M)
N-NO ₃ sur Terre sèche	12	mg/kg	NF ISO 14256-2 (ext. KCl 1M)



ACCREDITATION COFRAC N°1-0751

Portée disponible sur www.cofrac.fr



Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 42 72 30 - Email : client@sadef.net

L'accréditation de la section Laboratoire du COFRAC atteste de la compétence technique des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, essais identifiés par une étoile (*). Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. L'interprétation est hors accréditation.

Rapport d'analyse n° : T-17293-21

Version n° 0
Page 2/4



Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Adrien TRITTE

**Adjoint Responsable
SCIENTIFIQUE**

Les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine sèche à 2mm préparée selon la norme NF ISO 11464 (sur la base de la matière sèche à 105°C).
Les résultats de granulométrie sans décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Um+Sb = 1000).
Les résultats de granulométrie avec décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Um+Sb+Carbonates = 1000). Les incertitudes de mesure peuvent être obtenues sur demande.



ACCREDITATION COFRAC
N°1-0751

Portée disponible sur
www.cofrac.fr

SADEF

Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 42 72 30 - Email : client@sadef.net

L'accréditation de la section Laboratoire du COFRAC atteste de la compétence technique des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, essais identifiés par une étoile (*). Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. L'interprétation est hors accréditation.

Rapport d'analyse n° : T-17293-21

Version n° 0
Page 3/4



SADEF

Agronomie & Environnement

Conseil de Fumure



	PRAIRIE T fauche			
Objectifs de rendement	10 t/ha MS			
Devenir des résidus				
Apport organique				
	P2O5	K2O	MgO	CaO
Exportations	90	300	35	0
Fixation à l'entretien	25	0	0	0
Lessivage	0	0	0	0
Fumure d'entretien	115	300	35	0
Majoration - Minoration	0	-75	-10	0
Besoins annuels <i>(restant à apporter en unités par hectare)</i>	115	225	25	0

SADEFRue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Email : client@sadef.net

Rapport d'analyse n° : T-17293-21

Version n° 0

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Page 4/4



artifex

SAS CLIMAX INGENIERIE
4 rue Jean le Rond d'Alembert
81000 Albi
Tél. : 05 63 48 10 33 - contact@artifex-conseil.fr - RCS 502 363 948
www.artifex-conseil.fr





ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION



ANNEXE 4 **ACCOMPAGNEMENT AGRIVOLTAÏQUE**

Ce document
confidentiel est joint
avec l'étude
préalable agricole



ANNEXE 5 ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE

Ce document
confidentiel est joint
avec l'étude
préalable agricole