

SAS COP'VERT
La Coptière
49 270 OREE-D'ANJOU

Installation Classée
pour la Protection de l'Environnement

Dossier de demande d'enregistrement

<i>Réalisateur :</i>	<i>R. BENEZET</i>
<i>Relecteur :</i>	<i>L. GUYONY</i>
<i>Date de réalisation :</i>	<i>Décembre 2023</i>
<i>Version n° :</i>	<i>4</i>

PJ n°21 : Plan d'épandage

Table des matières

I. PRÉSENTATION DU PROJET.....	4
1. RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS.....	5
2. LES DIGESTATS.....	6
3. LES EXPLOITATIONS AGRICOLES.....	8
4. OBJET DE LA DEMANDE.....	9
5. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	10
II. ETUDE DU PLAN D'EPANDAGE.....	13
1. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL.....	14
2. ETUDE DES SOLS.....	26
3. BILAN DE FERTILISATION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES.....	35
4. MODALITES D'EPANDAGE.....	39
III. ETUDE D'INCIDENCE DU PLAN D'EPANDAGE ET COMPATIBILITE AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES.....	62
1. ETUDE DES INCIDENCES DU PROJET.....	63
2. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES EN VIGUEUR.....	66
3. MESURES PRISES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER.....	70

INTRODUCTION

La société COP'VERT a pour projet d'augmenter la capacité de son unité de méthanisation, actuellement soumise à déclaration et située sur le territoire de la commune d'Orée-d'Anjou (49).

L'unité de méthanisation traitera :

- Matières végétales : ensilage de maïs (CIVE), seigle en mélange
- Effluents d'élevage : lisiers et fumiers de bovins, eaux vertes et blanches,
- Autres : déchets de radis, marc de pommes et citron, biodéchets déconditionnés.

Il sera classé sous les rubriques 2781-2 de la nomenclature des ICPE et soumis à enregistrement.

Le digestat, co-produit de l'activité, est une matière organique stabilisée dont les propriétés fertilisantes sont avérées. Aussi, la SAS COP'VERT envisage de valoriser le digestat issu du processus de méthanisation, en tant que déchet sur un plan d'épandage.

Le présent dossier constitue l'étude préalable à l'épandage du digestat. Il comporte les éléments suivants :

- La notice de présentation du projet,
- La présentation du plan d'épandage et de son environnement,
- L'étude agro-pédologique des parcelles mises à disposition,
- La vérification du bon dimensionnement du plan d'épandage,
- La pratique des épandages,
- L'étude de l'incidence du plan d'épandage sur son environnement,
- La compatibilité du plan d'épandage avec les plans et programmes en vigueur sur le territoire.

Note complémentaire :

Le présent dossier est déposé pour instruction en parallèle d'un formulaire d'Enregistrement de l'unité de méthanisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

I. PRÉSENTATION DU PROJET

1. RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

1.1. Siège administratif

Raison sociale	SAS COP'VERT
Forme juridique	Société par actions simplifiée
Adresse du siège	La Coptière 49 270 OREE-D'ANJOU
Téléphone	06.22.94.61.35
Code APE	Traitement et élimination des déchets non dangereux (3821Z)
SIRET	88802849500016
RCS	Angers B 888 028 495
Capital social	100 000.00 €
Signataire de la demande	François DURIEZ et Sébastien MERCIER

1.2. L'installation

Adresse de l'installation	La Coptière 49 270 OREE-D'ANJOU Section E - Parcelles n°2263 et 2265
Gérant	Sébastien MERCIER
Personnes chargées du suivi de l'affaire au sein de l'organisme demandeur	François DURIEZ et Sébastien MERCIER

1.3. Situation géographique

L'unité de méthanisation est implantée sur la commune d'OREE-D'ANJOU (49), sur une parcelle agricole au lieu-dit La Coptière.

Le plan d'épandage s'étend dans un rayon de 8,4 km autour du site d'implantation de l'unité de méthanisation. Il concerne 4 communes, situées dans les départements de Maine-et-Loire (49) Loire-Atlantique (44).

Tableau 69 : Communes du plan d'épandage

Commune	Canton	SAGE	Zone Vulnérable	Zone d'Action Renforcée
Orée-d'Anjou	Mauges-sur-Loire	Estuaire de la Loire	Oui	Non
Oudon	Ancenis		Oui	Non
Couffé			Oui	Non
Divatte-sur-Loire	Vallet		Oui	Non

Annexe 18 : Localisation des SAGE
Annexe 21 : Localisation du plan d'épandage

2. LES DIGESTATS

2.1. Principe de méthanisation

Ce processus est le résultat d'une activité microbienne complexe, entièrement réalisée dans des conditions anaérobies. On admet généralement que le schéma de fermentation comprend trois étapes successives, réalisées par des populations bactériennes bien spécifiques :

1ère phase : acidogénèse : hydrolyse et acidification,

2ème phase : acétogénèse,

4ème phase : méthanogénèse.

Les bactéries réalisant ces réactions se trouvent à l'état naturel dans les effluents d'élevage, il n'est donc pas nécessaire d'en ajouter, elles se développent naturellement dans un milieu sans oxygène.

Ces trois phases sont indissociables, formant un tout dynamique appelé fermentation méthanique (Figure 8 : Les étapes de la méthanisation).

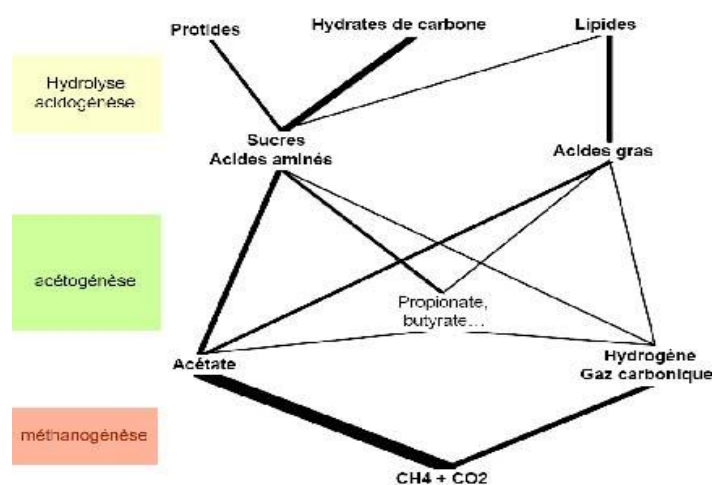


Figure 9: Les étapes de la méthanisation

2.2. Origine du digestat

L'unité de méthanisation de la SAS COP'VERT traitera environ 15 101 tonnes d'intrants, parmi les catégories suivantes :

Tableau 70 : Quantité de substrat

Substrats	Fournisseur	Quantité (t/an)
Lisiers bovins	EARL DE LA COPTIERE	900
Eaux vertes et blanches		730
Fumier bovins	EARL DE LA COPTIERE, SARL TERRIEN	1960
CIVE Ensilage de maïs	EARL DE LA COPTIERE, EARL DES CLOUS, Baptiste JICQUEL, Fabrice CADIOU	5018
Seigle mélange	EARL DE LA COPTIERE, EARL DES CLOUS	2263
Déchets de radis	Maraichers locaux	730
Marc de pommes et citrons	Cargill à Redon	3000
Biodéchets hygiénisés	Ets Moulinot à Angers	500
Total		15101

2.3. Flux à valoriser

La composition du digestat brut a été estimée, à partir de la connaissance des produits entrants, du processus, et du retour d'expérience sur des installations similaires.

Tableau 71 : Flux à valoriser en digestat brut (8,1 %MS)

Élément fertilisant	N	P2O5	K2O
Composition (kg/t)	4,6	2,3	4,7
Quantité à valoriser (t)	12 454		
Flux (kg/an)	57 431	28 712	58 934

Le digestat subit une séparation de phase. Les flux sortants sont :

Tableau 72: Flux à valoriser en digestat liquide (5,2 %MS)

Élément fertilisant	N	P2O5	K2O
Composition (kg/t)	4,6	1,9	4,7
Quantité à valoriser (t)	9 963		
Flux (kg/an)	45 945	18 950	47 147

Tableau 73 : Flux à valoriser en digestat solide (20 %MS)

Élément fertilisant	N	P2O5	K2O
Composition (kg/t)	4,6	3,9	4,7
Quantité à valoriser (t)	2 491		
Flux (kg/an)	11 486	9 762	11 786

Le digestat liquide aura un rapport C/N < 8, soit un fertilisant de type II. Le digestat solide aura un rapport C/N > 8, soit un fertilisant de type I.

2.4. Stockage du digestat

Le digestat liquide est stocké dans une fosse de 5 375 m³ utiles. La capacité de stockage est de plus de 6 mois de production. Le digestat solide est stocké sous un bâtiment couvert avec une surface dédiée de 600 m². La capacité de stockage de digestat solide est de 1 800 m³, soit 1 300 t (densité de 0,7 t/m³), équivalent à plus de 6 mois de production.

2.5. Innocuité

Source : « Qualité agronomique et sanitaire des digestats », ADEME, octobre 2011

Par leurs origines, les teneurs en éléments-traces métalliques et en composés-traces organiques du digestat seront faibles et très inférieures aux valeurs-limites réglementaires.

Les matières premières étant soumises à un traitement thermique à plus de 38 °C pendant 79 jours en moyenne, les digestats ne présentent pas de risques pathogènes.

Les compositions des matières seront respectueuses des teneurs limites réglementaires. Elles peuvent être valorisées en agriculture. En phase d'exploitation, des analyses viendront confirmer ces affirmations.

3. LES EXPLOITATIONS AGRICOLES

Les exploitations agricoles du plan d'épandage sont présentées au tableau suivant. Leurs sièges ainsi que les parcelles mises à disposition sont situés dans un rayon de moins de 8,4 km autour de l'unité.

Tableau 74 : Descriptif des exploitations agricoles

Exploitations agricoles	Représentant de l'exploitation	Adresse	Téléphone	SAU (ha)	SMD (ha)
EARL LES COTEAUX	Fabien BRICARD	Les Coteaux 49270 OREE-D'ANJOU	06.62.52.78.51	138,57	132,87
SCEA JICQUEL	Thomas JICQUEL	L'Ousselière 44521 COUFFE	06.25.64.15.87	788,88	183,46
Baptiste JICQUEL	Baptiste JICQUEL	La Pauvardière 44521 COUFFE	06.09.77.55.60	185,68	133,19
Fabrice CADIOU	Fabrice CADIOU	La Ville en Pierre 49270 OREE-D'ANJOU	06.71.06.74.61	159,9	130,83
SCEA BRANGEON	Laurent BRANGEON	La Boucherie 49270 OREE-D'ANJOU	06.73.55.18.66	56,75	17,52
EARL DES CLOUS	Mickaël ANTIER	4 la Grande Tranchaie 49270 OREE-D'ANJOU	06.83.92.44.34	120,96	111,12
EARL DE LA COPTIERE	Manuel MERCIER et Sébastien MERCIER	La Coptière 49270 OREE-D'ANJOU	06.03.33.88.14 06.22.94.61.35	182,12	180,89
Mickaël GOULEAU	Mickaël GOULEAU	La Nouvelle Valérie 49270 OREE-D'ANJOU	06.63.09.22.42	176,95	128,68
Total				1 809,81	1018,22

SAU : Surface Agricole Utile

SMD : Surface Mise à Disposition par l'exploitation pour le plan d'épandage.

4. **OBJET DE LA DEMANDE**

La SAS COP'VERT est un site de méthanisation produisant une énergie renouvelable (biogaz) à partir de la dégradation anaérobie de matières organiques fermentescibles locales, composées de matières végétales agricoles.

Le digestat liquide et solide après séparation de phase est valorisé sur un plan d'épandage composé des terres mises à disposition par les partenaires du projet.

La société SAS COP'VERT sollicite donc l'autorisation de valoriser une charge annuelle de digestat comme suit :

Tableau 75 : Charges à valoriser par épandage (Digestat)

Élément fertilisant liquide	N	P2O5	K2O
Composition (kg/t)	4,6	1,9	4,7
Quantité à valoriser (t)	9 963		
Flux (kg/an)	45 945	18 950	47 147
Élément fertilisant solide	N	P2O5	K2O
Composition (kg/t)	4,6	3,9	4,7
Quantité à valoriser (t)	2 491		
Flux (kg/an)	11 486	9 762	11 786

Cette valorisation se fera par épandage sur des terrains agricoles situés dans un rayon de 8,4 km autour de l'unité et, cumulant :

- 1 018,2 ha mis à disposition,
- 8 exploitations agricoles,
- 4 communes,
- 2 départements : Maine-et-Loire (49) et Loire Atlantique (44).

Tableau 76 : Surfaces mises à disposition par commune (SMD)

Commune	Surface Mise à Disposition (ha)
Divatte-sur-Loire	19,42
Oudon	100,6
Couffé	230,69
Orée d'Anjou	667,49
Total	1 018,2

La carte de localisation des parcelles est présentée en annexe.

Le présent dossier constitue l'étude préalable à l'épandage du digestat.

Annexe 21 : Localisation du plan d'épandage

5. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

5.1. Généralités

Le projet est une opération réglementée. Il est notamment régi par l'Arrêté du 12/08/10 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2781-2 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

L'épandage bénéficie d'un cadre réglementaire qui impose :

Une étude préalable qui doit préciser l'innocuité (dans les conditions d'emploi) et l'intérêt agronomique des digestats au regard des paramètres définis à l'annexe II, l'aptitude du sol à les recevoir, et le plan d'épandage détaillé ci-après. Cette étude justifie la compatibilité de l'épandage avec les contraintes environnementales recensées et avec les documents de planification existants.

L'étude préalable comprend notamment :

- Caractérisation des digestats à épandre : état physique, traitements préalables, quantités prévisionnelles, rythme de production, valeur agronomique au regard des paramètres définis à l'annexe II ;
- Indication des doses de digestats à épandre selon les différents types de culture à fertiliser et les rendements prévisionnels des cultures ;
- Localisation, le volume et les caractéristiques des ouvrages d'entreposage ;
- Description des caractéristiques des sols, notamment au regard des paramètres définis à l'annexe II, au vu d'analyses datant de moins de trois ans pour les paramètres autres que l'azote et de moins d'un an pour l'azote ;
- Description des modalités techniques de réalisation de l'épandage comprenant notamment le mode de mesure des quantités apportées à chaque parcelle ;
- Démonstration de l'adéquation entre les surfaces agricoles maîtrisées par les exploitants ou mises à sa disposition par des prêteurs de terre et les flux de digestats à épandre ;

Un plan d'épandage constitué d'une carte à une échelle minimum de 1/25 000 permettant de localiser les surfaces où l'épandage est possible compte tenu des règles d'épandages, en faisant apparaître les contours et les numéros des unités de surface, d'un document mentionnant l'identité et l'adresse des prêteurs de terres qui ont souscrit un contrat écrit avec l'exploitant, précisant notamment les engagements et responsabilités réciproques, et d'un tableau référençant les surfaces repérées sur le support cartographique et indiquant, pour chaque unité, les numéros d'îlots des références PAC ou, à défaut, leurs références cadastrales, la superficie totale et la superficie épandable, ainsi que le nom de l'exploitant agricole ;

Un programme prévisionnel annuel d'épandage, tenu à la disposition de l'inspection des installations classées. Ce document comprend la liste des parcelles réceptrices pour la campagne suivante, la caractérisation des systèmes de culture ainsi que les préconisations précises sur leur intégration dans les plans de fumure, une caractérisation des différents types de digestats et des différents lots à épandre (quantités prévisionnelles, rythme de production ainsi qu'au moins les teneurs en azote global et azote minéral et minéralisable disponible pour la culture à fertiliser, mesurées et déterminées sur la base d'analyses datant de moins d'un an), les préconisations spécifiques d'apport des digestats (calendrier et doses d'épandage...) et l'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans la réalisation de l'épandage ;

Un cahier d'épandage tenu à la disposition de l'inspection des installations classées pendant dix ans. Pour chacune des parcelles réceptrices épandues, le cahier comporte : les surfaces effectivement épandues, les références parcellaires, les dates d'épandage et le contexte météorologique correspondant, la nature des cultures, les volumes et la nature de toutes les matières épandues, les

quantités d'azote global épandues toutes origines confondues, l'identification des personnes morales ou physiques chargées des opérations d'épandage, l'ensemble des résultats d'analyses pratiquées sur les sols et les matières épandues avec les dates de prélèvements et de mesures et leur localisation. Lorsque les digestats sont épandus sur des parcelles mises à disposition par un prêteur de terres, un bordereau cosigné par l'exploitant et le prêteur de terre est référencé et joint au cahier d'épandage. Il comporte l'identification des parcelles réceptrices, les volumes et les quantités d'azote global épandues.

Le plan d'épandage devra également être compatible avec les éléments suivants :

- respect par les prêteurs de la réglementation concernant les élevages soumis à déclaration ou autorisation au titre des I.C.P.E.,
- respect du S.D.A.G.E., des S.A.G.E. concernés et aux différents plans et programmes concernés par le périmètre d'épandage.

De plus, le plan d'épandage devra être cadré par une convention d'épandage, signée entre le producteur des effluents et l'agriculteur receveur. Celle-ci définira les obligations de chaque partie ainsi que les modalités d'épandage.

5.2. Directive nitrate

5.2.1. Zones Vulnérables (ZV)

La directive européenne n° 91/676/CEE du 12 décembre 1991 a pour objectif de protéger les eaux souterraines et de surface contre les pollutions provoquées par les nitrates d'origine agricole et de prévenir toute nouvelle pollution de ce type.

Le classement d'un territoire en zone vulnérable vise notamment la protection de la ressource en eau en vue de la production d'eau potable et la lutte contre l'eutrophisation des eaux douces et des eaux côtières.

La région Pays-de-la-Loire fait partie du bassin hydrographique Loire-Bretagne. Les zones vulnérables de ce bassin ont été définies par l'arrêté du Préfet de bassin Loire-Bretagne, pris le 2 février 2017.

L'aire du plan d'épandage, tout comme l'ensemble du département Maine-et-Loire et Loire-Atlantique est située en zone vulnérable.

5.2.2. Programme d'action régional

L'arrêté établissant le programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole pour la région Pays de la Loire est paru le 16 juillet 2018.

Les mesures du programme d'action Pays de la Loire sont :

- les périodes minimales d'interdiction,
- les prescriptions relatives au stockage des effluents d'élevage,
- l'équilibre de la fertilisation,
- l'obligation de tenue à jour d'un plan prévisionnel de fumure et d'un cahier d'épandage,
- la limitation de la quantité d'azote contenue dans les effluents d'élevage épandue annuellement par l'exploitation (plafond de 170 kgN/ha),
- les conditions particulières d'épandage : le long des cours d'eau, sur les sols en pente, sur les sols détrempés, inondés, gelés ou enneigés,
- la couverture des sols pour limiter les fuites d'azote au cours des périodes pluvieuses,

- la couverture végétale le long des cours d'eau,
- des mesures complémentaires en zones vulnérables et ZAR.

Le plan d'épandage est concerné par les programmes d'actions régional et par le programme d'action national.

5.2.3. Zones d'Actions Renforcées (ZAR)

Il s'agit des zones mentionnées au II de l'article R.211-81-1 du Code de l'Environnement, c'est-à-dire les captages d'eau destinée à la consommation humaine dont la teneur en nitrates est supérieure à 50 mg/L.

Le Maine-et-Loire se compose de deux zones d'actions renforcées, et la Loire-Atlantique de sept zones. **Aucune des quatre communes concernées par le plan d'épandage (Orée-d'Anjou, Couffé, Oudon et Divatte-sur-Loire) n'est située en ZAR.**

5.2.4. Arrêté GREN

L'arrêté du 15 octobre 2020 établit le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Pays de la Loire.

Cet arrêté définit les modes de calcul des besoins azotés annuels des différentes cultures, en fonction de différents paramètres :

- La nature et le rendement attendu de la culture,
- Les précédents culturels,
- Les pratiques culturales,
- L'historique la fertilisation de la culture,
- La nature du sol,

Les calculs de dose qui seront définies pour le digestat devront respecter cet arrêté.

II. ETUDE DU PLAN D'EPANDAGE

1. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

1.1. Le milieu physique

1.1.1. Localisation du projet

L'installation de méthanisation est située sur la commune d'OREE-D'ANJOU, dans le département de Maine-et-Loire.

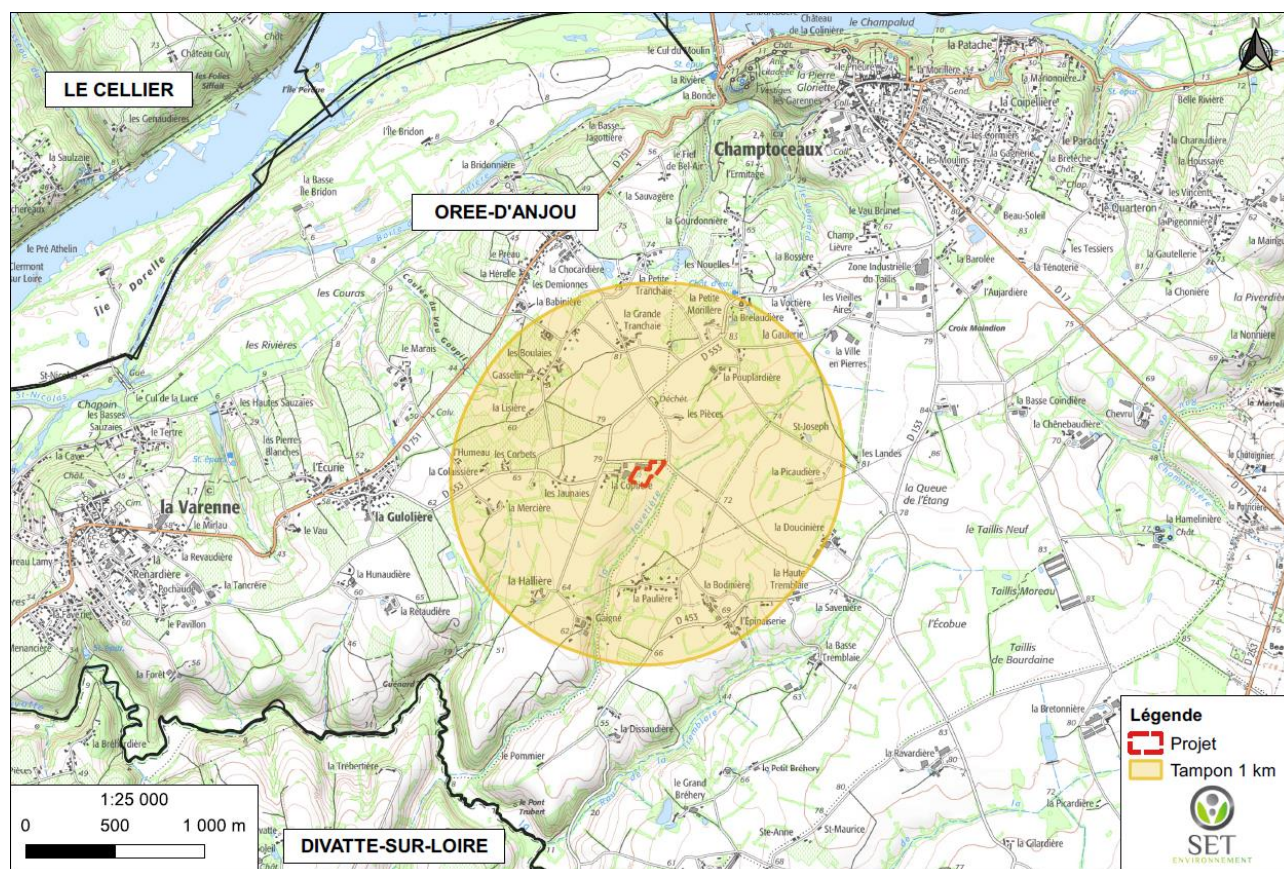


Figure 10: Localisation du projet

Le plan d'épandage se répartit dans un rayon de 8,4 km autour du site.

Annexe 21 : Localisation du plan d'épandage

1.1.2. Topographie

La zone d'étude se situe entre le Maine-et-Loire et la Loire-Atlantique. Le Maine-et-Loire est d'une altitude peu élevée : le point culminant, est à 216 mètres au-dessus du niveau de la mer, et son point le plus bas est à 0. La Loire-Atlantique a cependant une altitude moyenne de 34 mètres, c'est le département le plus plat de France.

Les pentes s'orientent vers les cours d'eau et restent faibles.

1.1.3. Géologie

Source : Cartes géologiques InfoTerre

La géologie des parcelles du plan d'épandage est variée. Dans la zone d'étude, on retrouve essentiellement :

- Complexe grésopélique frasnodinantien du synclinal d'Angers ("Culm") (Frasnien à Dinantien)
- Complexe paléozoïque anté-frasnien du synclinal d'Ancenis (Ordovicien inférieur à Dévonien inférieur) : schistes et quartzites de Pierre Melière et de l'Angellerie (surtout ordoviciens)
 - Micaschistes à albite, mica blanc et biotite chloritisée (Série du Hâvre)
 - Schistes satinés à séricite et chlorite ("Briovérien") : série des Mauges
 - Schistes verts à chlorite et épidote, localement amphiboliques et albitiques ("prasinites")
- Alluvions modernes et sub-actuelles : limons argileux et sables
- Micaschistes albitiques : faciès à grenats
- Leptynites à biotite et muscovite
- Gneiss anatectique à bitotite (Gneiss du Loroux-Bottreau)
- Recouvrement des plateaux

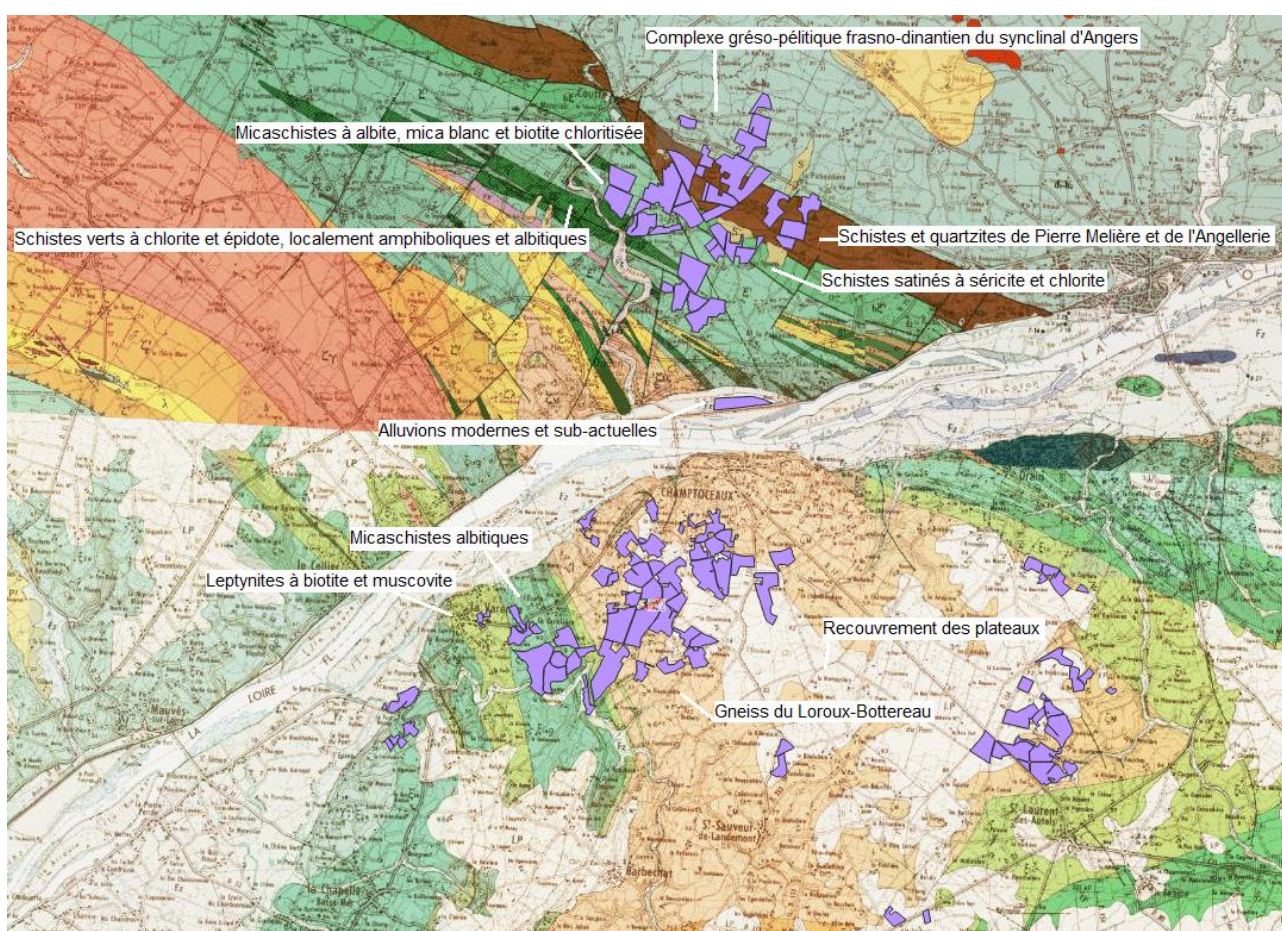


Figure 11: Extrait de la carte géologique au 1/50000 ème de Caulnes

1.1.4. Hydrogéologie

D'un point de vue hydrogéologique, la zone est constituée principalement des massifs Armoricaux constituant des aquifères dits de socle. L'aquifère en zone de socle comporte deux niveaux : L'horizon supérieur (altérites), constitué de roche altérée, joue le rôle de réservoir. L'horizon inférieur (milieu fissuré, fracturé) constitué de roche saine. Les circulations d'eau y sont déterminées par les réseaux de fissures ou fractures. Toutefois, une partie de la commune est caractérisée par des formations sédimentaires composées en partie de calcaire permettant une circulation d'eau importantes à travers les zones fissurées.

1.2. Le climat

1.2.1. Températures

Source : Météo France - station météorologique de Nantes (44)

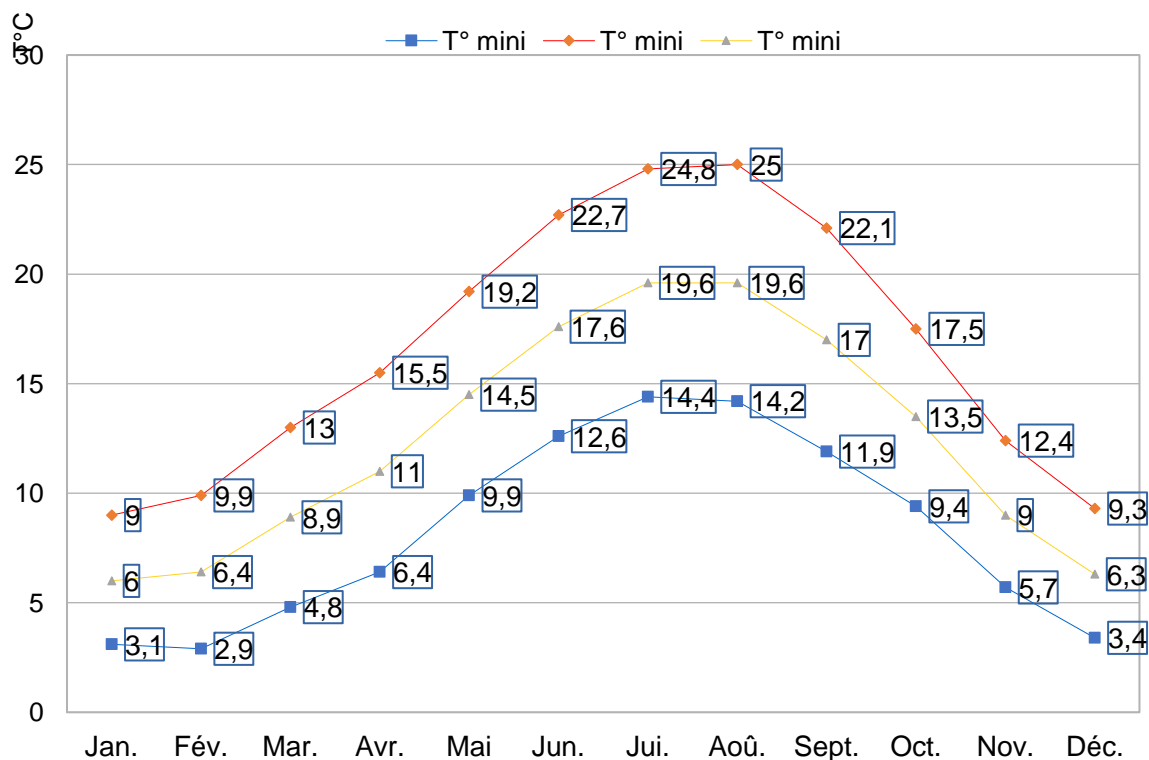


Figure 12: Températures moyennes mensuelles sur 29 ans (de 1981 à 2010) à la station de Nantes (44)

Les moyennes des températures les plus basses et des températures les plus hautes ne montrent pas d'excès. En particulier, les températures maximales moyennes ne dépassent pas 25°C. Les amplitudes thermiques sont peu élevées et plus fortes en périodes d'été (environ 10,8°C d'amplitude) qu'en hiver (environ 5,9°C entre les moyennes des températures les plus hautes et celles des plus basses). Ces températures douces sont caractéristiques de celles d'un climat océanique franc.

1.2.2. Précipitation et bilan hydrique

Source : Météo France - station météorologique de Nantes (44)

La hauteur totale des précipitations dans l'année est moyenne (819,5 mm). Les précipitations sont réparties uniformément sur l'année, avec un pic d'octobre à janvier.

Les sols du plan d'épandage sont moyennement profonds et caillouteux et de texture « limono-argileux ». La réserve utile du sol est considérée équivalente à 125 mm.

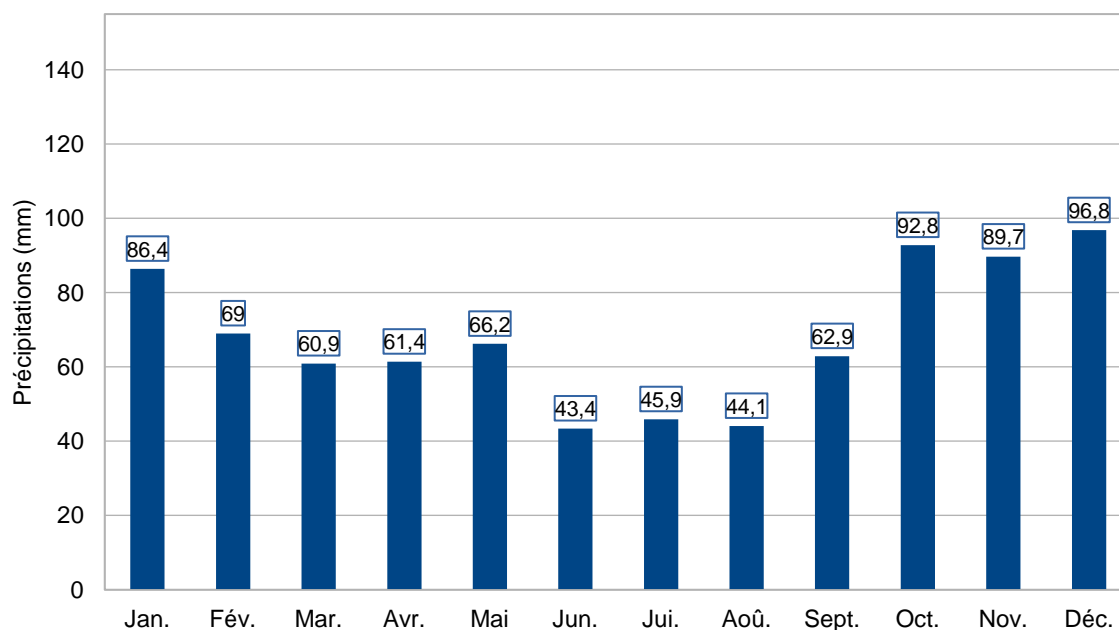


Figure 13: Précipitations moyennes mensuelles sur 29 ans (de 1981 à 2010) à la station de Nantes (44)

Tableau 77 : Bilan hydrique sur 30 ans à Nantes (44)

Mois	Précipitations P (mm)	ETP (mm)	Bilan P-ETP (mm)	Réserve utile du sol (mm)	Drainage (mm)
Janvier	86,4	12,5	73,9	125,0	73,9
Février	69	24,4	44,6	125,0	44,6
Mars	60,9	54,8	6,1	125,0	6,1
Avril	61,4	84,1	-22,7	125	0,0
Mai	66,2	120,1	-53,9	125,0	0,0
Juin	43,4	142,2	-4,1	120,9	0,0
Juillet	45,9	145,5	-99,6	21,3	0,0
Août	44,1	125,6	-81,5	-60,2	0,0
Septembre	62,9	81,1	-18,2	125	0,0
Octobre	92,8	41,8	51,0	125	51,0
Novembre	89,7	15,2	74,5	125,0	74,5
Décembre	96,8	10,1	72,4	125,0	72,4
Total annuel	819,5	474,6	487,2	2477,2	497

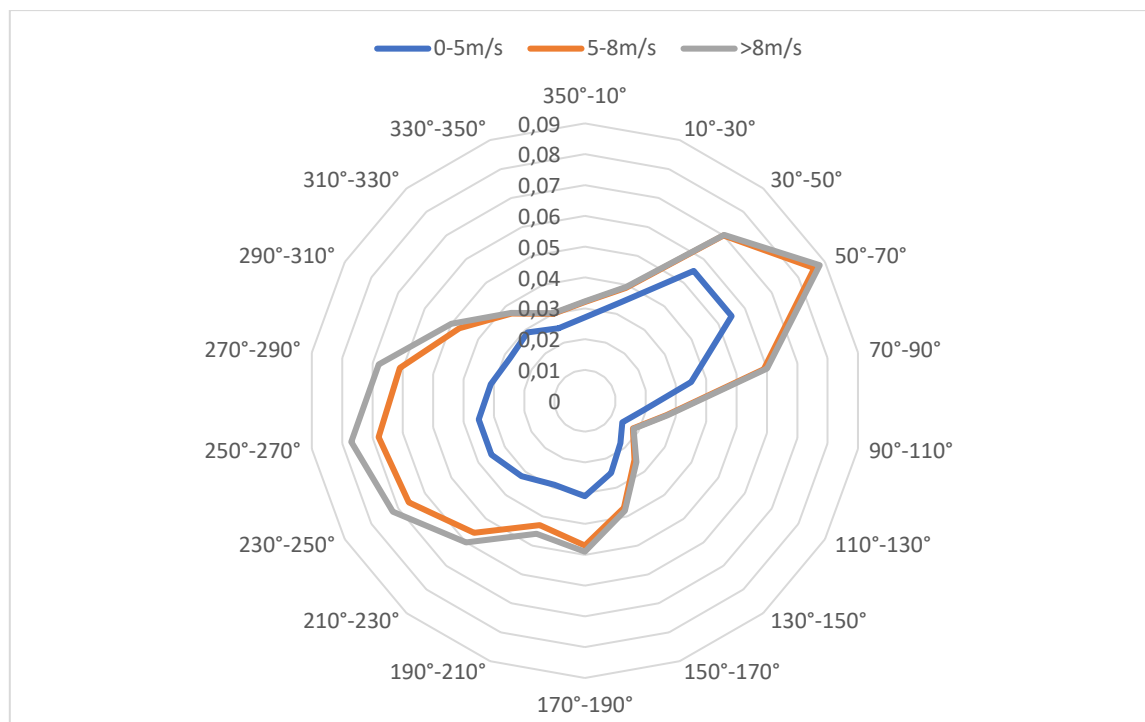
Déficit hydrique climatique	Déficit hydrique du sol
-----------------------------	-------------------------

L'analyse du tableau de calcul du bilan hydrique montre que la période de déficit hydrique climatique s'est étendue sur 6 mois : avril à septembre. Pour le sol, compte tenu de sa réserve utile, la période de déficit hydrique a été plus importante, elle a duré 6 mois : d'avril à septembre.

1.2.3. Régime des vents

Source : Météo France - station météorologique de Nantes (44)

Figure 14 : Rose des vents à Nantes (44)



Dans la zone d'étude, les vents sont majoritairement de secteur sud-ouest.

1.3. L'eau

1.3.1. Hydrologie

Source : SANDRE

L'hydrologie est marquée par la présence d'assez nombreux cours d'eau dont les plus remarquables sont la Divatte, le Hâvre, et les Robinets.

Les parcelles du plan d'épandage appartiennent aux bassins versant suivants :

- la Loire (FRGT28),
- le Hâvre et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire (FRGR0537),
- la Divatte et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire (FRGR0538),
- les Robinets et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire (FRGR1609),
- la Boire de la roche et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Goulaine (FRGR2243).

D'après la DDT Maine-et Loire et DDTM Loire-Atlantique, Orée-d'Anjou, Divatte-sur-Loire et Oudon présentent de Plan de Prévention du Risque Inondation. Les communes du plan d'épandage appartenant à un PPRI sont représentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 78 : Communes et parcelles concernées par le PPRI

Communes	PPRI	Parcelles
Couffé	Ce n'est pas un territoire à risque important d'inondation (TRI). Il y a un Atlas de Zone Inondable (Vallée de la Loire) sur la commune.	
Divatte-sur-Loire	Ce n'est pas un territoire à risque important d'inondation (TRI). Il y a un PPRI sur la commune et sur une parcelle du projet. Celle-ci aura une aptitude à l'épandage de classe 1.	COP27
Orée-d'Anjou	Ce n'est pas un territoire à risque important d'inondation (TRI). Il y a un PPRI sur la commune et sur une parcelle du projet. Celle-ci aura une aptitude à l'épandage de classe 1.	CLO5
Oudon	Ce n'est pas un territoire à risque important d'inondation (TRI). Il y a un PPRI sur la commune et sur une parcelle du projet. Celle-ci aura une aptitude à l'épandage de classe 1.	CAD25

Annexe 22 : Aptitudes à l'épandage

1.3.2. Les usages de l'eau

1.3.2.1. Alimentation en eau potable

Source : ARS Pays de la Loire

Le captage d'eau potable le plus proche est celui de Champtoceaux. Le projet et les environs immédiats du site ne sont pas concernés par les périmètres de protection de ce captage.

Cependant, certaines parcelles font partie du périmètre de protection éloignée de ce captage. Pour celles-ci, **il convient dans ce périmètre de veiller à une application stricte de la réglementation tant notamment au niveau des stockages de produits à risque que des épandages de matières organiques et de l'utilisation des phytosanitaires.**

Aucune parcelle ne fait partie du périmètre de protection rapprochée ou immédiate. Si tel avait été le cas, les parcelles auraient été exclues du plan d'épandage.

1.3.2.2. L'agriculture

Sur la zone d'étude, des forages agricoles essentiellement utilisé pour l'irrigation, le nettoyage des installations et des équipements ont été observés.

1.3.2.3. La pêche

La pêche est une des activités recensées dans le cadre des usages de l'eau sur le secteur d'études. Celle-ci est pratiquée à titre de loisir.

1.3.2.4. La pisciculture

Il n'y a pas de piscicultures dans la zone d'étude du plan d'épandage.

1.3.2.5. Les loisirs

Plusieurs activités de loisirs sont présentes sur la zone d'étude : randonnées pédestres et équestres, espaces aquatiques, courses à pied et, pêche de loisir.

1.3.2.6. Le tourisme

Sources : sites d'offices du tourisme, observations de terrain

La zone autour d'Orée-d'Anjou présente différents lieux à visiter tels que le musée Joachim du Bellay, Natural'Parc, la maison du potier ou encore les abords de la Loire.

Plusieurs activités touristiques sont recensées sur la zone d'étude : randonnée pédestre, équestre, cani-randonnée, et balade à vélo le long de la Loire.

On note également la présence d'hôtels, de gîtes et campings, de restaurants sur la zone d'étude.

1.3.3. Qualité des cours d'eau

1.3.3.1. Qualité physico-chimique

Source : Naiades.eaufrance.fr

La qualité des cours d'eau est définie par l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères d'évaluation de l'état des eaux de surface. Cet arrêté fixe notamment les valeurs délimitant les classes d'état pour plusieurs paramètres physico-chimiques et biologiques. Ces valeurs sont listées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 79 : Classes d'état (arrêté du 25/01/2020)

Paramètres par élément de qualité	Limite des classes de bon état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg O ₂ /L)	8	6	4	4	
Taux de saturation O ₂ dissous (%)	90	70	50	40	
DBO ₅ (mg O ₂ /L)	4	6	10	25	
Carbone organique dissous (mg C/L)	5	7	10	15	
Température					
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28	
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28	
Nutriments					
PO ₄ ⁻ (mg PO ₄ ⁻ /L)	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total (mg P/L)	0,05	0,2	0,5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /L)	0,1	0,5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ /L)	0,1	0,4	0,5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ /L)	10	50	-	-	
Acidification					
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5	
pH maximum	8,2	9	9,5	10	
Salinité					
Conductivité	-	-	-	-	
Chlorures	-	-	-	-	
Sulfates	-	-	-	-	

Pour les paramètres qui ne sont pas listés dans l'arrêté du 25 janvier 2010, c'est la classification du SEQ-eau version 2 qui sera utilisée. C'est le cas en particulier des matières en suspension (MES) et de la demande chimique en oxygène (DCO) :

Tableau 80 : Classes d'état (SEQ-eau)

CLASSE DE QUALITÉ	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais	Indéterminé
DCO (mg/l O ₂)	20	40	40	80		
MES (mg/l)	25	50	100	150		
NTK (mg/l)	1	2	4	10		

Les parcelles du plan d'épandage appartiennent aux bassins versants de la Loire. Certaines des stations de mesure servant de référence pour la qualité de l'eau de ces cours d'eau se situent respectivement sur les communes suivantes :

- Hâvre à Oudon (station n°04136400)
- Divatte à Varenne (station n°04136600)
- Rau des Robinets à Drain (station n°04136300)

Les résultats des mesures dans ces stations sont les suivants :

Tableau 81 : Qualité des cours d'eau de 2020

Éléments de qualité	Paramètres	Classes de qualité (valeur)		
		Hâvre à Oudon (2020)	Divatte à Varenne (2020)	Rau des Robinets à Drain (2020)
Température	Température (°C)	22,7	16,9	15
Acidification	pH	8,3	7,2	7,6
Bilan de l'oxygène	O ₂ dissous (mg/l)	0,65	4,9	4,2
	Taux saturation en O ₂ (%)	0	52	41
	DBO ₅ (mgO ₂ /l)	8	2,9	1,9
	Carbone organique dissous (mg C/L)	9,4	9	9,5
Nutriments	NO ₃ - (Nitrates) (mg/l)	64	22	47
	NO ₂ - (Nitrites) (mg/l)	0,198	0,23	0,261
	NH ₄ ⁺ (Ammonium) (mg/l)	0,19	0,19	0,29
	Orthophosphates (mg/l)	0,3	1,12	0,71
	Phosphore total (mg/l)	0,35	0,51	0,276

La qualité des cours d'eau dans le périmètre du plan d'épandage varie de « Très bon » à « Mauvais ».

1.3.3.2. Objectifs de qualité des cours d'eau

Les objectifs de qualité des eaux sont définis dans le S.D.A.G.E. Loire-Bretagne par masse d'eau. Ces objectifs pour les cours d'eau concernés par le plan d'épandage sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 82 : Objectifs d'état des cours d'eau

Masse d'eau	Code	Objectif écologique	Objectif chimique
Le Hâvre et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire	FRGR0537	Bon état 2027	ND
La Divatte et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire	FRGR0538	Bon état 2027	ND
Les Robinets et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire	FRGR1609	Bon état 2021	ND
La Boire de la roche et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Goulaine	FRGR2243	Bon état 2021	ND

1.4. La faune et flore

1.4.1. La flore

Sur les parcelles agricoles du plan d'épandage, la flore présente est directement liée à l'action anthropique. Ces parcelles sont toutes exploitées dans le cadre d'une agriculture intensive. Elles ont, de ce fait, perdu toute originalité floristique notamment en raison des apports d'herbicides.

La flore de ces parcelles se limite globalement aux cultures : blé, maïs, seigle, colza, orge et à leurs adventices. Les prairies ne présentent pas de flore particulièrement remarquable. Elles sont régulièrement exploitées.

1.4.2. La faune

Le secteur retenu offre un habitat pour des espèces très communes :

- insectes : lépidoptères (papillons), diptères (mouches), hyménoptères (abeilles, guêpes), orthoptères (sauterelles),
- petits rongeurs (campagnols des champs, musaraignes, rats des moissons, etc.),
- gibier (Sanglier, chevreuil, lièvres, lapins de Garenne, perdrix, faisans, canards, etc.),
- oiseaux (moineaux, corneilles, alouettes, merles, étourneaux, busards, etc.).

Dans tous les cas, les capacités d'accueil de la faune se situent dans les bois et les bosquets dispersés sur le périmètre, qui constituent un refuge et un gîte pour une faune plus diversifiée.

1.5. Le patrimoine naturel

1.5.1. Zones Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites européens abritant des habitats naturels et des espèces animales et végétales en forte régression ou en voie de disparition à l'échelle européenne. Il a pour objectif de maintenir la diversité biologique des milieux, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales dans une logique de développement durable.

Dans la zone d'étude, les parties de parcelles mises à disposition et situées dans une zone Natura 2000 ont été exclues du plan d'épandage.

Les projets susceptibles d'affecter de façon notable les habitats naturels et les espèces présents sur un site Natura 2000 doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences. Les épandages sont une source potentielle de bruit, de poussière, et de rejets polluants vers les eaux superficielles.

1.5.2. Zone naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (Z.N.I.E.F.F.)

Une Z.N.I.E.F.F. est un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique.

Le zonage Z.N.I.E.F.F. est une base de connaissances permanente des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse des écosystèmes, soit sur la présence d'espèces floristiques ou faunistiques rares et menacées.

Cet inventaire n'a pas de portée réglementaire directe sur le territoire ainsi délimité, ni sur les activités humaines (agriculture, chasse, pêche...) qui peuvent continuer à s'y exercer sous réserve du respect de la législation sur les espèces protégées. Ce n'est pas une zone protégée.

Cependant, la présence d'une Z.N.I.E.F.F. dans une commune constitue une preuve de la qualité environnementale du territoire communal ainsi qu'un atout pour le développement local et un tourisme rural respectueux du milieu naturel.

Il est recommandé de tenir compte du type de Z.N.I.E.F.F. dans l'utilisation du sol dans les documents d'urbanisme :

1. Les Z.N.I.E.F.F. de type I sont des zones particulièrement sensibles à des équipements ou à des transformations même limitées. L'urbanisation de ces zones n'est donc pas recommandée. Il est souhaitable de les classer en zones N (règlement des PLU) ou de n'y tolérer que de légers aménagements à finalité pédagogique (sentiers pédestres, points de vue...). Il est aussi possible d'utiliser l'article L. 124-1, 7° du code de l'urbanisme : les PLU peuvent « identifier et localiser les éléments de paysage et [...] secteurs à protéger [...] pour des motifs d'ordre écologique » et les porter au plan de zonage avec une trame particulière comme le prévoit l'article R. 124-11, h),
2. Les Z.N.I.E.F.F. de type II présentent des enjeux moins forts. Des projets ou des aménagements peuvent être autorisés à condition qu'ils ne modifient, ni ne détruisent, les milieux contenant des espèces protégées et ne remettent pas en cause leur fonctionnalité ou leur rôle de corridors écologiques.

Plusieurs parcelles du plan d'épandage se situent en Z.N.I.E.F.F. Les Z.N.I.E.F.F. situées à proximité du plan d'épandage sont listées ci-après :

Tableau 83: Z.N.I.E.F.F. sur la zone d'étude

Type	Code MNHN	Nom	Parcelles en Z.N.I.E.F.F.
1 et 2	520006606	Vallée du Hâvre et zones voisines	BJI3, BJI6, BJI2, SJI139, SJI140
1 et 2	520616273	Boire du Rio	CAD25
1 et 2	520004453	Zone bocagère en aval de Champtoceaux et Boire d'Anjou	CLO5, COP27
1 et 2	520013071	Vallée de la Divatte de la Hiardière à la Varenne	CLO15, COP19, COP18, COP28, CLO18, CLO8, COP33
2	520220274	Vallée de la Divatte du Doré à la Varenne	GOU8

Annexe 23 : Espaces naturels

1.5.2.1. Zone d'importance pour la Conservation des oiseaux (ZICO)

L'aire du plan d'épandage ne se situe pas dans une ZICO.

1.5.2.2. Parc naturel régional

Un Parc naturel régional (PNR) est un territoire rural habité reconnu pour la richesse mais aussi la fragilité de son patrimoine naturel, culturel et paysager. Il fait donc l'objet d'un projet de développement durable, qui a pour vocation de protéger et valoriser ces patrimoines en mettant en œuvre une politique innovante d'aménagement et de développement économique, social et culturel, respectueuse de l'environnement.

Le plan d'épandage n'est pas situé dans le périmètre d'un parc naturel régional. Les PNR les plus proches sont le PNR Loire-Anjou-Touraine à 100 km, PNR du Golfe du Morbihan à 110 km du site d'étude.

1.5.2.3. Tourbières

Aucune tourbière ne se situe sur les parcelles du plan d'épandage.

1.5.2.4. Les Arrêtés de protection de biotope (APB)

L'arrêté préfectoral de protection de biotope, plus connu sous le terme simplifié « d'arrêté de protection de biotope » est défini par une procédure relativement simple qui vise à la conservation de l'habitat (entendu au sens écologique) d'espèces protégées.

La Tourbière de Logne (FR3800316) est à 11 km du plan d'épandage, les Grèves du bois vert (FR3800317) à 11 km, et les Landes du Fuilet (FR3800506) à 6 km.

1.5.2.5. Zones humides

Une zone humide regroupe un ensemble de milieux variés qui ne s'arrête pas à la seule présence visuelle et permanente de l'eau (bordure d'étang). La présence de zones humides peut également s'expliquer par des circulations d'eau temporaires ou permanentes à proximité de la surface du sol.

Les zones humides sont des acteurs directs du fonctionnement écologique du milieu naturel. Elles accomplissent une multiplicité de fonctions naturelles et écologiques. Ces fonctionnalités touchent les aspects qualitatifs et quantitatifs de la ressource en eau, mais concernent également la diversité écologique et paysagère. Les zones humides peuvent présenter les fonctionnalités naturelles suivantes :

1. elles permettent une régulation des débits des cours d'eau toute l'année tant en période hivernale avec un rôle d'écrêtement des crues, qu'estivale par une restitution progressive des eaux en période de basses eaux. Elles ont donc un rôle hydraulique et hydrologique important pour l'alimentation en eau des cours d'eau.
2. elles influent directement sur la qualité des eaux superficielles et de nappe par le rôle d'éponge qu'elles constituent. Elles sont un filtre naturel des éléments polluants tels que l'azote et le phosphore consommés par la végétation pour sa croissance.
3. elles permettent également de retenir les matières organiques et minérales en suspension dans les eaux, la végétation en place jouant un rôle de peigne naturel retenant les éléments en suspension dans l'eau.
4. elles constituent une zone refuge pour l'alimentation, la nidification et la reproduction d'espèces avicoles, piscicoles et aquacoles remarquables.
5. elles participent à la diversité paysagère, écologique et floristique en évitant une banalisation des milieux. Elles présentent des espèces végétales et animales ne pouvant subsister et se développer que dans ce type de milieu. De plus, elles constituent en période estivale des zones de pâture encore vertes permettant l'alimentation du bétail.

Conformément aux obligations réglementaires, les parcelles ou partie de parcelles considérées comme des zones humides sont exclues du plan d'épandage.

1.6. Le milieu agricole

L'activité agricole sur la zone d'étude est dominée par les cultures de céréales (maïs, blé, orge et seigle essentiellement), il y a aussi du colza, et des prairies.

1.7. Le bruit

1.7.1. Définitions

1.7.1.1. Émergence

Selon l'Arrêté du 24 janvier 1997, l'émergence est la différence entre les niveaux de pression continue équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence de bruit généré par l'établissement).

Dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

1.7.1.2. Zones à émergence réglementée

Les zones à émergences réglementées sont :

1. l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cours, jardins, terrasses),
2. les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation,
3. l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date d'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles (cours, jardins, terrasses), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

1.7.1.3. Niveaux de pression acoustique

1. Leq : niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A mesuré sur un intervalle de temps « court », appelé durée d'intégration t (t = 5 s pour nos mesures).
2. L50 : niveau acoustique fractile : c'est le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé durant 50 % de l'intervalle de mesure. Lorsque l'écart entre Leq et L50 est supérieur à 5 dBA, c'est l'écart entre les valeurs du L50 qui est considéré pour le calcul de l'émergence dans les ZER.

1.7.2. Ambiance sonore autour des parcelles du plan d'épandage

L'ambiance sonore générale est composée principalement de :

- la circulation sur les routes départementales,
- les travaux agricoles dans les parcelles avoisinantes,
- les bruits de la nature : vent, oiseaux...

1.8. La circulation

Les véhicules afférents au projet y accéderont par la voie départementale D553 puis par « La Pitellerie ». L'accès au site se fera par le Nord.

La D751, la D153, la D17, la D25, et la D751c sont toutes les routes qui seront empruntées pour relier les parcelles mises à disposition du plan d'épandage au site de méthanisation.

Ces axes sont connectés par un réseau secondaire de routes. Les traversées de bourgs seront évitées.

2. ETUDE DES SOLS

2.1. Méthode de travail

Les caractéristiques des sols sur les parcelles du plan d'épandage ont été observées par le biais de sondages réalisés à la tarière à main.

La densité des observations est modulée par la complexité de l'organisation des sols. La topographie du terrain et la lecture du paysage permettent de placer les sondages de manière à avoir une bonne représentativité du sol.

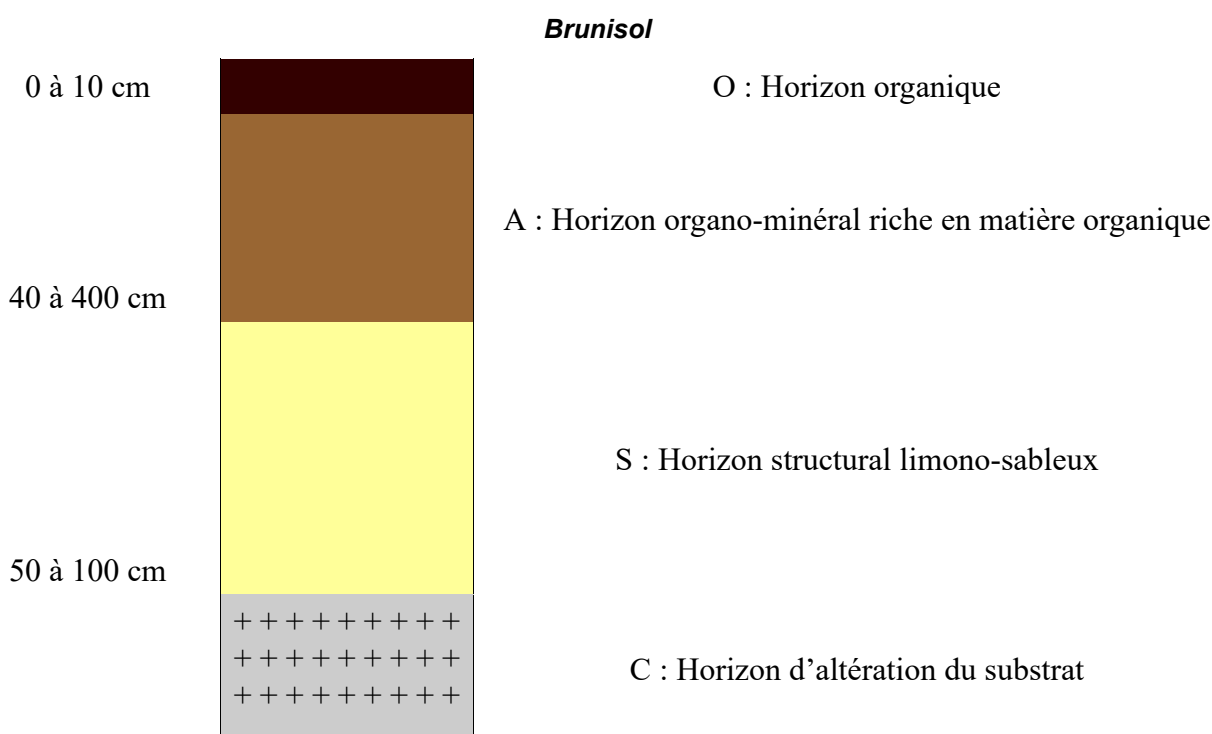
2.2. Les principaux types de sols

2.2.1. Présentation

Sur la zone d'étude, les substrats dominants sont des alluvions, schistes, limons, et granodiorites. Les grands types de sol que l'on retrouve sont des brunisols ou rédoxisols.

2.2.2. Les sols bruns

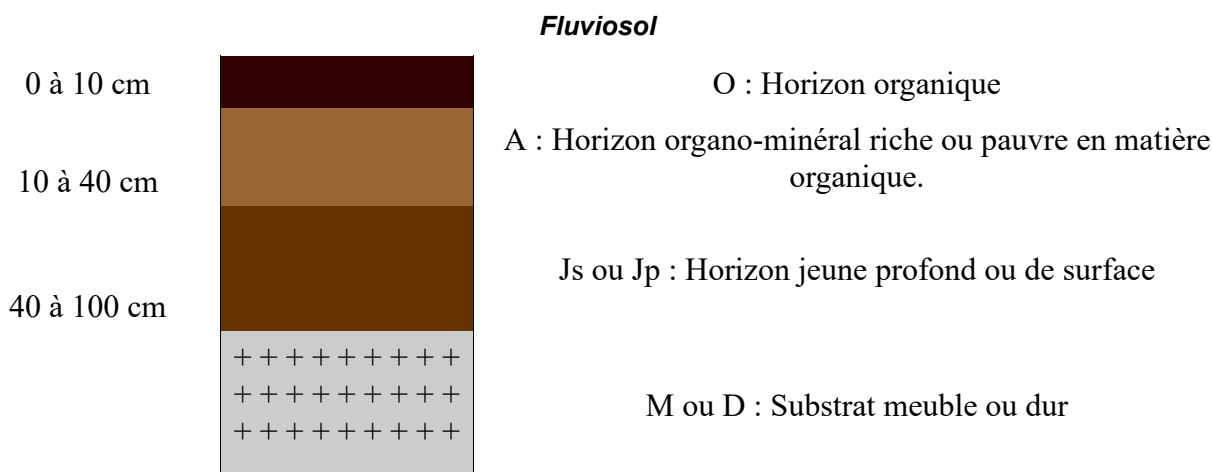
Il s'agit de sols développés sur des terrasses alluviales, dans de larges vallées sèches ou sur des sédiments plus anciens. Ils ont le plus souvent une bonne aptitude à l'épandage, sauf en cas d'hydromorphie marquée.



2.2.3. Les sols peu évolués développés sur alluvions

Il s'agit de sols situés dans des talwegs ou en bordure de cours d'eau. Ils sont situés dans des zones propices à l'érosion, ce qui ne leur permet pas de développer un phénomène de brunification. Ils sont généralement peu profonds, et parfois hydromorphes.

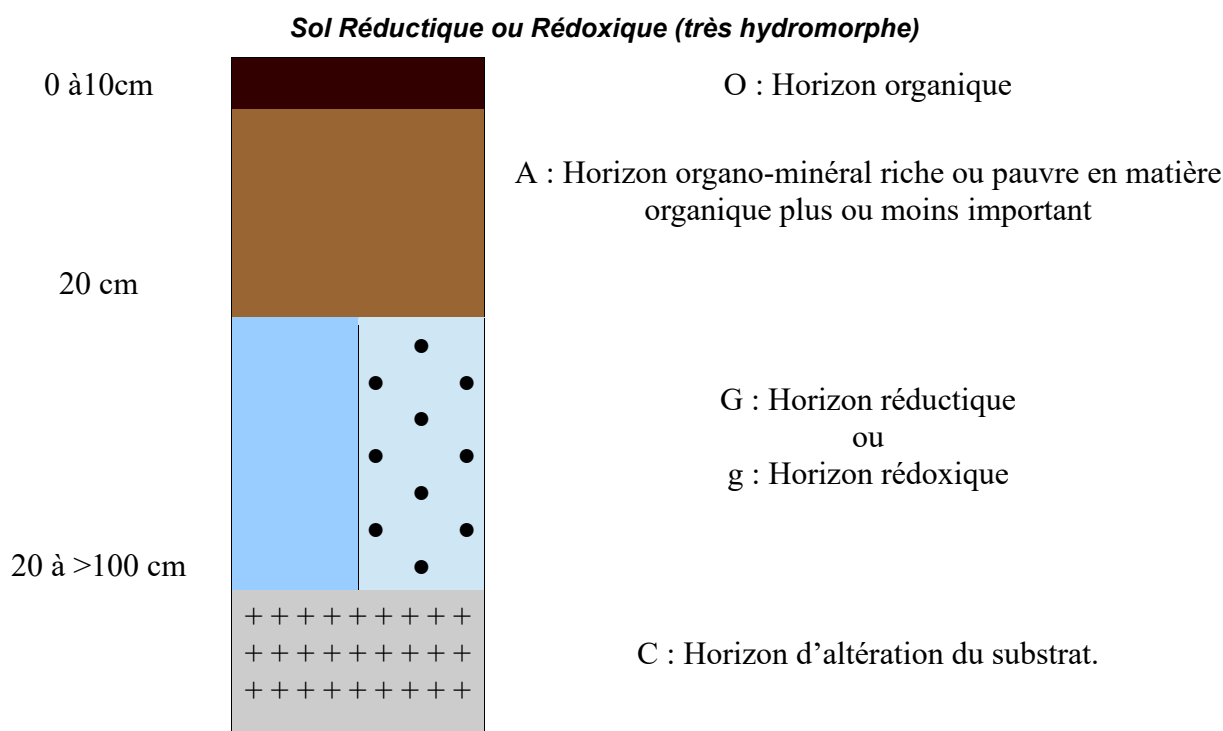
Leur aptitude à l'épandage est médiocre, soit en raison d'une forte pente soit en raison de la présence d'hydromorphie.



2.2.4. Les sols réductiques ou rédoxiques

Les sols à Gley sont des sols où les processus d'oxydo-réduction sont majeurs. Ils résultent de l'engorgement permanent d'une partie ou de l'ensemble du profil. Plus précisément, l'horizon réductique se manifeste par une couleur gris verdâtre, un horizon rédoxique situé dans la zone de battement de nappe est quand à lui caractérisés par une matrice gris verdâtre avec des taches ocres et rouges. Ils se retrouvent dans les zones humides et en bord des cours d'eau.

Ils sont définis par : Un horizon A, un horizon G (réductique) ou g (rédoxique) et un horizon d'altération C.



2.3. Légende de la carte des sols

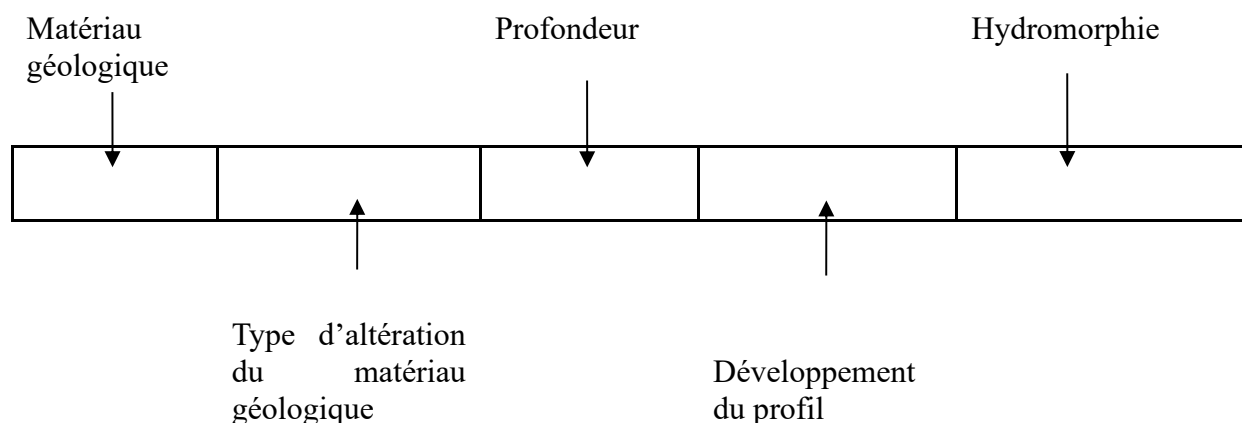
2.3.1. Présentation

Quatre critères fondamentaux ont permis de caractériser la nature des sols :

1. la nature du matériau géologique qui, avec le climat, détermine les conditions de pédogenèse, les possibilités d'enracinement en profondeur, donc l'alimentation en eau,

2. l'hydromorphie qui se définit comme un ensemble des caractères morphologiques, révélateur de l'engorgement du sol par l'eau. Elle se manifeste entre autres par des taches d'oxydo-réduction,
3. la succession verticale des différentes couches du sol ou horizons, cette succession est appelée développement de profil,
4. la profondeur du sol située au-dessus du matériau géologique.

Chacune de ces caractéristiques de sols est codifiée selon la méthode décrite ci-dessous :



2.3.2. Matériaux géologiques

A	Argiles, altérites épaisses	N	Schiste Briovérien
B	Cuirasse ferrugineuse	O	Schiste moyen (type Angers)
C	Calcaires	P	Schiste dur (type Pont Péan)
D	Dune sableuse d'origine marine	Q	Grès durs
E	Éboulis de pente	R	Schiste gréseux
F	Micaschiste	S	Terrasse sableuse
G	Granitoïde, Migmatite	T	Terrasse caillouteuse
H	Tourbe	U	Matériau d'apport colluvial
I	Gneiss	V	Matériau d'apport alluvial
L	Limon	Y	Roche volcanique
M	Marais (type Mont St Michel)	Z	Matériau remanié par l'homme

2.3.3. Type d'altération

g	Arène granitique	t	Altérite (altération argileuse)
c	Cailloux et blocs	s	Schistosités (plaquettes)

2.3.4. Profondeur du substrat

Déterminée par la profondeur d'apparition de l'horizon d'altération C ou de la roche mère R.

0	Inférieur à 20 cm	3	De 60 à 80 cm
1	De 20 à 40 cm	4	De 80 à 100 cm
2	De 40 à 60 cm	5	Supérieur à 100 cm

2.3.5. Succession d'horizons

b	Brunisol, sol brun	bc	Brunisol calcaire, sol brun blanchâtre
n	Lithosol, sol minéral superficiel peu profond	a	Arénosol, sol sableux sur une grande épaisseur
ra	Rankosol, sol organique superficiel peu profond	t	Histosol, sol tourbeux
l	Luvisol, horizon lessivé (E) puis accumulation (BT)	r	Remblais
nl	Néoluvisol, sol faiblement lessivé.	re	Rendosol, sol calcaire
u	Colluviosol, sol d'apport colluvial	i	Sol indifférencié
v	Fluviosol, sol d'apport alluvial	rd	Rédoxisol

2.3.6. Hydromorphie

0	Sol sain, absence d'hydromorphie	4	L'hydromorphie se manifeste par des taches d'oxydo-réduction (ocres) dès la surface
1	L'hydromorphie se manifeste par des taches d'oxydo-réduction (ocres) à une profondeur supérieure à 70 cm.	5	L'hydromorphie se manifeste par des taches d'oxydo-réduction dès la surface, et présente un horizon réduit (teinte gris, bleu) en profondeur
2	L'hydromorphie se manifeste par des taches d'oxydo-réduction (ocres) à une profondeur supérieure à 50 cm	6	L'hydromorphie se manifeste dès les premiers centimètres de surface par un horizon réductique (teinte gris, bleu) et sols histiques
3	L'hydromorphie se manifeste par des taches d'oxydo-réduction à une profondeur supérieure à 25 cm ou à l'interface sol-substrat pour des sols peu profonds		

Annexe 24 : Carte des sols

2.4. Analyse des sols

2.4.1. Localisation des points de référence – Zone homogène

La densité de point de référence à réaliser a été définie à partir d'une analyse de la pédologie et des pratiques culturales sur le secteur.

Comme on a pu l'observer dans le chapitre précédent, la pédologie est plutôt homogène sur la zone d'étude. Les pratiques culturales sont également très similaires. Sur la base de ces critères, des zones homogènes d'environ 50 hectares ont été définies. Pour chacune d'elle, un prélèvement de sol a été réalisé. La densité de prélèvement a aussi été répartie entre les prêteurs, au prorata de la surface mise à disposition.

Au total, 18 analyses de sol ont été réalisées. La liste de ces dernières et les résultats sont présentés en annexe.

Tableau 84 : Coordonnées des points de référence (RGF 94)

Échantillon	Exploitation	Coordonnée L94 X (m)	Coordonnée L94 Y (m)
SJI127	SCEA JICQUEL	47.388422	-1.262508
SJI134	SCEA JICQUEL	47.377682	-1.270045
BJI3	BAPTISTE JICQUEL	47.376282	-1.291000
BJI14	BAPTISTE JICQUEL	47.370531	-1.272383
SJI167	SCEA JICQUEL	47.372018	-1.258424
SJI41	SCEA JICQUEL	47.362042	-1.277551
COP13	EARL DE LA COPTIERE	47.312946	-1.286781

Échantillon	Exploitation	Coordonnée L94 X (m)	Coordonnée L94 Y (m)
CLO3	EARL DES CLOUS	47.320297	-1.280400
COP3	EARL DE LA COPTIERE	47.313315	-1.279264
CAD14	FABRICE CADIOU	47.320720	-1.259708
CAD18	FABRICE CADIOU	47.323764	-1.272137
COP27	EARL DE LA COPTIERE	47.300498	-1.332963
CLO15	EARL DES CLOUS	47.309620	-1.306163
BRA9	SCEA BRANGEON	47.295276	-1.252793
COT13	EARL LES COTEAUX	47.296648	-1.199539
COT22	EARL LES COTEAUX	47.325469	-1.198728
CAD1	FABRICE CADIOU	47.329372	-1.274922
BJI8	BAPTISTE JICQUEL	47.381166	-1.281636
GOU7	MICKAEL GOULEAU	47.290885	-1.251548
GOU24	MICKAEL GOULEAU	47.284919	-1.207000
GOU45	MICKAEL GOULEAU	47.293853	-1.217487

Annexe 24 : Carte des sols

Annexe 25 : Résultats des analyses de sol et reliquat azoté

2.4.2. Résultats des analyses

L'ensemble des résultats détaillés sont fournis en annexe. Les résultats des parcelles GOU7, GOU24 et GOU45 seront transmis dès réception.

Le projet de méthanisation relève de la sous-rubrique 2781-2. Les analyses de sol portent donc sur la valeur agronomique des sols et sur la teneur en éléments traces métalliques.

Leurs principales caractéristiques présentées ci-dessous :

1)Texture :

La texture des sols est essentiellement conditionnée par la granulométrie du substrat sous-jacent.

On observe trois types de texture principales sur la zone d'étude :

1. des sols limono-argileux,
2. des sols argilo-limoneux
3. des sols limoneux.

2)Paramètres agronomiques :

pH eau : Le pH eau moyen des parcelles explorées est de 6,95 et varie de 6,29 à 7,82. Par conséquent, toutes les parcelles ont un pH compatible avec l'épandage du digestat.

Matière organique : Les sols ont une teneur moyenne en matière organique de 2,78 %, avec un minimum à 1,88 % et un maximum à 5,02 %. Certaines parcelles ont des teneurs assez faibles en matière organique mais cela correspond dans l'ensemble à des sols moyennement riches en matière organique.

Matières azotées : L'azote total a été mesuré. Les sols ont une teneur moyenne de 0,16 %, avec un minimum à 0,10 et un maximum à 0,28 %. La mise en place du plan d'épandage permettra, au travers

du suivi agronomique des épandages, un ajustement précis de la fertilisation azotée à la parcelle. Pour chaque parcelle recevant du digestat, la balance de fertilisation azotée sera calculée chaque année.

Phosphore (P₂O₅ JH) : Les sols ont une teneur moyenne en phosphore de 74,5 mg/kg, avec un minimum de 21 mg/kg et un maximum de 172 mg/kg. Dans l'ensemble, les parcelles sont correctement pourvues en phosphore. Les digestats liquides permettront de stabiliser le stock en phosphore dans les sols.

Potasse (K₂O) : Les sols ont une teneur moyenne en potasse de 222 mg/kg, avec un minimum à 49 mg/kg et un maximum à 477 mg/kg. Ils sont donc bien pourvus en potasse. Les digestats ont des teneurs élevées en potasse.

3)Eléments en traces métalliques :

Eléments traces dans les sols	Valeur limite (mg/kg ms)	Valeur minimale des prélèvements	Valeur maximale des prélèvements	Valeur moyenne des prélèvements
Cadmium	2	0,14	0,37	0,21
Chrome	150	20,87	67,78	40,76
Cuivre	100	6,46	79,29	20,68
Mercure	1	0,019	0,079	0,032
Nickel	50	9,12	48,85	20,63
Plomb	100	10,16	26,7	16,51
Zinc	300	35,55	116,77	60,17

Annexe 25 : Résultats des analyses de sol et reliquat azoté

2.5. Aptitude des sols à l'épandage

2.5.1. Rappels sur le principe de l'épuration

1/ Présentation :

Lorsque l'épandage est correctement réalisé, il permet une épuration complète des digestats produits par un recyclage des éléments. Les mécanismes mis en jeu dans cette épuration sont les suivants :

1. la filtration par le sol qui permet de retenir les matières en suspension,
2. la minéralisation de la matière organique,
3. la rétention de l'eau et des éléments minéraux en solution,
4. le stockage des éléments minéraux (fixation, précipitation, échange...),
5. l'exportation vers les plantes.

Ce sont les principaux mécanismes qui permettent l'épuration par épandage. Certains de ces mécanismes font appel à des caractéristiques intrinsèques du sol, en particulier les capacités de stockage et les capacités oxydantes.

L'observation du sol permet d'estimer ces paramètres et ainsi, d'apprécier l'aptitude du sol à l'épuration.

D'autre part, le rendement final de l'opération est limité aux performances exportatrices de la culture vis-à-vis des éléments les plus abondants dans les sous-produits. Ceci permet de mettre en place un système pérenne où le sol conserve toutes ses capacités initiales, sans accumulation d'un quelconque élément chimique.

2/ La fixation des éléments polluants :

Cette fixation met en jeu, selon le type d'éléments polluants, 4 propriétés du sol :

1. la filtration, qui concerne essentiellement les matières en suspension et les éléments bactériens. C'est un phénomène physique réalisé dans les premiers centimètres du sol ;
2. l'adsorption, qui concerne les éléments colloïdaux, les virus et certains ions. C'est un phénomène chimique ;
3. la précipitation, qui concerne certains ions minéraux : phénomène chimique ;
4. la rétention d'eau, qui concerne les éléments minéraux et organiques en solution.

3/ La transformation des éléments polluants :

Cette transformation concerne en premier lieu les matières organiques. Elle met en jeu l'activité biologique du sol : dégradation de la matière organique en éléments simples par les micro-organismes essentiellement aérobies.

Il y a de même, transformation de la pollution concernant les ions complexes, par des phénomènes biologiques et chimiques. La capacité des sols à épurer la matière organique est considérable lorsqu'ils sont correctement aérés (non-hydromorphes).

4/ L'élimination de la pollution :

Elle est assurée par les plantes qui utilisent par absorption racinaire les éléments minéralisés et les exportent dans leurs parties aériennes qui sont récoltées par la suite. La quasi-totalité des éléments apportés est utilisée de cette manière. Le phosphore est facilement accumulé dans le sol. Des pertes peuvent toutefois avoir lieu et sont principalement dues au ruissellement.

En revanche les nitrates sont très sensibles au lessivage. Ils peuvent être entraînés en profondeur, hors des horizons prospectés par les racines des végétaux et risquent alors de rejoindre les cours d'eau et les nappes souterraines qu'ils polluent.

2.5.2. Classement des sols

1/ Critères retenus pour la détermination de l'aptitude :

Le classement de l'aptitude des sols à l'épandage tient compte :

- des contraintes dues aux caractéristiques intrinsèques des sols :
- le type de succession,
- les potentialités épuratoires du sol : prise en compte de l'intensité de l'hydromorphie, la profondeur, la charge en cailloux...
- des contraintes dues à la position topographique du sol et son environnement :
- risque de ruissellement, lié principalement au relief,
- risque de circulation latérale, proximité des zones sensibles...

2/ Définition des classes d'aptitude :

En fonction de ces critères, nous distinguons 4 classes d'aptitude à l'épandage :

- Classe 0 ou « aptitude nulle » : il s'agit des sols superficiels (classes de profondeur 0) et/ou l'hydromorphie est marquée dès la surface : sols à engorgement presque permanent (classes d'hydromorphie 5 et 6), où les épandages sont difficiles à réaliser et où la valorisation des éléments fertilisants y est médiocre du fait d'une mauvaise minéralisation des matières organiques. Dans cette classe 0, l'épandage est impossible toute l'année.
- Classe 1 ou « aptitude médiocre à moyenne » : il s'agit de sols présentant une faible profondeur (classe de profondeur 1) et/ou une trop grande perméabilité (sols très légers) ; et/ou moyennement hydromorphes (classes d'hydromorphie 4 et 4). Dans ces sols, les risques de lessivage sont importants. Ces sols peuvent être caractérisés par une pente supérieure à 5 % et sont susceptibles d'être soumis fortement à l'aléa érosif. Dans cette classe

1, l'épandage est possible en période proche du déficit hydrique (en général de la mi-mars à octobre).

- Classe 2 ou « bonne aptitude » : il s'agit de sols profonds (classes de profondeur 4, 4 et 5), sains ou présentant une hydromorphie qui apparaît au-delà de 50 cm (classes d'hydromorphie 0, 1 et 2). Dans cette classe 2, l'épandage est possible toute l'année.
- Classe E ou « Exclus » pour des raisons réglementaires :

Il s'agit des sols situés dans :

- Les zones à forte pente (> 7 %) sauf s'il est mis en place des dispositifs prévenant tout risque d'écoulement et de ruissellement vers les cours d'eau,
- Les zones à très forte pente (> 15 %)
- Les zones localisées dans des périmètres de protections immédiates et rapprochés des captages d'eau destinés à la consommation humaine,
- Les sols enneigés ou pris par le gel, inondés ou détrempés, les zones humides
- Les zones à moins de :
 - 50 m des habitations, stades et terrains de camping (15 m en cas d'enfouissement direct),
 - 50 m des points de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines ou des particuliers,
 - 200 m des lieux de baignade et des plages,
 - 500 m en amont des piscicultures et des zones conchylicoles,
 - 35 m des berges des cours d'eau permanents, ramenée à 10 m en cas de présence d'une bande de 10 m ne recevant aucun traitement ni engrais.

A ces classes s'ajoutent les cas d'exclusion des parcelles situées en zones Natura 2000 et les boisements.

Le plan d'épandage sur fond IGN présente la répartition de ces différentes classes sur les parcelles du plan d'épandage.

Les parcelles situées à proximité des cours d'eau présenteront une bande enherbée de 10 m, la limite d'exclusion sera donc à 10 m des berges. Lorsque la bande enherbée définie précédemment n'est pas en place sur une parcelle, alors l'épandage se fait à 35 m du cours d'eau.

Annexe 22 : Aptitudes à l'épandage

2.5.3. Surface épandable

Sur l'ensemble des terrains mis à disposition, les surfaces se répartissent de la façon suivante :

Tableau 85 : Répartition des surfaces par aptitude (en ha)

Classe	Surface (ha)	%
Aptitude 2	333,1	32,7%
Aptitude 1	563,1	55,3%
Aptitude 0	9,3	0,9%
Aptitude E	113,0	11,1%
TOTAL	1018,2	100%
Surface épandable	896,2	88,03%

Par exploitation agricole, les surfaces étudiées se répartissent comme suit :

Tableau 86 : Répartition des surfaces par exploitation (en ha)

Exploitations agricoles	SAU(ha)	SMD(ha)	SPE (ha)
EARL LES COTEAUX	138,6	132,9	109,0
SCEA JICQUEL	788,9	183,5	169,8
BAPTISTE JICQUEL	185,7	133,2	123,3
FABRICE CADIOU	159,9	130,8	110,9
SCEA BRANGEON	56,8	17,5	15,7
EARL DES CLOUS	121,0	111,1	92,6
MICKAEL GOULEAU	177,0	128,7	119,1
EARL DE LA COPTIERE	182,1	180,5	156,0
TOTAL	1809,8	1018,2	896,3

Avec :

SAU : Surface agricole utile de l'exploitation agricole,

SMD : Surface mise à disposition dans le cadre de ce plan d'épandage,

SPE : Surface potentiellement épandable. Elle est représentée par les surfaces d'aptitude de classe 1 et 2 à l'épandage, desquelles ont été retirées les surfaces exclues réglementairement ou non épandables.

Sur les 1 018,2 ha étudiés, la surface potentiellement épandable représente 896,3 ha. La surface épandable est répartie en :

- 563,11 ha qui sont épandables en période proche de déficit hydrique des sols, en mars et de mai à septembre (en année moyenne), sous réserve du respect des prescriptions réglementaires,
- 333,16 ha qui sont épandables toute l'année, sous réserve du respect des prescriptions réglementaires.

Le plan d'épandage sur fonds IGN et la répartition des différentes classes par parcelle (fichier parcellaire) figurent en annexe.

Annexe 22 : Aptitudes à l'épandage
Annexe 26 : Fichier parcellaire

3. BILAN DE FERTILISATION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

3.1. Enquête agricole

Une enquête a été réalisée sur chaque exploitation agricole du plan d'épandage. L'enquête a permis de recenser :

- assolement moyen sur l'exploitation,
- le rendement moyen observé sur les trois dernières années moyennes (rendements des cinq dernières années sans les deux extrêmes),
- devenir des résidus de culture,
- pratiques culturales : semis, fertilisation minérale, traitement, récolte...
- élevages,
- appartenance à d'autres plans d'épandage.

À partir des informations collectées, un bilan de fertilisation a été réalisé selon la méthode élaborée par le CORPEN (Comité d'Orientation pour la Réduction de la Pollution des Eaux par les Nitrates des activités agricoles). Il permet de connaître le besoin en fertilisation des exploitations agricoles. Les bilans de fertilisation par exploitation agricole figurent en annexes.

Les agriculteurs ont été questionnés sur les rendements moyens de leurs cultures lors de l'enquête agricole menée pour la présente étude préalable à l'épandage.

Annexe 27 : Bilans de fertilisation

3.2. Exportation des cultures

Les besoins en fertilisation des cultures sont calculés selon la méthode élaborée par le CORPEN. Les quantités d'éléments minéraux exportés par les cultures sont appréciées à partir de la surface, du rendement et de l'exportation unitaire de chaque culture.

Les cultures dominantes sont représentées par le blé et le tournesol.

Tableau 87 : Exportation totale des cultures

Élément	Surface	N (kg/an)	P2O5 (kg/an)	K2O (kg/an)
SAU (ha)	1 810,3	295 503	116 593	238 629
SPE (ha)	1 018,2	171 848	64 222	158 295

Les surfaces des principales cultures présentes sur le plan d'épandage ont été comptabilisées. Elles sont listées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 88 : Répartition des cultures

Culture	SAU (ha)	SPE (ha)	Pourcentage
Principales			
Prairie permanente	284,04	236,9	15,73%
Prairie temporaire	154,59	128,9	8,56%
Blé tendre Grain	628,46	524,2	34,80%
Maïs grain Grain	22,5	18,8	1,25%
Maïs ensilage	58,94	49,2	3,26%
Colza Grain	162,85	135,8	9,02%
Tournesol Grain	178,8	149,1	9,90%
Féverole printemps Grain	56,09	46,8	3,11%
Jachère	31,15	26,0	1,72%
Orge Grain	96,17	80,2	5,33%
Seigle	97	80,9	5,37%
Sorgho fourrager	22	18,4	1,22%
Triticale Grain et Paille	6,41	5,3	0,35%
RGA	7	5,8	0,39%
Total	1810,3	1506,4	100,00%
Dérobées			
Maïs ensilage	166	138,5	78,03%
RGI	35,73	29,8	16,80%
Méteil	11	9,2	5,17%
Total	212,73	177,4	100,00%

3.3. Apports en propre

Les apports aux sols en propre sont les apports de matières organiques produites par les élevages des exploitations agricoles et ceux liés à d'autres plans d'épandage. Ces plans d'épandage n'étant pas partiels, les flux associés ont été enlevés de la capacité d'exportation globale prise en compte dans le cadre du plan d'épandage des digestats issus de l'installation COP'VERT. Chaque prêteur devra vérifier que les matières épandues, si elles appartiennent à différents plans d'épandage, peuvent s'appliquer sur une même culture, et sans entraîner de surfertilisation.

Certains prêteurs appartiennent à d'autres plans d'épandage :

- La SCEA JICQUEL et Baptiste JICQUEL importent des boues de stations d'épuration,
- Fabrice CADIOU importe des lisiers et fumiers de cannes reproductrices,
- L'EARL DES CLOUS importe du fumier et lisier de canard,
- Mickaël GOULEAU importe des vinasses de la Distillerie Baron.

Les apports au sol des déjections maîtrisables et non maîtrisables sont détaillés ci-dessous. La part revenant sur la surface épandable mise à disposition est calculée comme suit :

- Les apports extérieurs liés à des conventions d'épandages sont répartis uniquement sur la surface épandable des exploitations (SPE),
- Les déjections « maîtrisables » des exploitations du périmètre sont réparties uniquement sur la surface épandable des exploitations (SPE),

- Les déjections « non maîtrisables » des exploitations, à savoir les déjections produites par les bovins sur les pâturages, sont réparties uniformément sur les prairies des exploitations.

Tableau 89 : Apports des élevages sur la SPE

Exploitation	N	P	K
EARL LES COTEAUX	8 869,0	4 788,8	8 979,0
SCEA JICQUEL	0,0	0,0	0,0
BAPTISTE JICQUEL	0,0	0,0	0,0
FABRICE CADIOU	3 829,5	1 839,8	6 037,3
SCEA BRANGEON	329,7	270,0	245,5
EARL DES CLOUS	503,6	252,4	796,2
EARL DE LA COPTIERE	5 896,2	2 281,8	7 433,8
MICKAEL GOULEAU	8 565,8	4 402,3	12 618,7
Total	27 993,8	13 835,1	36 110,6

Tableau 90 : Apports organiques extérieurs sur la SPE

Exploitation	N	P	K
EARL LES COTEAUX	0,0	0,0	0,0
SCEA JICQUEL	1 392,9	1 548,9	140,4
BAPTISTE JICQUEL	1 579,5	2 135,7	197,0
FABRICE CADIOU	4 128,5	5 526,7	4 644,6
SCEA BRANGEON	0,0	0,0	0,0
EARL DES CLOUS	4 061,9	4 482,2	2 801,3
EARL DE LA COPTIERE	0,0	0,0	0,0
MICKAEL GOULEAU	90,0	73,3	746,6
Total	11 252,9	13 766,9	8 529,9

Annexe 28 : Conventions extérieures

3.4. Export au méthaniseur

Les déjections maîtrisables des effluents bovins de l'EARL DE LA COPTIERE sont envoyées en totalité au méthaniseur.

Tableau 91 : Exports vers le méthaniseur

Exploitation	N	P	K
EARL LES COTEAUX	0,0	0,0	0,0
SCEA JICQUEL	0,0	0,0	0,0
BAPTISTE JICQUEL	0,0	0,0	0,0
FABRICE CADIOU	0,0	0,0	0,0
SCEA BRANGEON	0,0	0,0	0,0
EARL DES CLOUS	0,0	0,0	0,0
EARL DE LA COPTIERE	12 864,4	4 978,4	16 219,3
MICKAEL GOULEAU	223,6	105,7	292,7
Total	13 088,0	5 084,1	16 512,0

3.5. Apports du projet

Le digestat liquide et solide est réparti sur les parcelles du plan d'épandage en totalité.

Tableau 92 : Apports du projet

Exploitation	N	P	K
EARL LES COTEAUX	5 478,6	2 738,9	5 597,7
SCEA JICQUEL	10 064,8	5 133,2	10 283,6
BAPTISTE JICQUEL	9 931,4	4 966,1	10 147,3
FABRICE CADIOU	501,4	245,1	512,3
SCEA BRANGEON	924,6	453,9	944,7
EARL DES CLOUS	1 867,6	913,4	1 908,2
EARL DE LA COPTIERE	22 323,8	11 094,7	22 809,1
MICKAEL GOULEAU	6 200,8	3 101,2	6 335,6
Total	57 293	28 646,5	58 538,5

3.6. Bilan global du plan d'épandage

Le bilan de fertilisation global sur le plan d'épandage s'obtient en comparant les exportations des cultures aux engrais organiques provenant des élevages ou d'autres plans d'épandage. Le solde de ce bilan est alors à mettre en relation avec le flux à traiter dans le cadre du projet de la SAS COP'VERT. Ces éléments sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Le tableau ci-dessous compare la capacité de valorisation des surfaces mises à disposition à la charge de digestat à traiter :

Tableau 93 : Bilan du plan d'épandage sur la SPE

	N	P2O5	K2O
Exportation des cultures (kg/an)	171 848	64 222	158 295
Apports des élevages (kg/an)	27994	13835	36111
Apports organiques extérieurs (kg/an)	11252,9	13766,9	8529,9
Exports vers le méthaniseur (kg/an)	13 088	5 084	16 512
Autres exports (kg/an)	0	0	0
Apports du projet (kg/an)	57 293	28 647	58 539
Solde avant fertilisation minérale (kg/an)	88 397	13 058	71 628
Part de la fertilisation apportée par les matières organiques	52%	81%	59%

Le total des apports organiques sur la surface épandable (SPE) couvriront au maximum :

- 52 % du besoin en azote de la SPE,
- 81 % du besoin en acide phosphorique de la SPE,
- 59 % du besoin en potasse de la SPE.

Le plan d'épandage permet la valorisation des digestats sans sur-fertilisation.

4. MODALITES D'EPANDAGE

4.1. Périodes d'épandage

Le calendrier d'épandage en vigueur dans la région est le calendrier issu des programmes d'action national et régionaux. Le digestat brut est assimilé à un fertilisant de type II.

Les périodes d'interdiction des épandages pour la région Pays-de-la-Loire s'appliquent pour les cultures en zones vulnérables et sont précisées dans le tableau suivant :

Tableau 94 : calendrier des périodes d'épandage en Pays-de-la-Loire (6ème Programme directive nitrates Pays-de-la-Loire)

CALENDRIER D'EPANDAGE DES FERTILISANTS AZOTÉS - 6e PROGRAMME directive nitrates													
Type 1	Fertilisant avec un C/N >8. Ex: fumier de bovin												
Type 2	Fertilisant avec un C/N <8. Ex : lisier de bovin, fumier de volailles...												
Type 3	Fertilisants azotés minéraux. Ex : ammonitrates...												
	Epandage interdit												
AVANT ET SUR	TYPE	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Cultures implantées en fin d'été ou à l'automne (autres que colza)	Type 1												
	Type 2	a	a	a	a	a							
	Type 3												
a - Possibilité d'apport sur prairie implantée à l'automne ou en fin d'été ou lorsque la culture est précédée par une CIPAN, une dérobée ou un couvert végétal en inter-culture. Dans tous les cas, le total des apports est limité à 50 kg d'azote efficace par ha et à 100 kg d'azote total par ha (tous types d'apports confondus).													
AVANT ET SUR	TYPE	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Colzas	Type 1												
	Type 2	b	b	b	b	b							
	Type 3												
b - Maxi 50 kg d'azote efficace/ha et 100 d'N total/ha (tout types d'apports confondus).													
AVANT ET SUR	TYPE	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Cultures de printemps non précédées par une CIPAN ou une dérobée (ex. dérogation sol nu sur terre argileuse de marais)	Type 1				c	c	c	c					
	Type 2	d	d	d	d							e	
	Type 3	f											
c - Possibilité d'apport de fumiers compacts non susceptibles d'écoulement et de composts d'effluents d'élevage. d - En présence d'une culture, l'épandage d'effluents peu chargés en ferti irrigation est autorisé jusqu'au 31 août - 50 kg d'N efficace/ha maxi. e - Possibilité d'épandage si la culture de printemps est une orge. f - En présence d'une culture irriguée, l'apport est autorisé jusqu'au 15 juillet													
AVANT ET SUR	TYPE	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
CIPAN suivies d'une culture de printemps et couverts végétaux en interculture	Type 1	g	g	g	g	g	g	g					
	Type 2	h	h	h	h	h						e	
	Type 3	f											
g - Maxi 80 kg d'N total/ha et 30 kg d'N efficace sur CIPAN à croissance rapide. En ZAR, maxi 60 kg d'N total/ha et 20 kg d'N efficace (CIPAN maintenue 3 mois et jusqu'au 31/12) h - Maxi 60 kg d'N total/ha et 30 kg d'N efficace sur CIPAN à croissance rapide. En ZAR, maxi 40 kg d'N total/ha et 20 kg d'N efficace . S'assurer que le bilan azoté post récolte pour la culture précédente est inférieure à 40 unités d'azote. (CIPAN maintenue 3 mois et jusqu'au 31/12)													

AVANT ET SUR	TYPE	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Dérobées suivies d'une culture de printemps	Type 1	i	i	i	i	i	i	i					
	Type 2	i	i	i	i	i			e				
	Type 3	f	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j

i - Maxi 100 kg d'N total/ha et 50 kg d'N efficace (tous types d'apports confondus).

J - Apport possible avant l'implantation de la dérobée

SUR	TYPE	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Prairies en place de + de 6 mois, dont prairies permanente, luzerne et association graminée-légumineuse...	Type 1												
	Type 2				k	l	k	l	m	m	m	m	m
	Type 3												

k - Autorisé pour les lisiers de bovins et lapins du 01 octobre au 31 octobre pour les prairies de moins de 18 mois dans la limite de **70 kg d'N total/ha** et 30 kg d'azote efficace (tous types d'apports confondus). Pour les prairies + 18 mois, autorisé du 01/10 au 14/11 pour les lisiers de bovins et lapins dans la limite de 70 kg d'N total/ha et 30 kg d'azote efficace (tous types d'apports confondus)

l - Autorisé pour les eaux brunes, vertes et blanches de salle de traite dans la limite de 20 kg d'azote efficace (tous types d'apports confondus)

m - **Maxi 20 kg d'N efficace/ha** si effluents peu chargés (traités) < à 0.5 kg d'N/m³

. La fertilisation azotée des **légumineuses** est interdite sauf dans les cas suivants:
l'apport de fertilisant azotés est autorisé sur luzerne (amendement organique comme fumure de fond) et sur les prairies d'association graminées-légumineuse dans la limite de l'équilibre de la fertilisation.
l'apport ou de fertilisants azotés de type 2 dans la semaine précédant le semis ou de fertilisants azotés de type 3 est toléré sur les cultures de haricot (vert et grain), de pois légume, de soja et de fève.

. Sur cultures **maraîchères et légumières**, type 1 interdit du 01/11 au 15/01 et type 2 du 01/11 au 31/01.

. Tous les apports de fertilisants (type 1, 2 et 3) sont interdits du 15 décembre au 15 janvier sur les autres cultures (pérennes, vergers, vignes, porte-graine...). **L'épandage est interdit sur sol nu.**

4.2. Distances d'épandage

4.2.1. Distances d'épandage par rapport aux habitations

Les distances d'épandage par rapport aux habitations sont définies dans l'arrêté du 12/08/10 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2781-2 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

La distance à respecter est de 50 m des tiers. Le digestat sera épandu avec une tonne à lisier équipé d'un enfouisseur direct ainsi qu'à l'aide de pendillard. Toutes les surfaces comprises à moins de 50 m d'un tiers ont été classées non épandables.

4.2.2. Conditions particulières d'épandage

Les conditions particulières d'épandage sont données par les programmes d'action national et régional, ainsi que dans l'arrêté du 12/08/10 modifié le 06/06/2018.

Tableau 95 : Distances d'épandage par rapport aux eaux de surface et zones sensibles

Zone sensible	Distance/interdiction
Eaux de surface	>35 m, > 10 m si bande de protection de 10 m
Pente > 7 %	Interdit pour les digestats liquides sauf si mise en place de dispositifs prévenant les risques d'écoulement et de ruissellement vers les cours d'eau
Pente > 15 %	Interdit
Sol gelé	Interdit
Sol enneigé	Interdit
Parcelle inondée	Interdit
Forages, puits	50 m
Tiers	50 m
Lieux publics de baignade et plage	200 m
Zones piscicoles et conchylicoles	500 m

Tableau 96 : Distances d'épandage par rapport aux eaux de surface et zones sensibles 6e PAR Pays de la Loire

Zone sensible	Distance/interdiction
Eaux de surface	> 35 m, > 10 m si bande de protection de 10 m
Eaux de surface et pente > 10 %	>100 m pour les fertilisants liquides (> 35 m si bande de protection > 5 m, > 10 m si bande de protection de 10 m)
Eaux de surface et pentes > 15 %	>100 m pour les pentes > 15 % pour les fertilisants solides (> 35 m si bande de protection > 5 m, > 10 m si bande de protection de 10 m)
Sol gelé	Interdit
Sol enneigé	Interdit
Parcelle inondée	Interdit

4.3. La convention d'épandage

Aucune réglementation n'encadre le contenu de conventions d'épandage.

Il a été décidé que pour la SAS COP'VERT, dans ces documents seraient définis :

- Les responsabilités de chacun,
- L'engagement de respect des prescriptions agronomiques contenues dans l'étude,
- L'engagement du suivi agronomique (effluents, sols, filière d'épandage),
- L'engagement du producteur sur la qualité des sous-produits livrés,
- L'engagement du producteur à informer l'utilisateur de tout changement significatif de la nature et des caractéristiques des sous-produits,
 - Le flux maximal pouvant être reçu par le prêteur, basé sur les bilans de fertilisation du présent dossier. La composition du digestat pouvant varier chaque année, les conventions font uniquement apparaître les quantités d'azote maximales, basées sur les bilans de fertilisation du plan d'épandage. La quantité de digestat associé sera donnée chaque année dans le cadre du prévisionnel d'épandage, qui s'appuiera sur des analyses récentes,
- Les conditions de mise en œuvre.

Une convention d'épandage a été signée avec les exploitants prêteurs de terres dans le cadre du plan d'épandage. Elles sont présentes en annexe. La composition du digestat pouvant varier chaque année, les conventions font uniquement apparaître les quantités d'azote maximales, basées sur les bilans de fertilisation du plan d'épandage. La quantité de digestat associé sera donnée chaque année dans le cadre du prévisionnel d'épandage, qui s'appuiera sur des analyses récentes.

Annexe 29 : Conventions d'épandage

4.4. Fertilisation conseillée

4.4.1. Azote assimilable

L'azote ammoniacal est directement assimilable par la plante et 40 % de l'azote organique est minéralisé chaque année par le sol. Les digestats du projet ont une fraction assimilable de l'azote de 50 % environ la première année. La fraction réellement assimilée par les plantes dépend du type de culture et de la période d'apport.

4.4.2. Fertilisation azotée des cultures

La fertilisation azotée de la culture est calculée selon la méthode du bilan prévisionnel. La quantité d'azote minéral apporté sur chaque parcelle est basée sur l'équilibre entre :

- les besoins des cultures en azote,
- les fournitures azotées par le sol, les apports d'azote organique ou minéral.

Le calcul conduit, pour chaque parcelle, à une dose annuelle d'engrais à apporter.

La méthode utilisée est celle définie par l'arrêté régional Pays de la Loire (arrêté du 15 octobre 2020). Ainsi, la fraction disponible est comprise entre 0,30 (pour le digestat solide) et 0,70 (pour le digestat liquide).

4.4.3. Fertilisation phospho-potassique

La fertilisation phospho-potassique est raisonnée à partir de quatre critères :

- Le besoin des plantes,
- La teneur du sol : on différencie deux seuils de teneur :
 - teneur « impasse » : teneur au-dessus de laquelle l'impasse est possible sous certaines conditions,
 - teneur « renforcée » : teneur au-dessous de laquelle il est nécessaire d'apporter une fumure supérieure aux exportations.
- Le passé de fertilisation : toute impasse supérieure à deux ans est déconseillée,
- La gestion des résidus : la restitution des résidus du précédent permet une réduction de la fumure potassique.

L'équilibre de la fertilisation phosphorée-potassique est respectée sur le bilan global du plan d'épandage.

4.5. Doses maximales par culture

4.5.1. Rotations culturales

Les assolements moyens de l'ensemble des exploitations ont été recensés. Ils ont permis de définir les principales cultures et rotations culturales sur le plan d'épandage. Les épandages seront réalisés principalement sur blé, maïs ensilage, seigle, colza, orge.

Les rotations suivantes ont été retenues pour la réalisation des calculs de dose (culture N / culture N-1) :

- Blé/Maïs ensilage
- Orge/Maïs ensilage
- Tournesol/Maïs
- Maïs grain/Blé
- Colza/céréale à paille
- Maïs ensilage/céréales à paille
- Prairie permanente
- Prairie temporaire
- Céréales à paille (triticale) / Maïs ensilage
- Sorgho / Blé
- Féverole / Blé
- RGA
- Seigle fourrager / Blé
- Dérobée semée en août (RGI)
- Semé en octobre (méteil)

Les objectifs de rendement moyen par culture, utilisés pour le calcul de dose, ont été définis par l'arrêté du GREN (Groupe Régional d'Expertise Nitrates) Pays-de-Loire du 5 octobre 2021 définissant le référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Pays-de-la-Loire.

4.5.2. Pour un blé précédé d'un maïs ensilage – 87,7 q/ha

Tableau 97 : Calcul de la dose prévisionnelle d'azote – blé

Culture		Blé
Rendement moyen		87,7
Besoins totaux	Besoins alimentaires de la culture (Pf)	263,1
	Reliquat après la récolte (Rf)	15
SOUS-TOTAL (A)		278,1
Besoins totaux	Azote déjà prélevé par la culture (Pi)	25
	Minéralisation nette de l'humus du sol (Mh)	40
	Minéralisation nette due à un retournement de prairie (Mhp)	0
	Minéralisation nette des résidus de récolte (Mr)	0
	Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire (MrCl)	0
	Azote apporté par l'eau d'irrigation (Nirr)	0
	Fourniture d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Xa)	0
	Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Ri)	32
SOUS-TOTAL (B) (kg/ha)		97
Dose d'engrais à apporter (C= A – B) (kg/ha)		181,1

Tableau 98 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – blé

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	181,1
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,65
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	60,6
Dose conseillée (t/ha)	50
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	149,5

Tableau 99 : Calcul du volume de digestat solide à épandre – blé

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	181,1
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	131,2
Dose conseillée (t/ha)	50
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	69

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 50 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 50 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.3. Pour une orge précédée d'un maïs ensilage – 83 q/ha

Tableau 100 : Calcul de la dose prévisionnelle d'azote – orge

Culture		Orge
Rendement moyen		83
Besoins totaux	Besoins alimentaires de la culture (Pf)	207,5
	Reliquat après la récolte (Rf)	15
SOUS-TOTAL (A)		222,5
Besoins totaux	Azote déjà prélevé par la culture (Pi)	0
	Minéralisation nette de l'humus du sol (Mh)	40
	Minéralisation nette due à un retournement de prairie (Mhp)	0
	Minéralisation nette des résidus de récolte (Mr)	0
	Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire (MrCl)	0
	Azote apporté par l'eau d'irrigation (Nirr)	0
	Fourniture d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Xa)	0
	Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Ri)	32
SOUS-TOTAL (B) (kg/ha)		72
Dose d'engrais à apporter (C= A – B) (kg/ha)		150,5

Tableau 101 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – orge

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	150,5
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,65
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	50,3
Dose conseillée (t/ha)	50,3
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	150,4

Tableau 102 : Calcul du volume de digestat solide à épandre – orge

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	150,5
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	109,1
Dose conseillée (t/ha)	50
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	69,0

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 50,3 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 50 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.1. Pour un triticale d'un maïs ensilage – 65 q/ha

Tableau 103 : Calcul de la dose prévisionnelle d'azote – triticale

Culture		Triticale
Rendement moyen		65
Besoins totaux	Besoins alimentaires de la culture (Pf)	169
	Reliquat après la récolte (Rf)	15
SOUS-TOTAL (A)		184
Besoins totaux	Azote déjà prélevé par la culture (Pi)	25
	Minéralisation nette de l'humus du sol (Mh)	40
	Minéralisation nette due à un retournement de prairie (Mhp)	0
	Minéralisation nette des résidus de récolte (Mr)	0
	Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire (MrCl)	0
	Azote apporté par l'eau d'irrigation (Nirr)	0
	Fourniture d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Xa)	0
	Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Ri)	32
SOUS-TOTAL (B) (kg/ha)		97
Dose d'engrais à apporter (C= A – B) (kg/ha)		87

Tableau 104 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – triticale

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	87
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,65
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	29,1
Dose conseillée (t/ha)	29,1
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	87,0

Tableau 105 : Calcul du volume de digestat solide à épandre – triticale

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	87
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	63,0
Dose conseillée (t/ha)	40
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	55,2

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 29,1 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 40 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.2. Pour un colza précédé d'une céréale à paille – 39,2q/ha

Tableau 106 : Calcul de la dose prévisionnelle d'azote –colza

Culture		Colza
Rendement moyen		39,2
Besoins totaux	Besoins alimentaires de la culture (Pf)	274,4
	Reliquat après la récolte (Rf)	15
SOUS-TOTAL (A)		289,4
Besoins totaux	Azote déjà prélevé par la culture (Pi)	65
	Minéralisation nette de l'humus du sol (Mh)	35
	Minéralisation nette due à un retournement de prairie (Mhp)	0
	Minéralisation nette des résidus de récolte (Mr)	0
	Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire (MrCl)	0
	Azote apporté par l'eau d'irrigation (Nirr)	0
	Fourniture d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Xa)	0
	Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Ri)	32
SOUS-TOTAL (B) (kg/ha)		132
Dose d'engrais à apporter (C= A – B) (kg/ha)		157,4

Tableau 107 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – colza

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	157,4
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,8
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	42,8
Dose conseillée (t/ha)	42,8
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	157,5

Tableau 108 : Calcul du volume de digestat solide à épandre – colza

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	157,4
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	114,1
Dose conseillée (t/ha)	50
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	69,0

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 42,8 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 50 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.3. Pour un maïs ensilage précédé d'une céréale à paille – 13,3 tMS/ha

Tableau 109 : Calcul de la dose prévisionnelle d'azote –maïs ensilage

Culture		Maïs ensilage
Rendement moyen		13,3
Besoins totaux	Besoins alimentaires de la culture (Pf)	186,2
	Reliquat après la récolte (Rf)	15
SOUS-TOTAL (A)		201,2
Besoins totaux	Azote déjà prélevé par la culture (Pi)	0
	Minéralisation nette de l'humus du sol (Mh)	65
	Minéralisation nette due à un retournement de prairie (Mhp)	0
	Minéralisation nette des résidus de récolte (Mr)	0
	Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire (MrCI)	0
	Azote apporté par l'eau d'irrigation (Nirr)	0
	Fourniture d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Xa)	0
	Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Ri)	35
SOUS-TOTAL (B) (kg/ha)		100
Dose d'engrais à apporter (C= A – B) (kg/ha)		101,2

Tableau 110 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – maïs ensilage

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	101,2
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,9
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	24,4
Dose conseillée (t/ha)	24,4
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	101,0

Tableau 111 : Calcul du volume de digestat solide à épandre – maïs ensilage

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	101,2
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	73,3
Dose conseillée (t/ha)	50
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	69,0

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 24,4 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 50 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.4. Pour un maïs grain précédé d'une céréale à paille – 120 q/ha

Tableau 112 : Calcul de la dose prévisionnelle d'azote –maïs grain

Culture		Maïs grain
Rendement moyen		120
Besoins totaux	Besoins alimentaires de la culture (Pf)	264
	Reliquat après la récolte (Rf)	15
SOUS-TOTAL (A)		279
Besoins totaux	Azote déjà prélevé par la culture (Pi)	0
	Minéralisation nette de l'humus du sol (Mh)	65
	Minéralisation nette due à un retournement de prairie (Mhp)	0
	Minéralisation nette des résidus de récolte (Mr)	0
	Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire (MrCl)	0
	Azote apporté par l'eau d'irrigation (Nirr)	0
	Fourniture d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Xa)	0
	Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Ri)	35
SOUS-TOTAL (B) (kg/ha)		100
Dose d'engrais à apporter (C= A – B) (kg/ha)		179

Tableau 113 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – maïs grain

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	179
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,5
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	77,8
Dose conseillée (t/ha)	50
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	115,0

Tableau 114 : Calcul du volume de digestat solide à épandre – maïs grain

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	179
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	129,7
Dose conseillée (t/ha)	50
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	69,0

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 50 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 50 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.1. Pour un tournesol précédé d'un maïs – 29,9 q/ha

Tableau 115 : Calcul de la dose prévisionnelle d'azote –tournesol

Culture		Tournesol
Rendement moyen		29,9
Besoins totaux	Quantité d'azote absorbée par la culture à la fermeture du bilan (Pf)	134,55
	Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan (Rf)	15
SOUS-TOTAL (A)		149,55
Besoins totaux	Azote absorbé par unité de production à l'ouverture du bilan (Pi)	0
	Minéralisation nette de l'humus du sol (Mh)	65
	Minéralisation nette due à un retournement de prairie (Mhp)	0
	Minéralisation nette des résidus de récolte (Mr)	0
	Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire (MrCl)	0
	Azote apporté par l'eau d'irrigation (Nirr)	0
	Fourniture d'azote par les Produits Résiduaire Organiques (Xa)	0
	Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Ri)	35
SOUS-TOTAL (B) (kg/ha)		100
Dose d'engrais à apporter (C= A – B) (kg/ha)		49,55

Tableau 116 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – tournesol

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	49,55
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,5
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	21,5
Dose conseillée (t/ha)	21,5
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	49,5

Tableau 117 : Calcul du volume de digestat solide à épandre – tournesol

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	49,55
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	35,9
Dose conseillée (t/ha)	35,9
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	49,5

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 21,5 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 35,9 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.2. Pour un sorgho précédé d'une céréale à pailles – 11 tMS/ha

Tableau 118 : Calcul de la dose prévisionnelle d'azote –sorgho

Culture		Sorgho
Rendement moyen		11
Besoins totaux	Quantité d'azote absorbée par la culture à la fermeture du bilan (Pf)	176
	Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan (Rf)	15
SOUS-TOTAL (A)		191
Besoins totaux	Azote absorbé par unité de production à l'ouverture du bilan (Pi)	0
	Minéralisation nette de l'humus du sol (Mh)	0
	Minéralisation nette due à un retournement de prairie (Mhp)	0
	Minéralisation nette des résidus de récolte (Mr)	0
	Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire (MrCl)	0
	Azote apporté par l'eau d'irrigation (Nirr)	0
	Fourniture d'azote par les Produits Résiduaire Organiques (Xa)	0
	Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Ri)	35
SOUS-TOTAL (B) (kg/ha)		35
Dose d'engrais à apporter (C= A – B) (kg/ha)		156

Tableau 119 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – sorgho

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	156
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,9
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	37,7
Dose conseillée (t/ha)	37,7
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	156,1

Tableau 120: Calcul du volume de digestat solide à épandre – sorgho

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	156
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	113,0
Dose conseillée (t/ha)	50
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	69,0

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 37,7 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 50 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.3. Pour une prairie permanente – 5,7 tMS/ha

Tableau 121 : Calcul de la dose prévisionnelle d'azote – prairie permanente

Culture		Prairie permanente
Rendement moyen		5,7
Besoins totaux	Quantité d'azote absorbée jusqu'à la récolte (Pf)	142,5
Azote fourni par le sol	Fournitures globales d'azote minéral par le sol (P0=Mh+Nrest+Fs)	80
	Fourniture d'azote par les Produits Résiduaire Organiques (Xa=Npr+Q+Keq)	0
Dose d'engrais à apporter (X= ((Pf-P0)/0,7)-Xa) (kg/ha)		89

Tableau 122 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – prairie rotation lente

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	89
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,8
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	24,2
Dose conseillée (t/ha)	24,2
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	89,1

Tableau 123: Calcul du volume de digestat solide à épandre – prairie rotation lente

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	89
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	64,5
Dose conseillée (t/ha)	50
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	69,0

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 24,2 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 50 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.4. Pour une prairie temporaire– 6,8 tMS/ha

Tableau 124 : Calcul de la dose prévisionnelle d'azote – prairie temporaire

Culture		Prairie permanente
Rendement moyen		6,8
Besoins totaux	Quantité d'azote absorbée jusqu'à la récolte (Pf)	204
Azote fourni par le sol	Fournitures globales d'azote minéral par le sol (P0=Mh+Nrest+Fs)	70
	Fourniture d'azote par les Produits Résiduaire Organiques (Xa=Npr+Q+Keq)	0
Dose d'engrais à apporter (X= ((Pf-P0)/0,7)-Xa) (kg/ha)		191

Tableau 125 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – prairie temporaire

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	191
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,8
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	51,9
Dose conseillée (t/ha)	50
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	184,0

Tableau 126 : Calcul du volume de digestat solide à épandre – prairie temporaire

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	191
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	138,4
Dose conseillée (t/ha)	50
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	69,0

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 50 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 50 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.5. Pour du seigle fourrager– 7 tMS/ha

Tableau 127 : Calcul de la dose prévisionnelle d'azote – seigle fourrager

Culture		Seigle fourrager
Rendement moyen		7
Besoins totaux	Quantité d'azote absorbée par la culture à la fermeture du bilan (Pf)	119,28
	Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan (Rf)	15
SOUS-TOTAL (A)		134,28
Besoins totaux	Azote absorbé par unité de production à l'ouverture du bilan (Pi)	0
	Minéralisation nette de l'humus du sol (Mh)	0
	Minéralisation nette due à un retournement de prairie (Mhp)	0
	Minéralisation nette des résidus de récolte (Mr)	0
	Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire (MrCl)	0
	Azote apporté par l'eau d'irrigation (Nirr)	0
	Fourniture d'azote par les Produits Résiduaire Organiques (Xa)	0
	Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Ri)	35
SOUS-TOTAL (B) (kg/ha)		35
Dose d'engrais à apporter (C= A – B) (kg/ha)		99,28

Tableau 128 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – seigle fourrager

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	99,28
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,8
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	27,0
Dose conseillée (t/ha)	27
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	99,4

Tableau 129: Calcul du volume de digestat solide à épandre – seigle fourrager

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	99,28
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	71,9
Dose conseillée (t/ha)	35
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	48,3

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 27 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 35 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.1. Pour une féverole précédée d'une céréale à pailles – 40 q/ha

D'après l'arrêté du GREN en vigueur du 5 octobre 2021, la dose plafond est de 20.

Tableau 130 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – féverole

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	20
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,5
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	8,7
Dose conseillée (t/ha)	8,7
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	20,01

Tableau 131: Calcul du volume de digestat solide à épandre – féverole

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	20
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	14,5
Dose conseillée (t/ha)	14,5
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	20,01

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 8,7 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 14,5 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.2. Pour une dérobée semée en août

La dérobée semée en août est le RGI. D'après l'arrêté du GREN en vigueur du 5 octobre 2021, la dose plafond est de 50.

Tableau 132 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – RGI

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	50
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,8
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	13,6
Dose conseillée (t/ha)	13,6
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	50,0

Tableau 133: Calcul du volume de digestat solide à épandre – RGI

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	50
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	36,2
Dose conseillée (t/ha)	36,2
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	50,0

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 13,6 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 36,2 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.5.3. Pour une dérobée semée en octobre

La dérobée semée en octobre est le méteil. D'après l'arrêté du GREN en vigueur du 5 octobre 2021, la dose plafond est de 50.

Tableau 134 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – méteil

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	50
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,8
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	13,6
Dose conseillée (t/ha)	13,6
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	50,048

Tableau 135 : Calcul du volume de digestat liquide à épandre – méteil

	N
Besoin de la culture (kg/ha)	50
Valeur fertilisante du digestat (kg/t)	4,6
Disponibilité des éléments (%)	0,3
Volume couvrant les besoins de la culture (t/ha)	36,2
Dose conseillée (t/ha)	36,2
Apport fertilisant lié à cette dose (kg/ha)	49,956

La dose de digestat liquide à apporter sera limitée à 13,6 t/ha, et pour le digestat solide il s'agira de 36,2 t/ha. Un fractionnement des doses est conseillé.

4.6. Récapitulatif des doses à apporter

Tableau 136 : Doses à apporter par type de culture

Culture	Dose conseillée digestat liquide (t/ha)	Dose conseillée digestat solide (t/ha)
Blé	50	50
Orge	50,3	50
Triticale	29,1	40
Seigle fourrager	27	35
Colza	42,8	50
Maïs ensilage	24,4	50
Maïs grain	50	50
Tournesol	21,5	35,9
Sorgho	37,7	50
Féverole	8,7	14,5
RGI	13,6	36,2
Méteil	13,6	36,2
Prairie permanente	24,2	50
Prairie temporaire	50	50

4.7. Calendriers d'épandage et stockage

4.7.1. Calendrier d'épandage

La double page suivante représente les calendriers d'épandage du digestat liquide, ainsi que le besoin en stockage associé.

L'épandage respectera les doses calculées suivant l'arrêté du GREN Pays-de-la-Loire du 5 octobre 2021 ainsi que les périodes d'interdiction d'épandage du 6^e PAR Pays-de-la-Loire.

Tableau 137 : Épandage du digestat liquide

Cultures	Dose (t/ha)	SPE disponible (ha)	SPE épandue (ha)	Volume (t)	Digestat liquide épandu (t)												Total	
					Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec		
Digestat liquide produit (t)					830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	9 963
Cultures principales		1506,3																
Prairie permanente	24,2	236,9	50,2	1216					766				450				1216	
Prairie temporaire	50	128,9	2,3	115					65				50				115	
Blé tendre Grain	50	524,2	122,7	6133		3100	3033										6133	
Maïs grain	50	18,8	4,0	200				200									200	
Maïs ensilage	24,4	49,2	2,0	50			20	30									50	
Colza Grain	42,8	135,8	3,5	150								150					150	
Tournesol Grain	21,5	149,1	18,6	400			400										400	
Féverole printemps Grain	8,7	46,8	40,2	350						350							350	
Jachère	-	26	0,0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
Orge Grain	50,3	80,2	12,1	609			300	309									609	
Seigle	27	80,9		0													0	
Sorgho fourrager	27	18,4	3,7	100			100										100	
Triticale Grain et Paille	29,1	5,3	1,4	40		0	40										40	
RGA	-	5,8	-	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
Dérobées		177,5																
Maïs ensilage	24,4	138,5	12,3	300				300									300	
RGI	13,6	29,8	14,7	200						200							200	
Méteil	13,6	9,2	0,0	100						100							100	
Total		1683,8	287,8	9963,0	0	3100	3893	839	831	650	0	150	500	0	0	0	9963	
Stock digestat liquide	8,9	-	-	-	5342	3072	9	1	0	180	1010	1691	2021	2851	3681	4512		
Tonnage de stockage	16,1																5375	

Tableau 138 : Épandage du digestat solide

Cultures	Dose	SPE	SPE	Volume (t)	Digestat solide épandu (t)												Total
	(t/ha)	disponible (ha)	épandue (ha)		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	
Digestat liquide produit (t)					208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	2 491
Cultures principales		1506,3															
Prairie permanente	50	236,9	16,2	808				308					500				808
Prairie temporaire	50	128,9	4,0	200				50					150				200
Blé tendre Grain	50	524,2	0,0	0													0
Maïs grain Grain	50	18,8	8,0	400				400									400
Maïs ensilage	50	49,2	1,6	80			30	50									80
Colza Grain	50	135,8	4,0	200								200					200
Tournesol Grain	35,9	149,1	15,3				550										550
Féverole printemps Grain	14,5	46,8	0,0	0													0
Jachère	-	26	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Orge Grain	50	80,2	0,0	0													0
Seigle	35	80,9		0													0
Sorgho fourrager	50	18,4	1,1	53			53										53
Triticale Grain et Paille	40	5,3	0,0	0													0
RGA	-	5,8	-	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Dérobées		177,5															
Maïs ensilage	50	138,5	4,0	200				200									200
RGI	36,2	29,8	0,0	0													0
Méteil	36,2	9,2	0,0	0													0
Total		1683,8	54,1	1941,0	0	0	633	1008	0	0	0	200	650	0	0	0	2491
Stock digestat solide		-	-	-	1019	1226	801	0	208	416	623	631	188	396	604	811	
Tonnage de stockage																	1300

4.7.2. Stockage des digestats

Le prévisionnel présenté dans la partie précédente permet, en mettant en relation la production de digestat avec les périodes d'épandage, de calculer le pic de stockage.

Le choix de la période du « stock 0 » est réalisé en fonction des périodes d'épandage optimales. La période la plus favorable pour l'épandage des digestats est le printemps, on considère donc que les stocks seront vides en avril pour le digestat solide, et en mai pour le digestat liquide.

La capacité de stockage du digestat liquide sur le site est de 5 375 t soit l'équivalent de plus de 6 mois. Le volume maximal à stocker est de 5 342 t au mois de janvier.

La capacité de stockage du digestat sur le site est de 1 300 t soit l'équivalent de plus de 6 mois. Pour le digestat liquide, le volume maximal à stocker est de 1 226 t au mois de février.

Le plan d'épandage est suffisamment dimensionné. Il permet la valorisation du volume de digestat produit avec une marge de sécurité.

Les capacités de stockage sont suffisantes pour stocker les produits entre les périodes d'épandage.

4.8. Transport et épandage

4.8.1. Matériel utilisé

Le matériel mis en œuvre pour transporter et épandre les matières fertilisantes doit être adapté à la texture du produit.

Les matières fertilisantes seront épandues par un matériel d'épandage tracté de type tonne à lisier avec pendillard ou enfouisseur direct.

Le matériel utilisé est équipé de pneus basse pression pour limiter l'impact des épandages sur le sol et les cultures. Il permettra une répartition homogène des matières fertilisantes sur le sol.

4.8.2. Enfouissement des matières fertilisantes

Les matières fertilisantes sont stabilisées et, pas ou très peu odorantes.

Pour éviter toute perte d'azote ammoniacale par volatilisation et, améliorer l'efficacité des matières fertilisantes les dispositions suivantes seront prises :

- En été, les matières fertilisantes seront enfouies par des outils à disque ou à dents dans la mesure du possible au regard des équipements mobilisés sur le territoire.
- Au printemps, les épandages seront réalisés avec une rampe pendillard ou par un système d'injection directe (enfouisseurs). Les matières fertilisantes sont apportées au pied de la culture, limitant ainsi les émanations. Les matières fertilisantes sont liquides et s'infiltreront rapidement dans le sol.

4.9. Surveillance des épandages : le suivi agronomique

4.9.1. Présentation

L'arrêté du 12/08/10 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement à sa Section IV indique les conditions de réalisation des épandages de déchets ou effluents. Tout épandage est subordonné à une étude préalable

montrant l'innocuité et l'intérêt agronomique des effluents, l'aptitude des sols à les recevoir, le périmètre d'épandage et les modalités de sa réalisation.

Au-delà de l'étude préalable, l'installation classée doit programmer, enregistrer et suivre ses épandages. Ainsi, l'industriel est tenu de :

- Réaliser un programme prévisionnel d'épandage,
- Enregistrer les opérations sur un cahier d'épandage.

4.9.2. Programme prévisionnel d'épandage

Celui-ci est réalisé au plus tard un mois avant le début de la campagne d'épandage et comprend :

- La liste des parcelles ou groupes de parcelles concernées par la campagne d'épandage ainsi que la description des cultures implantées ;
- Des analyses des sols portant sur des points représentatifs des parcelles concernées par l'épandage ;
- Une caractérisation des digestats à épandre (quantités prévisionnelles, rythme de production, valeur agronomique) ;
- Les préconisations spécifiques d'utilisation des digestats (calendrier prévisionnel d'épandage et doses d'épandage par unité culturale...) en fonction de la caractérisation des digestats, du sol, des systèmes et types de cultures et des autres apports de matières fertilisantes ;
- L'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans la réalisation de l'épandage.

4.9.3. Cahier d'épandage

Celui-ci est tenu à la disposition de l'inspection des ICPE pendant une durée de 10 ans et comprend, pour chacune des parcelles épandues :

- Les surfaces effectivement épandues,
- Les références parcellaires,
- Les dates d'épandage et leur contexte météorologique,
- La nature des cultures épandues,
- Les volumes et la nature des matières épandues,
- Les quantités d'azote global épandues, toutes origines confondues,
- L'identification des personnes morale ou physique chargées de l'épandage,
- L'ensemble des résultats d'analyse pratiquées sur les sols et les matières épandues, avec les dates de prélèvement et de mesures ainsi que leurs localisations.

III. ETUDE D'INCIDENCE DU PLAN D'EPANDAGE ET COMPATIBILITE AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES

1. ETUDE DES INCIDENCES DU PROJET

1.1. Intégration dans le paysage

L'épandage agricole est une pratique courante. Pour l'agriculteur, l'épandage sur les terres cultivées a toujours été le meilleur moyen de tirer parti des déjections animales.

Les épandages de matières fertilisantes s'intègrent dans le paysage au même titre que celui des déjections animales et autres sous-produits : lisiers, fumiers, composts, vinasses, digestats liquides/solides d'eau potable, boues de station d'épuration...

Le matériel utilisé pour l'épandage est un matériel couramment utilisé par les exploitations agricoles. Les épandages réalisés par la SAS COP'VERT se substitueront en partie à des épandages d'engrais minéraux ou organiques déjà existants au sein de ces exploitations.

L'activité d'épandage est sans effet sur le paysage environnant.

1.2. Faune et la flore

L'épandage des matières fertilisantes sur les terrains agricoles respecte les périodes définies dans le programme d'actions du département concerné et le programme d'action national. L'épandage intervient sur les parcelles régulièrement exploitées, principalement :

- au printemps, sur céréales à paille d'hiver, maïs et prairies
- à l'automne, après la moisson des céréales à paille et du colza et sur prairies.

Le matériel utilisé permet l'apport d'une dose régulièrement répartie sur la parcelle.

Il n'y aura pas de ruissellement, ni d'épandage en dehors de la parcelle culturale. En conséquence, cette pratique agricole n'a pas d'incidence :

- sur les zones de refuge pour la faune, tels que les bosquets et les bois,
- sur la flore environnante.

1.3. Sol

Les épandages d'effluents à teneurs élevées en certains éléments, tels que le sodium, peuvent déstructurer un sol en agissant sur la stabilité du complexe argilo-humique. Les matières fertilisantes ne présentent pas ce risque.

Les épandages d'effluents à teneurs élevées en éléments traces métalliques et composés traces organiques peuvent polluer le sol.

Les outils utilisés pour l'épandage peuvent provoquer un tassement mécanique des premiers horizons du sol. Les sols limoneux sont plus particulièrement sensibles à ce risque de tassement. Ainsi, il est préconisé :

- d'utiliser des outils équipés de pneus basse pression,
- de réaliser les épandages sur des sols de bonne portance.

1.4. Eau

1.4.1. Impact sur la qualité des eaux

Afin de limiter l'impact des épandages sur la qualité des eaux, les dispositions suivantes ont été prises :

- le plan d'épandage respecte les distances réglementaires relatives aux captages, cours d'eau et plans d'eau,
- afin de limiter le ruissellement lors des périodes d'épandage, ces derniers seront réalisés avec une rampe pendillard ou par un système d'injection directe (enfouisseurs),
- les recommandations du plan d'épandage évitant toute sur-fertilisation (fertilisation raisonnée) seront respectées : doses, périodes d'interdiction.

D'autre part, l'exploitant devra réaliser chaque année :

- un programme prévisionnel d'épandage qui démontre qu'il existe suffisamment de parcelles pour fertiliser de manière raisonnée,
- des analyses de sol,
- un cahier d'épandage tenu à jour.

1.4.2. Impact sur la ressource en eau potable

Le captage d'eau potable le plus proche est celui de Champtoceaux. Le projet et les environs immédiats du site ne sont pas concernés par les périmètres de protection de ce captage.

Cependant, certaines parcelles font partie du périmètre de protection éloignée de ce captage. Pour celles-ci, **il convient dans ce périmètre de veiller à une application stricte de la réglementation tant notamment au niveau des stockages de produits à risque que des épandages de matières organiques et de l'utilisation des phytosanitaires.**

Aucune parcelle ne fait partie du périmètre de protection rapprochée ou immédiate. Si tel avait été le cas, les parcelles auraient été exclues du plan d'épandage.

1.4.3. Risque de lessivage

Les contraintes majeures sont liées à l'hydromorphie des sols. Celle-ci diminue la capacité épuratoire du sol et limite l'accès aux parcelles en période humide.

Les risques de pollution sont liés au lessivage des anions (nitrates) en zone de drainage, à l'écoulement hypodermique et à l'érosion des sols à forte pente.

Pour limiter ce risque, il convient donc de respecter les règles suivantes qui répondent à un souci de préservation de la ressource en eau :

- épandage et irrigation à proscrire sur sol restant nu,
- suivi agronomique des reliquats azotés.

Les parcelles sur le périmètre d'épandage ayant un sol très hydromorphe ou une forte pente (>15 %) ont été exclues. Les sols dont la pente est moyennement forte (>10 % et éloignées des cours d'eau) ou dont le sol est légèrement hydromorphe ne sont épandables qu'en période proche du déficit hydrique. Par conséquent, le risque de lessivage est limité.

1.4.4. Risque d'inondation

D'après la DDT Maine-et Loire et DDTM Loire-Atlantique, Orée-d'Anjou, Divatte-sur-Loire et Oudon présentent de Plan de Prévention du Risque Inondation. Trois parcelles font partie d'un PPRI :

Tableau 139 : Descriptif des parcelles situées dans un PPRI

Parcelle	Commune	PPRI	Aléa
COP27	Divatte-sur-Loire	PPRI de la Loire Amont	Aléa CEC (fort / sites à enjeux moyens ou faibles)
CLO5	Orée-d'Anjou	PPRI du Marillais-Divatte	Aléa très fort (2,6 ha concernés)
CAD25	Oudon	PPRI de la Loire Amont	Aléa CEC (fort / sites à enjeux moyens ou faibles)

Les règlements des PPRI n'interdisent pas l'épandage sur les parcelles situées en zone d'aléa très fort et CEC. Les épandages sont interdits sur les sols inondés. Trois parcelles font partie d'un PPRI (COP27, CAD25 et CLO5), elles auront une aptitude à l'épandage de classe 1 (épandables uniquement en période de déficit hydrique - en général de la mi-mars à octobre).

1.5. Les bruits

Les émissions sonores induites par l'activité sont limitées à :

1. la circulation du tracteur attelé au matériel d'épandage : dans la parcelle agricole et sur les axes de circulation pour aller d'une parcelle à une autre,
2. la circulation des camions qui alimentent le matériel.

Le matériel utilisé est conforme à la réglementation sur le bruit : Code de la route et Code de l'environnement qui réglementent le bruit des véhicules et de leurs échappements.

La circulation se fera essentiellement en dehors des zones agglomérées sur des axes ouverts à la circulation routière et agricole.

1.6. Circulation des véhicules

Les véhicules afférents au projet y accéderont par la voie départementale D553 puis par « La Pitellerie ».

L'accès au site se fera par le Nord, par la route d'accès « La Pitellerie ». L'entrée et la sortie se font par le même accès. Cet accès sera adapté aux besoins du projet. Un sens de circulation est prévu sur le site.

La D751, la D153, la D17, la D25, et la D751c sont toutes les routes qui seront empruntées pour relier les parcelles mises à disposition du plan d'épandage au site de méthanisation.

Ces axes sont connectés par un réseau secondaire de routes. Les traversées de bourgs seront évitées.

Le trafic sur les voiries sera optimisé, les trajets des camions et équipements d'épandages seront regroupés pour les parcelles de différents exploitants.

La circulation engendrée par le projet reste modérée et étalée sur deux périodes d'épandage (printemps et fin d'été/automne), la capacité des axes est compatible avec la circulation engendrée par le projet.

Il n'y a pas de comptage effectué sur les axes empruntés par l'activité de méthanisation. Le réseau routier est dense autour du site, et devrait être adapté au trafic envisagé.

Le trafic est compatible avec les axes de circulation.

2. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES EN VIGUEUR

2.1. Plan régional de prévention et de gestion des déchets

Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets de la région Pays de la Loire a été adopté le 17 octobre 2019.

La loi Notre d'août 2015 a confié aux Régions la compétence de planification de la prévention des déchets, avec la mission de bâtir un Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) incluant notamment un schéma régional en faveur de l'économie circulaire. Le PRPGD répond, à l'échelle du territoire régional, aux exigences réglementaires européennes et nationales sur la prévention et la gestion des déchets.

Les tonnages de DAE (Déchets des Activités Économiques) collectés vers une filière de valorisation matière et organique devraient passer de 66 % en 2015 à 80 % en 2031.

Le projet de la SAS COP'VERT est parfaitement cohérent et compatible avec les objectifs du plan régional car :

1. il propose une capacité de traitement de déchets innovante supplémentaire sur la région,
2. il met en œuvre un procédé naturel de fermentation qui permet de traiter les matières organiques en produisant une énergie renouvelable sous forme de biogaz et une matière organique stabilisée valorisable en amendement organique auprès de l'agriculture,
3. il s'inscrit dans une démarche territoriale avec une collecte des matières organiques principalement au niveau local.

2.2. S.D.A.G.E. et S.A.G.E.

La loi sur l'eau de janvier 1992 a organisé la gestion de la protection des milieux aquatiques à deux niveaux :

1. d'une part, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.), établi par le comité de bassin pour les très grands bassins hydrographiques, qui fixe les objectifs à atteindre, notamment par le moyen des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.).
2. d'autre part, des S.A.G.E., compatibles avec les recommandations et dispositions du S.D.A.G.E., qui peuvent être élaborés à l'échelon local d'un bassin hydrographique ou d'un ensemble aquifère.

2.2.1. S.D.A.G.E. Loire-Bretagne

Le projet de la SAS COP'VERT est situé dans le périmètre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne. Le SDAGE du bassin Loire-Bretagne est entré en application en mars 2022 ; il fixe les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de l'eau dans le grand bassin Loire Bretagne.

L'arrêté du 3 mars 2022 portant approbation du SDAGE Loire Bretagne et arrêtant le programme pluriannuel de mesures fixe 14 thématiques d'action qui se déclinent en 68 orientations. Les principaux thèmes du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 sont les suivants :

- repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant,
- réduire la pollution par les nitrates,
- réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique,
- maîtriser et réduire la pollution par les pesticides,

- maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants,
- protéger la santé en protégeant la ressource en eau,
- gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable,
- préserver et restaurer les zones humides,
- préserver la biodiversité aquatique,
- préserver le littoral,
- préserver les têtes de bassin versant,
- faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques,
- mettre en place des outils réglementaires et financiers,
- informer, sensibiliser et favoriser les échanges.

Sa mise en œuvre fait l'objet d'un suivi et d'une évaluation des actions entreprises qui permettent de mesurer les écarts entre les objectifs initiaux et les résultats obtenus. Les indicateurs utilisés pour rendre compte d'une manière synthétique et simplifiée de l'état de l'environnement à un instant donné, pour évaluer les impacts sur le milieu, et rendre compte de la pertinence des actions menées, sont les fondements de l'outil de suivi mis en place.

2.2.2. S.A.G.E. Estuaire de la Loire

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux définissent les objectifs et les règles pour une gestion intégrée de l'eau au niveau local.

Le site d'exploitation de la SAS COP'VERT se situe sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire. Le digestat sera valorisé sur un plan d'épandage.

Le périmètre de ce SAGE se situe entre les départements de la Loire Atlantique et le Maine et Loire en région Pays de la Loire, et le Morbihan en région Bretagne.

Le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire comprend 158 communes sur une superficie totale de 3 855 km². Il a été fixé par arrêté inter préfectoral du 9 septembre 2009.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) du SAGE a identifié 5 enjeux :

1. Cohérence et organisation (enjeu transversal)
2. Qualité des milieux
3. Qualité des eaux
4. Inondations
5. Gestion quantitative

Le projet est compatible avec les objectifs du SAGE Estuaire de la Loire.

2.3. Plans de gestion des risques d'inondation

D'après la DDT Maine-et Loire et DDTM Loire-Atlantique, Orée-d'Anjou, Divatte-sur-Loire et Oudon présentent de Plan de Prévention du Risque Inondation. Les communes du plan d'épandage appartenant à un PPRI sont représentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 140 : Communes et parcelles concernées par le PPRI

Communes	PPRI	Parcelles
Couffé	Ce n'est pas un territoire à risque important d'inondation (TRI). Il y a un Atlas de Zone Inondable (Vallée de la Loire) sur la commune.	

Communes	PPRI	Parcelles
Divatte-sur-Loire	Ce n'est pas un territoire à risque important d'inondation (TRI). Il y a un PPRI sur la commune et sur une parcelle du projet. Celle-ci aura une aptitude à l'épandage de classe 1.	COP27
Orée-d'Anjou	Ce n'est pas un territoire à risque important d'inondation (TRI). Il y a un PPRI sur la commune et sur une parcelle du projet. Celle-ci aura une aptitude à l'épandage de classe 1.	CLO5
Oudon	Ce n'est pas un territoire à risque important d'inondation (TRI). Il y a un PPRI sur la commune et sur une parcelle du projet. Celle-ci aura une aptitude à l'épandage de classe 1.	CAD25

2.4. Programme d'action nitrate

L'activité de méthanisation générera du digestat. Il sera valorisé par épandage agricole. Cette valorisation fait l'objet d'un plan d'épandage, conforme à la réglementation, notamment aux programmes d'actions régional et national contre les pollutions par les nitrates d'origine agricole, en l'occurrence le 6ème programme d'action national (arrêté du 11 octobre 2016) et le 6ème programme d'action régional Pays-de-la-Loire (arrêté du 16 juillet 2018).

2.5. Schéma Régional Climat Air Énergie (S.R.C.A.E.)

Le SRCAE des Pays de Loire 2014-2020 a été arrêté par le Préfet de région le 18 avril 2014, après approbation par le Conseil régional. Ce schéma vise à définir des objectifs et des orientations régionales aux horizons 2020 et 2050 en matière de :

- Responsabiliser et éduquer à des comportements et une consommation durable,
- Promouvoir et former aux métiers stratégiques de la transition énergétique,
- Actionner les leviers techniques et financiers pour une diffusion des meilleures solutions d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de polluants,
- Aménager le territoire et favoriser les nouvelles mobilités,
- Favoriser les mutations environnementales de l'économie régionale,
- L'innovation pour relever le défi énergétique et climatique,
- Développer les énergies renouvelables et les matériaux bio-sourcés,
- Anticiper l'adaptation au changement climatique,
- Assurer le suivi et l'évaluation du SRCAE.

Le projet de SAS COP'VERT est en accord avec les orientations définies dans le SRCAE. L'objectif régional est d'atteindre les 21 % d'énergie renouvelable dans la consommation en énergie finale à l'horizon 2020. L'objectif national est d'atteindre les 23 % d'énergie renouvelable dans la consommation en énergie finale à l'horizon 2020. Le projet permet notamment d'accroître la production d'énergie renouvelable.

2.6. SRCE

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique de Pays-de-la-Loire (SRCE) a été adopté le 30 octobre 2015 par arrêté préfectoral.

Le schéma régional de cohérence écologique est l'outil de mise en œuvre de la trame verte et bleue (TVB) régionale. Cette politique a pour ambition de concilier la préservation de la nature et le développement des activités humaines, en améliorant le fonctionnement écologique des territoires. Elle identifie les continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques) à

préservé ou remettre en bon état, qu'elles soient terrestres (trame verte) ou aquatiques et humides (trame bleue), pour :

1. favoriser le déplacement des espèces et réduire la fragmentation des habitats,
2. préserver les services rendus par la biodiversité,
3. préparer l'adaptation au changement climatique.

Le projet de plan d'épandage de la SAS COP'VERT ne participe pas à la fragmentation des habitats ni à la dégradation des services rendus par la biodiversité. Il prépare à l'adaptation au changement climatique en produisant une énergie renouvelable et en maîtrisant les pollutions. Il est en accord avec le SRCE Pays-de-la-Loire.

3. MESURES PRISES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER

3.1. Présentation

Ces mesures concernent prioritairement la protection des eaux et le suivi des sols. Malgré les faibles risques, différentes mesures ont été prises afin d'éviter tout risque de pollution des eaux. Le **plan d'épandage** a notamment permis :

- de **recenser l'ensemble des captages A.E.P.** : les périmètres de protection rapprochés sont exclus,
- de définir les doses d'apport pour une utilisation raisonnée.

Par ailleurs, avant les épandages, un planning réunira toutes les informations permettant de juger de la capacité d'épandage de chaque parcelle. Cette opération de contrôle sera réalisée dans le cadre du suivi d'exploitation. En termes de contrôle analytique, le suivi garantira :

- des **analyses régulières des matières fertilisantes**,
- un **conseil spécifique de fertilisation** à la parcelle pour les utilisateurs,
- des **analyses physico-chimiques** des sols récepteurs.

Le détail des protocoles de suivi d'exploitation et du suivi et auto-surveillance des épandages a été exposé précédemment. Le nombre d'analyses de matières fertilisantes ainsi que les déterminations effectuées garantissent tout risque de pollution. De même, les cahiers d'épandage des matières fertilisantes permettent de bien contrôler le flux.

3.2. Pollution de l'air

Les véhicules utilisés pour le transport et l'épandage sont soumis au contrôle technique réglementaire régulier.

3.3. Bruits et vibrations

Les bruits sont limités au déplacement, des tracteurs et des engins d'épandage. Ces bruits sont insignifiants en zones de culture. Par ailleurs, en limite d'agglomération, le respect des distances réglementaires d'épandage (50 mètres des habitations), est une mesure supplémentaire qui contribuera à limiter les nuisances sonores.

3.4. Déchets

L'activité ne génère aucun déchet.

3.5. Transport et approvisionnement

Les matériels utilisés pour le transport et l'épandage se conformeront aux règles du Code de la route et de sécurité qui leur sont propres.

3.6. Sols

Le recyclage agricole des matières fertilisantes contribue à l'irrigation et à la fertilisation des plantes. La mise en place d'un suivi d'exploitation permet de contrôler les flux. Le suivi et autosurveillance des épandages permettent quant à lui de fournir aux agriculteurs des conseils en fertilisation complémentaire par l'intermédiaire des analyses régulières des matières fertilisantes et des sols.