Unité de Méthanisation

BIS PONT BIOGAZ

Installation Classée pour la protection de l'environnement

Dossier d'enregistrement

ETUDE PREALABLE A L'EPANDAGE ET A LA VALORISATION DES DIGESTATS

Demandeur :

BIS PONT BIOGAZ

Adresse courrier et du siège social :

8 rue saint Médard

80400 HOMBLEUX

Site objet de ce dossier

Lieu-dit Epinette du Fond de Val

80400 HOMBLEUX

Président :

Jean-Pascal DOSSIN

Contact :

GROUPE NORIAP

Jérôme DUFOUR

jdufour@noriap.fr

06 25 36 26 19

Dossier réalisé par NORIAP

12/03/2021

SOMMAIRE

1. CONNAISSANCE DES DIGESTATS ET DE LEUR ORIGINE 9
1.1 Description du site et des procédés de fabrication 9
1.1.1 Identité du demandeur 9
1.1.2 Objet de la demande 9
1.1.3 Présentation du site 9
1.1.4 Processus de fabrication 10
1.2 Caractérisation et origine des digestats 12
1.2.1 Origine des digestats 12
1.2.2 Volume de digestats produits 13
1.2.3 Caractérisation agronomique des digestats et dimensionnement du plan d'épandage 13
1.2.4 Dimensionnement du plan d'épandage 14
1.2.5 Capacité de stockage des digestats 15
2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE 16
2.1 Nomenclature ICPE 16
2.1.1 Les distances et conditions d'épandage 16
2.2 Programme d'action Zones Vulnérables 17
3. ETUDE DE LA ZONE D'EPANDAGE 19
3.1 Étude du milieu récepteur 19
3.1.1 Climatologie 20
3.1.2 Eaux souterraines et eaux superficielles 21
3.1.3 Forages et périmètres de captages 24
3.1.4 Aire d'alimentation de captage 24
3.1.5 SAGE/SDAGE 25
3.1.6 Réserve naturelle et parcs régionaux 27
3.1.7 Zone Natura 2000 27
3.1.8 Les ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique 27
4. ETUDE DES SOLS 29
4.1 Description de la méthode d'évaluation 29
4.1.1 Evaluation du risque de ruissellement 29
4.1.2 Evaluation du risque de lessivage 30
4.1.3 Evaluation du risque d'engorgement 31
4.2 Méthodologie de prospection 31
4.3 Analyse de sol 32
4.4 Synthèse des résultats 32

4.4.1 Réalisation des sondages 33
4.4.2 Typologie des sols rencontrés 33
5. ETABLISSEMENT DU PLAN D'EPANDAGE 35
5.1 Etude des contraintes environnementales 35
5.2 Descriptif des exploitations 35
5.2.1 Exploitation EARL BAES 37
5.2.2 Exploitation EARL CHEVALIER 38
5.2.3 Cas de l'exploitation EARL DE BONNEUIL 39
5.2.4 Exploitation EARL DOSSIN 40
5.2.5 Exploitation EARL DU MARAIS 41
5.2.6 Exploitation EARL FERME DE BUNY 42
5.2.7 Exploitation de LAMORINIERE ARNAUD 43
Exploitation SARL VAN HAMME 44
Exploitation SCEA CARBONNAUX GUIZANCOURT 45
5.2.8 Exploitation SCEA VOISIN 46
5.3 Balance Phosphore 47
5.4 Balance en Potasse 47
5.5 Superposition d'épandage 48
6. ORGANISATION TECHNIQUE DES EPANDAGES 49
6.1 Etablissement d'un calendrier théorique d'épandage 49
6.2 Entreposage/ stockage 51
6.3 Autres préconisations pour une bonne gestion des épandages 52
6.4 Suivi annuel des épandages 52
6.4.1 Registre des sorties 52
6.4.2 Cahier d'épandage 52
6.4.3 Analyses des digestats 52
6.4.4 Analyses de sols 53
6.4.5 Programme prévisionnel d'épandage 53
7. ACCORDS PREALABLES 53

Liste des illustrations

Figure 1 : Localisation du site sur carte IGN 10
Figure 2 : schéma de l'unité de méthanisation 11
Figure 3 : système de traitement du digestat 11
Figure 4 : schéma des flux 12
Tableau 1 : Liste des matières entrantes dans le méthaniseur 12
Graphique 1 : répartition des matières entrantes 13
Tableau 2 : Caractérisation des digestats - Source BIOGEST 14
Tableau 3 : Calcul du dimensionnement 14
Tableau 4 : distances d'épandages 16
Figure 5 : Calendrier d'épandage dans la région des Hauts de France. 17
Figure 6 : carte géologique, source BRGM 19
Figure 7 : localisation des pentes >10% (source GEOPORTAIL) 20
Graphique 2 : précipitations annuelles sur la commune d'Ercheu (source interne) 20
Graphique 3 : Relevé des températures sur la commune d'Ercheu 21
Figure 8 : Masse des eaux souterraines sur le bassin ARTOIS PICARDIE 22
Figure 9 : Qualité des cours d'eau sur le périmètre d'épandage 22
Figure 10 : Etat chimique des cours d'eau sur le périmètre d'épandage 23
Tableau 5 : liste des parcelles concernées par une périmètre de captage 24
Figure 11 : SAGE du bassin de la Somme 27
Tableau 6 : Classes de pentes 29
Tableau 7 : Classes de sensibilité à la battance 30
Tableau 8 : Données issues de la BDAT 30
Tableau 9 : Classes de sensibilité au lessivage 31
Tableau 10 : Classes de sensibilité à l'engorgement 31
Figure 12 : Triangle de texture (GEPPA 1963, modifié) 32
Tableau 11 : Surface mise à disposition pour le plan d'épandage. 35
Graphique 5 : répartition de l'assolement EARL BAES 37
Tableau 12 : calcul de la balance azotée EARL BAES 37
Graphique 6 : répartition de l'assolement EARL CHEVALIE 38
Tableau 13 : calcul de la balance azotée EARL CHEVALIER 38
Graphique 7 : répartition de l'assolement EARL DE BONNEUIL 39
Tableau 14 : calcul de la balance azotée EARL DE BONNEUIL 39
Graphique 8 : répartition de l'assolement EARL DOSSIN 40
Tableau 15 : calcul de la balance azotée EARL DOSSIN 40
Graphique 9 : répartition de l'assolement EARL DU MARAIS 41
Tableau 16 : calcul de la balance azotée EARL DU MARAIS 41
Graphique 10 : répartition de l'assolement EARL FERME DE BUNY 42
Tableau 17 : calcul de la balance azotée EARL FERME DE BUNY 42
Graphique 11 : répartition de l'assolement LAMORINIERE Arnaud 43
Tableau 18 : calcul de la balance azotée LAMORINIERE Arnaud 43
Graphique 12 : répartition de l'assolement SARL VAN HAMME 44
Tableau 19 : calcul de la balance azotée SARL VAN HAMME 44
Graphique 13 : répartition de l'assolement SCEA CARBONNAUX GUIZANCOURT 45
Tableau 20 : calcul de la balance azotée SCEA CARBONNAUX GUIZANCOURT 45

Graphique 14 : répartition de l'assolement SCEA VOISIN.....46
Tableau 21 : calcul de la balance azotée SCEA VOISIN 46
Tableau 22 : Bilan en Phosphore sur les exploitations.....47
Tableau 23 : Bilan en Potasse sur les exploitations. 47
Tableau 24 : Estimation des surfaces épandables par culture. 49
Tableau 25 : Apports en azote, phosphore et potasse selon les doses apportées. 50
Tableau 26 : Comparaison des apports/exports en phosphore sur une rotation type pour un apport de 25 m3 ou t/ha de digestat liquide ou solide. 51

Liste des annexes

Annexe 1 : Arrêté ICPE de méthanisation

Annexe 2 : Réglementation directives nitrates

Annexe 3 : Liste des communes du plan d'épandage

Annexe 4 : Localisation des AAC

Annexe 5 : Localisation des zones NATURA 2000 et ZNIEFF

Annexe 6 : Fiches ZNIEFF

Annexe 7 : Analyses de sol

Annexe 8 : APTISOL Liquide

Annexe 9 : APTISOL Solide

Annexe 10 : Aptitude globale des parcelles en digestat liquide

Annexe 11 : Aptitude globale des parcelles en digestat solide

Annexe 12-1 : Liste des exploitations agricoles

Annexe 12-2 : Localisation des parcelles par exploitant

Annexe 13 : Accords préalables

Préambule

PLAN D'EPANDAGE DE DIGESTATS DE METHANISATION SOUMIS A ENREGISTREMENTS

L'épandage peut concerner tous les autres déchets organiques, notamment ceux issus de la méthanisation (les digestats) ou les composts, en particulier lorsque ces derniers ne respectent pas tous les critères de l'homologation ou des normes d'application obligatoire. Cependant l'épandage n'est possible en agriculture que s'il présente un intérêt agronomique et si son usage dans les conditions préconisées ne représente pas un danger pour l'homme, les végétaux, les animaux et l'environnement. Afin de garantir ces principes, des règles précises encadrent les plans d'épandage agricole des déchets.

L'épandage est l'action d'épandre au champ des matières présentant un intérêt agronomique. Le terme "épandage" est utilisé quelles que soient les matières épandues : engrais ou amendements minéraux, matières organiques brutes ou transformées. Cependant lorsque l'on considère le retour au sol des déchets organiques, on envisage l'épandage avant tout comme un apport de produits bruts, notamment non compostés. La filière "épandage" concerne donc avant tout l'épandage direct de déchets organiques non transformées. Elle fait référence à de nombreux textes réglementaires dans les domaines de l'eau et des déchets.

Cette activité est donc encadrée par une réglementation garantissant le respect de prescriptions techniques, agronomiques et environnementales.

Le plan d'épandage constitue le document principal qui permet d'une part, de vérifier que les contraintes environnementales ont été prise en compte et d'autre part de garantir la traçabilité de ces épandages grâce à la localisation et l'identification des parcelles retenues.

Dans le cas présent, le plan d'épandage est réalisé dans le cadre de la réglementation applicable aux unités de méthanisation traitant moins de 100 t/j. Cette installation est soumise à une procédure d'Enregistrement au titre de la rubrique 2781-2 (autres déchets non dangereux) de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

1. CONNAISSANCE DES DIGESTATS ET DE LEUR ORIGINE

1.1 Description du site et des procédés de fabrication

1.1.1 Identité du demandeur

- ***Demandeur : BIS PONT BIOGAZ***
- ***Mandataires sociaux :***

Président	*M. DOSSIN Jean-Pascal*
Directeur général (Co-gérant)	*M. BAES Grégoire*

- ***Statut juridique : SAS (Société par Actions Simplifiées)***

SIREN	852196898
SIRET	85219689800013
Code APE / NAF	3521Z (production de combustibles gazeux)

L'unité de méthanisation est située sur la commune d'HOMBLEUX (80) :

- ***Adresse du siège social :*** 8 rue Saint Médard, 80400 HOMBLEUX
- ***Adresse du site :*** lieu-dit Epinette du Fond de Val, 80400 HOMBLEUX

1.1.2 Objet de la demande

Les associés de la SAS BIS PONT BIOGAZ souhaitent mettre en place une unité de méthanisation pour laquelle les déchets traités sont d'origines organiques.

L'objectif est de produire du biogaz à partir des déchets locaux et générer des matières fertilisantes qui seront valorisées en agriculture. Le biogaz après épuration sera injecté dans le réseau de gaz naturel.

Les déchets traités dans cette unité sont principalement des déchets végétaux issus d'industries agro-alimentaires locales ou de coopérative agricole et de récolte de cultures intermédiaires à vocation énergétique.

L'élaboration du plan d'épandage des déchets issus de la méthanisation fait partie de la procédure administrative d'enregistrement de cette activité.

1.1.3 Présentation du site

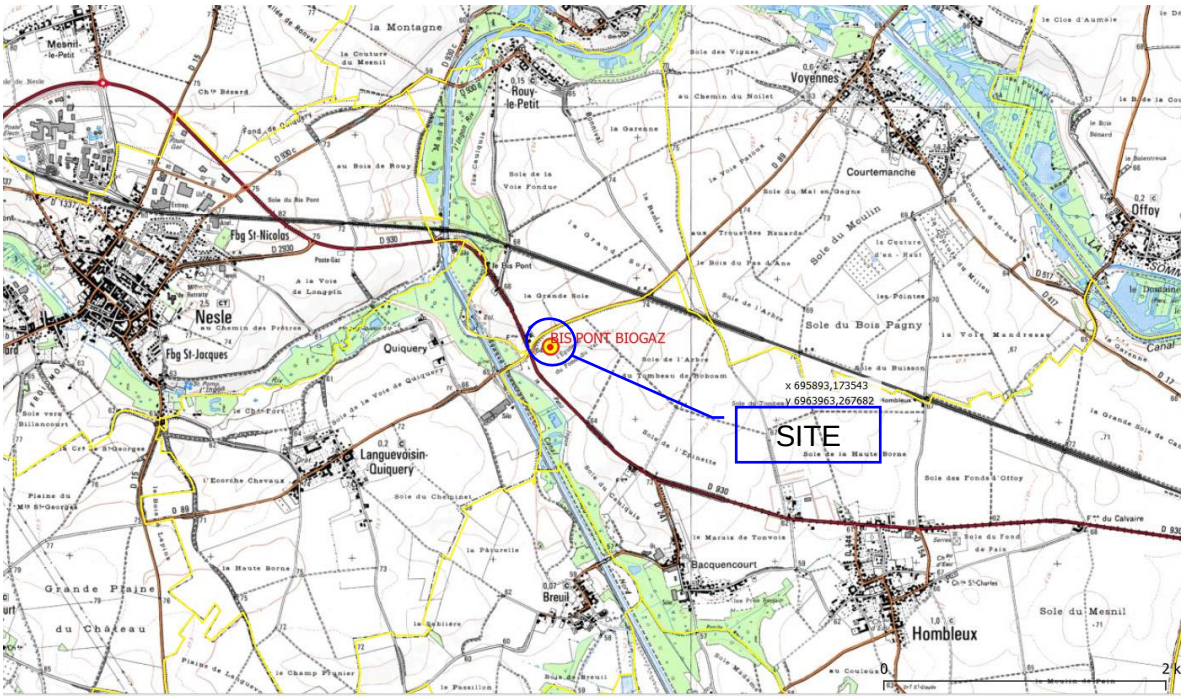


Figure 1 : Localisation du site sur carte IGN

Le site du projet est actuellement en culture situé dans une zone agricole. La parcelle se situe en face de l'exploitation EARL du Bis Pont, sur la commune de HOMBLEUX au Sud-Est du département de la Somme.
L'occupation des terrains alentours est :

- Au Nord, des terrains agricoles cultivés puis à plus d'1,7 km le hameau de Rouy-le-Petit;
- A l'Est des terrains agricoles cultivés, un parc éolien puis les hameaux de Voyennes, Courtemanche et Offoy.
- Au Sud-Est des terrains agricoles puis le hameau de Bacquencourt, à 850m.
- A l'Ouest, à 200 m la coopérative Noriap, séparé du site par le canal du Nord.

Dans les 500 m à 1 km les terrains alentours sont globalement plats et dégagés. Le site est accessible via la D930, la D89 et les chemins agricoles alentours.
Les alentours du projet sont marqués par le net isolement d'habitations ou de tiers mais une vue dégagée depuis la D930 ou la D89.

1.1.4 Processus de fabrication

La méthanisation est un processus biologique et naturel de dégradation anaérobie de la matière organique fermentescible.

La méthanisation produit :

- d'une part du biogaz, mélange gazeux inflammable constitué principalement de méthane et de dioxyde de carbone,

- et d'autre part du digestat, résidu organique aux caractéristiques agronomiques remarquables.

La dégradation de la matière organique est assurée par un ensemble complexe d'enzymes et de bactéries anaérobies vivants dans le milieu organique.

La méthanisation est ainsi réalisée en trois étapes successives au cours desquelles la matière est progressivement dégradée : l'Hydrolyse, l'Acétogenèse et la Méthanogènes. A chaque étape correspond une ou plusieurs espèces de bactéries, souvent en concurrences.

Si la méthanisation est un phénomène naturel que l'on trouve dans les marais ou le système digestif des animaux, il est possible de le reproduire de façon artificielle en favorisant les conditions de développement des bactéries pour en améliorer l'efficacité. Il existe différents processus de méthanisation, avec chacun sans doute ses avantages ou ses inconvénients.

Le méthaniseur est construit par la société Biogest. Le système PowerRing, mis en place par cette société, est une unité de méthanisation à deux étapes très performante et adaptée à la quasi-totalité des intrants. Sa conception repose sur un digesteur principal et un post-digesteur intégré au centre du digesteur. Le concept "Biogest POWERRING" permet une capacité de production allant jusqu'à 5,0 MWth avec une seule structure.

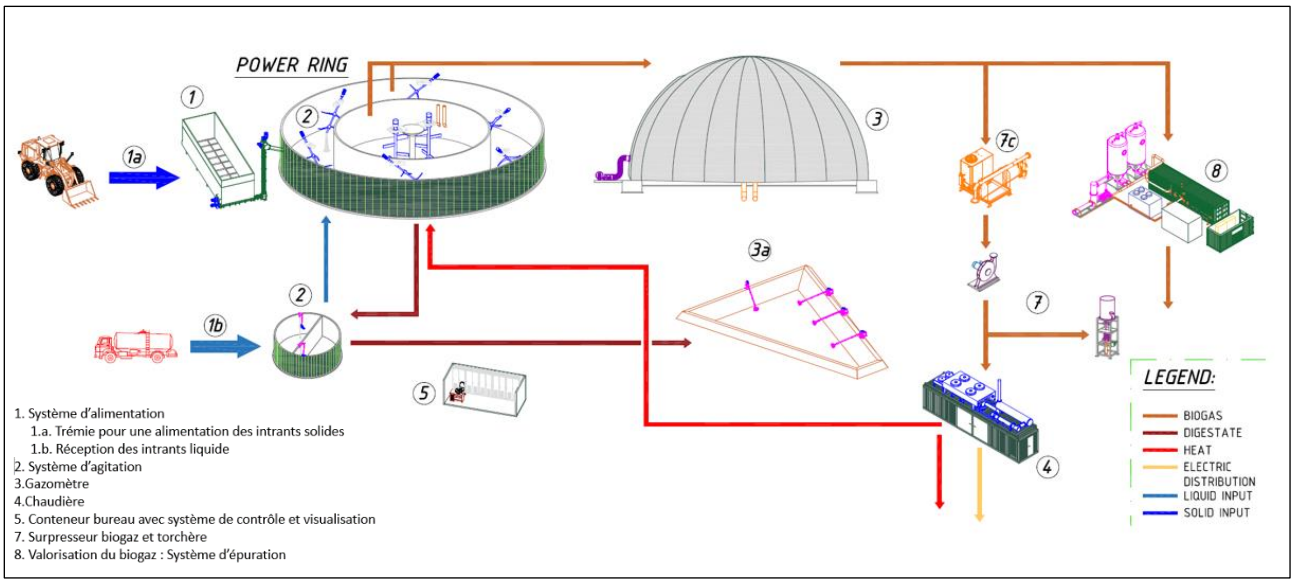


Figure 2 : schéma de l'unité de méthanisation

A la sortie du post-digesteur le digestat brut tombe par gravité dans un compartiment dédié de la fosse
Le digestat brut est repris par une pompe dédiée pour alimenter le système de séparation par presse à vis. Après séparation, le digestat liquide tombe par gravité dans une lagune de stockage. Le digestat solide tombe par gravité sur la plateforme située sous le séparateur pour être repris et stocké par un chargeur fourni par le client.

Figure 3 : système de traitement du digestat

Ces digestats présentent des intérêts agronomiques pour la fertilisation des cultures (azote, phosphore, potasse…). Le dimensionnement du plan d'épandage est basé principalement sur le facteur azote étant donné la réglementation environnementale pesant sur cet élément, cependant les éléments Phosphore et Potasse seront également pris en compte dans ce dossier.

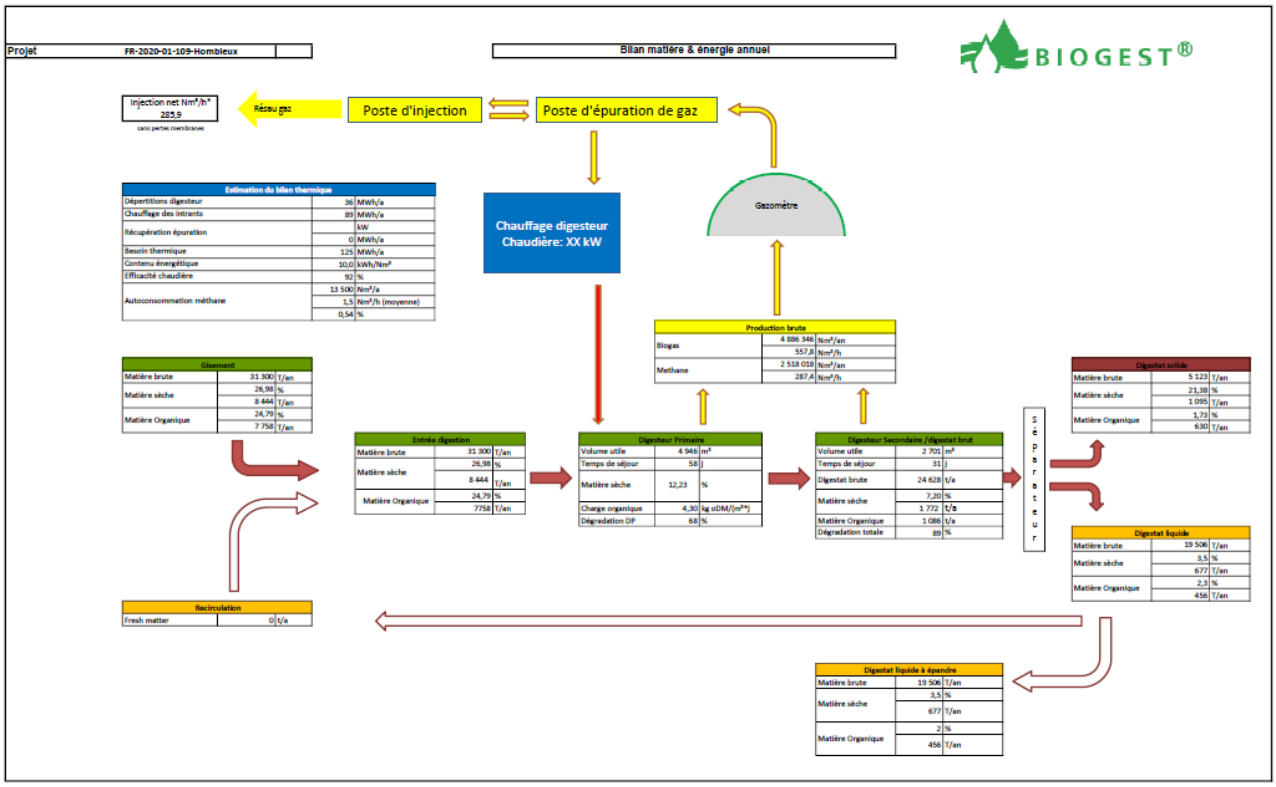


Figure 4 : Schéma des flux

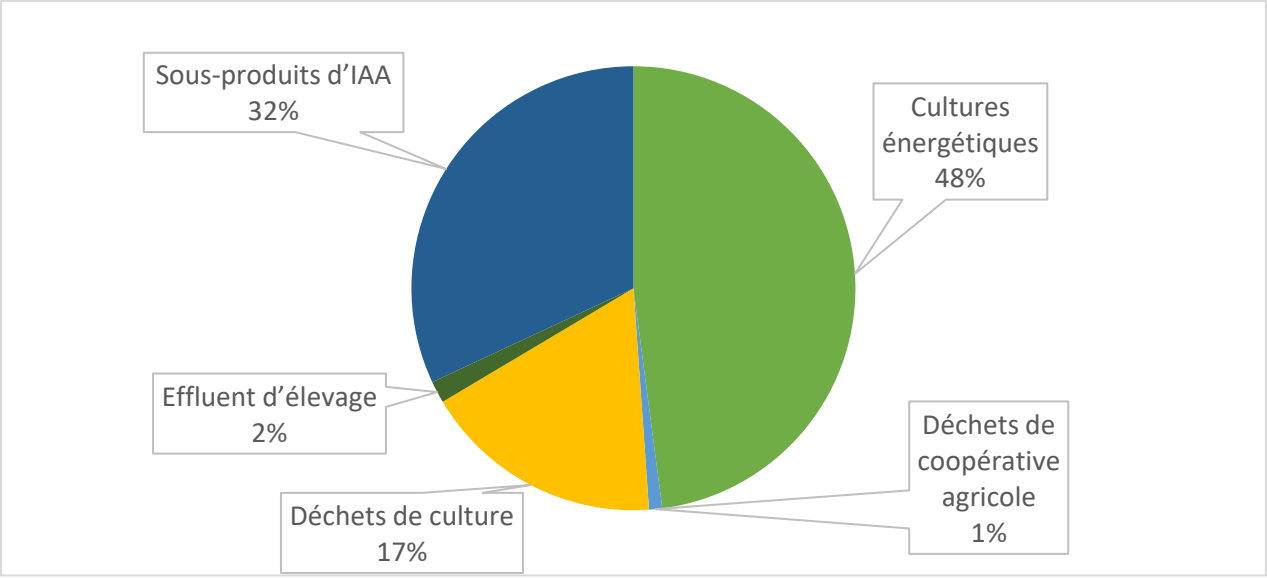
1.2 Caractérisation et origine des digestats

1.2.1 Origine des digestats

Pour alimenter leur méthaniseur et afin d'assurer un certain équilibre pour son bon fonctionnement, la société BIS PONT BIOGAZ intègrera les matières premières suivantes :

Matières entrantes	Origine	Quantité en T MB/AN
RACINES D'ENDIVES	Déchets de culture	4 000
PULPES DE BETTERAVES	Sous-produits d'IAA	10 000
SEIGLE	Cultures énergétiques	12 000
ISSUES DE CEREALES	Déchets de coopérative agricole	300
CIVES NORIAP	Cultures énergétiques	3 000
PELURES D'OIGNONS	Déchets de culture	1 500
FUMIER	Effluent d'élevage	500
TOTAL		**31 300**

Tableau 1 : Liste des matières entrantes dans le méthaniseur



Graphique 1 : répartition des matières entrantes

La moitié des matières entrantes sont des cultures dédiées à la valorisation énergétique ; ces cultures ou CIVE sont implantées et récoltées entre deux cultures principales. La seconde entrée majoritaire est des sous-produits d'industries agro-alimentaires locales

1.2.2 Volume de digestats produits

Le digestat liquide produit annuellement est estimé à 19 506 m3.

Le digestat solide produit annuellement est estimé à 5 123 T.

Les intérêts de ces produits par rapport à des effluents classiques (fumier, lisier, boues…) sont nombreux :

- D'un point de vue agronomique, les apports sur cultures sont plus aisés, le digestat liquide est plus homogène, plus fluide, cela permet donc un apport de l'effluent au plus proche des besoins des cultures dans de meilleures conditions d'épandages
- La valeur amendante est conservée pour la partie solide. En effet, la fraction ligneuse, déterminante pour la fabrication de l'humus n'est pas attaquée. Le processus d'entretien de la matière organique des sols est donc amélioré.

1.2.3 Caractérisation agronomique des digestats et dimensionnement du plan d'épandage

En l'absence de résultat d'analyse, la caractérisation des digestats est établie à partir de références bibliographiques. Ces valeurs permettent d'estimer les surfaces nécessaires à l'épandage des digestats.

	Unité	Digestat Liquide	Digestat Solide
Tonnage / an	**m3 ou T**	**19 506**	**5 123**
Matière sèche	**%**	3,5 %	21,4 %
	m3 ou T /an	677 m3	1095 T
Matière Organique	**%**	2%	1.73%
	T / an	456	630
NTK	**kg/m3 ou T**	**5,4**	**3,4**
	Kg /an	*105 332*	*17 418*
P2O5	**kg/m3 ou T**	**2**	**3,14**
	Kg /an	*39 012*	*16 086*
K2O	**kg/m3 ou T**	**8,8**	**2,6**
	Kg /an	*171 653*	*13 320*
DOSE Maximale calculée	**m3 ou T /ha**	**37**	**59**

Tableau 2 : Caractérisation des digestats - Source BIOGEST

Le calcul de la dose maximale se fait par le rapport du tonnage de digestat produit par la quantité d'azote total produit annuellement divisé par la valeur guide d'apport d'azote de 200 kg /ha (Guide SATEGE).

1.2.4 Dimensionnement du plan d'épandage

Le périmètre d'épandage peut être dimensionné à partir des éléments proposés par le SATEGE sur le bassin Artois-Picardie :

- Une période de retour de 2 ans pour les digestats liquides et 3 ans pour les digestats solides
- Une dose totale d'azote de 200 kg/ha
- Un Coefficient de sécurité de 20%

La taille du périmètre d'épandage doit ainsi être calculée :

$$\textbf{Surface épandable} = \frac{\text{Production d'effluents X période de retour X coefficient de sécurité (t brut ou m3 /an)}}{\text{dose d'apport (t ou m3 /ha)}}$$

Sur la base de ces éléments et compte tenu des valeurs fertilisantes prévisionnelles, le périmètre d'épandage de la SAS BIS PONT BIOGAZ devrait être d'environ 1580 ha. Cette surface se décompose comme suit :

	Digestat liquide	Digestat solide
Tonnage / an	19506	5123
Période de retour	2	3
Coefficient de sécurité	1.2	1.2
Dose d'apport (m3 ou t/ha)	37	59
Surface épandable (ha)	**1264**	**314**

Tableau 3 : Calcul du dimensionnement

La surface mise à disposition de 2061 ha est, à priori suffisante.
Cette estimation doit être complétée par l'étude des sols à l'épandage selon la méthode APTISOL (cf. partie 4)

Dès lors que les digestats seront produits, des analyses de caractérisation initiale seront réalisées sur les paramètres suivants :
- valeur agronomique
- oligo-éléments
- cinétique de minéralisation sur la phase solide
- Eléments Traces Métalliques (ETM) et Composés Traces Organiques (CTO)

Puis des analyses seront réalisées annuellement sur les deux types de digestats avant la période d'épandage afin d'ajuster les doses en fonction des besoins des cultures.

1.2.5 Capacité de stockage des digestats

Le stockage du digestat doit se faire pendant la période d'interdiction d'épandage.

Avec un gisement de 31300 t/an, la séparation de phase va générer 19506 m3 de digestat liquide et 5123 T de digestat solide.

Afin de respecter les capacités de stockages réglementaires de 4 mois pour le digestat solide, et recommandées de 6 mois pour le digestat liquide, les ouvrages doivent permettre le stockage de :
9753 m3 de digestat liquide
1700 T de digestat solide, soit avec une densité de 0,8 ; l'équivalent de 2125 m3.

Le projet prévoit les installations suivantes :
- 2 lagunes de stockage sur site avec une capacité totale de 14 500 m3
- Pour le digestat solide, une plateforme de stockage couverte de 1000m2, hauteur de stockage à 4m soit 4000 m3 avec une densité de 0.7 soit 2800T donc 6.5mois de capacité de stockage

En l'état actuel, les dispositions prévues par le projet sont suffisantes pour respecter les contraintes de stockage.
Les aires de stockages sont éloignées d'au moins 35 mètres des cours d'eau, puits et forage, et ne sont pas sur un périmètre de protection rapproché d'un captage d'eau potable comme le prévoit le guide du SATEGE.

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1 Nomenclature ICPE

L'activité de méthanisation est régie par la réglementation ICPE notamment par l'arrêté du 12/08/2010 (annexe 1) qui fixe les règles techniques applicables et précise les règles en matière d'épandage de digestat.

Selon la nature des déchets traités, un site de méthanisation peut être classé :

- soit en rubrique 2781-1 et être soumis à déclaration contrôlée, enregistrement ou autorisation selon la quantité traitée,
- soit en rubrique 2781-2 et être soumis à enregistrement ou autorisation selon la quantité traitée.

L'unité de méthanisation de la société BIS PONT BIOGAZ est soumise à Enregistrement pour la rubrique 2781-2 (sans boues urbaines), étant donné que les quantités traitées sont inférieures 100 t/j (31 300 T /an).

2.1.1 Les distances et conditions d'épandage

Les épandages des digestats de méthanisation soumis à Enregistrement doivent respecter les distances indiquées ci-dessous.

Type de contrainte	Distance à respecter
Habitation, local occupé par des tiers, zones ou établissement recevant du public	50 m
	15 m si enfouissement immédiat
Points de prélèvements d'eau potable	50 m
Lieux de baignades	200 m
Zones piscicoles et conchylicoles	500 m en amont
Cours d'eau et plan d'eau	35 m
	10 m si présence d'une bande enherbée ou boisée de 10 m en bordure des cours d'eau
	Interdit si Pente > 7% pour les digestats liquides en enregistrement, sauf s'il est mis en place des dispositifs prévenant tout risque d'écoulement et de ruissellement vers les cours d'eau (bande enherbée, boisée…)

Tableau 4 : distances d'épandages
Source Unités de méthanisation : épandage des digestats, Guide Méthodologique, 2ème édition

L'épandage doit être effectué par un dispositif permettant de limitant les pertes atmosphériques d'ammoniac (pendillards, enfouissement direct…).
L'épandage est interdit :

- sur les sols pris en masse par le gel ou enneigés, sur les sols inondés ou détrempés, sur les sols non utilisés en vue d'une production agricole ;
- sur les terrains présentant une pente supérieure à 7 % dans le cas des digestats liquides, sauf s'il est mis en place des dispositifs prévenant tout risque d'écoulement et de ruissellement vers les cours d'eau ;
- pendant les périodes de forte pluviosité.

2.2 Programme d'action Zones Vulnérables

Pour tenir compte du classement en Zones Vulnérables au titre de la directive Nitrates de l'ensemble des communes du plan d'épandage, il faut respecter les mesures nationales et régionales. Ces mesures sont transcrites dans les documents suivants :

- **Arrêté national** relatif au programme d'action à mettre en œuvre dans les zones vulnérables en date du **19 décembre 2011, modifié par l'arrêté du 23 octobre 2013 et modifié par l'arrêté du 11 octobre 2016**
- **Programme d'actions régional du 30 août 2018**
- **Référentiel Régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée** pour les Hauts-de-France (**arrêté du 30 août 2018**).

Ces textes définissent notamment de nouvelles modalités pour :
- *le calendrier d'épandage,*
- *les modalités de stockage,*
- *les limitations d'apports d'azote organique à l'automne sur CIPAN et cultures dérobées,*
- *la gestion de la fertilisation azotée.*

Les parcelles présentes dans le plan d'épandage de la SAS BIS PONT BIOGAZ sont donc soumises à ces programmes d'actions.
Les effluents de méthanisation épandus seront du type I (C/N > 8) pour les digestats solides et de type II (C/N <8) pour les digestats liquides. Pour les digestats liquides, il faudra être vigilant au risque de volatilisation de l'azote ammoniacal.
L'épandage de ces digestats est donc soumis au calendrier ci-dessous :

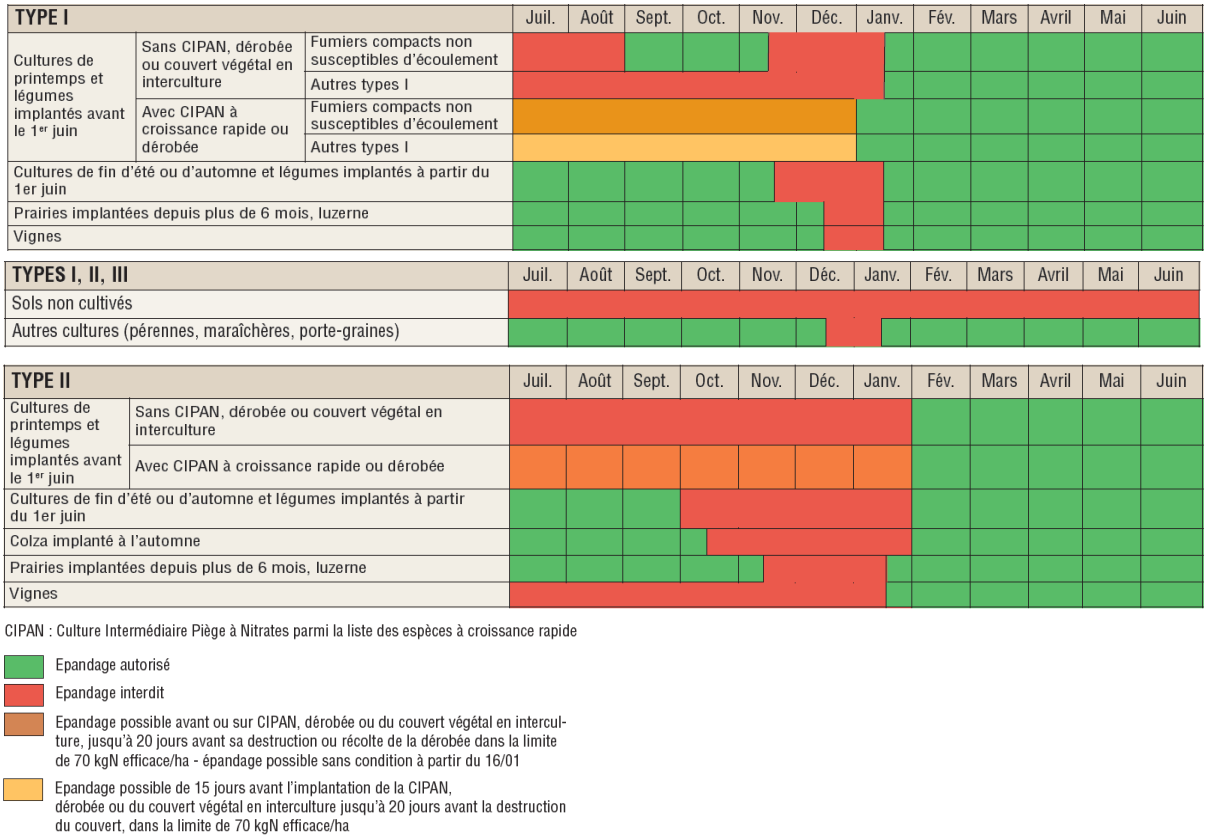


Figure 5 : Calendrier d'épandage dans la région des Hauts de France.

Par ailleurs, les programmes d'action prévoient des dispositions complémentaires pour les conditions d'épandages :

- Epandage interdit sur sols détrempés, inondés ou enneigés
- Epandage interdit pour des distances inférieures à 35 m le long des cours d'eau (réduite à 10 m si présence d'une couverture végétale de 10 m)
- Epandage interdit dans les 100 première mètres à proximité des cours d'eau pour des pentes >15% pour les fertilisants autres que de l'azote liquide, si présence d'une bande végétalisée d'au moins 5 m en bordure du cours d'eau l'épandage est possible
- Les apports sur CIPAN ne doivent pas excéder 70 kg d'azote efficace/ha.

L'ensemble des réglementations du programme d'action en vigueur est disponible en annexe 2.

3. ETUDE DE LA ZONE D'EPANDAGE

Cette étape a pour but de vérifier que le milieu est apte à recevoir des effluents.

Le plan d'épandage des digestats de BISPONT BIOGAZ s'étend sur 35 communes, 9 sont situées dans l'Aisne, 3 dans l'Oise et 23 dans la Somme.

La liste des communes concernées par le plan d'épandage est présentée en annexe 3.

3.1 Étude du milieu récepteur

Pédologie générale, Géologie, Topographie

Les parcelles présentes sur le plan d'épandage sont sur le plateau du Santerre – Vermandois caractérisé par un limon épais. Ce plateau est traversé par la vallée de la Somme et ses affluents, pour ces zones, on retrouve des affleurement calcaire et argileux caractéristiques de ces secteurs.
L'étude de sol déterminera précisément les types de formations présents sur la zone d'épandage (voir partie 4.3).

Les couches géologiques de la zone d'épandage sont :

- Pour majorité, les limons loessiques d'épaisseur supérieur à 1 m
- Des craies blanches du campanien inférieur

Ces couches sont visibles sur la carte ci-dessous.

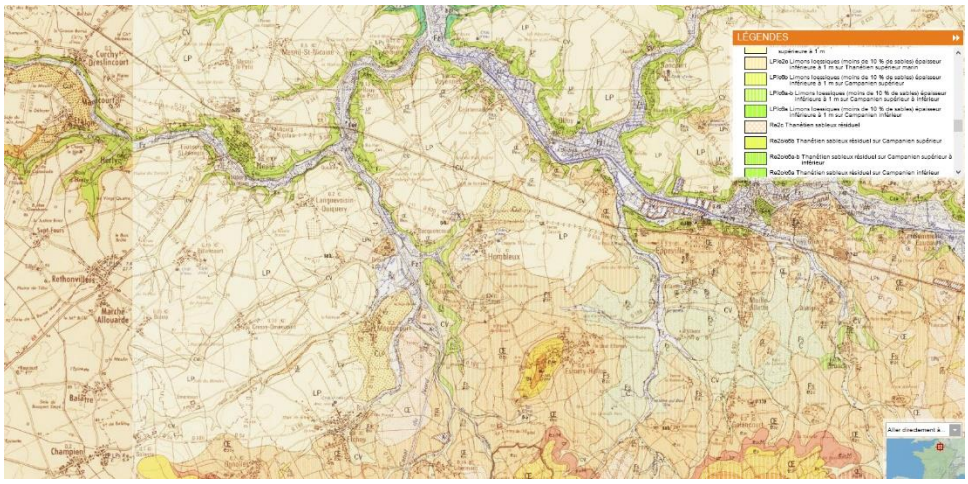


Figure 6 : carte géologique, source BRGM

La zone d'étude étant principalement un plateau, il y a peu de dénivelé, les pentes >10% sont à proximité des cours d'eau.

Figure 7 : localisation des pentes >10% (source GEOPORTAIL)

3.1.1 Climatologie

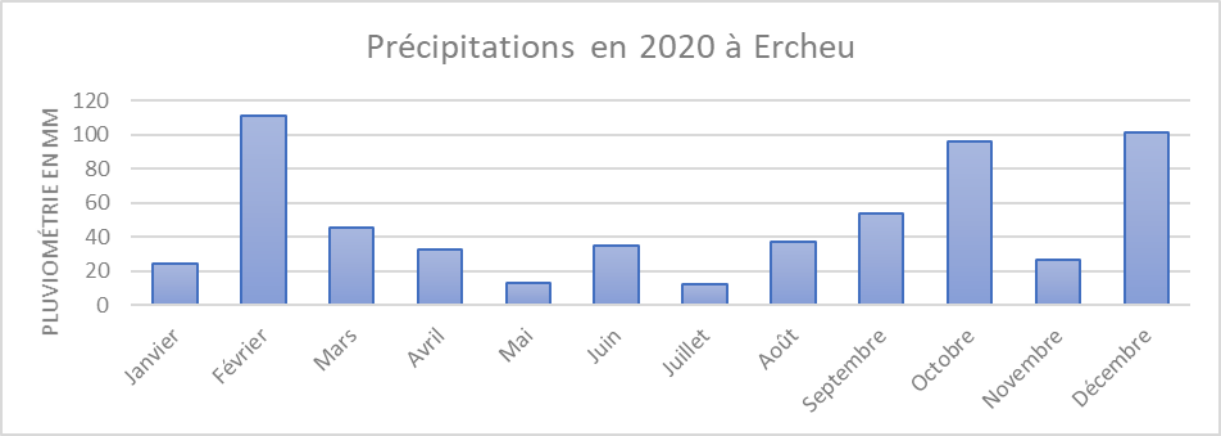
L'étude des facteurs climatiques est appréhendée à partir de données mensuelles moyennes collectées à la station météorologique d'ERCHEU, Somme (80) proche HOMBLEUX.

Elle est effectuée en relation avec les données sur la pédologie pour évaluer :

- ✓ les risques de lessivage des éléments solubles (nitrates) et les risques de ruissellement des particules de surface,
- ✓ les possibilités d'accès aux parcelles avec les matériels d'épandage.

➢ **Précipitations** :

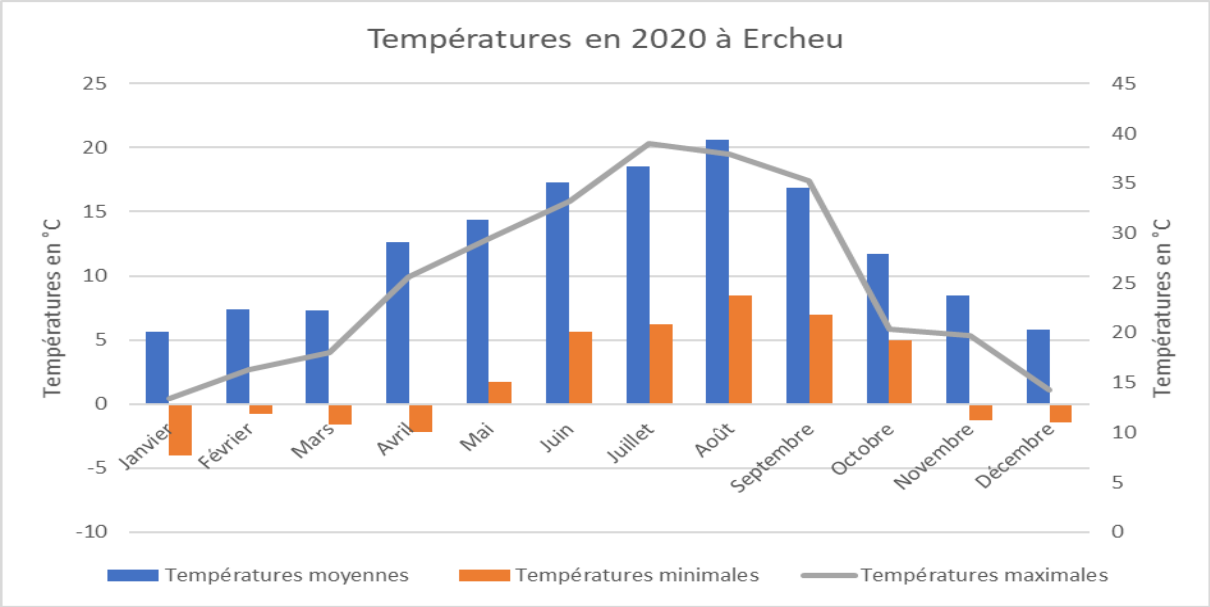
La pluviométrie annuelle moyenne, s'élève à **591 mm** à ERCHEU (statistiques 2020).



Graphique 2 : précipitations annuelles sur la commune d'Ercheu (source interne)

➢ **Températures** :

La température moyenne annuelle est de 12,22° (en 2020) sur ERCHEU.
Le graphique ci-dessous présente les statistiques mensuelles sur la Station d'ERCHEU :



Graphique 3 : Relevé des températures sur la commune d'Ercheu *(source interne)*

Un arrêt total de la végétation est possible en période hivernale, il a pour conséquence :
- une absence de mobilisation par les plantes des éléments solubles présents dans le sol avant l'hiver,
- une absence de minéralisation des composés organiques,
- un risque de lessivage des éléments solubles.

Dans tous les cas, avant tout épandage du digestat, une observation des conditions météorologiques combinée à la prise en compte de la nature du sol (étude APTISOL) doit permettre de statuer au dernier moment sur l'accessibilité à la parcelle et sur la validation d'une intervention.

3.1.2 Eaux souterraines et eaux superficielles

Le périmètre d'épandage de la SAS BIS PONT BIOGAZ est situé sur le bassin ARTOIS PICARDIE. La majorité des parcelles se situent sur la masse d'eau « Craie de la Vallée de la Somme amont », et pour quelques parcelle sur « Craie de la moyenne Vallée de la Somme » (Figure 3).

La qualité des masses d'eau fait l'objet d'un suivi régulier depuis de nombreuses années. Les cartes disponibles sur le site de l'Agence Artois Picardie, indique des eaux de bonnes qualités mais à surveiller et à protéger.

Figure 8 : Masse des eaux souterraines sur le bassin ARTOIS PICARDIE

- L'état écologique des eaux superficielles

L'état écologique est l'évaluation de la qualité de l'eau selon des indicateurs biologiques, physicochimiques (température, oxygène salinité, matières en suspension…) et hydromorphologiques (régime hydrologique, continuité écologique, morphologie). L'état écologique est calculé sur une période de deux ans.

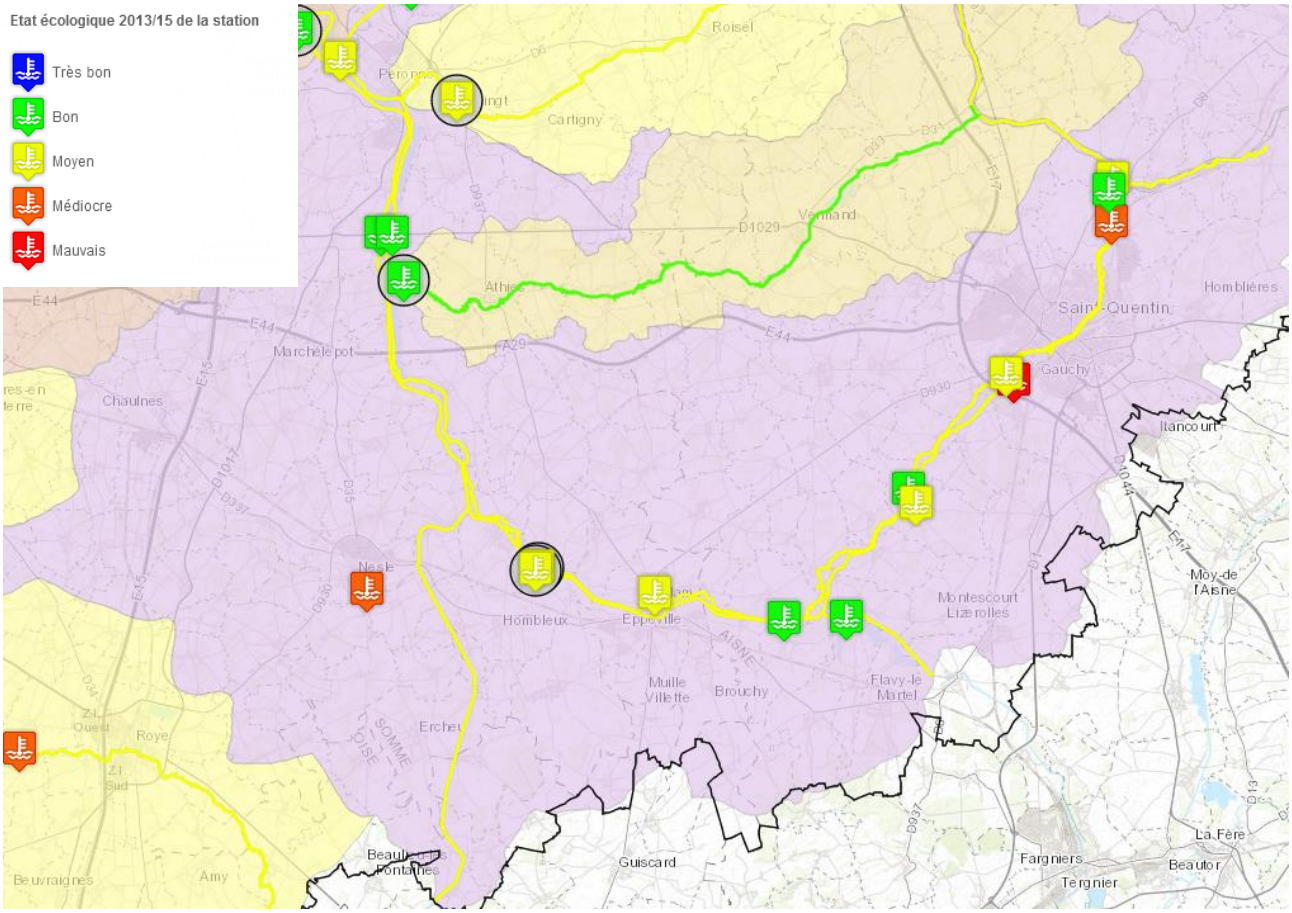


Figure 9 : Qualité des cours d'eau sur le périmètre d'épandage

- L'état chimique des eaux superficielles

L'état chimique est l'évaluation de la qualité d'une eau au regard des concentrations de 41 substances dites « prioritaires » ou « prioritaires dangereuses », telles que des produits phytosanitaires, des micropolluants organiques, des métaux lourds… L'état chimique est calculé tous les six ans.

L'état chimique comporte deux classes : Bon ou Mauvais.

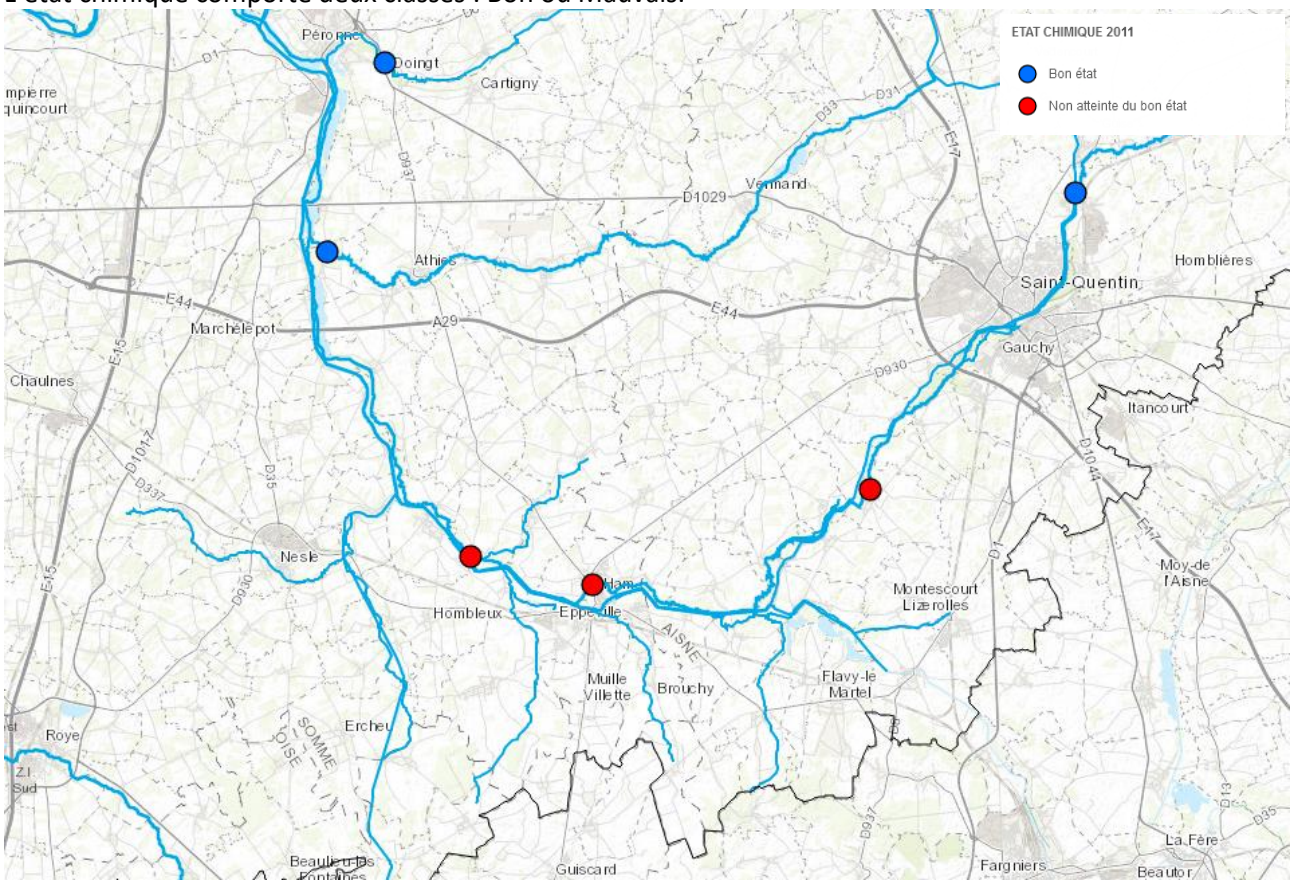


Figure 10 : Etat chimique des cours d'eau sur le périmètre d'épandage

D'après ces 2 cartes, nous sommes sur des masses d'eau à protéger, afin de garantir le bon état physico-chimique et de garder une ressource en eau de qualité. Les apports de digestats vont apporter de l'azote qui mal maîtriser peu se retrouver sous forme de nitrates et se retrouver dans la nappe soit par infiltration, soit par ruissellement.

Rappelons ici plusieurs points concernant ces épandages et leur intérêt sur ce type de secteur :

- ✓ Tout d'abord les apports de digestat ne vont pas créer de pression d'azote supplémentaire mais venir se substituer à des apports minéraux déjà existant.
- ✓ Ensuite afin de limiter les risques d'infiltration plusieurs mesures seront prises :
  - Modulation de la dose de digestat en fonction de la culture épandue ;
  - Epandage à doses réduites devant Culture Intermédiaires Pièges à Nitrates ;
  - Réalisation de reliquats en sortie d'hiver afin de moduler la dose d'apport devant cultures de printemps ;
  - Détermination de l'aptitude des sols à l'épandage. Au travers d'une campagne de sondages pédologiques, réalisée par des pédologues, les textures, profondeur, hydromorphie, réserve utile des sols seront appréciée.

- ✓ Enfin pour limiter les risques liés au ruissellement et à la contamination indirecte des nappes, d'autres mesures seront intégrées :
    - Intégration des distances d'isolement par rapport aux points d'eau, aux cours d'eau… ;
    - Les pentes ont aussi été relevées sur le terrain afin d'augmenter ces distances de sécurité en cas de fortes pentes ;
    - Les digestats seront enfouis pendant les épandages ou juste après afin d'être directement incorporés au sol.

3.1.3 Forages et périmètres de captages

En référence à l'arrêté du 12/08/2020 relatif à l'élaboration du plan d'épandage de digestat issus de méthanisation, la distance à respecter est de 50 mètres par rapport aux points de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines ou des particuliers. C'est le critère pente, vérifié sur le terrain lors de la campagne de sondages pédologiques, qui a permis de définir les zones avec des pentes supérieures à 7 %. Dans ce cas la distance d'isolement passe à 50 mètres.
Par ailleurs, certains captages sont protégés par des périmètres de protection rapprochée et éloignée. Ces captages sont situés sur les communes de l'étude ou à proximité. Ci-après les ilots concernés par les périmètres de protection de captages. A noter que les zones de périmètre de protection rapproché des captages sont exclues à l'épandage, les zones éloignées sont gardées. Les règles de bonne gestion d'épandage et d'équilibre de la fertilisation seront respectées comme sur l'ensemble du plan d'épandage.

Parcelle	Zone de protection	Commune/captage
BP_DOS_02	Rapprochée	GRECOURT
BP_DOS_04	Eloignée	GRECOURT
BP_BUN_006	Rapprochée	VOYENNE
BP_BUN_015	Rapprochée	VOYENNE
BP_BUN_028	Eloignée	VOYENNE
BP_BUN_029	Eloignée	VOYENNE
BP_BUN_011	Eloignée	VOYENNE
BP_BUN_014	Eloignée	VOYENNE
BP_BUN_007	Rapprochée	VOYENNE

Tableau 5 : liste des parcelles concernées par une périmètre de captage

3.1.4 Aire d'alimentation de captage

En France, le contexte réglementaire lié à la protection de la ressource en eau s'est renforcé ces dernières années, notamment à la suite de plusieurs directives nitrates européennes. Dès l'année 2000, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) a posé des objectifs ambitieux en matière de reconquête de la qualité des ressources en eaux.
Dans le cadre de cette directive, les états membres de l'Union Européenne doivent notamment agir pour protéger leurs captages d'eau potable dans le but de réduire les traitements appliqués à l'eau prélevée et lutter contre la détérioration de la qualité de la ressource. En France, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA, n°2006-1772, article 21) et le décret du 14 mai 2007 (n°2007-882) ont renforcé les outils réglementaires déjà existants. Par la suite, le Grenelle de l'environnement a confirmé l'importance de l'enjeu de protection des captages destinés à l'alimentation en eau potable. La mise en œuvre des conclusions du Grenelle (article 27 de la loi n°2009-967 du 3 aout 2009) prévoit ainsi d'assurer dès 2012 la protection d'un peu plus de 500 captages parmi les plus menacés par les pollutions diffuses.

Une seule parcelle du périmètre se superpose avec une AAC, celle de CAIX, il s'agit de la parcelle BP_BUN_020. Pour cette parcelle, il faudra être vigilent aux préconisations prises sur cette AAC. Cette AAC

est dans son 2ème programme d'action, la principale problématique de ce captage prioritaire est la concentration en nitrate (proche du seuil des 50 mg/l), c'est pourquoi les pratiques d'épandage veilleront à respecter les recommandations déjà citées précédemment (équilibre de la fertilisation, période d'épandage…)

L'annexe 4 présente de façon cartographique les AAC présents sur la zone d'étude.

3.1.5 SAGE/SDAGE

➔ Le SDAGE (Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Artois-Picardie et la Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) définit un cadre pour la gestion et la préservation des eaux par grand bassin hydrographique. Avec ce texte, l'Union Européenne se dote non seulement d'un cadre de référence mais aussi d'une nouvelle ambition en fixant des objectifs de qualité pour les eaux superficielles et les eaux souterraines. C'est dans ce cadre qu'ont été réalisés les SDAGE dont celui d'Artois-Picardie qui concerne le territoire d'étude. Depuis le début 2016, c'est le SDAGE 2016-2021 qui est en application (SDAGE approuvé par arrêté préfectoral le 23 novembre 2015). Ce SDAGE qui fait le bilan de la précédente période (2010-2015), fixe des objectifs de qualité pour les masses d'eau à l'horizon 2021 (ou au-delà).

Le SDAGE est un document de planification décentralisée, bénéficiant d'une légitimité publique et d'une portée juridique, qui définit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau, ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Artois-Picardie. Le SDAGE vient d'être révisé. 7 objectifs majeurs ont été déterminés pour la phase 2016-2021 :

1. La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides;
2. La protection des eaux et la lutte contre toute pollution qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales;
3. La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération;
4. Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau;
5. La valorisation de l'eau comme ressource économique;
6. La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau.
7. le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques

Les dispositions du SDAGE du Bassin Artois-Picardie relatives à la gestion qualitative de la ressource en eau pour l'activité agricole précise que :

- Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire
- Continuer à développer des pratiques agricoles limitant la pression polluante par les nitrates
- Rendre cohérente les zones vulnérables avec les objectifs du SDAGE
- Mettre en œuvre les plans d'action régionaux en application de la directive nitrates
- Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole pour limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau, les eaux souterraines et la mer
- Limiter l'impact des réseaux de drainage
- Gérer les fossés
- Limiter le retournement des prairies et préserver, restaurer les éléments fixes du paysage
- Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques dans le cadre d'une gestion concertée
- Limiter les pompages risquant d'assécher, d'altérer ou de saliniser les milieux aquatiques
- Diminuer les prélèvements situés à proximité du lit mineur des cours d'eau en débit quantitatif

- ➢ Réduire l'utilisation de produits phytosanitaires dans le cadre du plan ECOPHYTO
- ➢ Adapter l'usage des sols sur les parcelles les plus sensibles des aires d'alimentation de captages

Certaines mesures sont déjà en application au travers du 6ème programme d'action Zones Vulnérables de la Directive Nitrate.

Le présent dossier justifie de l'innocuité des matières à épandre, démontre l'aptitude à l'épandage des parcelles intégrées au plan, et définit les conditions et périodes d'intervention pour éviter toute dégradation du milieu récepteur. Les actions mises en place pour réduire la pollution par les nitrates sont les suivantes :

- Implantation de cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN)
- Remplacement des apports minéraux par des digestats à quantité d'azote équivalente
- Réalisation de reliquats sortie d'hiver
- Etude pédologique pour évaluer d'éventuelles contraintes agronomiques
- Surface proches des périmètres de protection exclue à l'épandage.

➔ Le SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Artois-Picardie

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Artois-Picardie (SDAGE, 2016-2021) définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Il correspond au Plan de Gestion demandé par la DCE pour un bassin hydrographiquement cohérent.
Institué par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un outil de planification territorial de l'eau. Il s'inscrit dans une logique d'équilibre durable entre protection des milieux aquatiques et satisfaction des usages. Il doit être compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).
Le SAGE constitue à l'échelle d'un bassin hydrographique, un document réglementaire imposable à tous.
Il fixe :

- Les objectifs de qualité à atteindre dans un délai donné.
- La répartition de la ressource en eau entre les différentes catégories d'usagers.
- Les milieux aquatiques sensibles à protéger.
- Les actions de développement et de protection de la ressource à mettre en œuvre.
- Les moyens de lutte contre les inondations.

L'élaboration, la révision et le suivi d'un SAGE est pris en charge par la Commission Locale de l'Eau (CLE). Dans une logique de concertation élargie, la CLE regroupe des représentants de l'Etat, des usagers, des associations et organisations socioprofessionnelles et des collectivités territoriales.

Le bassin Artois-Picardie compte 15 SAGE, pour notre zone d'étude, nous nous situons sur le SAGE de la HAUTE-SOMME. Il représente une surface de 1850 km², sa phase d'élaboration a commencé début 2012 et a été adopté le 15 juin 2017.
Des groupes de travail ont été mis en place et ont pour thématique :

- La gestion de la ressource en eau
- Les risques majeurs
- La gestion et la protection des milieux naturels.

Sur le volet agricole, l'ensemble du SAGE de la Haute-Somme est placée en Zones Vulnérables, les épandages des digestats respecteront donc la réglementation en vigueur, et une attention particulière sera portée sur les quantités d'éléments fertilisants apportés afin d'assurer l'équilibre de la fertilisation azotée, période d'épandage, implantation de CIPAN, analyses de reliquats azotés, pilotage des cultures en cours de végétation par des outils d'aide à la décision.

Le SAGE propose également des MAE (Mesure Agro Environnemental) permettant d'aider financièrement les agriculteurs qui s'engagent dans un changement de leur pratique. Le SAGE de la Haute-Somme est disponible sur le site : http://ameva.org/?q=content/les-sage/sage-haute-somme.

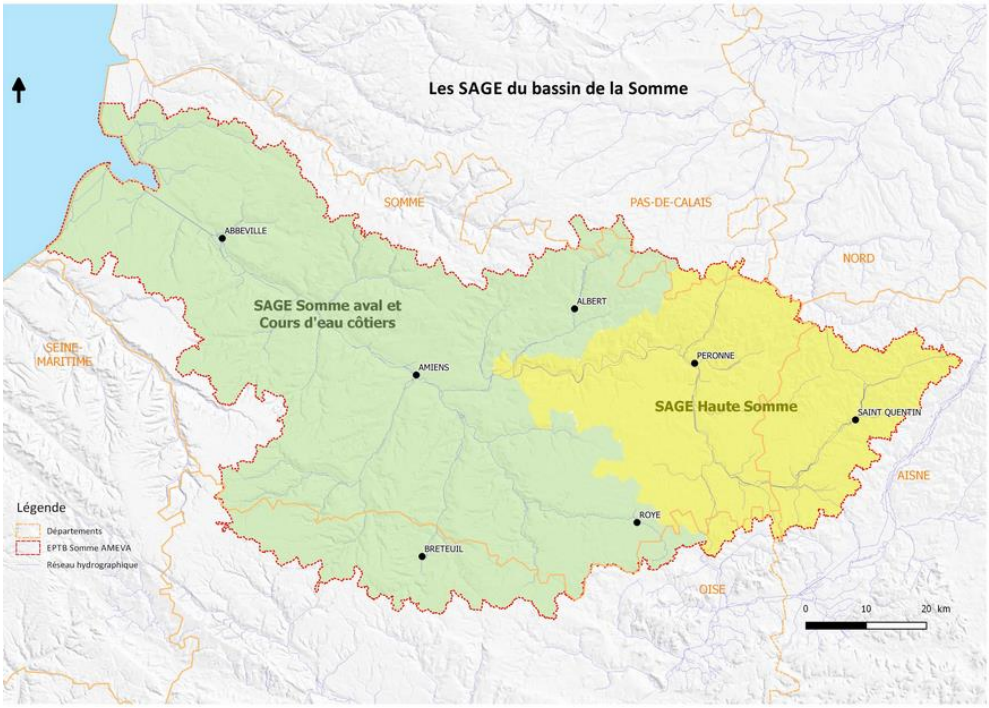


Figure 11 : SAGE du bassin de la Somme

3.1.6 Réserve naturelle et parcs régionaux

Sur la zone d'étude, il n'y a pas de réserve naturelle et de parcs régionaux.

3.1.7 Zone Natura 2000

Le **réseau Natura 2000** est un réseau écologique européen destiné à préserver la biodiversité tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles ainsi que des particularités locales. Il vise à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels (définis par des groupements végétaux) et habitats d'espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire. Ce réseau est constitué :

- Des **Zones de Protection Spéciale (Z.P.S.)** issues de la directive Oiseaux ;
- Des **Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C.)** issues de la directive Habitats.

Les parcelles du périmètre d'épandage ne sont pas sur une zone Natura 2000.
Les zones Natura 2000 sont répertoriées sur l'annexe 5.

3.1.8 Les ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Il s'agit de recenser à proximité des installations et des parcelles d'épandage les milieux naturels intéressants et reconnus. Pour protéger la faune et la flore, plusieurs types de mesures peuvent être pris. Il s'agit d'une base de connaissance 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. L'inventaire définit deux types de zones :

→ ZNIEFF de type I : secteurs de superficie généralement limitée, définis par la présence d'espèces ou de milieux rares ou remarquables caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;

→ ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches ou peu modifiés par l'homme ou offrant des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I.
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.
Les fiches des ZNIEFF présentes sur le secteur sont présentées en annexe 6.

Il existe donc des zones naturelles riches en biodiversité proches des parcelles agricoles retenues pour le plan d'épandage de digestat. Ces espaces, riches en espèces végétales et animales, doivent subsister, en accord avec des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement. A ce titre, plusieurs précautions ont été prises dans l'élaboration du plan d'épandage pour assurer une bonne protection de ces milieux :

→ L'épandage de digestat répond à un certain nombre de contraintes afin de préserver le milieu récepteur. Tout d'abord les différentes ***zones en eau*** ont été recensées, notamment par le retour terrain nécessaire à la définition de l'aptitude des sols à l'épandage. L'épandage du digestat devra se faire à un minimum de ***35 m*** de ces zones (100 m si les pentes sont supérieures à 7%). Ainsi les risques d'eutrophisation des milieux aquatiques sont diminués.

→ De plus les épandages seront réalisés avec du matériel adapté, notamment pour **enfouir les digestats** le plus rapidement possible, afin que les plantes puissent utiliser au mieux tous les éléments fertilisants apportés par le produit. L'enfouissement direct ou rapide des digestats fera en sorte que les pertes par ruissellement lors des épisodes de fortes pluies seront diminuées considérablement.

→ Les épandages de digestats seront **réalisés à la place des premiers apports minéraux**, le tout en fonction des besoins de la plante. Il ne s'agit pas ici d'ajouter une charge azotée aux exploitations prêteuse de terres mais de **remplacer** l'utilisation d'engrais pétrochimiques par de l'azote organique, facilement utilisable par les plantes.

→ Les **doses d'apport des digestats sont faites en fonction des cultures réceptrices**. Ainsi les doses varieront en fonction des cultures fertilisées. Les quantités apportées sont conformes aux référentiels actuellement utilisées dans tout système de réflexion sur la modulation de la dose d'apport d'azote. Ce mode de fonctionnement permettra d'apporter la dose juste afin de limiter les phénomènes de pertes d'azote par infiltration et leur éventuel impact sur les zones naturelles à proximité.

→ Toujours dans l'optique d'apporter la dose juste, des **reliquats** sont réalisés chez les exploitants. Ainsi le reliquat leur dira l'azote présent dans leur sol en sortie d'hiver. Ils pourront ainsi moduler l'apport de digestat devant culture de printemps ou le complément minéral à apporter.

→ Des ***analyses de sol*** (NPK) seront également réalisées chez les exploitants, permettant d'ajuster au mieux la fertilisation phosphatée et potassique.

→ La ***couverture hivernale des sols épandus***, assurent une protection des ressources en eau durant l'hiver, et aussi de la faune et de la flore se développant dans ces écosystèmes.

→ Les parcelles du périmètre d'épandage ont été analysées d'un point de vue pédologique pour déterminer leur aptitude à l'épandage, à l'aide de l'expertise d'un pédologue. Les remontées de nappe et les engorgements à la parcelle ont donc été relevés.

4. ETUDE DES SOLS

La détermination de l'aptitude des sols à l'épandage a été réalisée à partir de 102 sondages pédologiques réalisés sur le parcellaire, puis par l'interprétation des données via la méthode APTISOLE. Cette méthode, initialement développée par les SATEGE Nord, Pas-de-Calais et Somme, permet de définir l'aptitude d'une parcelle en fonction des caractéristiques du sol de cette parcelle. Cette méthodologie est explicitée ci-après.

Une synthèse des résultats est présentée en page 32, partie dans laquelle sont présentés les types de sol identifiés sur le secteur d'étude. Vous trouverez également ci-joint la synthèse des recommandations agronomiques Aptisol.

4.1 Description de la méthode d'évaluation

Après avoir exclu les isolements réglementaires, les parcelles font l'objet d'une analyse de leur aptitude à l'épandage tenant compte de la nature des sols.

L'aptitude d'un sol à l'épandage est la résultante d'une combinaison de plusieurs facteurs : le contexte pédoclimatique, l'effluent à épandre, la culture et ses pratiques culturales. A partir de la sensibilité du sol à l'épandage, des prescriptions seront proposées selon le choix de l'effluent à épandre et des pratiques culturales envisagées.

Pour interpréter la sensibilité d'un sol à l'épandage, il convient d'en définir préalablement les risques et les mécanismes du risque. Le risque de transfert est conditionné à partir de différents phénomènes d'entraînement des intrants :

- ➔ Le ruissellement de surface
- ➔ Le lessivage
- ➔ L'engorgement du sol

4.1.1 Evaluation du risque de ruissellement

La sensibilité au ruissellement est fonction de la topographie de la parcelle et du type d'effluent. Un effluent liquide tel que le concentrat sera notablement plus sensible au ruissellement de surface qu'un effluent solide, type fumier par exemple.

C'est sur le terrain que sont relevés les critères permettant d'apprécier la sensibilité au ruissellement de surface. L'expertise croise deux critères d'évaluation du risque de ruissellement : la pente et la sensibilité à la battance. Quatre classes de pente sont définies par le modèle :

Type de pente	Evaluation du potentiel de ruissellement lié à la pente
Pente faible (< 3 %)	Pas de risque de ruissellement significatif (note 1)
Pente moyenne (3 à 10 %)	Risque potentiel de ruissellement (note 2)
Pente assez forte (10 à 15 %)	Risque élevé de ruissellement (note 3)
Pente forte (> 15 %)	Risque très élevé de ruissellement (note 4)

Tableau 6 : Classes de pentes

L'évaluation de la pente est réalisée à l'échelle de la parcelle ; cette unité est particulièrement pertinente puisque c'est à l'échelle de la parcelle que des prescriptions peuvent être proposées pour limiter le ruissellement via différentes techniques culturales.

De même, trois classes de sensibilité à la battance ont été définies, en fonction de l'indice de battance :

Sensibilité à la battance	Potentiel de ruissellement lié à la sensibilité à la battance
peu à non battant	Pas de risque de ruissellement significatif (note 1)
assez battant	Risque potentiel de ruissellement (note 2)
battant à très battant	Risque élevé de ruissellement (note 3)

Tableau 7 : Classes de sensibilité à la battance

L'indice de battance est calculé en fonction du taux de matière organique et du pH de l'horizon de surface. Pour la réalisation des calculs, les valeurs utilisées pour ces deux paramètres correspondent aux moyennes de la Base de Données d'Analyses de Terres (BDAT), à l'échelle des petites régions agricoles afin de tenir compte des spécificités du pédopaysage.

Les parcelles étudiées sont essentiellement réparties dans le Santerre, et pour quelques-unes à l'extrémité nord du Noyonnais.

Répartition du parcellaire à l'étude dans les Petites Régions Agricoles de la BDAT

Les valeurs retenues pour la matière organique et le pH sont celles du Santerre :

Petite Région Agricole	Matière organique (= 2x Carbone organique)	pH
Données BDAT - Santerre	22,7	8

Tableau 8 : Données issues de la BDAT

Parmi les analyses présentes dans le dossier, 4 sur 7 ont un pH supérieur ou égal à 8, et ces analyses ne concernent qu'un seul agriculteur. Afin de prendre en compte la diversité des agriculteurs, il nous a semblé plus pertinent de prendre les valeurs moyennes de la BDAT représentatives de la zone étudiée. Des analyses de sol avant épandage viendront compléter le dossier.

4.1.2 Evaluation du risque de lessivage

A partir d'une description pédologique d'un sondage tarière, la capacité du réservoir « sol », encore appelée Réserve Utile (RU) est estimée.

Plus le sol est profond, plus sa réserve utile est importante et donc plus le risque de lessivage est faible. La texture du sol (sa granulométrie : % de limons, argile et sable) contribue également à la réserve utile de la parcelle : un limon argileux a une meilleure réserve utile qu'un sable.

La sensibilité au lessivage est estimée en comparant la réserve en eau à la quantité de pluie efficace hivernale affectant le périmètre étudié. Cette méthode est issue des travaux du CORPEN (Comité d'ORientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'ENvironnement).

Classes de sensibilité	Rapport Réserve Utile (RU) / Pluie efficace hivernale	Niveau du risque
1	> 2	Peu sensible
2	< 2 et > 0,5	Assez sensible
3	< 0,5	Sensible

Tableau 9 : Classes de sensibilité au lessivage

4.1.3 Evaluation du risque d'engorgement

L'engorgement s'apprécie à partir d'un sondage terrain mais également sur les connaissances qu'a l'exploitant de ses terres. En dehors des risques accrus de lessivage, un sol hydromorphe présente des difficultés à être travaillé et à dégrader la matière organique (exemple extrême : sol tourbeux).

L'évaluation de l'engorgement a été appréciée par une double validation : la connaissance de l'engorgement des sols et l'observation des signes d'hydromorphie révélés par le sondage pédologique.

Classes de sensibilité	Engorgement	Niveau du risque
1	Pas d'engorgement	Risque limité
2	Engorgement inférieur à 2 mois	Risque moyen
3	Engorgement compris entre 2 mois et 6 mois	Risque élevé
4	Engorgement permanent, supérieur à 6 mois	Risque permanent, inapte à l'épandage

Tableau 10 : Classes de sensibilité à l'engorgement

Pour chacune des parcelles, la méthode détermine des prescriptions agronomiques pour chacun des 3 risques présentés ci-dessus (ruissellement, lessivage, engorgement) pour un effluent donné.

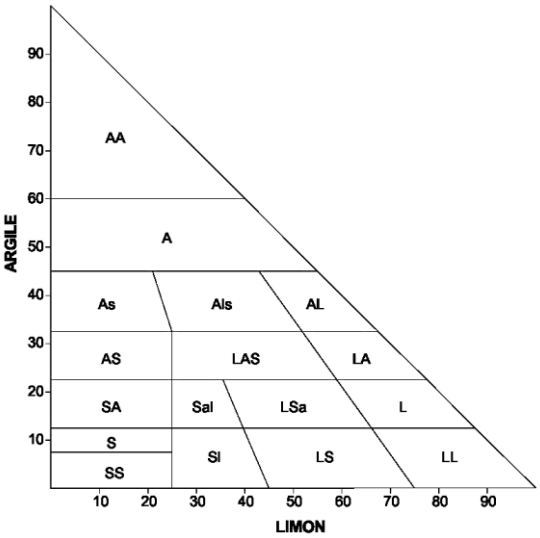
4.2 Méthodologie de prospection

Le choix des parcelles décrites s'est opéré selon deux principes :

- ➔ Sondage sur la majorité des parcelles du plan d'épandage présumées épandables.
- ➔ 1 sondage pour +/- 20 ha, localisés selon la lecture du paysage.

Les sondages ont été réalisés à partir d'une tarière de pédologue d'1,20 m. Dans le cas d'un arrêt suspect de la tarière sur obstacle dès une faible profondeur (<30 cm), l'opération de sondage est répétée dans un périmètre proche.

La texture est appréciée sur le terrain, en suivant le triangle de texture du GEPPA, 1963, modifié.



AA	Argile lourde
A	Argile
As	Argile légèrement sableuse
AS	Argile sableuse
Als	Argile limono-sableuse
AL	Argile limoneuse
LAS	Limon argilo-sableux
LA	Limon argileux
LSa	Limon sablo-argileux
L	Limon

Figure 12 : Triangle de texture (GEPPA 1963, modifié)

Lors de la lecture du paysage, visant à positionner le sondage de telle sorte qu'il soit représentatif, la perception d'une hétérogénéité présumée du sol de la parcelle a conduit à réaliser plusieurs sondages dans la parcelle. Si cette hétérogénéité se confirme lors du sondage, il est alors possible d'obtenir des résultats différents et donc des recommandations différentes au sein du même îlot. Dans ce cas, si l'îlot est d'une taille suffisante, il sera découpé du point de vue des préconisations, afin de rendre compte des différentes aptitudes pédologiques présentes.

4.3 Analyse de sol

Avant les épandages des analyses de sols seront effectuées sur les parcelles réceptrices. La surface du plan étant importante, un prévisionnel de prélèvement sera établi sur la base de 1 analyse pour 40 ha, soit une 20aine d'analyses annuelles. Ces analyses porteront sur les valeurs agronomiques suivantes : Granulométrie, MS (%), MO (%), pH, C/N, azote global, azote ammoniacal (N-NH4+), P2O5 échangeable, K2O échangeable, CaO échangeable, MgO échangeable.
Les analyses déjà réalisées sur les exploitations sont disponibles en annexe 7.
La particularité de la zone d'étude et plus globalement sur le Santerre, est que les teneurs en MO sont parfois faibles pour certaines parcelles. Cependant, dans les analyses de sol annexées au dossier, les teneurs minimums en MO sont de 1.8%. Il sera important donc de prendre les valeurs des analyses mesurées avant épandage afin d'intégrer les valeurs mesurées dans le prévisionnel d'épandage.
Des reliquats d'azote seront également réalisés sur les parcelles réceptrices afin de répondre aux exigences du dossier ICPE en enregistrement 2781-2 sans boues urbaines.

4.4 Synthèse des résultats

4.4.1 Réalisation des sondages

Les sondages ont été réalisés fin janvier 2021. Au total, **102 sondages ont été réalisés**. Les conseils de pratiques agronomiques pour ces parcelles sont présentés en annexe 8,9.

La distance d'épandage vis-à-vis des habitations pour un dossier en enregistrement 2781-2 (sans boues urbaines) est de 50m, et 15m si enfouissement immédiat. Ces distances d'exclusion sont à retrouver dans le tableau 4 : Distance d'exclusion. Afin d'éviter toutes problématiques avec les habitants, il a été décidé d'utiliser une distance d'exclusion de 100m vis-à-vis des habitations. La superficie du PE étant suffisante pour couvrir l'ensemble des apports de digestat.

4.4.2 Typologie des sols rencontrés

Les sols du parcellaire sont typiques de la Somme et du contexte pédopaysager limon / formations à silex / craie. La partie sud du parcellaire d'épandage aborde un contexte paysager de transition vers le Noyonnais, avec notamment des terrains tertiaires argileux à l'affleurement à l'extrémité sud.

<u>Sols limoneux des plateaux et vallées sèches</u>

Les plateaux sont concernés par des Néoluvisols limoneux, souvent limono-argileux à la faveur d'un horizon BT d'argilluviation présent sous l'horizon labouré, voire parfois argilo-limoneux en profondeur. Ces sols sont sains, non hydromorphes, et possèdent une réserve utile importante. La pense est généralement faible, hormis localement à la naissance amont des talwegs limoneux où elle peut dépasser les 3% au sein d'une parcelle.

Les talwegs et vallées sèches du secteur sont caractérisés par une accumulation de matériaux limoneux issus de l'érosion des sols en amont. Selon la présence d'affleurement crayeux bordant ces vallées sèches, des graviers de craie sont plus ou moins présents dans ces sols très limoneux.

Ces sols présentent peu de contraintes si ce n'est la texture limoneuse de surface pouvant être intrinsèquement sensible à la battance.

Les sols limoneux profonds sont les plus représentés dans le parcellaire. Quelques traces d'engorgements sont parfois observables (hydromorphie), indiquant une légère sensibilité à l'engorgement hivernal. Les surfaces concernées sont peu nombreuses.

<u>Sols des versants</u>

Les versants sont caractérisés par une succession pédologique typique, marquée par la présence de sols superficiels sur craie dans les parties les plus pentues des versants, et de sols à silex sur les hauts de versant.

Les fortes pentes sont sujettes à une forte érosion, et sont propices à l'apparition d'affleurements de craie. Les sols sont limoneux et reposent sur la craie à faible profondeur, parfois dès 25-30 cm. Ces Rendosols crayeux présentent une sensibilité au lessivage par leur faible réserve utile. Les affleurements de craie avec sol peu épais sont peu nombreux.

Sur les hauts des versants à l'interface entre les formations crayeuses et les formations limoneuses des plateaux, les argiles à silex apparaissent sous la forme de sols argileux, potentiellement chargés en silex. Ces sols sont limoneux ou limono-argileux en surface quand des matériaux d'apport colluviques en provenance des limons en amont. En profondeur, le taux d'argile augmente.

Sols hydromorphes des vallées

Le parcellaire regroupe peu de parcelles en position de vallée humide. Des sols hydromorphes ont pu être observés, avec différentes intensités. Le sol le plus hydromorphe a été rencontré en bordure du Canal du Nord au nord de Péronne.

Sols plus ou moins hydromorphes sur formation tertiaires argileuses à sableuse

La moitié sud du parcellaire se caractérise par des terrains en transition vers le Noyonnais. Il en résulte en majorité des sols de transition de matériaux limoneux lœssiques reposant non plus sur la craie mais sur les argiles et sables du Thanétien et de l'Yprésien. Les parcelles les plus au sud voient des affleurements de ces terrains. Les nombreuses couches argileuses impliquent un paysage plus humide, avec des fossés beaucoup plus présents. Les sols sont de texture plus lourde (argile limoneuse à argile lourde). La faible perméabilité des sols et des couches sous-jacentes implique des engorgements potentiels en hiver, se traduisant par une hydromorphie des sols variant selon le niveau d'engorgement.

5. ETABLISSEMENT DU PLAN D'EPANDAGE

5.1 Etude des contraintes environnementales

Lors de la réalisation d'un plan d'épandage soumis à Enregistrement, les aptitudes à l'épandage de chaque parcelle doivent être étudier afin de définir les zones non épandables selon les contraintes agronomiques (voir partie 4) et réglementaires (voir partie 2).

Les cartes d'aptitude globales sont répertoriées en annexe 10 et en annexe 11.

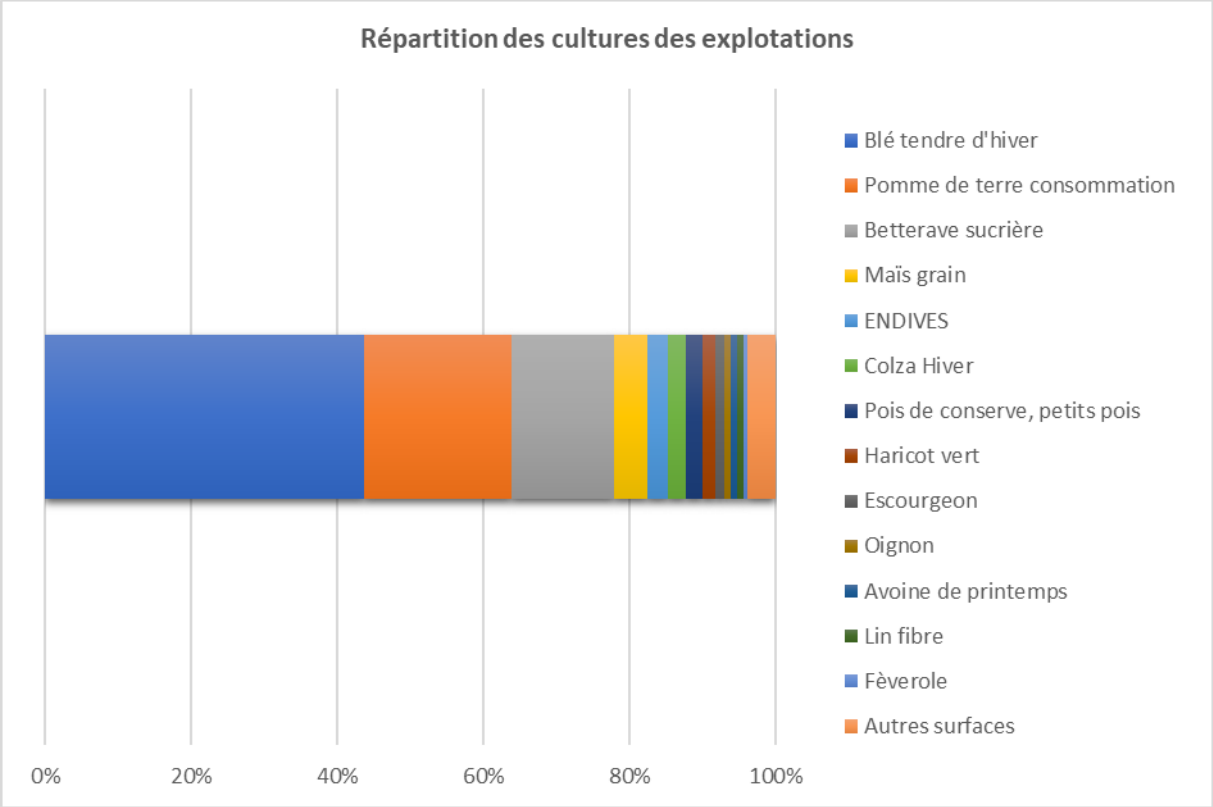
Le document récapitulant les références des parcelles, la commune concernée, la surface totale, la surface apte et exclue avec le motif d'exclusion, par exploitant, annexe 14 (RECAPITULATIF DES PARCELLES DE PERIMETRE).

5.2 Descriptif des exploitations

Le plan d'épandage concerne 10 exploitations agricoles (annexe 12). Aucunes de ces exploitations ne possèdent d'élevage, et leur production est orienté grandes cultures et cultures industrielles. Les parcelles du plan d'épandage sont au nombre de 180, pour une superficie de mise à disposition de 2061 ha, et une surface épandable de 1925.51 ha. Cette surface est supérieure à la surface estimée pour le dimensionnement du plan qui est de 1580 ha (chapitre 1.2.3). Chaque agriculteur a été rencontré au moins une fois. Un échange a permis d'expliquer la filière et de discuter des caractéristiques agronomiques du produit et des conseils d'utilisation.

Exploitations	SAU (ha)	Surface mise à disposition (ha)	Superficie épandable (ha)	Surface exclue (ha)	Nomenclature des parcelles
EARL BAES	185,91	185,91	177,21	8,69	BP_BAE
EARL CHEVALLIER	190,78	190,78	183,15	7,58	BP_CHE
EARL DE BONNEUIL	205,54	205,54	198,35	7,18	BP_BON
EARL DOSSIN	188,27	188,27	168,48	19,78	BP_DOS
EARL DU MARAIS	111,36	111,36	103,81	7,55	BP_MAR
EARL FERME DE BUNY	149,15	149,15	137,77	11,41	BP_BUN
LAMORINIERE Arnaud	219,05	219,05	196,74	22,32	BP_LAM
SARL VAN HAMME	223,47	223,47	196,91	26,58	BP_VAN
SCEA CARBONNAUX GUIZANCOURT	313,52	313,52	305,95	7,43	BP_CAR
SCEA VOISIN	282,12	282,12	257,14	25	BP_VOI
Total général	**2069,17**	**2069,17**	**1925,51**	**143,52**	

Tableau 11 : Surface mise à disposition pour le plan d'épandage.



Graphique 4 : Répartition des cultures sur le périmètre du plan d'épandage

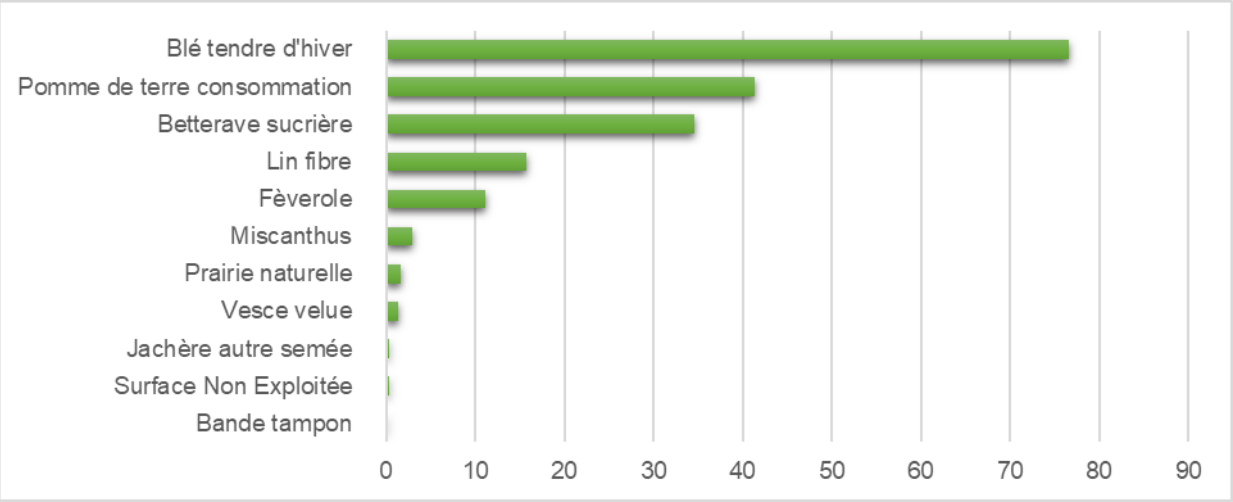
La principale culture est le blé à plus de 40%, puis vient la pomme de terre et la betterave sucrière, ces 3 cultures représentent à elles seules près de 80% de la surface des parcelles présentes sur le périmètre d'étude. Ces cultures de printemps sont précédées d'une couverture automnale afin de limiter les fuites d'azote vers l'environnement.

5.2.1 Exploitation EARL BAES

Exploitation	Coordonnées	Surface Mise à disposition (ha)	Surface épandable (ha)
EARL BAES	80440 ESMERY-HALLON	185.91	177.21

- **Assolement moyen**

Le tableau ci-après illustre l'assolement de la campagne 2020 qui est considéré comme représentatif de l'assolement moyen.



Graphique 5 : répartition de l'assolement EARL BAES

- **Balance Azotée**

Surface épandable (ha)		177.21		
		Quantité	**Valeur N**	**Apport N (kg)**
Apports (kg N)	Digestat liquide (m3)	1795	5.4	9694
	Digestat solide (T)	471	3.4	1603
		Besoins	**Exportations (1)**	
Cultures	kg N	19103	25841	
Bilan	kg N (apport digestats déduit)	7806	14544	
	%	59%	44%	

(1) Les exportations N, P, K sont calculées selon les normes CORPEN.

Tableau 12 : calcul de la balance azotée EARL BAES

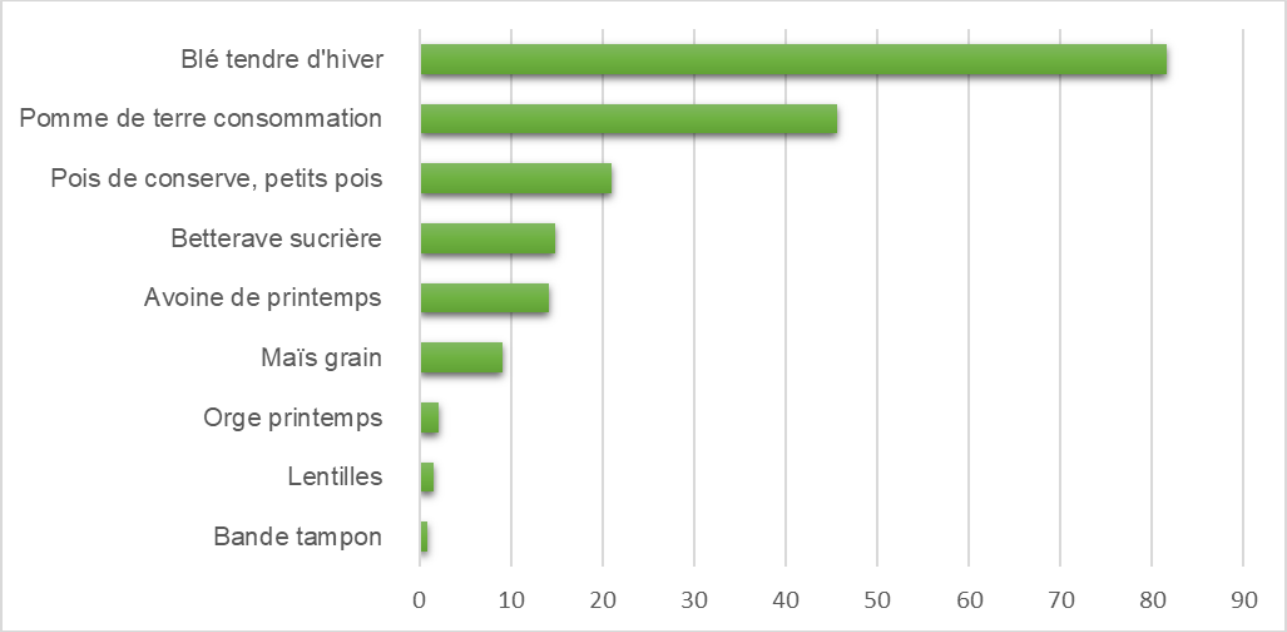
L'apport total d'azote organique couvre environ 44% des exportations et 59 % des besoins en azote des cultures sur les parcelles mises à disposition. Pour couvrir le reste des besoins et ainsi ajuster précisément la fertilisation des cultures, l'apport complémentaire pourra être fait sous forme minéral.

5.2.2 Exploitation EARL CHEVALIER

Exploitation	Coordonnées	Surface Mise à disposition (ha)	Surface épandable (ha)
EARL CHEVALIER	80440 ESMERY-HALLON	190.72	183.15

- **Assolement moyen**

Le graphique ci-après illustre l'assolement de la campagne 2020 qui est considéré comme représentatif de l'assolement moyen.



Graphique 6 : répartition de l'assolement EARL CHEVALIE

- **Balance Azotée**

Surface épandable (ha)		183.15		
		Quantité	**Valeur N**	**Apport N (kg)**
Apports (kg N)	Digestat liquide (m3)	1855	5.4	10019
	Digestat solide (T)	487	3.4	1657
		Besoins	**Exportations**	
Cultures	kg N	16342	35761	
Bilan	kg N (apport digestats déduit)	4666	24086	
	%	71%	33%	

Tableau 13 : calcul de la balance azotée EARL CHEVALIER

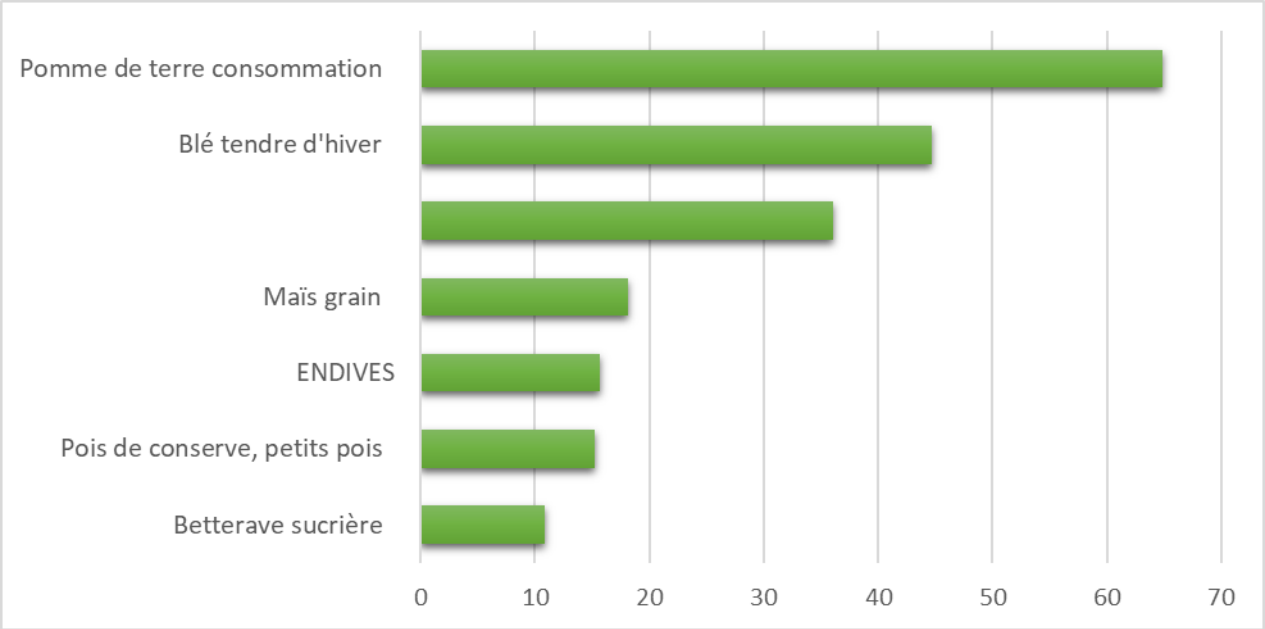
L'apport total d'azote organique couvre environ 33% des exportations et 71 % des besoins en azote des cultures sur les parcelles mises à disposition. Pour couvrir le reste des besoins et ainsi ajuster précisément la fertilisation des cultures, l'apport complémentaire pourra être fait sous forme minéral.

5.2.3 Cas de l'exploitation EARL DE BONNEUIL

Exploitation	Coordonnées	Surface Mise à disposition (ha)	Surface épandable (ha)
EARL DE BONNEUIL	80440 ESMERY-HALLON	205.54	198.35

- **Assolement moyen**

Le graphique ci-après illustre l'assolement de la campagne 2020 qui est considéré comme représentatif de l'assolement moyen.



Graphique 7 : répartition de l'assolement EARL DE BONNEUIL

- **Balance Azotée**

Surface épandable (ha)		198.35		
		Quantité	**Valeur N**	**Apport N (kg)**
Apports (kg N)	Digestat liquide (m3)	2009	5.4	10850
	Digestat solide (T)	528	3.4	1794
		Besoins	**Exportations**	
Cultures	kg N	23289	29123	
Bilan	kg N (apport digestats déduit)	10645	16478	
	%	54%	43%	

Tableau 14 : calcul de la balance azotée EARL DE BONNEUIL

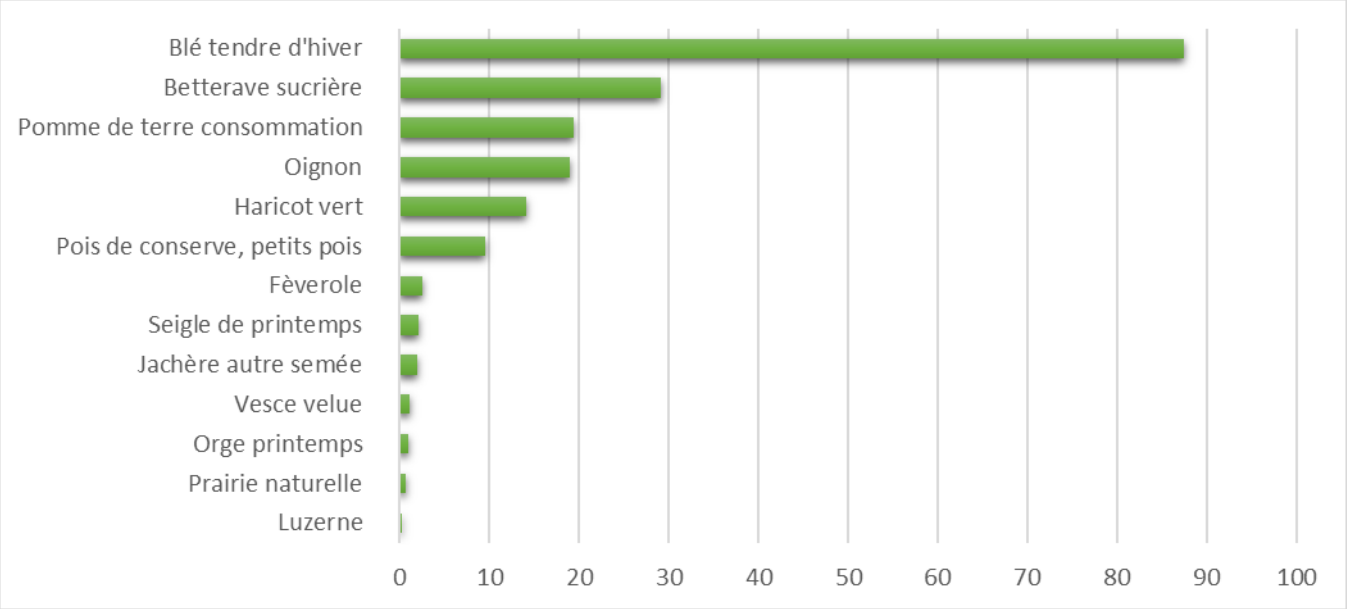
L'apport total d'azote organique couvre environ 43% des exportations et 54% des besoins en azote des cultures sur les parcelles mises à disposition. Pour couvrir le reste des besoins et ainsi ajuster précisément la fertilisation des cultures, l'apport complémentaire pourra être fait sous forme minéral.

5.2.4 Exploitation EARL DOSSIN

Exploitation	Coordonnées	Surface Mise à disposition (ha)	Surface épandable (ha)
EARL DOSSIN	80400 HOMBLEUX	188.27	168.48

- **Assolement moyen**

Le graphique ci-après illustre l'assolement de la campagne 2020 qui est considéré comme représentatif de l'assolement moyen.



Graphique 8 : répartition de l'assolement EARL DOSSIN

- **Balance Azotée**

Surface épandable (ha)		168.48		
		Quantité	**Valeur N**	**Apport N (kg)**
Apports (kg N)	Digestat liquide (m3)	1707	5.4	9216
	Digestat solide (T)	448	3.4	1524
		Besoins	**Exportations**	
Cultures	kg N	18585	31131	
Bilan	kg N (apport digestats déduit)	7845	20390	
	%	58%	35%	

Tableau 15 : calcul de la balance azotée EARL DOSSIN

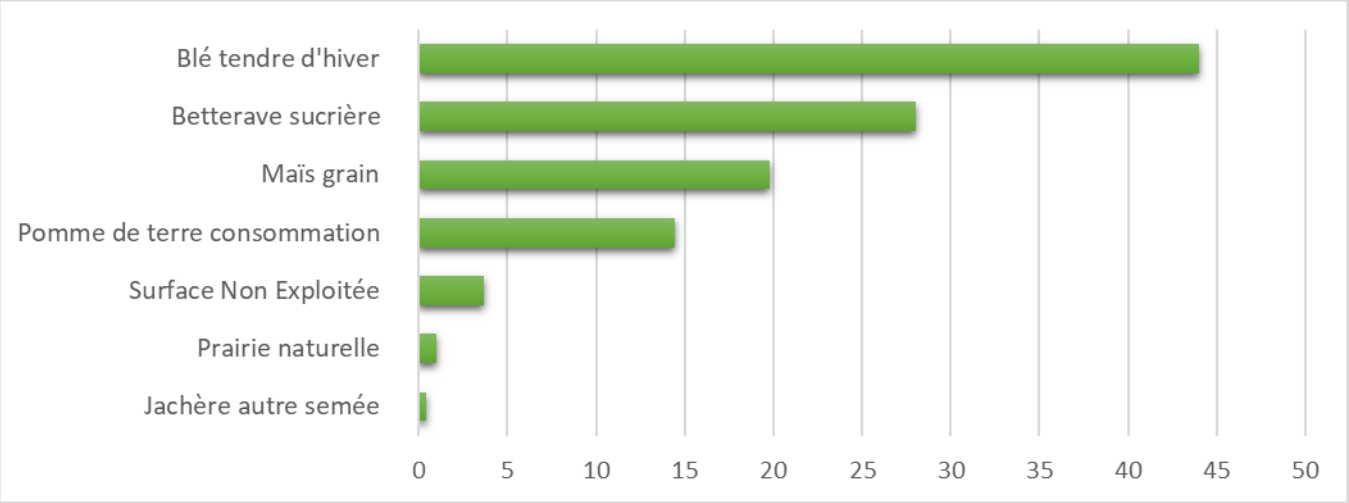
L'apport total d'azote organique couvre environ 35% des exportations et 48% des besoins en azote des cultures sur les parcelles mises à disposition. Pour couvrir le reste des besoins et ainsi ajuster précisément la fertilisation des cultures, l'apport complémentaire pourra être fait sous forme minéral.

5.2.5 Exploitation EARL DU MARAIS

Exploitation	Coordonnées	Surface Mise à disposition (ha)	Surface épandable (ha)
EARL DU MARAIS	80400 OFFOY	111.36	103.81

➢ Assolement moyen

Le graphique ci-après illustre l'assolement de la campagne 2020 qui est considéré comme représentatif de l'assolement moyen.



Graphique 9 : répartition de l'assolement EARL DU MARAIS

➢ Balance Azotée

Surface épandable (ha)		103.81		
		Quantité	**Valeur N**	**Apport N (kg)**
Apports (kg N)	Digestat liquide (m3)	1052	5.4	5679
	Digestat solide (T)	276	3.4	939
		Besoins	**Exportations**	
Cultures	kg N	10553	15060	
Bilan	kg N (apport digestats déduit)	3935	8442	
	%	63%	44%	

Tableau 16 : calcul de la balance azotée EARL DU MARAIS

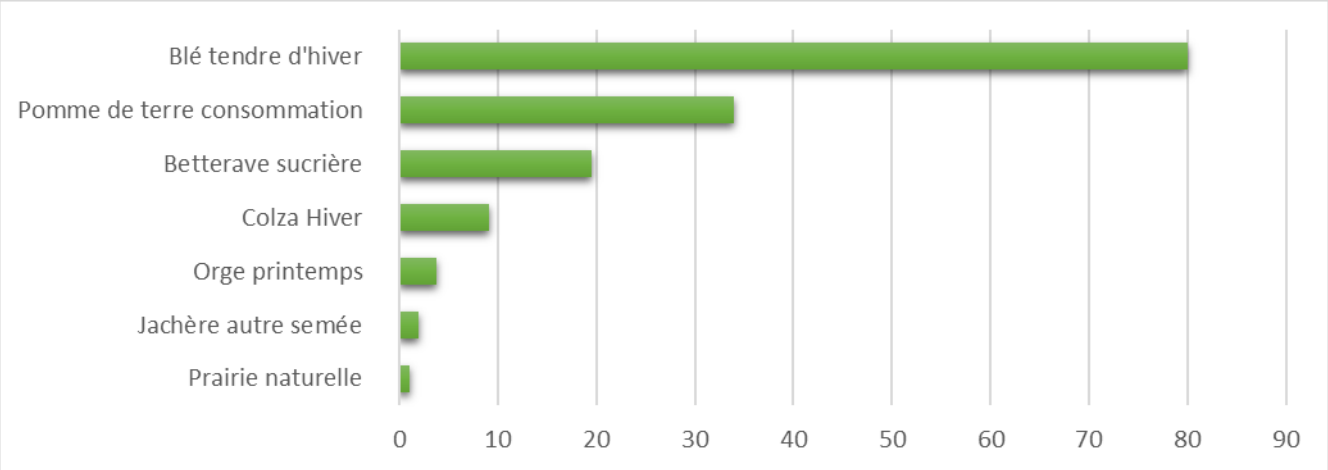
L'apport total d'azote organique couvre environ 44% des exportations et 63% des besoins en azote des cultures sur les parcelles mises à disposition. Pour couvrir le reste des besoins et ainsi ajuster précisément la fertilisation des cultures, l'apport complémentaire pourra être fait sous forme minéral.

5.2.6 Exploitation EARL FERME DE BUNY

Exploitation	Coordonnées	Surface Mise à disposition (ha)	Surface épandable (ha)
EARL FERME DE BUNY	80400 VOYENNES	149.16	137.77

- **Assolement moyen**

Le graphique ci-après illustre l'assolement de la campagne 2020 qui est considéré comme représentatif de l'assolement moyen.



Graphique 10 : répartition de l'assolement EARL FERME DE BUNY

- **Balance Azotée**

Surface épandable (ha)		137.77		
		Quantité	**Valeur N**	**Apport N (kg)**
Apports (kg N)	Digestat liquide (m3)	1396	5.4	7537
	Digestat solide (T)	367	3.4	1246
		Besoins	**Exportations**	
Cultures	kg N	14181	22639	
Bilan	kg N (apport digestats déduit)	5399	13856	
	%	62%	39%	

Tableau 17 : calcul de la balance azotée EARL FERME DE BUNY

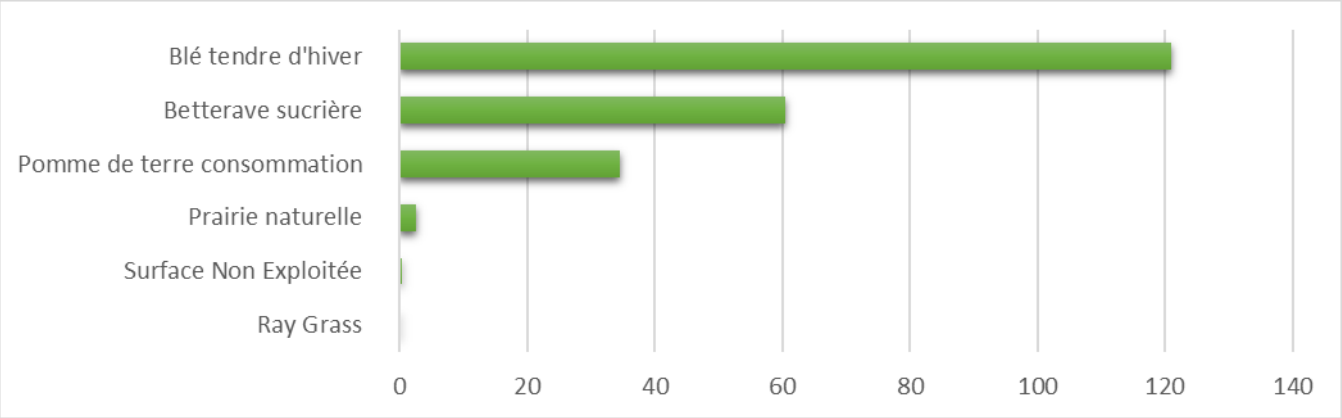
L'apport total d'azote organique couvre environ 39% des exportations et 62% des besoins en azote des cultures sur les parcelles mises à disposition. Pour couvrir le reste des besoins et ainsi ajuster précisément la fertilisation des cultures, l'apport complémentaire pourra être fait sous forme minéral.

5.2.7 Exploitation de LAMORINIERE ARNAUD

Exploitation	Coordonnées	Surface Mise à disposition (ha)	Surface épandable (ha)
LAMORINIERE ARNAUD	02590 VILLERS SAINT CHRISTOPHE	219.06	196.74

- **Assolement moyen**

Le graphique ci-après illustre l'assolement de la campagne 2020 qui est considéré comme représentatif de l'assolement moyen.



Graphique 11 : répartition de l'assolement LAMORINIERE Arnaud

- **Balance Azotée**

Surface épandable (ha)		196.74		
		Quantité	**Valeur N**	**Apport N (kg)**
Apports (kg N)	Digestat liquide (m3)	1993	5.4	10762
	Digestat solide (T)	523	3.4	1780
		Besoins	**Exportations**	
Cultures	kg N	31188	34461	
Bilan	kg N (apport digestats déduit)	18646	21919	
	%	40%	36%	

Tableau 18 : calcul de la balance azotée LAMORINIERE Arnaud

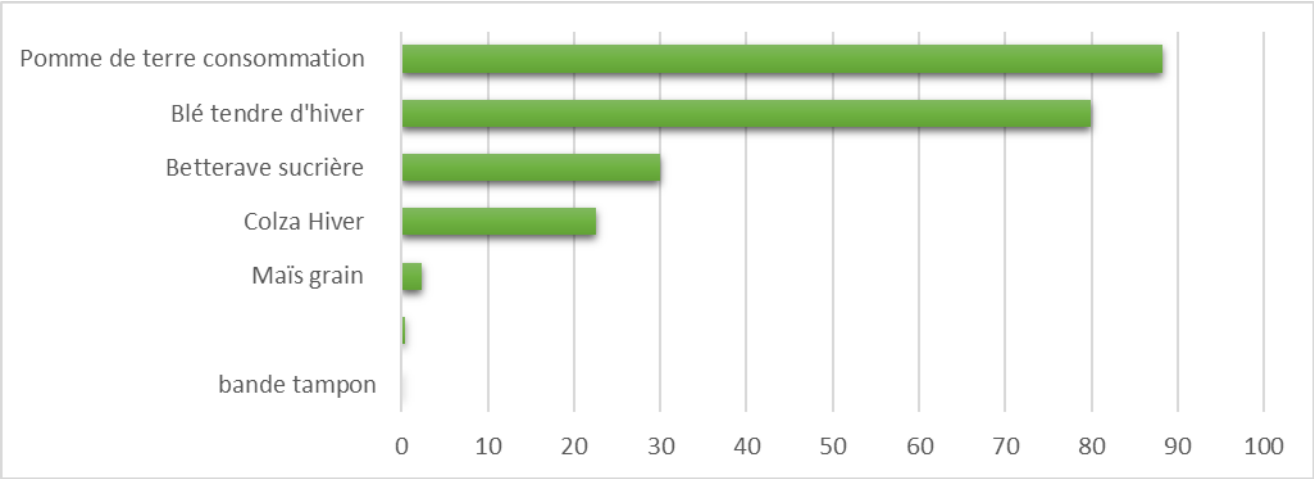
L'apport total d'azote organique couvre environ 36% des exportations et 40% des besoins en azote des cultures sur les parcelles mises à disposition. Pour couvrir le reste des besoins et ainsi ajuster précisément la fertilisation des cultures, l'apport complémentaire pourra être fait sous forme minéral.

Exploitation SARL VAN HAMME

Exploitation	Coordonnées	Surface Mise à disposition (ha)	Surface épandable (ha)
SARL VAN HAMME	80400 ESMERY HALLON	223.47	196.91

➢ Assolement moyen

Le graphique ci-après illustre l'assolement de la campagne 2020 qui est considéré comme représentatif de l'assolement moyen.



Graphique 12 : répartition de l'assolement SARL VAN HAMME

➢ Balance Azotée

Surface épandable (ha)		196.91		
		Quantité	**Valeur N**	**Apport N (kg)**
Apports (kg N)	Digestat liquide (m3)	1995	5.4	10772
	Digestat solide (T)	524	3.4	1781
		Besoins	**Exportations**	
Cultures	kg N	22917	32572	
Bilan	kg N (apport digestats déduit)	10364	20019	
	%	55%	39%	

Tableau 19 : calcul de la balance azotée SARL VAN HAMME

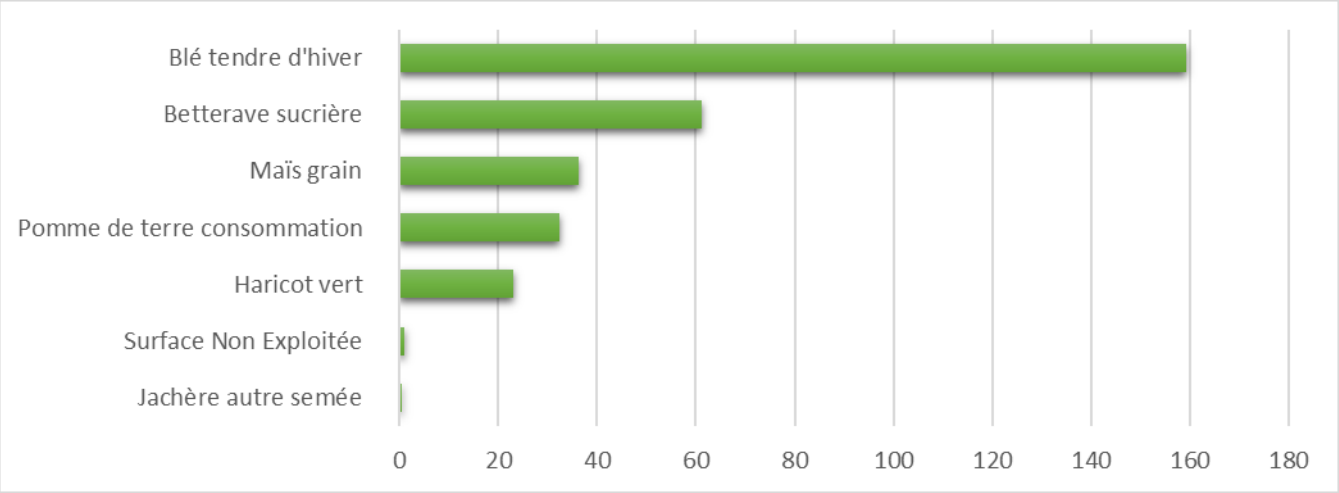
L'apport total d'azote organique couvre environ 39% des exportations et 55% des besoins en azote des cultures sur les parcelles mises à disposition. Pour couvrir le reste des besoins et ainsi ajuster précisément la fertilisation des cultures, l'apport complémentaire pourra être fait sous forme minéral.

Exploitation SCEA CARBONNAUX GUIZANCOURT

Exploitation	Coordonnées	Surface Mise à disposition (ha)	Surface épandable (ha)
SCEA CARBONNAUX GUIZANCOURT	80400 QUIVIERES	313.42	305.92

➢ Assolement moyen

Le graphique ci-après illustre l'assolement de la campagne 2020 qui est considéré comme représentatif de l'assolement moyen.



Graphique 13 : répartition de l'assolement SCEA CARBONNAUX GUIZANCOURT

➢ Balance Azotée

Surface épandable (ha)		305.95		
		Quantité	**Valeur N**	**Apport N (kg)**
Apports (kg N)	Digestat liquide (m3)	3099	5.4	16737
	Digestat solide (T)	814	3.4	2768
		Besoins	**Exportations**	
Cultures	kg N	26860	44041	
Bilan	kg N (apport digestats déduit)	7355	24537	
	%	73%	44%	

Tableau 20 : calcul de la balance azotée SCEA CARBONNAUX GUIZANCOURT

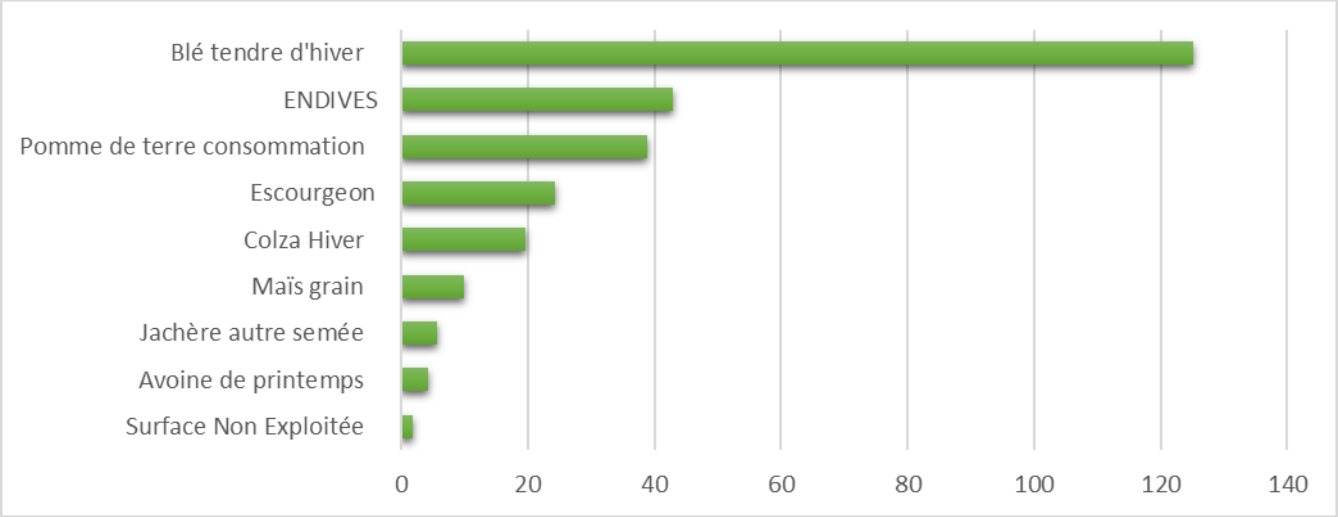
L'apport total d'azote organique couvre environ 44% des exportations et 73% des besoins en azote des cultures sur les parcelles mises à disposition. Pour couvrir le reste des besoins et ainsi ajuster précisément la fertilisation des cultures, l'apport complémentaire pourra être fait sous forme minéral.

5.2.8 Exploitation SCEA VOISIN

Exploitation	Coordonnées	Surface Mise à disposition (ha)	Surface épandable (ha)
SCEA VOISIN	80400 HOMBLEUX	274.35	257.14

- **Assolement moyen**

Le graphique ci-après illustre l'assolement de la campagne 2020 qui est considéré comme représentatif de l'assolement moyen.



Graphique 14 : répartition de l'assolement SCEA VOISIN

- **Balance Azotée**

Surface épandable (ha)		257.14		
		Quantité	**Valeur N**	**Apport N (kg)**
Apports (kg N)	Digestat liquide (m3)	2605	5.4	14066
	Digestat solide (T)	684	3.4	2326
		Besoins	**Exportations**	
Cultures	kg N	19554	34273	
Bilan	kg N (apport digestats déduit)	3162	17880	
	%	84%	48%	

Tableau 21 : calcul de la balance azotée SCEA VOISIN

L'apport total d'azote organique couvre environ 48% des exportations et 84% des besoins en azote des cultures sur les parcelles mises à disposition. Pour couvrir le reste des besoins et ainsi ajuster précisément la fertilisation des cultures, l'apport complémentaire pourra être fait sous forme minéral.

5.3 Balance Phosphore

	Digestat liquide		Digestat solide		Apports des digestats en P2O5	Export des cultures en P2O5	Bilan P (apport organique/exportation)
	Volume théorique à gérer sur l'exploitation m3/ an	Teneur kg/m3	Volume théorique à gérer sur l'exploitation t/an	Teneur kg/t	Kg/an	Kg/an	%
EARL BAES	1795	2	471	3.14	5071	9044	56%
EARL CHEVALIER	1855	2	487	3.14	5241	12118	43%
EARL DE BONNEUIL	2009	2	528	3.14	5676	9564	59%
EARL DOSSIN	1707	2	448	3.14	4821	10392	46%
EARL DU MARAIS	1052	2	276	3.14	2971	5836	51%
EARL FERME DE BUNY	1396	2	367	3.14	3942	8008	49%
EARL VAN HAMME	1993	2	523	3.14	5630	11751	48%
LAMORINIERE ARNAUD	1995	2	524	3.14	5635	11904	47%
SCEA CARBONNAUX GUIZANCOURT	3099	2	814	3.14	8755	16732	52%
SCEA VOISIN	2605	2	684	3.14	7358	15173	48%

Tableau 22 : Bilan en Phosphore sur les exploitations

Les apports de digestats ne couvrent pas en totalité les besoins des cultures. Les analyses de sol faites sur les parcelles permettront de déterminer le solde en phosphore minéral à apporter.

5.4 Balance en Potasse

	Digestat liquide		Digestat solide		Apports des digestats en K2O	Export des cultures en K2O	Bilan K (apport organique/exportation)
	Volume théorique à gérer sur l'exploitation m3/ an	Teneur Kg/m3	Volume théorique à gérer sur l'exploitation t/an	Teneur Kg/t	Kg/an	Kg/an	%
EARL BAES	1795	8.8	471	2.6	17024	19230	89%
EARL CHEVALIER	1855	8.8	487	2.6	17594	20439	86%
EARL DE BONNEUIL	2009	8.8	528	2.6	19054	20640	92%
EARL DOSSIN	1707	8.8	448	2.6	16185	17823	91%
EARL DU MARAIS	1052	8.8	276	2.6	9972	10912	91%
EARL FERME DE BUNY	1396	8.8	367	2.6	13235	14277	93%
EARL VAN HAMME	1993	8.8	523	2.6	18900	27180	70%
LAMORINIERE ARNAUD	1995	8.8	524	2.6	18916	23196	82%
SCEA CARBONNAUX GUIZANCOURT	3099	8.8	814	2.6	29391	28598	103%
SCEA VOISIN	2605	8.8	684	2.6	24702	31248	79%

Tableau 23 : Bilan en Potasse sur les exploitations.

Les apports de digestats ne couvrent pas en totalité les besoins des cultures sauf pour la SCEA CARBONNAUX pour laquelle les apports de digestat en potasse couvrent les besoins. Pour cette exploitation, des doses d'apports plus faibles seront recommandées.
Les analyses de sol faites sur les parcelles permettront de déterminer le solde en potasse minéral à apporter.

5.5 Superposition d'épandage

Une partie des exploitations font déjà parti d'un autre plan d'épandage (La Centrale Biométhane du Vermandois sur la commune d'Eppeville), les parcelles dans ce plan n'ont jamais reçu de matière organique issu de ce 1er plan d'épandage, c'est pourquoi les agriculteurs concernés vont retirer leurs parcelles de ce premier plan d'épandage.
Un courrier de retrait des exploitation concernées sera envoyées en pièce jointe.

6. ORGANISATION TECHNIQUE DES EPANDAGES

6.1 Etablissement d'un calendrier théorique d'épandage

La surface épandable totale représente 1925 ha, soit 93% des surfaces mises en disposition. Ce ratio peut être associé aux cultures de chaque exploitation afin de raisonner notre approche sur les épandages. Le tableau ci-dessous estime, pour chaque culture pouvant recevoir des apports organiques, la surface épandable.

Culture	Surface mise à disposition (ha)	Surface épandable (ha)
Blé tendre d'hiver	900	*837*
Pomme de terre consommation	414	*385*
Betterave sucrière	289	*268*
Maïs grain	95	*89*
ENDIVES	59	*55*
Colza Hiver	51	*48*
Haricot vert	37	*35*
Escourgeon	24	*23*
Oignon	19	*18*
Avoine de printemps	19	*17*
Lin fibre	16	*15*
Orge printemps	7	*6*
Miscanthus	3	*3*
Seigle de printemps	2	*2*

Tableau 24 : Estimation des surfaces épandables par culture.
Dans ce tableau les cultures de légumineuses et de protéagineuses ne sont pas comptés étant donné qu'elles ne reçoivent pas d'azote.

A partir de ces surfaces épandables, selon la réglementation en vigueur et en tenant compte des efficacités réel selon les périodes des apports organiques, nous pouvons déterminer des doses prévisionnelles d'apports pour les cultures majoritaires. Pour les cultures de printemps, l'apport réalisé à l'automne précédent sera réalisé en présence de CIPAN ou CIVE.

	dose épandage	Teneur en N (kg/T)	N Total (kg)	Coeff. D'équivalence en engrais minéral	N efficace*	Teneur en P (kg/T)	P Total (kg)	Teneur en K (kg/T)	K total (kg)
Digestat liquide	**37**	*5,4*	199,8	Dépend de la période d'épandage		*2*	74	*8,8*	325
Digestat liquide sur CIPAN	**32**	*5,4*	172,8	*0,4*	**69**	*2*	64	*8,8*	282
Digestat liquide sur CIPAN	**25**	*5.4*	135	*0.4*	**54**	*2*	50	*8.8*	220
Digestat liquide pour des épandages automne sur cultures implantées à l'hiver	**30**	*5,4*	162	*0,1*	**16,2**	*2*	60	*8,8*	264
Digestat liquide pour des épandages printemps	**25**	*5,4*	135	*0,5*	**67,5**	*2*	50	*8,8*	220
Digestat solide sur CIPAN	**58**	*3,4*	197,2	*0,1*	**19,7**	*3,14*	182,12	*2.6*	510
Digestat solide pour des épandages automne sur cultures implantées à l'hiver	**25**	*3,4*	85	*0,15*	**12,75**	*3,14*	78,5	*2,6*	220
Digestat solide pour des épandages automne sur CIPAN	**25**	*3,4*	85	*0,1*	**8,5**	*3,14*	78,5	*2,6*	220

Tableau 25 : Apports en azote, phosphore et potasse selon les doses apportées.

**le coefficient d'efficacité en azote varie selon la période d'épandage et le type de produit épandu – Source : Programme d'action Directive Nitrate en annexe 2*

Apport d'azote : limite réglementaire pour le digestat liquide

Le STAEGE fixe la valeur guide d'apport d'azote totale à 200 kg/ha, pour ne pas dépasser cette valeur guide, la dose maximale à épandre est de 37 m3/ha. Il faut également prendre en compte la réglementation Zones vulnérables, qui fixe à 70 kg/ha la quantité d'azote efficace avant épandage sur CIPAN. De ce fait, la dose maximale à ne pas dépasser est de 32 m3/ha.

Apport d'azote : limite réglementaire pour le digestat solide

Le STAEGE fixe la valeur guide d'apport d'azote totale à 200 kg/ha, pour ne pas dépasser cette valeur guide, la dose maximale à épandre est de 58 t/ha. Cette permet également de respecter la réglementation des Zones Vulnérables qui fixe à 70 kg/ha la quantité d'azote efficace avant épandage sur CIPAN.

Apport de phosphore : limite préconisée par le SATEGE

Le SATEGE préconise également une valeur guide d'apport pour le P2O5 de 300 kg/ha sur la rotation.
Les exploitants du projet ont des rotations longues :

- Blé / Betteraves / Blé / Pomme de terre / Blé / Légumes
- Blé / Endives / Blé / Pomme de terre
- Blé / Betteraves / Blé / Lin / Blé / Pomme de terre
- Blé / Endives / Blé / Pomme de terre / Blé / Légumes
- Blé / Betteraves / Pomme de terre / Blé / Oignon / Blé / Légumes
- Blé / Betteraves / Blé / Pomme de terre / Blé / Maïs

	Rotation type : Blé/BS/Blé/PDT/Blé/Légumes						
	Blé (92 qx/ha)	Betterave (100 t/ha)	Blé (92 qx/ha)	PDT (50 t/ha)	Blé (92 kg/ha)	Pois de conserve (50 qx/ha)	Total
Apport de P total en kg/ha (pour un apport digestat liquide de 25 m3/ha au printemps)	50	/	50	/	50	/	306
Apport de P total en kg/ha (pour un apport digestat solide de 25 t/ha sur CIPAN)	/	78	/	48	/	/	
Export de P à la récolte en kg/ha	60	50	60	48	60	148	425

Tableau 26 : Comparaison des apports/exports en phosphore sur une rotation type pour un apport de 25 m3 ou t/ha de digestat liquide ou solide.

On remarque que sur la rotation (tableau ci-dessus), la valeur guide proposée par le SATEGE est dépassée, cependant les exportations des cultures sont bien supérieures aux apports des digestats.

Sur cette base de réflexion agronomique, les préconisations finales sont donc de :

- **25 m3/ha pour les épandages de digestat liquide**
- **25 t/ha pour les épandages de digestat solide.**

Avec ces préconisations d'apports, on peut valoriser le plan d'épandage actuel (sur l'ensemble des surfaces épandables) à 24 250 m3 de digestat solide et 19 700 T de digestat solide. Le plan est donc tout à fait bien dimensionné pour la valorisation des 19 506 m3 de fraction solide et 5123 T de fraction solide.

Les doses d'apports seront ajustées en fonction des teneurs réelles mesurées après la mise en service du méthaniseur, des cultures en places, des périodes de retour de digestat et de la période d'épandage. A chaque campagne culturale, le plan de fumure prévisionnel sera réalisé avec la prise en compte des apports de digestats afin de connaître la quantité restant à apporter en éléments fertilisants minéraux pour subvenir aux besoins des cultures.

6.2 Entreposage/ stockage

Le stockage du digestat doit se faire pendant la période d'interdiction d'épandage.

Avec un gisement de 31300 t/an, la séparation de phase va générer 19506 m3 de digestat liquide et 5123 T de digestat solide.

Afin de respecter les capacités de stockages réglementaires de 4 mois pour le digestat solide, et recommandées de 6 mois pour le digestat liquide, les ouvrages doivent permettre le stockage de :

- 9753 m3 de digestat liquide
- 1700 T de digestat solide, soit avec une densité de 0,8 ; l'équivalent de 2125 m3

Le projet prévoit les installations suivantes :

- 2 lagunes de stockage sur site avec une capacité totale de 13 200 m3
- Une plateforme de stockage pour le digestat solide

En l'état actuel, les dispositions prévues par le projet sont suffisantes pour respecter les contraintes de stockage.

6.3 Autres préconisations pour une bonne gestion des épandages

Les épandages des digestats seront réalisés par les agriculteurs eux-mêmes. Comme évoqué précédemment, les apports se feront principalement à l'automne avant les cultures d'hiver ou sur les cultures intermédiaires pièges à nitrate (ou culture intermédiaire à valeur énergétique). Le digestat solide sera épandu à 25 T/ha est enfoui dans les 24h. Le digestat liquide sera épandu avec du matériel adapté (pendillards, enfouisseurs…) afin de limiter la perte par volatilisation de l'azote ammoniacal et de limité les odeurs, ce dernier peut être épandu à hauteur de 25 m3/ha.

6.4 Suivi annuel des épandages

6.4.1 Registre des sorties

Après la mise en service du méthaniseur, l'exploitant établira un bilan annuel de la production de digestats. Dans le cadre du suivi des épandages, l'exploitant tiendra un cahier d'épandage mentionnant les exploitations réceptrices, les parcelles, les dates et doses des apports, les cultures en place. Ce cahier servira de registre de sortie. Cette synthèse sera transmise eu SATEGE.

6.4.2 Cahier d'épandage

Comme évoqué précédemment, les exploitations réceptrices tiendront à jour un cahier d'épandage qui mentionnera les éléments suivants :

- Les surfaces effectivement épandues ;
- Les références parcellaires ;
- Les dates d'épandage et pour les installations soumises à enregistrement, 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.

De plus, un bordereau cosigné par la SAS BIS PONT BIOGAZ et par l'exploitation réceptrice devra être jointe au cahier d'épandage, ce bordereau contiendra l'identification des parcelles réceptrices, les volumes et quantités d'azote global épandues.

6.4.3 Analyses des digestats

Afin d'apprécier la valeur agronomique des digestats et de s'assurer de leur innocuité nous préconisons la réalisation d'analyses sur les digestats solides et liquides. Ces analyses sont de trois ordres, permettant notamment de caractériser :

• **La valeur agronomique**, indiquant notamment les valeurs pour les paramètres Matière Sèche (MS), Matière Organique (MO), pH, Azote total, Azote ammoniacal, rapport C/N, Phosphore total (P2O5), Potassium total (K2O), Calcium total (CaO), Magnésium total (MgO) ;

• **Les teneurs en Eléments Traces Métalliques (ETM),** notamment sur les paramètres Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc et Sélénium puisque certaines parcelles réceptrices sont des prairies destinées au pâturage ;

• **Les teneurs en Composés Traces Organiques (CTO)** notamment pour les 7 principaux PCB, le fluoranthène, le Benzo(b)fluoranthène, le benzo(a)pyrène.

Les mesures sur les paramètres agronomiques seront réalisées à minima une fois par an et pour chaque période d'épandage afin d'évaluer d'une part les valeurs fertilisantes pour gérer la fertilisation azotée des cultures, et d'autre part pour avoir un suivi dans le temps de ces digestats.
Le dossier est un dossier d'enregistrement 2781-2, il sera également nécessaire de réaliser un suivi sur les ETM et CTO des digestats selon la fréquence qui sera définie par l'arrêté ou par défaut la fréquence de l'arrêté du 8/01/1998.

6.4.4 Analyses de sols

Sur les parcelles recevant des épandages, des analyses de sols sont prévues pour ajuster les besoins en éléments chimiques (phosphore et potassium) et des reliquats en sortie d'hiver seront également réalisés afin d'ajuster le bilan azoté.
Des analyses de sols seront également réalisées dans le cas de sortie d'une parcelle du plan d'épandage.

6.4.5 Programme prévisionnel d'épandage

Un programme prévisionnel d'épandage des digestats devra être établi au plus tard 1 mois avant le début des premiers épandages, ce document mentionnera les éléments suivants :

- La liste des parcelles concernées par la campagne ainsi que la caractérisation des systèmes de culture (cultures implantées avant et après l'épandage, période d'interculture) ;
- Une caractérisation des différents types de digestats (liquides et solides) 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...) ;
- L'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans la réalisation de l'épandage.

Un exemplaire devra être fourni au SATEGE.

7. ACCORDS PREALABLES

Les accords préalables aux épandages sont disponibles en annexe 13 de ce présent document.