

Demandeur :

SAS GATIGAZ

Adresse du siège social et courrier :

Hameau de Marchais
Route de Videlles
91 820 BOUTIGNY-SUR-ESSONNE

Site objet de ce dossier :

Unité de méthanisation
Beaulieu
91 820 BOUTIGNY-SUR-ESSONNE

Sites de stockage déporté

Le Petit Bouville
91880 BOUVILLE

Mézières
91590 MONDEVILLE

Contact :

Frédéric ARNOULT
06 81 62 53 54
sasgatigaz@gmail.com

Dossier ICPE réalisé par :



Agence Centre-Ouest
2, rue Amédéo Avogadro
49070 BEAUCOUZE
Tél. 02 41 72 14 16
Fax : 02 41 72 14 18

aco@synergis-environnement.com
<http://www.synergis-environnement.com>

**Projet d'augmentation de
capacité de l'unité de
méthanisation GATIGAZ,
rubriques 2781-1 et 2781-2**

**Commune de
BOUTIGNY-SUR-ESSONNE (91)**

**ÉTUDE PREALABLE À
L'EPANDAGE DES DIGESTATS DE
METHANISATION**

Version 2

Juin 2023

*Référence : 004253_GATIGAZ_Etude préalable Epandage
v2.docx*

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
1. INTRODUCTION	4
2. PRESENTATION DE L'INSTALLATION	5
2.1. Présentation du demandeur	5
2.2. Présentation de l'unité de méthanisation	5
3. DIGESTAT PRODUIT	7
3.1. Type d'effluents	7
3.2. La production d'effluents.....	7
3.3. Stockage du digestat.....	7
3.4. Caractéristique et Valeur fertilisante des digestats.....	7
4. PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES	11
4.1. Prescriptions générales réglementaires	11
4.2. Programmes d'actions pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole.....	11
4.3. SDAGE ET SAGE	14
5. DESCRIPTION DU MILIEU RECEPTEUR ET SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE	17
5.1. Localisation géographique du périmètre.....	17
5.2. Géologie et hydrogéologie.....	18
5.3. Captages et Périmètres de protection de captage AEP	19
5.4. Réseau hydrographique et topographie.....	20
5.5. Climatologie	23
5.6. Zones naturelles.....	24
5.7. Environnement agricole.....	32
6. ÉTUDE PEDOLOGIQUE	33
6.1. METHODOLOGIE	33
6.2. DEFINITION DES 3 CLASSES D'APTITUDES A L'ÉPANDAGE	36
6.3. TRAVAIL DE TERRAIN – METHODE ET RESULTATS	37
6.4. Conclusions - Recommandations.....	41
7. ÉPANDAGE DU DIGESTAT	42
7.1. Surface épandable	42
7.2. Rappel des principales caractéristiques des phases du digestat	42
7.3. Bilan agronomique des exploitations avant fourniture du digestat	42
7.4. Doses prévisionnelles d'épandage des digestats.....	44
7.5. Adéquation finale entre la surface totale épandable et la production de digestats.....	44
7.6. Modalités techniques	47
8. CONCLUSION	49
9. ANNEXES	50
ANNEXE A – ANALYSES DE SOL	51
ANNEXE B – PLAN D'ÉPANDAGE CARTOGRAPHIQUE	72
ANNEXE C – CONVENTIONS FOURNITURE/REPRISE DIGESTAT	73

1. INTRODUCTION

La société GATIGAZ exploite une unité de méthanisation, sur la commune de BOUTIGNY-SUR-ESSONNE (91), qui valorisera 18 250 tonnes par an de biomasse.

Elle produira de l'énergie et un fertilisant organique qui sera utilisé en agriculture.

Le périmètre d'épandage a été effectué par rapport à plusieurs points importants :

- Une localisation géographique des exploitations proches de l'unité, située sur la commune de BOUTIGNY-SUR-ESSONNE ;
- Des sols pouvant valoriser le digestat issu de l'unité ;
- Un milieu environnemental propice au recyclage des digestats.

La surface étudiée est de 894,83 hectares répartis sur 3 exploitations agricoles.

Le recyclage en agriculture du digestat est possible car il a un intérêt agronomique pour les sols et les cultures. Il porte essentiellement sur de l'apport en matière organique et en éléments fertilisants.

L'étude du plan d'épandage est réalisée en tenant compte des exigences réglementaires et environnementales des milieux afin de s'assurer d'une bonne utilisation du digestat en agriculture.

L'étude du plan d'épandage est conforme à la réglementation fixant les prescriptions techniques générales applicables aux opérations d'épandage en milieu agricole.

2. PRESENTATION DE L'INSTALLATION

2.1. PRESENTATION DU DEMANDEUR

Société :	SAS GATIGAZ
Adresse postale :	Hameau de Marchais – 91 820 BOUTIGNY-SUR-ESSONNE
Forme juridique :	Société par actions simplifiées
SIRET :	85050602300017
Code NAF :	Traitement et élimination des déchets non dangereux (3821Z)
Représentée par :	Philippe LEJOUR (président), Frédéric ARNOULT (co-directeur), Clotilde LEROY (co-directrice) et Nicolas HOTTIN (co-directeur)

2.2. PRESENTATION DE L'UNITE DE METHANISATION

2.2.1. Localisation

L'unité SAS GATIGAZ est implantée sur la commune de BOUTIGNY-SUR-ESSONNE qui se situe au Sud-Est du département de l'Essonne (91) et entre Etampes (91) et Fontainebleau (77).

Adresse du site :	« Chemin de Jarcy » - 91 820 BOUTIGNY-SUR-ESSONNE
Parcelles cadastrales :	Section 000 G Parcelle n°158p (ancienne n°1146)
Zonage du PLU :	A

2.2.2. Caractérisation des intrants

Deux grands types d'intrants seront acheminés sur le site de méthanisation :

- ❖ Ensilage de CIVE produits sur les terres des agriculteurs associés et déchets verts : 11 133 t/an (61% de la ration envisagée)
- ❖ Déchets végétaux et autres sous-produits d'origine végétale : 7 117 t/an (39% de la ration envisagée)

L'installation traitera un total de 18 250 t/an soit 50 t/j en moyenne. Pour l'incorporation des matières, le process ne nécessitera pas d'eau de dilution.

2.2.3. Qualité

Afin de permettre la production de digestat de qualité les divers types de déchets entrant dans le méthaniseur seront analysés.

Ces analyses permettront de :

- ❖ Connaître les caractéristiques agronomiques des produits
- ❖ Évaluer le pouvoir méthanogène.

2.2.4. Procédé de fabrication

Le fonctionnement de l'unité se résume selon les parties suivantes :

- ❖ L'ensemble des déchets sont réceptionnés et stockés sur site sur des plateformes type silos
- ❖ Les déchets sont préparés dans deux trémies puis incorporés dans un digesteur voie liquide.
- ❖ La méthanisation s'effectue en phase mésophile (> 37°C environ) puis le digestat brut est dirigé dans un post digesteur en phase mésophile pour maturation.
- ❖ Le biogaz produit est ensuite épuré puis injecté dans le réseau.
- ❖ Le digestat ne subira pas de séparation de phase et sera utilisé brut. Le digestat sera stocké sur site et dans des lagunes déportés (voir § 3.3.)

2.2.5. Classement ICPE

N° RUBRIQUE	INTITULE DE LA RUBRIQUE	CRITERE ET SEUILS DE CLASSEMENT	VOLUME D'ACTIVITE	CLASSEMENT
2781-1 et 2781-2	Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou matière végétale brute à l'exclusion des installations de stations d'épuration urbaines	<p>Installation de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production :</p> <p>1. Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'industries agroalimentaires :</p> <p>a) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j (A)</p> <p>b) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 30 t/j et inférieure à 100 t/j (E)</p> <p>c) la quantité de matières traitées étant inférieure à 30 t/j (D)</p> <p>2. Méthanisation d'autres déchets non dangereux :</p> <p>a) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j (A)</p> <p>b) la quantité de matières traitées étant inférieure à 100 t/j (E)</p>	Capacité de traitement : 50 t/j en moyenne (18 250 t/an)	E*

*A-x : autorisation et rayon d'affichage de l'enquête publique en km / E : Enregistrement / D : Déclaration / S : Seveso / C : contrôle périodique

3. DIGESTAT PRODUIT

3.1. TYPE D'EFFLUENTS

Le digestat produit ne subira pas de séparation de phase ; il sera utilisé brut (liquide).

3.2. LA PRODUCTION D'EFFLUENTS

La production annuelle estimée de digestat brut s'élèvera à 16 425 t ou m³/an (densité proche de 1).

3.3. STOCKAGE DU DIGESTAT

Le digestat brut présente des qualités proches d'un engrais minéral azoté. Pour optimiser son utilisation l'épandage doit être fait au plus près des besoins azotés de cultures soit en fin d'hiver et printemps ainsi qu'en fin d'été avant l'implantation des cultures.

Le digestat sera stocké dans une lagune de 9 450 m³ sur site et dans 2 lagunes déportés d'une capacité de :

- 2 665 m³ située sur la commune de BOUVILLE (91),
- 2 761 m³ située sur la commune de MONDEVILLE (91).

La capacité totale de stockage est de 14 876 m³, soit plus de 10 mois de stockage.

3.4. CARACTERISTIQUE ET VALEUR FERTILISANTE DES DIGESTATS

3.4.1. Protocole d'analyse

Pour caractériser l'ensemble de la production de digestat, des analyses agronomiques seront effectuées a minima une fois par an sur le digestat.

Conformément à l'annexe II de l'arrêté du 12/08/10, elles porteront sur les critères suivants :

- ❖ Matière sèche (%)
- ❖ Matière organique (%)
- ❖ pH
- ❖ Azote global
- ❖ Azote ammoniacal (en NH₄)
- ❖ Rapport C/N
- ❖ Phosphore total (P₂O₅)
- ❖ Potassium total (K₂O)
- ❖ Éléments traces métalliques : Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
- ❖ Composés traces organiques : Total 7 principaux PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180), Fluoranthène, Benzofluoranthène, Benzopyrène

En outre dès lors que des sous produits animaux seront introduits dans le méthaniseur, ces paramètres devront être complétés par le suivi bactériologique requis dans le cadre de l'agrément sanitaire : *Escherichia coli* ou enterocoques et salmonelles.

3.4.2. Composition physico-chimique

La méthanisation est un procédé de digestion de la matière organique en milieu anaérobie. En conséquence, les éléments minéraux entrant se retrouvent en sortie dans les digestats (pas de pertes gazeuses).

L'unité de méthanisation étant récemment construite, nous ne disposons donc pas encore d'analyse du digestat. Néanmoins, les caractéristiques du digestat produit devraient être proches de celles du digestat produit par des installations similaires ayant une typologie d'intrants proche.

Aussi, au regard des matières entrantes, le digestat brut aura une teneur finale estimée de : 8,03 kg N/t ; 1,79 kg P₂O₅/t et 6,57 kg K₂O/t. Ainsi, la quantité de digestat réellement valorisée par épandage correspondra aux apports d'éléments fertilisants suivant : **131 867 kg N, 29 423 kg P₂O₅ et 107 874 kg K₂O.**

Caractéristiques	Unité	Digestat brut
Tonnage de matière fraîche	t MF/an	16 425
Siccité	t MS/t MF	6 %
Teneur en matière organique	t MO/t MS	67%
Flux Azote	kg N / t MF	8,03
	kg/an	131 867
Flux Phosphore	kg N / t MF	1,79
	kg/an	29 423
Flux Potassium	kg N / t MF	6,57
	kg/an	107 874

3.4.3. Paramètres agronomiques

- Matière sèche

La matière sèche définit le mode de transport et d'épandage d'un produit. Un effluent trop liquide engendrera des surcoûts dans la logistique ainsi que dans le stockage. De même un digestat trop sec générera de la poussière lors des épandages.

Pour le digestat brut, on visera une matière sèche inférieure à 8%. A ces taux, les éléments nutritifs sont concentrés et limitent les frais de « transport d'eau ». Au-delà de 8%, des difficultés peuvent apparaître pour l'aspiration et le rejet du produit.

- Matière organique

La matière organique des digestats présente une forte stabilité. Ainsi, elle se dégradera lentement dans le sol et sera potentiellement humifiable.

Le digestat brut présente une quantité importante en matière organique. Il présente également une grande richesse en éléments minéraux, ceux-ci seront libérés rapidement.

- Azote

L'azote est l'un des trois minéraux de base essentiel au développement des plantes. Il contribue à la synthèse de la matière vivante, il est l'un des constituants principaux de la chlorophylle et des protéines. Dans un produit organique, il peut être présent sous forme minérale ou organique.

- La fraction minérale comprend l'azote ammoniacal, nitrique, nitreux et uréique.
- La fraction organique est composée par les micro-organismes, les protéines et les peptides.

La part minérale est en moyenne de l'ordre de 70% de l'azote total dans le digestat brut. La proportion exacte sera déterminée par analyse.

- Phosphore

Le phosphore joue un rôle essentiel dans la physiologie de la plante en favorisant sa croissance et le développement des racines.

Le phosphore est présent sous forme minérale et organique. Sa biodisponibilité dans les effluents est évaluée en 80%.

- Potassium

Le potassium joue divers rôles dans la plante. Il intervient dans les échanges cellulaires, augmente la résistance à la sécheresse, active la photosynthèse, favorise la formation des glucides et participe à la formation des protéines.

Sa biodisponibilité est complète.

- Rapport C/N

Le rapport Carbone/Azote fournit des indications sur la biodisponibilité de l'azote et les périodes durant lesquelles les épandages sont autorisés. En effet, suivant l'arrêté Directive Nitrates, les effluents sont classés en type 1 lorsque le rapport C/N est supérieur à 8 et en type 2 lorsque le rapport C/N est inférieur à 8.

Dans le cas de la société SAS GATIGAZ, le digestat brut attendu présentera un rapport C/N faible et sera donc considéré comme un fertilisant de type 2.

Avant épandage, des analyses devront venir confirmer le statut des effluents.

- Éléments trace métalliques et composés traces organiques

Les teneurs en ETM et CTO des digestats ont pour origine les matières traitées entrantes dans le méthaniseur. Le contrôle de la qualité des déchets traités dans l'unité est garant de la qualité des digestats produits. Les teneurs seront précisées par un suivi analytique des produits entrants et des digestats produits.

Conformément à l'arrêté de la rubrique 2781, toute admission de déchets ou de matières donne lieu à un enregistrement :

- de leur désignation ;
- de la date de réception ;
- du tonnage ou du volume ;
- du nom et de l'adresse de l'expéditeur initial.

Les déchets qui seront traités par le méthaniseur seront principalement des végétaux et une faible part de pulpes de biodéchets. Au regard du type de déchets traités, le risque de teneurs élevées en ETM et CTO dans les digestats produits sera ainsi très faible.

La teneur des digestats en Éléments Traces Métalliques (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) et Composés Traces Organiques (HPA et PCB) détermine si un produit est valorisable en agriculture. Si l'un des éléments cités ci-dessus venait à dépasser les valeurs limites fixées par l'arrêté du 12 août 2010 (annexe II), il serait considéré « non-conforme » et ne pourrait pas être valorisé en agriculture.

Les tableaux suivants présentent les valeurs limites en éléments traces métalliques et en composés traces organiques dans les déchets ou effluents et fixées par l'arrêté du 12 août 2010 (annexe II).

Valeurs limites en éléments traces métalliques

	Valeur limite dans les déchets ou effluents
ETM	Mg/kg MS
Cadmium	10
Chrome	1000
Cuivre	1000
Mercure	10
Nickel	200
Plomb	800
Zinc	3000
Chrome+cuivre+nickel+zinc	4000

Valeurs limites en composés traces organiques

CTO	Valeur limite ou effluents dans les déchets	
	Mg/kg MS	
	Cas général	Epandage sur pâturage
Total des 7 principaux PCB	0,8	0,8
Fluoranthène	5	4
Benzofluoranthène	2,5	2,5
Benzopyrène	2	1,5

Des analyses seront réalisées après projet dès la mise en place de nouveaux intrants. Par comparaison avec des projets similaires et les résultats de l'étude ADEME-RITTMO de 2011, les teneurs en métaux et CTO attendues dans le digestats sont les suivantes :

ETM	Teneur dans le digestat (mg/ kg MS)
Cadmium	0,5
Chrome	23
Cuivre	122
Mercure	0,25
Nickel	16
Plomb	19
Zinc	233
Chrome+cuivre+nickel+zinc	394
CTO	Teneur dans le digestat (mg/ kg MS)
Total 7 PCB	< 0,01
Fluoranthène	< 0,5
Benzofluoranthène	< 0,5
Benzopyrène	< 0,5

4. PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES

4.1. PRESCRIPTIONS GENERALES REGLEMENTAIRES

La réalisation du plan d'épandage a tenu compte des prescriptions réglementaires à l'annexe I de 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 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ainsi, l'épandage est interdit :

- À moins de 50 mètres des points de prélèvements d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines ou des particuliers ;
- À moins de 35 mètres des berges des cours d'eau, cette limite étant réduite à 10 mètres si une bande de 10 mètres enherbée ou boisée et ne recevant aucun intrant est implantée de façon permanente en bordure des cours d'eau ;
- 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 ;
- À moins de 200 mètres des lieux de baignade et des plages ;
- À moins de 50 mètres des habitations tiers (distance réduite à 15 m en cas d'enfouissement direct).

Ainsi, l'ensemble des prescriptions réglementaires a été pris en compte lors de l'élaboration du plan d'épandage cartographique (voir en annexe).

Ce dernier est complété des résultats de l'étude agro-pédologique présentée au paragraphe 6. Étude pédologique.

4.2. PROGRAMMES D' ACTIONS POUR LA PROTECTION DES EAUX CONTRE LA POLLUTION PAR LES NITRATES D'ORIGINE AGRICOLE

La directive dite « nitrates » adoptée en 1991 vise à réduire la pollution des eaux provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles et de prévenir toute nouvelle pollution de ce type. La mise en œuvre de cette directive en France a donné lieu depuis 1996 à sept générations de programme d'actions.

L'unité de méthanisation et l'ensemble des parcelles mises à disposition pour l'épandage sont concernés par le 5^e programme d'actions régional Ile-de-France défini par l'arrêté du 2 juin 2014. En effet, ce PAR est celui en vigueur étant donné que le 7^{ème} PAR est en cours d'élaboration.

Il est constitué :

- D'un programme d'actions national qui fixe le socle commun applicable sur l'ensemble des zones vulnérables françaises.
- D'un programme d'actions régional qui précise, de manière proportionnée et adaptée à chaque territoire, les mesures complémentaires et les renforcements éventuels nécessaires à l'atteinte des objectifs de reconquête de la qualité des eaux vis-à-vis de la pollution par les nitrates d'origine agricole.

L'unité de méthanisation et l'ensemble des parcelles mises à disposition pour l'épandage sont situés en zone vulnérable. Aucune parcelle n'est située en zone d'action renforcée (ZAR).

Le digestat sera utilisé en respectant les obligations du Plan d'Actions National et du Plans d'Action Régional Ile-de-France pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole, en particulier :

- Respect du calendrier des périodes de limitation et d'interdiction d'épandage (voir pages suivantes),
- Respect de l'équilibre de la fertilisation azotée
- Respect d'une capacité de stockage suffisante pour pallier aux périodes d'interdiction d'épandage.

Le programme d'actions nitrates s'articule autour de 8 thèmes :

- 1) Le calendrier d'épandage ;
- 2) Le stockage des effluents ;
- 3) L'équilibre de la fertilisation azotée ;
- 4) La limitation à 170kg/ha d'azote contenue dans les effluents d'élevage épandue annuellement par l'exploitation ;
- 5) Conditions particulières d'épandage ;
- 6) Couverture des sols pour limiter les fuites d'azote au cours de périodes pluvieuses ;
- 7) Bandes végétalisées le long de certains cours d'eau et des plans d'eau ;
- 8) Mesures appliquées en ZAR.

Volet	Thème	Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet
Modalités d'épandage	Calendrier d'épandage	Les périodes d'interdiction d'épandage seront respectées (voir calendrier d'épandage ci-après). Les apports de digestat s'effectueront avant l'implantation des cultures de printemps et des CIVE, avant l'implantation du colza. L'apport de digestat s'effectuera sur céréales en février avec l'utilisation d'un système Listech.
	Conditions d'épandage	Les surfaces aptes à l'épandage (voir plan d'épandage cartographique) ont été identifiées en respectant les distances aux cours d'eau, points d'eau. De plus une étude de sol a permis d'exclure les secteurs les plus à risques (zones hydromorphes)
Stockage des effluents	Stockage des effluents	Voir chapitre 3.3.
Équilibre de la fertilisation azotée et documents d'enregistrement	Équilibre de la fertilisation azotée, plan prévisionnel de fumure et cahier d'enregistrement des pratiques	Un plan prévisionnel de fumure sera réalisé annuellement avec les exploitants préteurs de terres en fonction de leur assolement et de leurs objectifs de rendement. Les doses prévisionnelles d'azote à apporter par culture sont calculées selon l'arrêté GREN, sans surfertilisation. Un cahier d'enregistrement des pratiques sera tenu à jour. Ces documents seront conservés et mis à disposition des services administratifs pendant une durée de cinq ans.
	Limitation à 170kg/ha d'azote	Les apports organiques des exploitations partenaires sont pris en compte dans les bilans. Ces dernières ne dépassent pas ce plafond.
Gestion de l'interculture		Les exploitants préteurs de terres implantent systématiquement une culture dérobée ou une culture intermédiaire piège à nitrate en interculture (entre cultures principales) après une culture principale récoltée en été et avant une culture de printemps. On notera que la fertilisation sur les couverts végétaux en intercultures exportés ne doit pas dépasser 70 kg d'azote efficace par ha.
Autres mesures		Non concerné

Périodes d'interdictions d'épandages - fertilisants de Type II



La parcelle sur laquelle je vais épandre mon fertilisant de type II, est en zone vulnérable.

Je vérifie le calendrier d'interdiction

C'est quoi un fertilisant azoté de Type II ?

C'est un fertilisant dont le C/N est inférieur ou égal à 8, contenant de l'azote organique et une proportion d'azote minérale variable, en particulier les fumiers de volaille, les déjections animales sans litière (exemples : lisiers bovin et porcin, lisiers de volaille, fientes de volaille), les eaux résiduaires et les effluents peu chargés, les digestats bruts de méthanisation et certains produits homologués ou normés d'origine organique.



Occupation du sol	juillet	août	sept	oct	nov	déc	jan	fév	mars	avril	mai	juin
Soils non cultivés												
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (autres que colza)												
Colza implanté à l'automne												
Cultures implantées au printemps non précédées par une CIPAN ou une culture dérobée ou un couvert végétal en Interculture												
Cultures implantées au printemps précédées par une CIPAN ou une culture dérobée ou un couvert végétal en Interculture												
Prairies implantées depuis plus de 6 mois, dont prairies permanente, luzerne												
Autres cultures (cultures pérennes – vergers, vignes, cultures maraichères, porte-graine)												
Vignes zones AOC « Champagne »												

Fertirrigation autorisée jusqu'au 31 août
Dans la limite de 50 kg d'azote efficace/ha

L'épandage des effluents peu chargés est autorisé dans cette période dans la limite de 20 kg d'azote efficace/ha

Attention le total des apports avant et sur la CIPAN ou la dérobée ou le couvert végétal en interculture est limité à 70 kg d'azote efficace/ha

Calendrier d'épandage pour les effluents de type II (source : Fiche Périodes d'interdictions d'épandage 2017, DRIEE Ile de France)

4.3. SDAGE ET SAGE

4.3.1. SDAGE SEINE-NORMANDIE

Le site de méthanisation et les parcelles d'épandage se situent dans le périmètre du SDAGE Seine-Normandie. Le Comité de bassin Seine-Normandie réuni le 23 mars 2022 a adopté le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) 2022-2027 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands et émis un avis favorable sur le programme de mesure. Le SDAGE a été arrêté le 23 mars 2022 par le Préfet Coordonnateur de bassin.

Les 5 enjeux du bassin portent sur :

1. Pour un territoire sain : réduire les pollutions et préserver la santé ;
2. Pour un territoire vivant : faire vivre les rivières, les milieux humides et la biodiversité en lien avec l'eau ;
3. Pour un territoire préparé : anticiper le changement climatique et gérer les inondations et les sécheresses ;
4. Pour un littoral protégé : concilier les activités économiques et la préservation des milieux littoraux et côtiers ;
5. Pour un territoire solidaire : renforcer la gouvernance et les solidarités du bassin.

Les 5 orientations fondamentales du SDAGE portent sur :

1. Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité avec l'eau restaurée ;
2. Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;
3. Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles ;
4. Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique ;
5. Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

Le volet épandage du projet est plus particulièrement concerné par les orientations et dispositions suivantes :

❖ **Orientation 2.3** : Adopter une politique ambitieuse de réduction des pollutions diffuses sur l'ensemble du territoire du bassin

Au-delà des aires d'alimentation de captages, les objectifs environnementaux fixés par le SDAGE mais également les enjeux de santé humaine et de bon fonctionnement des écosystèmes, y compris littoraux, impliquent d'œuvrer pour une diminution des pollutions diffuses sur l'ensemble du territoire du bassin. Concernant les nitrates diffus, cette réduction s'appuie, d'une part, sur la mise en œuvre de la directive nitrates et sa déclinaison en programmes d'actions régionaux « nitrates » dans les zones vulnérables, mais aussi sur d'autres leviers.

De manière générale, la diminution des pollutions diffuses s'appuie sur un renouvellement des pratiques agricoles vers l'agroécologie, stimulé par l'encouragement de filières à bas niveaux d'intrants, y compris en recherchant de nouvelles.

- **Disposition 2.3.1** : Réduire la pression de fertilisation dans les zones vulnérables pour contribuer à atteindre les objectifs du SDAGE

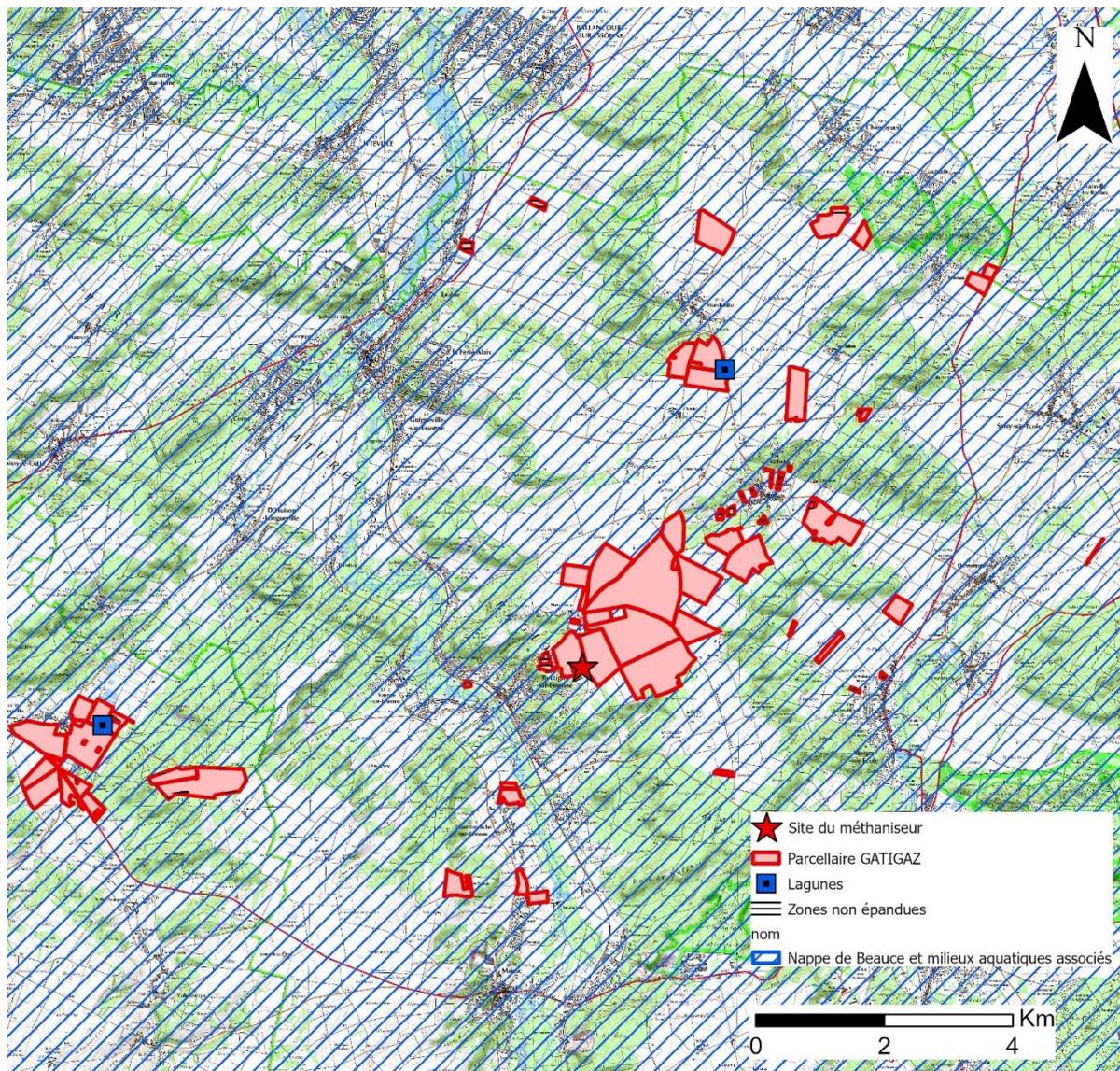
Dans les zones vulnérables, les programmes d'actions régionaux prévus aux articles R.211-80 et suivants du Code de l'environnement prévoient déjà des mesures visant à abaisser les flux de nitrates vers les milieux naturels.

Leur mise en compatibilité avec le SDAGE implique que ces programmes adoptent la trajectoire fixée par le SDAGE, en matière de flux d'azote qui parvient aux estuaires tout le long du littoral. De plus, afin de pouvoir évaluer l'efficacité des actions mises en œuvre pour atteindre cette trajectoire, le suivi des flux d'azote qui interviennent dans le cycle cultural doit être renforcé. Les données qui en sont issues doivent pouvoir être consolidées et analysées, afin de rectifier les actions menées, si nécessaire. Ces mêmes programmes, lors de leur révision, sont rendus compatibles avec les cibles de concentration en azote déterminées par le SDAGE.

Le plan d'épandage est suffisamment dimensionné pour éviter tout risque de surfertilisation. Les bilans agronomiques après reprise de digestat présentant des soldes déficitaires (cf. §7.5). Le plan d'épandage respectera la réglementation en vigueur. **Ainsi, le plan d'épandage est compatible et conforme au SDAGE.**

4.3.2. SAGE

Le site de méthanisation et le parcellaire étudié est sur le territoire du SAGE Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés.



Carte localisation du SAGE

L'arrêté d'approbation du SAGE a été signé le 11 juin 2013. Les 4 enjeux du SAGE sont les suivants :

1. La gestion quantitative de la ressource pour satisfaire tous les usages,
2. La restauration de la qualité des eaux souterraines et superficielles,
3. La protection des milieux naturels,
4. La prévention et la gestion des risques de ruissellement et d'inondation.

Les objectifs du SAGE sont les suivants :

1. Gérer quantitativement la ressource
2. Assurer durablement la qualité de la ressource,
3. Protéger le milieu naturel,
4. Prévenir et gérer les risques de ruissellement et d'inondation,
5. Partager et appliquer le SAGE

Le volet épandage du projet est plus particulièrement concerné par l'enjeu et la disposition suivante :

- ❖ Enjeu 2 : La restauration de la qualité des eaux souterraines et superficielles.
 - Disposition 5 : Délimitation des aires d'alimentation des captages prioritaires et définition de programmes d'actions
 - Disposition 6 : Mise en place d'un réseau de suivi et d'évaluation de la pollution par les nitrates d'origine agricole
- ❖ Enjeu 3 : La protection des milieux naturels.
 - Disposition 18 : Protection et inventaire des zones humides

Aucun épandage n'aura lieu dans les périmètres rapprochés de captages ni sur des zones humides inventoriés dans l'étude de sols. Le plan d'épandage est suffisamment dimensionné pour éviter tout risque de surfertilisation. L'étude des sols a permis d'identifier les sols aptes à l'épandage. Le plan d'épandage respectera la réglementation en vigueur. **Ainsi, le plan d'épandage est compatible et conforme au SAGE.**

5. DESCRIPTION DU MILIEU RECEPTEUR ET SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE

5.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU PERIMETRE

La superficie étudiée s'élève à 894,83 ha de SAU environ.

En fonction du parcellaire de chacune des 11 exploitations mettant leurs terres à disposition et des exclusions prévues, les 11 communes concernées par le plan d'épandage sont les suivantes :

COMMUNES	DEPARTEMENTS
Baulne	91
Boutigny-sur-Essonne	91
Bouville	91
Champcueil	91
Courdimanche-sur-Essonne	91
Dannemois	91
Maisse	91
Moigny-sur-École	91
Mondeville	91
Soisy-sur-École	91
Videlles	91
Courances*	91
Cely*	77

**Les parcelles situées sur ces communes ne sont pas exploitées et ne sont donc pas concernées par le plan d'épandage.*

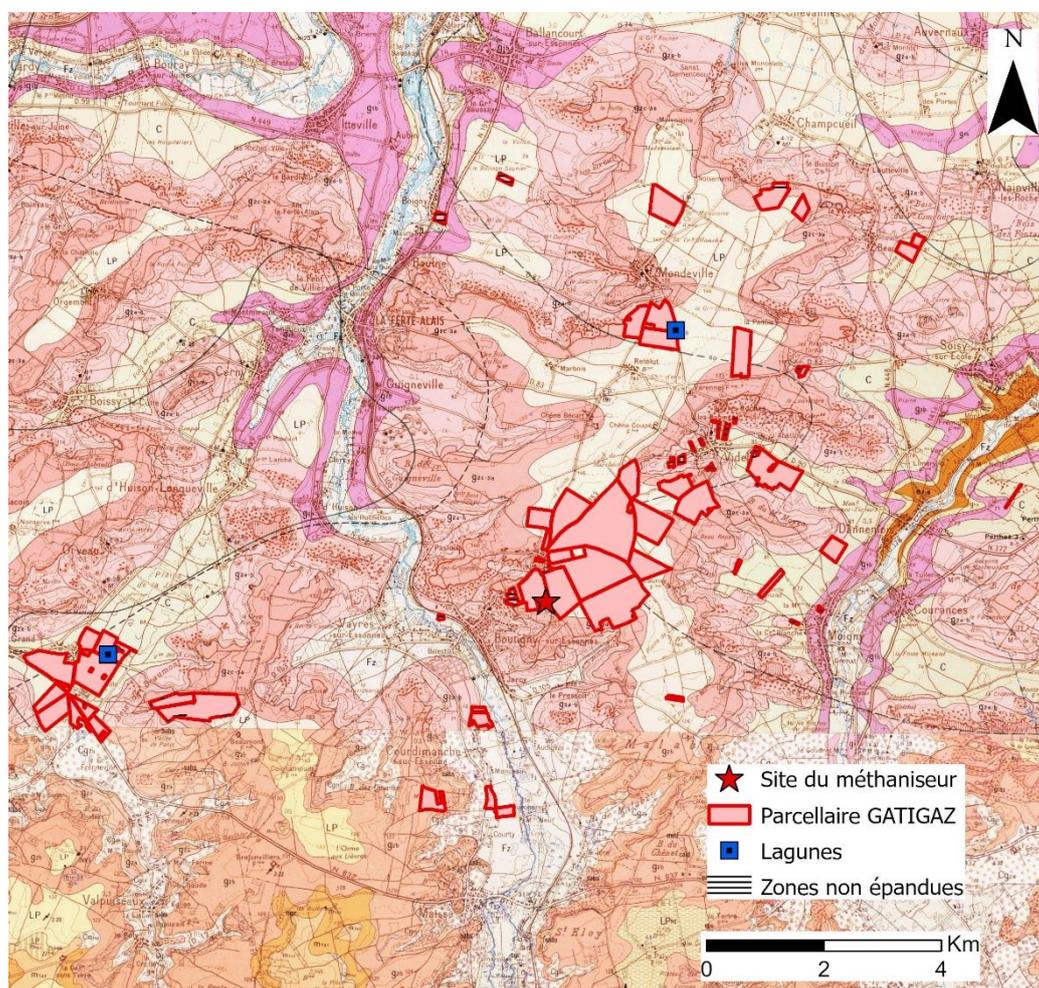
Le périmètre d'épandage est situé au Sud-Est de l'Essonne entre Étampes (91) et Fontainebleau (77).

Le périmètre d'épandage se situe dans un rayon de 10 km du site de méthanisation.

Voir cartographie générale en annexe.

5.2. GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE

Le périmètre étudié s'inscrit dans la région naturelle « Le Gâtinais », vaste plateau calcaire reposant au Nord sur un plateau sableux et argileux.



Légende :

C : colluvions	LP : Limon lœssique	Fz : alluvions modernes	g1b : calcaire et meulière de brie
g2a-b : sables et grès de Fontainebleau, Molasse d'Etretchy	g2b : calcaire d'Etampes		
g2c-3a : calcaire de Beauce et d'Etampes	m1a1 : molasse du Gâtinais		

Carte géologique du périmètre d'étude (source : BRGM)

Le périmètre d'épandage est concerné par les masses d'eau souterraine :

- **FRHG218 – Albien-néocomien captif** : masse d'eau à dominante sédimentaire, captif ;
- **FRGG092 – Multicouches craie du Séno-turonien et calcaires de Beauce libre** : masse d'eau à dominante sédimentaire, libre.

Le tableau suivant présente l'état chimique et l'état quantitatif de ces deux masses d'eau :

État et objectifs de qualité des masses d'eau souterraines concernées

Masse d'eau	État chimique				État quantitatif		
	État	Paramètre limitant	Objectif	Délai d'atteinte	État	Objectif	Délai d'atteinte
FRHG218	Bon	-	Bon	2015	Bon	Bon	2015
FRGG092	Médiocre	Glyphosate, nitrates	Bon	2027/2033	Médiocre	Bon	2021

5.3. CAPTAGES ET PERIMETRES DE PROTECTION DE CAPTAGE AEP

Voir carte générale en annexe

Plusieurs captages AEP sont situés dans l'aire d'étude (5km autour des parcelles)

Seul le captage situé à Videlles est concerné par le projet :

- Ilot 13 du GAEC HOTTIN totalement en périmètre de protection rapproché ;
- Ilot 15 du GAEC HOTTIN partiellement en périmètre de protection rapproché ;
- Ilots 14, 16, 17, 18, 19, 20, 34, 35 du GAEC HOTTIN totalement en périmètre de protection éloigné et non épandables car en jachère ;
- Ilots 10, 11, 12, 15, 21 du GAEC HOTTIN partiellement en périmètre de protection éloigné ;
- Ilots 30 et 31 du GAEC LEJOUR PHIDIER partiellement en périmètre de protection éloigné.

L'ensemble du parcellaire localisé à l'intérieur d'un périmètre rapproché a été retiré du plan d'épandage.

Les apports de digestat sur le parcellaire situé en périmètre éloigné de captage s'effectueront en respect de la réglementation actuelle avec des apports ajustés en fonction des besoins des cultures sans surfertilisation. L'apport de digestat permettra d'apporter régulièrement de la matière organique ce qui améliorera la structure des sols contrairement à l'apport d'engrais minéraux qui sont plus à risque en termes de lessivage. De plus, conscients de la nécessité de préserver l'hydrologie du secteur, les exploitants qui vont valoriser le digestat auront des pratiques qui vont limiter les risques d'interférence avec les masses d'eau du secteur, par :

- Des apports organiques et minéraux adaptés aux besoins des cultures sans surfertilisation et valorisés à des périodes limitant les risques de lessivage. Le programme d'actions en zone vulnérable ainsi que son calendrier d'épandage seront respectés.
- La mise en place de couvert intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) permettant notamment de couvrir les sols en hiver de façon à supprimer tout sol nu et limiter ainsi les risques de lessivage ;
- La préservation des zones humides (=zones tampons) qui ont été identifiées lors de la réalisation de l'étude pédologique et ont été retirées de l'épandage ;
- L'épandage du digestat à plus de 35 mètres des cours d'eau (et plus de 50 m des puits) et avec la mise en place de bandes enherbées le long des cours d'eau permettant de limiter les risques de pertes vers le réseau hydrographique.

Au regard de ces pratiques, l'épandage de digestat maîtrisera un éventuel impact sur la qualité des eaux souterraines.

Des données de qualité d'eau sont disponibles à proximité du projet sur les rivières L'Essonne, La Velvette et l'École. Les stations de mesure à Buno-Bonnevaux, Boigneville et Oncy-sur-École sont situées en amont de parcelles d'épandage. Les stations de mesure à Ballancourt-sur-Essonne et St-Sauveur-sur-École sont situées en aval de parcelles d'épandage.

L'état écologique est moyen à médiocre et l'état chimique des masses d'eau sont présentés dans les tableaux suivants.

	L'Essonne à Buno-Bonnevaux 2 (station 03066000)		L'Essonne à Ballancourt-sur-Essonne 3 (station 03069000)		La Velvette à Boigneville 2 (station 03065960)	
	2021	2020	2021	2020	2021	2019
État écologique	Moyen	Moyen	Moyen	Médiocre	Médiocre	Moyen
Invertébrés	Abs. Données	Abs. Données	Abs. Données	Abs. Données	Médiocre	Moyen
Poissons	Bon	Bon	Moyen	Médiocre	Abs. Données	Abs. Données
Microalgues	Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen	Bon
Plantes aquatiques	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Abs. Données	Abs. Données
Température	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Nitrate, phosphore	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen
Acidité	Très bon	Très bon	Très bon	Bon	Très bon	Très bon
Hydromorphologie	Abs. Données	Abs. Données	Abs. Données	Abs. Données	Abs. Données	Abs. Données
Autres polluants	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Bilans de l'oxygène	Bon	Bon	Très Bon	Très Bon	Bon	Bon
	L'École à Oncy-sur-École 1 (station 03047445)			L'École à Saint-Sauveur-sur-École 1 (station 03047677)		
	2021	2020	2020	2019		
État écologique	Médiocre	Mauvais	Médiocre	Médiocre		
Invertébrés	Médiocre	Mauvais	Médiocre	Médiocre		
Poissons	Moyen	Moyen	Abs. Données	Abs. Données		
Microalgues	Très bon	Très bon	Bon	Bon		
Plantes aquatiques	Très bon	Très bon	Abs. Données	Abs. Données		
Température	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon		
Nitrate, phosphore	Bon	Bon	Indéterminé	Bon		
Acidité	Très bon	Très bon	Indéterminé	Bon		
Hydromorphologie	Abs. Données	Abs. Données	Abs. Données	Abs. Données		
Autres polluants	Non atteinte de bon état	Non atteinte de bon état	Indéterminé	Non atteinte de bon état		
Bilans de l'oxygène	Très Bon	Très Bon	Indéterminé	Moyen		

Source : Appli Qualité Rivières des Agences de l'eau, Données : AESN

Masse d'eau	État chimique avec ubiquistes				État chimique sans ubiquistes			
	État	Paramètre limitant	Objectif	Délai d'atteinte	État	Paramètre limitant	Objectif	Délai d'atteinte
L'Essonne du confluent de la Rimarde (exclu) au confluent de la Juine (exclu)	Mauvais	HAP	Bon	2033	Bon	-	Bon	2015
Rivière La Velvette	Mauvais	HAP	Bon	2033	Bon	-	Bon	2015
L'École de sa source au confluent de la Seine (exclu)	Mauvais	HAP	Bon	2033	Bon	-	Bon	2015

Commentaire sur les interactions des parcelles d'épandage avec le réseau hydrographique

Les parcelles jouxtant le réseau hydrographique sont peu nombreuses.

Afin de limiter les transferts éventuels vers le réseau hydrographique, les exploitants ont mis en place et conserveront les bandes enherbées existantes. Dans le cas où les bandes enherbées sont de 10 mètres ou une zone tampon d'au moins 10 m entre les parcelles et le cours d'eau, les épandages s'effectueront à plus de 10 mètres des cours d'eau. Et, dans le cas où la largeur de la bande enherbée est inférieure à 10 mètres, les épandages s'effectueront à plus de 35 mètres des cours d'eau.

Les pentes des parcelles sont également prises en compte pour supprimer le risque d'écoulement vers les cours d'eau.

Dans tous les cas, les exploitants partenaires de SAS GATIGAZ respecteront le plan d'épandage réalisé dans ce dossier avec les exclusions vis-à-vis des puits, des cours d'eau, des zones hydromorphes et des tiers.

Au final, le projet de méthanisation ne modifie en rien les pratiques agricoles des exploitants : les surfaces en prairies sont conservées ainsi que les différents éléments topographiques (haies, arbres, mares...). A l'heure actuelle, des épandages d'effluents organiques (fumiers / lisiers) sont déjà réalisés sur ces surfaces.

Au contraire, le plan d'épandage a été dimensionné de manière à respecter l'équilibre de la fertilisation. Et, les ouvrages de stockage ont été réfléchis de manière à avoir une durée de stockage suffisante par rapport aux périodes d'épandage en respect de la Directive Nitrates, évitant tout débordement ou épandage d'urgence.

5.5. CLIMATOLOGIE

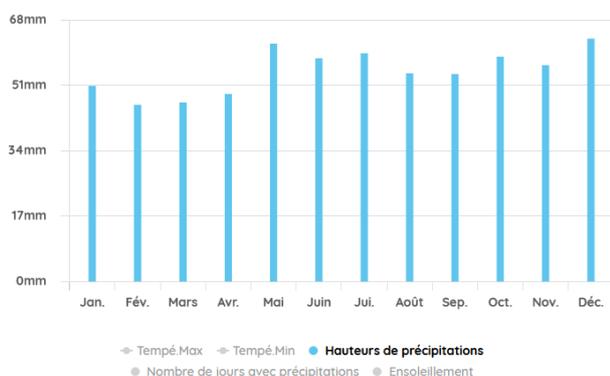
L'étude des données climatiques sur plusieurs années permet de déterminer statistiquement les périodes favorables et défavorables aux épandages. Ces données combinées aux pratiques agricoles servent à l'élaboration du calendrier des épandages.

L'étude des facteurs climatiques (en relation avec les données sur la pédologie et les cultures) est appréhendée à partir des données annuelles moyennes :

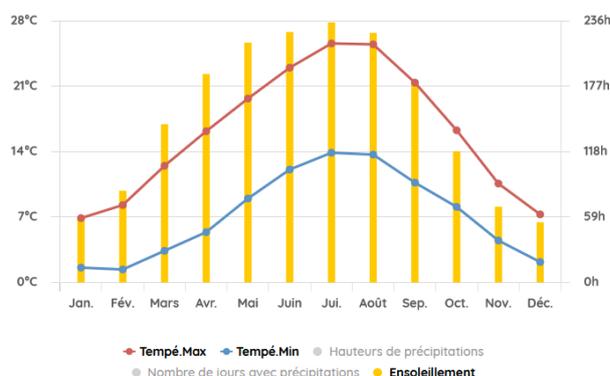
- pour évaluer les risques de lessivage des éléments solubles (nitrates) et les risques de ruissellement des particules en surface ;
- pour évaluer les possibilités d'accès dans les parcelles avec différents matériels d'épandage.

Le secteur d'étude bénéficie d'un climat océanique. Les données climatiques disponibles les plus proches sont celles de Melun. Les chutes de pluies sont modérées mais fréquentes toutes l'année et particulièrement en automne et en hiver, avec les mois les plus pluvieux entre octobre et janvier. Le mois de mai est également un mois pluvieux. Les données climatiques de la station sont présentées ci-dessous (source Météo France).

Normales mensuelles



Normales mensuelles



Température moyenne minimale	Température moyenne maximale	Cumul annuel des précipitations	Nombre de jours avec précipitations
7,2°C	16,1°C	657,9 mm	112,6 j

Normales des précipitations et des températures

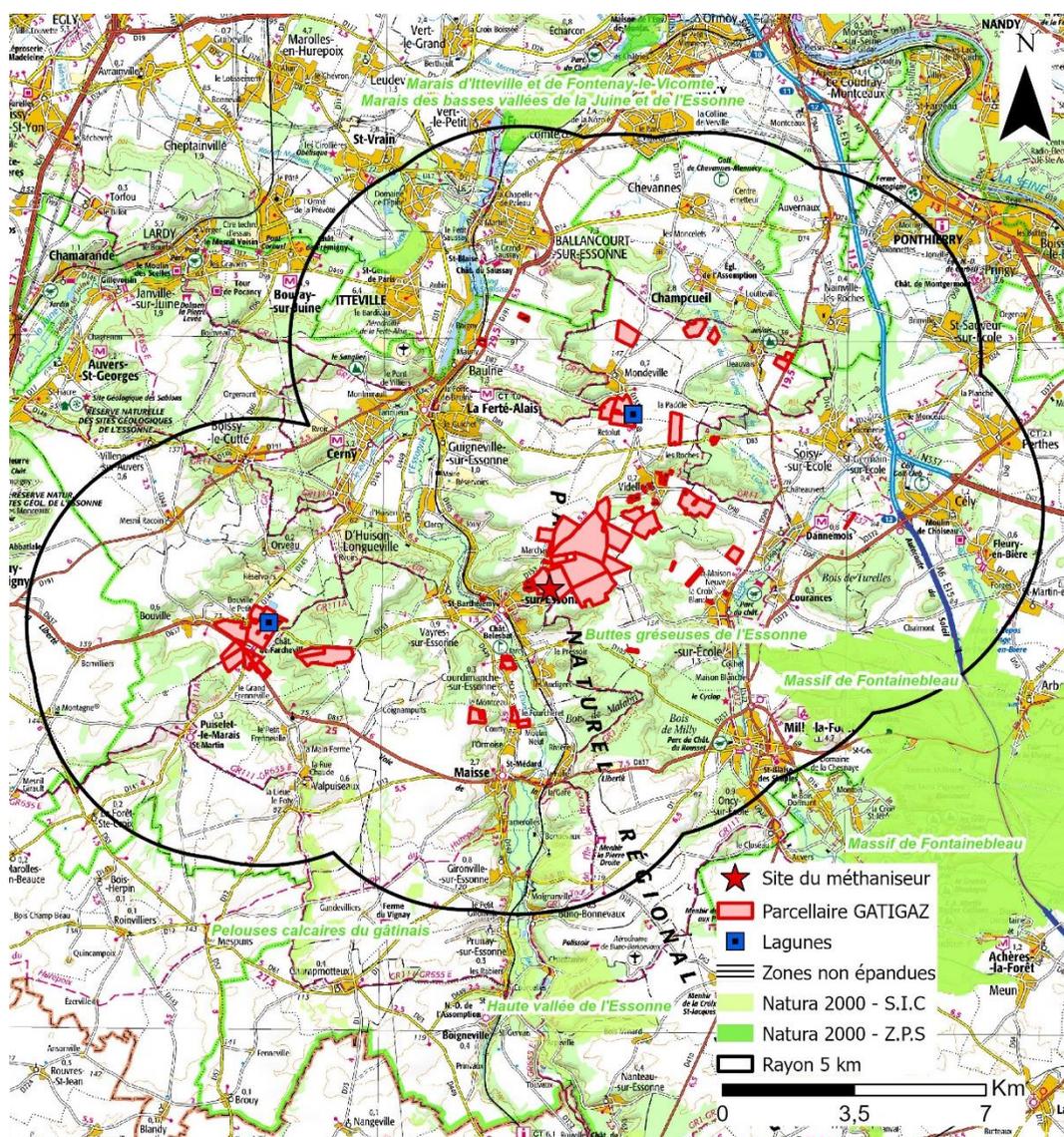
Ces observations amènent à conclure que la meilleure période pour réaliser les épandages est située entre mars-avril après ressuyage des sols et août-septembre avant l'installation de la période pluvieuse d'automne. Dans tous les cas, avant tout épandage du digestat, une observation des conditions météorologiques combinée à la prise en compte de la nature du sol doit permettre de statuer au dernier moment sur l'accessibilité à la parcelle et sur la validation d'une intervention.

5.6. ZONES NATURELLES

5.6.1. Natura 2000

L'ensemble des surfaces retenues pour l'épandage ne sont pas situées en zone Natura 2000. Les zones Natura 2000 suivantes sont recensées à proximité des parcelles d'épandage.

Type	Code	Nom	Distance à la surface épandable la plus proche
ZPS	FR1110102	Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte	5,6 km
ZPS	FR1110795	Massif de Fontainebleau	2,2 km
ZSC	FR1100795	Massif de Fontainebleau	2,2 km
ZSC	FR1100799	Haute vallée de l'Essonne	3 km
ZSC	FR1100802	Pelouses calcaires du Gâtinais	3,2 km
ZSC	FR1100805	Marais des basses vallées de la Juine et de l'Essonne	5,6 km
ZSC	FR1100806	Buttes gréseuses de l'Essonne	1,2 km



Situation des parcelles étudiées vis-à-vis des sites Natura 2000

Les paragraphes suivants présentent la description de ses sites (sources et détails supplémentaires : <https://inpn.mnhn.fr>) :

➤ **FR1110102 – Marais d’Itteville et de Fontenay-le-Vicomte**

- Sites de la Directive « Oiseaux »
- Sources et détails supplémentaires : <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR1110102>

Ce site est décomposé en deux zones. Il recense plusieurs milieux naturels : eaux douces, marais, forêts mixte et forêt artificielle en monoculture principalement de peupliers.

Cinq habitats sont d’intérêt communautaire : les forêts alluviales, les marais calcaires à *Cladium mariscus*, les mégaphorbiaies eutrophes, les lacs eutrophes naturels et les tourbières basses alcalines. D’autres milieux sont d’intérêt local ou régional, comme les roselières, les boisements humides, les radeaux flottants à fougère des marais, les prairies humides, etc.

Le site abrite un couple nicheur de Balbuzards pêcheurs.

➤ **FR1110795 – Massif de Fontainebleau**

- Sites de la Directive « Oiseaux »
- Sources et détails supplémentaires : <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR1110795>

Ce site repose sur des substrats géologiques multiples (plateaux calcaires, colluvions sablo-calcaires, sables, grès...), ce qui implique un fort intérêt paysager, géomorphologique et écologique.

Le massif de Fontainebleau est constitué d’alignements de buttes gréseuses alternant avec des vallées sèches. La forêt de Fontainebleau est réputée pour sa remarquable biodiversité animale et végétale. Ainsi, elle abrite la faune d’arthropodes la plus riche d’Europe (3.300 espèces de coléoptères, 1.200 de lépidoptères) ainsi qu’une soixantaine d’espèces végétales protégées.

➤ **FR1100795 – Massif de Fontainebleau**

- Sites de la Directive « Habitats, faune et flore »
- Sources et détails supplémentaires : <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR1100795>

Ce site repose sur des substrats géologiques multiples (plateaux calcaires, colluvions sablo-calcaires, sables, grès...), ce qui implique un fort intérêt paysager, géomorphologique et écologique.

Le massif de Fontainebleau est constitué d’alignements de buttes gréseuses alternant avec des vallées sèches. La forêt de Fontainebleau est réputée pour sa remarquable biodiversité animale et végétale. Ainsi, elle abrite la faune d’arthropodes la plus riche d’Europe (3.300 espèces de coléoptères, 1.200 de lépidoptères) ainsi qu’une soixantaine d’espèces végétales protégées.

➤ **FR1100799 – Haute vallée de l’Essonne**

- Sites de la Directive « Habitats, faune et flore »
- Sources et détails supplémentaires : <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR1100799>

La Haute vallée de l’Essonne, située dans la petite région du Gâtinais, entaille un plateau calcaire recouvert de limons marno-argileux. Et des horizons géologiques inférieurs constitués de sables et de grès de Fontainebleau.

Le substrat et les sols associés varient fortement au sein de ce site, ce qui se répercutent sur les milieux naturels présentant une diversité et une richesse remarquables. La Haute vallée de l’Essonne constitue un ensemble écologique de grande importance à l’échelon du bassin parisien. Elle est constituée de milieux humides remarquables résultants de l’évolution de bas marais alcalins. Les coteaux sont composés d’un ensemble de milieux secs hébergeant des espèces et habitats caractéristiques, rares et, pour certaines espèces, en limite d’aire de répartition.

➤ **FR1100802 – Pelouses calcaires du Gâtinais**

- Sites de la Directive « Habitats, faune et flore »
- Sources et détails supplémentaires : <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR1100802>

Les pelouses calcaires et sablo-calcaires du Gâtinais s’inscrivent dans un ensemble paysager, formé par un réseau de vallées sèche qui accueille des espèces végétales en limite d’aire de répartition septentrionale, protégées au niveau régional.

➤ **FR1100805 – Marais des basses vallées de la Juine et de l'Essonne**

- Sites de la Directive « Habitats, faune et flore »
- Sources et détails supplémentaires : <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR1100805>

Il s'agit d'un marais tourbeux alcalin de fond de vallée, milieu rare et menacé en Ile-de-France et dans le Bassin parisien, abritant notamment 3 espèces végétales protégées ainsi que la plus importante population de Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) de la région.

➤ **FR1100806 – Buttes gréseuses de l'Essonne**

- Sites de la Directive « Habitats, faune et flore »
- Sources et détails supplémentaires : <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR1100806>

Ces buttes de grès sont le prolongement occidental de celles de Fontainebleau. Ce secteur comprend des dalles de grès, à l'origine de la formation de platières constituant des milieux particulièrement originaux en Ile-de-France et à très forte valeur écologique.

Les platières gréseuses présentent une forte originalité écologique par les formations végétales pionnières xérophiles à hygrophiles exceptionnelles. Au moins 3 espèces végétales protégées sont présentes sur ce site.

Exposé sommaire des raisons de l'absence d'incidence

Aucune parcelle du plan d'épandage n'est ni sur le territoire d'une zone NATURA 2000 ni mitoyen à une zone NATURA 2000. Ces zones sont assez éloignées du parcellaire à plus de 2 km excepté la zone : « les Buttes gréseuses de l'Essonne » située à 1,2 km de la parcelle la plus proche.

Certaines zones sont vulnérables aux pressions anthropiques telles que l'implantation de cabanes de pêcheurs, le développement de la populiculture et le tourisme, d'autres à la fermeture des milieux (abandon des pratiques agricoles, enrésinement et embroussaillage). Les « Marais des basses vallées de la Juine et de l'Essonne » sont aussi vulnérables à la gestion hydraulique et la qualité des eaux.

Les épandages auront lieu sur des parcelles de grandes cultures, dont les habitats diffèrent de ceux des sites NATURA 2000 présentés ci-dessus.

Afin de préserver la qualité des eaux souterraines et des eaux de surfaces, le digestat sera épandu dans le cadre d'un plan d'épandage dimensionné selon les règles en vigueur. Ce plan d'épandage est dimensionné en respectant les principes de l'aptitude des sols et de l'équilibre de la fertilisation. Il respectera les exigences de 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" de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Le digestat est issu de matières agricoles (déchets de végétaux, ensilage de CIVE) produites sur place pour la grande majorité. Le site ne traitera pas de boues de station d'épuration urbaines. Le digestat ne présentera donc pas de risque de contamination par des métaux lourds.

Ainsi, même s'il possède un statut réglementaire de déchet, **le digestat produit par GATIGAZ se rapproche d'un engrais et sera utilisé pour fertiliser les cultures des exploitations partenaires en remplacement d'engrais minéraux utilisés actuellement.** Au final, les pratiques agricoles déjà en place (travail du sol, semis, épandage de fertilisants, traitements, récolte) ne seront pas ou peu modifiées par le projet.

Ainsi, l'épandage de digestat n'est pas susceptible d'avoir d'effet direct ou indirect sur ces site NATURA 2000.

5.6.2. ZNIEFF

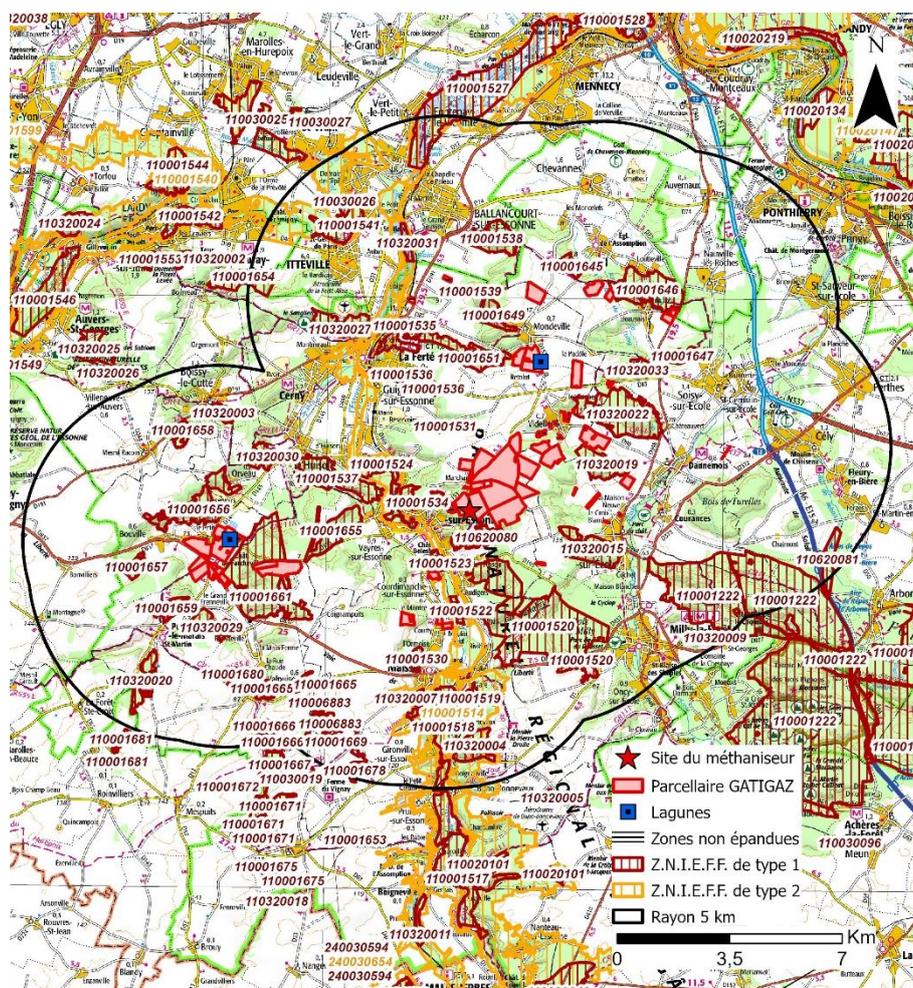
Une ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique) n'est ni un zonage de type documentaire d'urbanisme, ni un projet d'intérêt général, ni une servitude d'utilité publique. C'est une information directe destinée à éveiller l'attention des responsables de l'aménagement du territoire sur certaines zones particulièrement intéressantes sur le plan de l'écologie.

- Une ZNIEFF de type I est un territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat déterminant. D'une superficie généralement limitée, souvent incluse dans une ZNIEFF de type II plus vaste, elle représente en quelque sorte un « point chaud » de la biodiversité régionale.
- Une ZNIEFF de type II est un grand ensemble naturel riche ou peu modifié, ou qui offre des potentialités biologiques importantes. Elle peut inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I. Sa délimitation s'appuie en priorité sur son rôle fonctionnel. Il peut s'agir de grandes unités écologiques (massifs, bassins versants, ensemble de zones humides, etc.) ou de territoires d'espèces à grand rayon d'action. Les ZNIEFF de type II correspondent à des milieux où toutes modifications fondamentales des conditions écologiques doivent être évitées.

Plusieurs ZNIEFF sont recensées dans un rayon de 5 km autour des parcelles d'épandage mais aucune parcelle n'est située dans cette zone. Le tableau suivant présente les ZNIEFF les plus proches du parcellaire d'épandage.

Type	Réf	Nom	Distance surface épandable la plus proche
I	110001222	Massif de Fontainebleau	2,3 km
	110001518	Zone humide de Maisse à Chantambre	1,9 km
	110001519	La Comble	1,8 km
	110001520	Bois de Malabri, du Chêne et de Milly	0,8 km
	110001522	Marais des Augiers	0,2 km
	110001523	Marais de Jarcy	Mitoyen
	110001524	Zone humide de D'Huisson à Vayres-sur-Essonne	1,4 km
	110001527	Zone humide d'Echarcon, du Bouchet à Mennecey	4,9 km
	110001530	Sablrière à Maisse	0,8 km
	110001531	Pelouses du Fourneau	1,1 km
	110001534	Carrières de Pasloup et Marchais	0,3 km
	110001535	Platières et Carrières de la Justice	3 km
	110001536	Pelouses des Vieilles Vignes et de Guette-Lièvre	2,1 km
	110001537	Plateau de Bulou et Bois de Misery	2,5 km
	110001538	Carrière à Ballancourt	1 km
	110001539	Carrière de la Butte Pelée	1,6 km
	110001645	Carrière de Noisement	0,5 km
	110001646	Boisement sur grès à Beauvais	Mitoyen
	110001647	Buttes sableuses du Tertre Blanc et du Tertre Noir	0,8 km
	110001649	Les Roches aux Dames	0,6 km
110001651	Le Puy Sauvage	Mitoyen	
110001655	Carrière de la Roche-Cassée et bois de Beaumont (Bouville)	0,2 km	

Type	Réf	Nom	Distance surface épanachable la plus proche
	110001656	Coteau de Bouville et Orveau	0,1 km
	110001657	Pelouses de la Vigotte	1,5 km
	110001658	Pelouses xérophiles de Mesnil-Racoin	2,7 km
	110001659	Pelouses de la terrière et du Bois des Combles	0,6 km
	110001661	Pelouses de Frenneville, de la Butte Noire à la Vallée de Feuillet	Mitoyen
	110001665	Pelouses de l'Église et du Chemin Blanc	3 km
	110001666	Pelouses de Vallées Jaclos et de Josaphat	4,3 km
	110001669	Pelouse de la Vallée aux Morts	4,2 km
	110001676	Pelouses du Buisson Pouilleux	3,5 km
	110001677	Pelouse de la Justice	4 km
	110001678	Pelouse des Chesnaux	4,5 km
	110001680	Pelouse de la Vallée des Monts	2,5 km
	110006883	Pelouse des Mares et des Buternes	3,2 km
	110320003	La Grande Mare	3,3 km
	110320004	Larris des Boulins	3,3 km
	110320007	La Croix Jacques	2 km
	110320015	Platière de Bellevue	0,7 km
	110320019	Bois de Montmoyen	Mitoyen
	110320020	Pelouses des Buys et du Bois des Roches	2,5 km
	110320022	La Louvetière	0,1 km
	110320027	Platières du Bois d'Ardenay	4,6 km
	110320029	Pelouses du Bois des Rochers	0,9 km
	110320030	Platières de d'Huisson Ouest – Orveau	2,1 km
	110320031	Marais de St-Blaise	3,5 km
	110320033	Les Réages Tortus	1 km
	110620080	Bois de Débat	Mitoyen
II	110001514	Vallée de l'Essonne de Buthiers à la Seine	Mitoyen
	110001540	Vallée de la Juine d'Étampes à Saint-Vrain	2,5 km



Localisation des ZNIEFF vis-à-vis du parcellaire étudié

Les paragraphes suivants présentent la description des sites qui sont mitoyens à des surfaces d'épandage (sources et détails supplémentaires : <https://inpn.mnhn.fr>) :

➤ **ZNIEFF de type I : 110001523 – Marais de Jarcy**

Le marais communal de Jarcy (17,07 ha) est floristiquement pauvre : une seule espèce très rare y est présente, à savoir la Véronique faux-mouron (*Veronica anagalloides*).

L'avifaune est plus diversifiée et plusieurs espèces inféodées aux roselières ou zones humides y sont notées, dont la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*), qui est une espèce déterminante sans seuil d'effectif pour la région de l'Essonne. Le Râle d'eau (*Rallus aquaticus*, vulnérable) est présent mais l'effectif de sa population est inconnu et ne permet pas de le classer en espèce déterminante.

Le marais est très menacé par l'urbanisation, un terrain de camping y a été construit au nord et conduit à une surfréquentation des berges. Le secteur encore intéressant se limite au sud-est de la ZNIEFF, où se trouve la roselière.

➤ **ZNIEFF de type I : 110001646 – Boisement sur grès à Beauvais**

Ce site (188,47 ha), très connu sous le nom de la "Platière du Télégraphe" s'inscrit dans la forêt départementale des Grands-Avaux qui bénéficie d'un régime forestier.

On distingue deux secteurs différents dans la ZNIEFF (séparées par la route de Loutteville à Beauvais) : le secteur Ouest, où se trouvent la platière du Télégraphe proprement dite, ainsi que les Carrières du Buisson (apparition des calcaires de Beauce et d'Étampes sur la dalle de grès). Le secteur Est présente moins d'intérêt que le précédent et est essentiellement constitué de gros blocs de grès.

L'intérêt de la ZNIEFF est à la fois floristique et faunistique : entomofaune d'intérêt régional et herpétofaune d'intérêt au moins départemental.

C'est la platière du Télégraphe qui renferme les milieux et espèces végétales les plus intéressants. Deux espèces strictement inféodées aux platières gréseuses temporairement humides y sont présentes : le Bulliarde de Vaillant (*Crassula vaillantii*), dont seulement 5 stations sont connues en Ile-de-France et l'Orpin velu (*Sedum villosum*), unique station connue sur la région. Ces deux espèces sont très rares et protégées au niveau régional. On peut citer comme compagnes la Moenchie (*Moenchia erecta*) et la Renoncule cerfeuil (*Ranunculus paludosus*), toutes deux espèces déterminantes.

Les pelouses silicicoles plus sèches abritent la Spargoute printanière (*Spergula morisonii*), le Trèfle strié (*Trifolium striatum*) et l'Orpin de Bologne (*Sedum sexangulare*), espèce protégée en Ile-de-France. Les lapins interviennent favorablement au niveau des pelouses maigres acidiphiles.

Cependant, la surfréquentation représente ici la principale menace, en perturbant fortement la tranquillité du site par rapport aux mammifères d'une part, et en accentuant le piétinement d'autre part.

➤ **ZNIEFF de type I : 110320019 – Bois de Montmoyen**

Cette butte de 90,64 ha est couronnée de calcaire d'Étampes, les sables de Fontainebleau affleurent sur les pentes et sont partiellement recouverts de débris calcaires. Ce site compte plusieurs espèces déterminantes et notamment l'Alisier de Fontainebleau (*Sorbus latifolia*) protégé au niveau national.

Ces ZNIEFFs sont répertoriées pour des milieux terrestres patrimoniaux ou pour la qualité et valeur patrimoniales des cours d'eau et des espèces qu'ils abritent.

- ❖ Dans le cas des milieux terrestres, les habitats ciblés sont différents de ceux du parcellaire d'épandage et l'épandage de digestat n'aura pas d'impact sur ces zones.
- ❖ Dans le cas des milieux aquatiques, le risque principal est indirect et concerne le risque de transfert vers les cours d'eau. Les secteurs à risque (distance trop faible par rapport à un cours d'eau, pente, zone humide) ont été exclus du plan d'épandage.

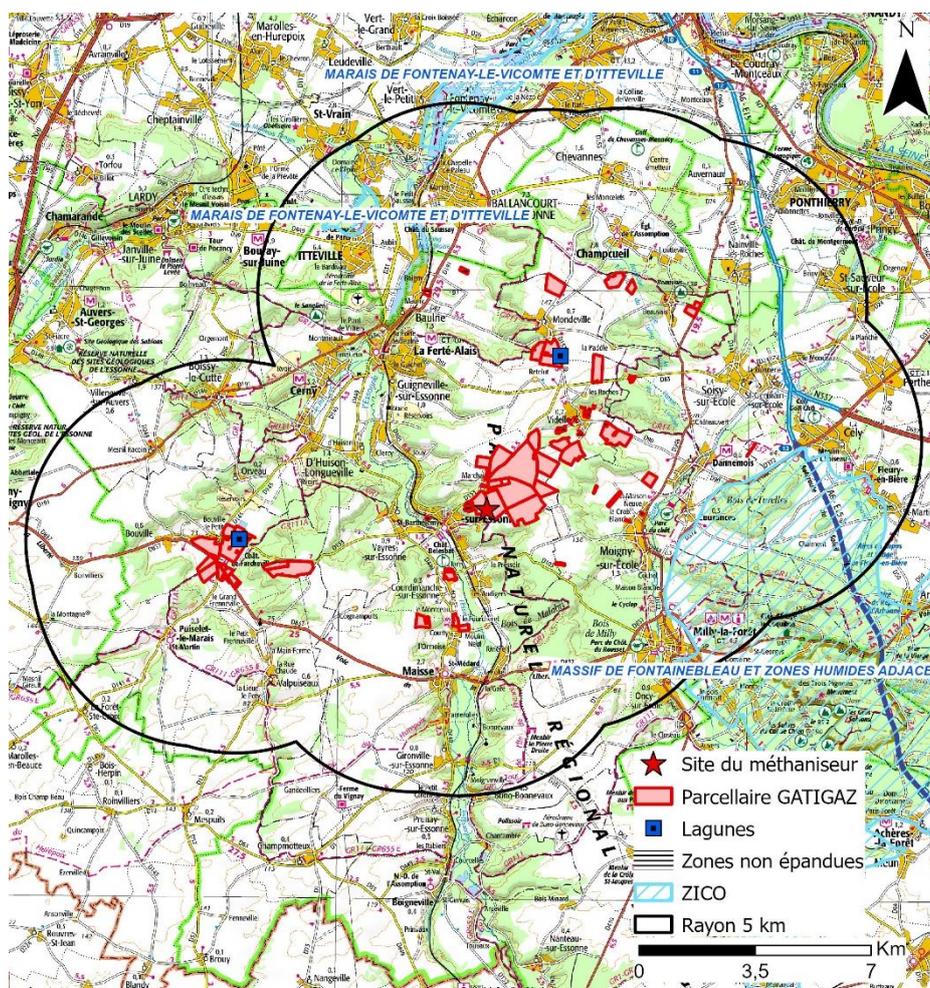
5.6.3. Autres zonages concernés

5.6.3.1. **ZICO**

Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne. Ce classement se justifie par la forte présence de zone de marais hébergeant de nombreuses espèces y compris patrimoniales liées aux milieux aquatiques.

Deux sites classés ZICO sont présents dans un rayon de 5 km des parcelles :

- 00286 – Marais de Fontenay-le-Vicomte et d'Itteville.
- 00002 – Massif de Fontainebleau et zones humides adjacentes.



Localisation des ZICO vis-à-vis du parcellaire étudié

5.6.3.2. Parc Naturel Régional

Un Parc naturel régional est un territoire rural, reconnu au niveau national pour sa forte valeur patrimoniale et paysagère, qui s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine.

La totalité du projet est situé dans le Parc Naturel Régional du Gâtinais Français. Ce projet est compatible avec la figure du Parc Naturel Régional selon sa charte que ce soit au niveau :

- « Agriculture » : le Parc travaille au maintien d'une agriculture dynamique et multifonctionnelle préservant les ressources naturelles. Pour accompagner les agriculteurs, le Parc soutient les **démarches de valorisation des ressources locales**.
- « Développement économique » : Le territoire doit également faire face aux mutations de l'économie et aux enjeux énergétiques et environnementaux. Le Parc soutient et accompagne les entreprises, et **facilite le développement de nouvelles activités économiques durables en lien avec les ressources du territoire**.
- « Energie et climat » : Le Parc a, comme tout territoire, une part de responsabilité dans le changement climatique au niveau mondial et il en subit aussi ses impacts. La **recherche d'une plus grande autonomie de l'approvisionnement énergétique** (pour les particuliers, les collectivités, les exploitants agricoles...), autrement dit par la réduction de la vulnérabilité du territoire, est à favoriser, avec le soutien au **développement de toutes les énergies renouvelables (biomasse, solaire, géothermie, éolien...)**, en proportion des aptitudes du territoire pour le développement de chacune d'entre elles. Ce développement s'effectuera sous réserve de compatibilité avec les objectifs de qualité des paysages.

L'épandage de digestat reste en cohérence avec la charte de ce parc de paysages à dominante rurale dans la mesure où les déchets sont valorisés dans le cadre d'une activité agricole déjà existante.

5.7. ENVIRONNEMENT AGRICOLE

5.7.1. Activités agricoles et exploitations partenaires

Le secteur d'étude se caractérise par une forte présence de grandes cultures, ce qui se retrouve dans les 3 exploitations partenaires. Le projet de la société SAS GATIGAZ a pour objectif de renforcer les liens entre exploitants agricoles d'un même secteur.

De plus, la valorisation du digestat sur les terres en substitution des apports d'engrais minéraux vont permettre aux exploitations d'améliorer la structure de leurs sols et d'effectuer de substantielles économies. Par ce projet, il s'agit de conserver une certaine synergie autour de ces exploitations partenaires qui font partie du plan d'épandage de SAS GATIGAZ.

Exploitant	SAU engagée	Adresse	Type de production
EARL DE LA PIERRE	201,11	4, route de Vayres - 91 880 BOUVILLE	Grandes cultures
GAEC HOTTIN	434,49	Ferme de Marchais, route de Videlles - 91 820 BOUTIGNY-SUR-ESSONNE	
GAEC LEJOUR PHIDIER	259,23	Ferme de Marchais, route de Videlles - 91 820 BOUTIGNY-SUR-ESSONNE	

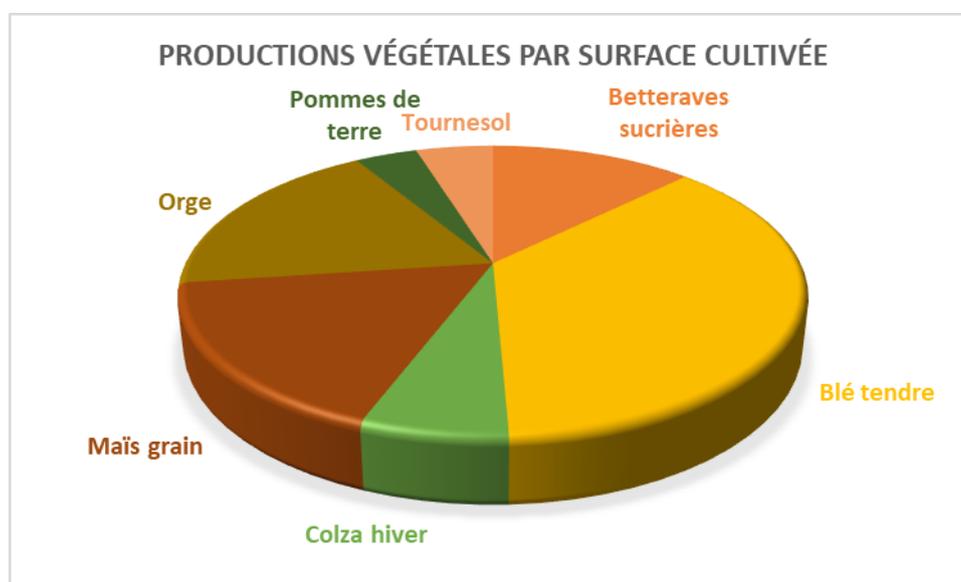
5.7.2. Productions animales et végétales des exploitations partenaires

Productions animales :

Parmi les exploitations partenaires, aucune exploitation ne conduit d'élevage.

Productions végétales :

Au regard des différents assolements des exploitations partenaires, la répartition en surface par type de cultures est la suivante :



Suivant le type de cultures réalisées, les épandages s'effectueront :

- En sortie d'hiver, en février sur céréales ;
- Au printemps (mars-avril) avant l'implantation des cultures de printemps (maïs, betterave) ;
- Et en fin d'été avant les semis de colza.

5.7.3. Apports extérieurs

Il n'y aura pas de superposition de plan d'épandage.

6. ÉTUDE PEDOLOGIQUE

Cette étude pédologique vient compléter les exclusions réglementaires détaillées ci-avant de manière à prendre en compte la qualité des sols et définir la surface réellement apte à l'épandage du digestat.

6.1. METHODOLOGIE

Le principe de l'épandage consiste à faire appel aux propriétés physiques et biochimiques du sol ainsi qu'aux cultures, pour l'épuration d'un effluent et sa restitution au milieu naturel. Le sol a le triple rôle de filtrage, d'absorption et de décomposition de la matière organique ; les cultures, quant à elles, utiliseront les nutriments.

L'épandage ne peut être pratiqué que s'il présente un intérêt pour les sols et pour la nutrition des cultures et des plantations. Les épandages pratiqués devront donc être adaptés aux caractéristiques des sols et aux besoins nutritionnels des plantes.

Une étude de détermination des différents types de sols est donc nécessaire, dans le but de définir les meilleures modalités d'épandage, afin de limiter les atteintes au milieu.

6.1.1. Aptitudes des sols à l'épandage : méthode simplifiée

L'aptitude à l'épandage se définit comme la capacité d'un sol à recevoir et fixer l'effluent sans perte de matières polluantes (par écoulement superficiel ou percolation directe dans le sous-sol), à l'épurer (par oxydation des matières organiques et destruction des germes pathogènes) et à maintenir les éléments fertilisants à la disposition des plantes cultivées.

La capacité à l'épandage dépend de plusieurs critères dont les principaux sont :

- L'hydromorphie ;
- La capacité de rétention (principalement texture et profondeur exploitable par les racines) ;
- La sensibilité au ruissellement.

6.1.2. Hydromorphie

L'hydromorphie est la sensibilité ou tendance à l'engorgement en eau qui accroît les risques d'écoulements superficiels et d'asphyxie des sols (appauvrissement en oxygène), et par voie de conséquence, qui empêche le développement des micro-organismes épurateurs aérobies. Cette privation influe fortement sur deux grands facteurs de la pédogenèse :

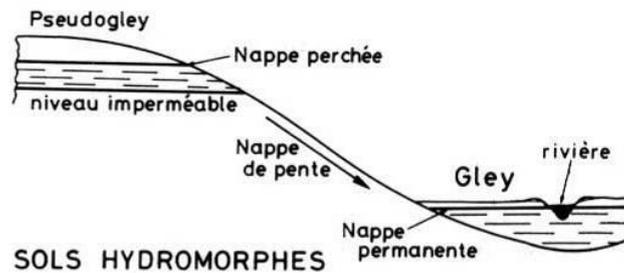
- Le fer, oxydé en milieu aéré, réduit en milieu asphyxiant ;
- La matière organique, dont la vitesse de décomposition et d'humification est d'autant plus réduite par l'asphyxie que celle-ci est plus prolongée ou même permanente.

Classement simplifié des sols hydromorphes :

Sols hydromorphes	Sols saturés en eau plus de 6 mois par an.
Sols moyennement hydromorphes	Sols saturés en eau entre 2 et 6 mois par an.
Sols peu hydromorphes	Sols saturés en eau moins de 2 mois par an.

On distingue généralement deux grands types d'hydromorphisme :

- L'hydromorphie temporaire de surface, formant des pseudogley où les épandages sont possibles en dehors de la période d'excès hydrique ;
- L'hydromorphie profonde permanente, formant des gley où les épandages sont interdits.



6.1.3. Capacité de rétention

Elle est fonction de la texture du sol et de sa profondeur. Elle détermine son pouvoir filtrant et sa capacité à maintenir les éléments minéraux à portée des racines.

- **La texture** d'un sol fournit des indications sur sa perméabilité et donc sa vitesse de ressuyage. Elle détermine les risques d'entraînement de matières fertilisantes par lessivage (nitrates) et ruissellement (phosphore).

Ainsi :

- Les sols argileux ne présentent que peu de risque
- Les sols limoneux avec peu de structure sont susceptibles d'être battants et donc favorisent le ruissellement
- Les sols sableux possèdent peu de capacité de rétention et sont donc sujets au lessivage

- **L'épaisseur du sol** renseigne en partie sur les risques de lessivage.

Ainsi :

- Les sols superficiels (- de 20 cm) situés en position de pente en aplomb de cours d'eau et en absence de zone de protection (haie, bande enherbée...) ont été exclus de la surface épannable ;
- Les sols peu profonds (de 20 à 40 cm) présentent un risque de lessivage non négligeable en condition défavorable ;
- Les sols moyennement profonds (de 40 cm à 60 cm) et les sols profonds (de plus de 60 cm) à texture équilibrée possèdent une bonne capacité de rétention.

6.1.4. La sensibilité au ruissellement ou le risque de transfert du phosphore vers le réseau hydrographique de surface

• Principe

Le phosphore, contenu dans les effluents d'élevage et épandu sur les terres agricoles, est susceptible d'être transféré au réseau hydrographique par les mécanismes de ruissellement et d'érosion des sols. En effet, lors d'évènements pluvieux, le ruissellement des eaux à la surface du sol déclenche le phénomène d'érosion hydrique se caractérisant par un "arrachage" des particules de terre de l'horizon de surface. Le phosphore associé au complexe argilo-humique et contenu dans ces particules de terre sera ainsi transféré vers le réseau hydrographique de surface.

De ce fait, le risque de transfert du phosphore des sols agricoles vers le réseau hydrographique de surface dépend de deux niveaux de risque que sont : le risque de ruissellement et d'érosion des sols et le risque de connectivité au réseau hydrographique de surface.

Ces deux niveaux de risque vont être détaillés par la suite.

• Détermination du risque de ruissellement et d'érosion des sols

Le ruissellement de l'eau sur les sols apparaît dans deux situations différentes. Dans le premier cas, le ruissellement peut provenir du fait que la capacité d'absorption de la surface du sol est inférieure à l'intensité de la pluie. Dans le second cas, le ruissellement se forme du fait que l'imperméabilité de l'horizon de surface du sol est supérieure à l'intensité de la pluie. Ces deux critères sont amplifiés en cas de terrain en pente.

La détermination du **risque de transfert du phosphore** est donc possible grâce à l'étude de quatre paramètres principaux conditionnant les phénomènes de ruissellement et d'érosion :

- La battance ;
- L'hydromorphie ;
- L'occupation des sols ;
- La pente.

La battance d'un sol se caractérise par un sol durci superficiellement suite aux intempéries régulières sur sol nu. Cette croûte de battance réduit l'infiltration de l'eau à l'intérieur du sol, entraînant la formation d'une lame d'eau ruisselante à la surface.

L'hydromorphie du sol est un bon indicateur de la capacité du sol à absorber l'eau de pluie. En effet, un sol hydromorphe est engorgé en eau de façon temporaire ou permanente. Cet engorgement limite l'infiltration de l'eau à l'intérieure d'un sol et conduit à la formation d'une lame d'eau ruisselante à la surface.

L'occupation des sols est un paramètre déterminant dans l'apparition des phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols. La présence d'une végétation stable à la surface d'un sol limite l'apparition d'un phénomène de ruissellement à la surface.

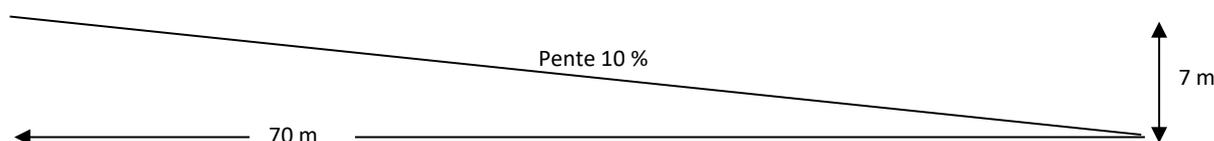
Ainsi, les prairies naturelles sont peu sensibles au ruissellement et à l'érosion, par contre les sols cultivés peuvent l'être.

La pente des terrains est également à considérer. De fait, une zone pentue sera plus sujette au ruissellement qu'un secteur quasi plat, et ce, pour un même type de sol et de culture.

Selon la brochure du ministère chargé de l'environnement de 1984, la pente doit se mesurer si possible sur 100 m, la dénivellation supérieure à 7-8 % étant considérée comme forte (circulaire du 12 août 1976).

Grille d'appréciation de la pente (si possible mesurée sur 100 m de terrain) :

Pente	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
% de la pente	< 2 %	> 5 %	> 7 %	> 15 %



Les prairies naturelles et les sols cultivés non battants et non hydromorphes ont un risque nul de ruissellement et d'érosion. Ce sont des sols où l'infiltration de l'eau de pluie se fait dans de bonnes conditions. Les sols cultivés battants ainsi que les sols cultivés non battants hydromorphes sont des sols dans lesquels la mauvaise infiltration de l'eau de pluie génère la formation d'une lame d'eau ruisselante à la surface responsable de l'érosion hydrique.

• **Détermination du risque de connexion au réseau hydrographique de surface**

Les transferts de phosphore vers les eaux de surface dépendent de la présence ou non d'éléments du paysage permettant de stopper ou de ralentir les eaux de ruissellement. Lors de ces ralentissements, les matières en suspension chargées en phosphore sédimentent et ne sont donc pas mis en contact avec le réseau hydrographique. Ces zones tampons se caractérisent par des changements de rugosité ou de perméabilité du sol. Elles peuvent être des parcelles herbeuses (prairie ou bande enherbée), des bosquets, des haies et des talus. A l'inverse, l'absence de tout barrage à l'écoulement des eaux est un facteur très important qui conditionne les flux de phosphore vers le réseau hydrographique.

Ainsi, on distingue les zones agricoles avec un risque de connexion nul pour lesquelles les écoulements générés sur celles-ci seront stoppés en aval par un dispositif de rétention ou zone tampon.

A l'inverse, les zones agricoles avec un risque de connexion important seront les zones pour lesquelles les écoulements générés sur celles-ci ne rencontreront pas d'obstacle avant de rejoindre le réseau hydrographique (cours d'eau, étang...) de surface.

• **Risque de pollution au phosphore**

La détermination du risque de transfert du phosphore vers le réseau hydrographique de surface est possible grâce à l'étude du risque de ruissellement et d'érosion des sols et du risque de connectivité au réseau hydrographique de surface.

Il n'existe aucune interdiction réglementaire concernant la réalisation d'épandage sur une parcelle où le risque "phosphore" est avéré.

De ce fait, sur les zones où le risque "phosphore" est avéré, il faut veiller à :

- Limiter les apports en phosphore (organique ou minéral) au besoin des cultures afin de ne pas augmenter les concentrations dans le sol ;
- Favoriser les épandages d'effluents d'élevage pour les cultures de printemps afin de limiter les risques de ruissellement et d'érosion liés à la période hivernale ;
- Favoriser les épandages d'effluents d'élevage sur les prairies limitant les risques de ruissellement et d'érosion ;
- Aménager des dispositifs de rétention permettant de réduire les risques de connectivité au réseau hydrographique de surface (haie, bande enherbée...).

6.2. DEFINITION DES 3 CLASSES D'APTITUDES A L'ÉPANDAGE

Classes d'aptitude à l'épandage	Caractéristiques du sol	Commentaires
Aptitude 0 Sol inapte à l'épandage	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Sols humides sur au moins 6 mois de l'année (forte saturation en eau – hydromorphie importante). ➢ Pente trop forte car : accès difficile des engins agricoles, risque de ruissellement. ➢ Sols très peu profonds (< 20 cm). ➢ Sols de texture très grossière. ➢ Sur roches. 	<p>Épandage interdit toute l'année (minéralisation faible et risque de ruissellement).</p> <p>Les sols sont trop humides ou trop peu profonds, ou de texture trop grossière pour "conserver" des déjections qui vont passer rapidement dans le milieu aquatique.</p> <p>Les surfaces drainées depuis moins de 2 ans doivent être mentionnées, et exclues de l'épandage compte tenu des risques de ruissellement et des risques de colmatage des drains en particulier par le lisier.</p>
Aptitude 1 Aptitude moyenne	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Sols moyennement profonds (entre 30 et 60 cm) et/ou moyennement humides (hydromorphie moyenne). ➢ Pente moyenne. ➢ Les terrains de pente située entre 7-15 % liés à un risque de ruissellement. ➢ Les sols riches en cailloux, graviers, sables grossiers (risque de percolation rapide de l'effluent en profondeur). 	<p>Épandage accepté.</p> <p>La période favorable à l'épandage se limite généralement pour ces sols à la période proche de l'équilibre de déficit hydrique.</p> <p>Les risques de ruissellement ou de lessivage seront d'autant plus limités si les épandages sont correctement réalisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Épandages sur prairies ; - Sols très bien ressuyés ; - Risques de pluie peu importants ; - Apports limités ; - Épandages proches du semis.
Aptitude 2 Bonne aptitude à l'épandage	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Sols profonds (> 60 cm). ➢ Hydromorphie nulle : peu humides, traits rédoxiques limités aux horizons profonds > 50 cm ➢ Faible pente. ➢ Bonne capacité de ressuyage (absorbe facilement l'eau et redevient sec en moins de 2 jours après une pluie importante). 	<p>Épandage sous réserve du respect du calendrier et des distances réglementaires.</p>

6.3. TRAVAIL DE TERRAIN – METHODE ET RESULTATS

6.3.1. Méthode d'investigation

La **première phase d'étude** consiste en une synthèse d'éléments bibliographiques disponibles, la consultation des cartes géologique et topographique, afin de repérer les formations sensibles et les points bas. Pour cette étude, les documents suivants ont été synthétisés :

- Cartes géologiques au 1/50 000ème du secteur ;
- Cartes IGN du secteur au 1/25 000ème.

Un examen approfondi des photos aériennes PAC permet de repérer les zones pouvant éventuellement poser problème.

On procède ensuite à une reconnaissance de terrain, avec une observation générale de l'ensemble du site étudié (géologie, géomorphologie...), puis à une reconnaissance détaillée avec l'observation d'affleurements et de coupes de terrain le long des routes et des chemins, dans des fouilles en cours...

La **deuxième phase d'étude** est la reconnaissance des sols sur le terrain. Ainsi, chaque îlot inclus au plan d'épandage est investigué, dans le but :

- D'une part, de repérer de façon précise les secteurs les plus à risque vis-à-vis de l'entraînement d'éléments vers le milieu hydraulique (cours d'eau et nappe) par lessivage et/ou ruissellement, c'est-à-dire les zones hydromorphes, présentant des signes de stagnation d'eau dès la surface (bas de pente, cuvettes, talwegs, zones planes sur substrat argileux, lignes de sources, repérage d'ornières...) et les sols superficiels ou battants sur pente. Les surfaces repérées seront exclues de la surface épandable ;
- D'autre part, de caractériser de façon la plus complète possible les différents types de sols présents sur les terres d'épandage.

Ceci se traduit donc par la réalisation de sondages à la tarière (type Edelman) qui sont localisés sur les plans en fin de chapitre.

L'ensemble des résultats de l'étude pédologique de terrain a été mis à jour sur les plans cartographiques annexés au dossier (annexe plan d'épandage).

6.3.2. Résultats

Chaque unité de sol est généralement organisée en couches horizontales (horizons) au sein desquelles les caractéristiques sont proches (couleur, texture, structure, tâches...).

Dans le cadre de ce dossier, 183 sondages à la tarière (type Edelman de diamètre 50 mm) ont été effectués en novembre 2022 sur les parcelles concernées par le plan d'épandage de la SAS GATIGAZ, parcelles qui représentent au total environ 900 ha de SAU. La densité de prospection est en moyenne de 1 sondage tous les 5 ha.

La densité des sondages sur un même îlot a été fonction de la variété pédologique apparente du milieu, les talwegs et zones en cuvette susceptibles de présenter des signes d'hydromorphie dès la surface ayant été investiguées préférentiellement.

Pour chaque sondage réalisé, les paramètres suivants ont été pris en compte : profondeur d'apparition du substrat, type de substrat, type de sol, profondeur d'apparition de l'hydromorphie. Pour chaque horizon, une estimation notamment de la texture, perméabilité, signes de lessivage, activité biologique, a été effectuée.

Les sondages réalisés montrent que les parcelles potentiellement épandables présentent des sols à dominante limoneuse. Souvent profonds à moyennement profonds, ils ne présentent que très rarement des signes de stagnation d'eau temporaire dans l'horizon labouré.

Les types de sols majoritaires ont été dégagés et expliqués sur la page suivante.

Remarque :

Les nombreux sondages de sol représentés sur les cartes pédologiques réalisées par Synergis Environnement (sous format A3) n'ont pas donné lieu à analyse chimique.

Comme indiqué précédemment, il s'agit d'une étude pédologique qui permet de caractériser la texture, la profondeur et le niveau d'hydromorphie des sols. Cette étude pédologique a pour but de supprimer (en plus des prescriptions réglementaires) les zones humides, les sols très peu profonds ou avec roche affleurante.

Des analyses chimiques ont été réalisées avec des points de référence et sont détaillés dans le paragraphe 6.3.4. Analyses de sol.

Les résultats de l'étude de sol effectuée en novembre 2022 par Synergis Environnement sur le parcellaire figurent dans le paragraphe suivant.

6.3.3. Description des principales unités de sols rencontrées

- **Les sols bruns sur limons moyennement profonds à profonds (BRUNISOLS)**

Ces sols bruns ne sont pas lessivés, ils sont limoneux à limono-sableux en surface et leurs profondeurs est comprise entre 60 et plus de 120 cm. Ces sols sont sains.

Leur texture limoneuse de surface conditionne leur comportement physique, la structure est fragile, le sol peut être sensible à la battance sur certains ilots. En conditions humides, la portance est faible, rendant les risques de tassement et de compactage importants.

C'est un sol sensible à l'érosion et à pouvoir épurateur bon à moyen. Afin de limiter les phénomènes de battance et donc d'érosion, il est recommandé de conserver un taux de matière organique au moins égal à 2,5 % par des apports réguliers de fumier bien décomposé ou de paille broyée. Ces limons étant calcaires, le pH du sol est naturellement supérieur à 7, il n'est donc pas nécessaire d'effectuer un chaulage sur ces parcelles.

- **Les sols lessivés sur limons moyennement profonds à profonds (NEOLUVISOLS, LUVISOLS)**

Ces sols présentent des traits caractéristiques de lessivage des argiles, avec une différenciation entre des horizons supérieurs appauvris en argile et fer, moins colorés et moins structurés ; et des horizons profonds enrichis en argile et fer, plus colorés et structurés. Dans le cas où la différenciation entre ces horizons est bien nette, le sol est un LUVISOL ; si la transition est plus progressive, le sol est un NEOLUVISOL.

L'accumulation d'argiles dans les horizons profonds constitue des couches peu perméables. Elles ralentissent le ressuyage du sol et participent à l'engorgement des horizons supérieurs, avec possible apparition de caractères hydromorphes à partir de 30cm. Cependant, sur la zone d'étude, la présence du calcaire sous les limons permet un bon drainage.

Pour certains de ces sols, on observe vers 70 cm un horizon plus sec et plus compact.

Leur texture limoneuse de surface conditionne leur comportement physique, la structure est fragile, le sol peut être sensible à la battance sur certains ilots. En conditions humides, la portance est faible, rendant les risques de tassement et de compactage importants. Cependant, le drainage de ces sols les rend moins sensibles.

En conclusion, c'est un sol sensible à l'érosion et à pouvoir épurateur moyen. Afin de limiter les phénomènes de battance et donc d'érosion, il est recommandé de conserver un taux de matière organique au moins égal à 2,5 % par des apports réguliers de fumier bien décomposé ou de paille broyée. Il est également souhaitable de conserver un pH supérieur à 6,5 en effectuant un chaulage d'entretien régulier.

- **Les sols jeunes, d'apport d'origine colluviale (COLLUVIOSOLS)**

Situés en position de bas de pente et de talweg, ce sont des sols dits « jeunes » d'accumulation d'origine colluviale (érosion puis dépôt). Ces sols n'ont peu ou pas de différenciation d'horizon, ils sont moyennement profonds à profonds, limoneux à limono-sableux. Dans notre étude, ils sont majoritairement sains en raison du substrat limoneux et calcaires dont ils sont issus.

Ces sols ont une réserve utile importante en raison de leur profondeur, ce qui leur confère un pouvoir épurateur élevé.

- **Les sols moyennement profonds sur éboulis et graviers**

Ces sols sont caractérisés par la forte présence d'éléments grossiers et de graves dans l'ensemble du profil. La texture de surface est limono-argilo-sableuse.

- **Les sols issus de sables et sables calcaires**

Ces sols ont une profondeur variable comprise entre 40 et 120 cm pour une moyenne de 70/80 cm, et une texture en surface majoritairement sableuse à limon sableux.

De très forte hétérogénéité sont observables dans ces sols : la texture légère et drainante de ceux-ci, ainsi que leurs bonnes épaisseurs limite théoriquement l'apparition de l'hydromorphie, mais des passées plus argileuses localement présentes dans les sables peuvent expliquer l'apparition de caractères hydromorphes, parfois après 50 cm de profondeur.

La capacité d'épuration de ces sols est globalement bonne pour la zone d'étude.

- **Les sols peu profonds à moyennement profonds sur calcaire (RENDOSOL et CALCOSOL)**

Ces sols bruns de profondeur comprise entre 20 et 60 cm présentent souvent une forte charge en éléments grossiers calcaire. La texture de surface est généralement limono-argileuse. Ces sols sont sains.

Ces sols sont peu sensibles au ruissellement et à l'érosion du fait de leur faible hydromorphie induite pas un substrat de calcaire plus ou moins altéré drainant.

La faible épaisseur associée à un taux de recouvrement en cailloux élevé confère une mauvaise capacité d'épuration à ces types de sols.

- **Les sols moyennement profonds à profonds sur calcaire (CALCOSOL)**

Ces sols ont une profondeur comprise entre 60 et 90 cm, une texture en surface principalement limono-argileuse, et présentent rarement des caractères hydromorphes. Ils sont peu sensibles au ruissellement et à l'érosion comme les sols décrits dans le paragraphe précédent. Une altération du calcaire, plus ou moins argileuse, est parfois visible. Leur épaisseur plus importante confère à ces sols une bonne capacité d'épuration.

- **Les sols issus d'apport d'origines alluviales (FLUVIOSOLS)**

Ils occupent les positions basses dans le paysage ; dans les vallées où ils constituent les lits mineur et majeur des cours d'eau, ou sur les zones de terrasses alluviales. Ces sols se développent dans des matériaux déposés récemment par les cours d'eau, les alluvions fluviatiles, constitués des matériaux géologiques situés en amont du bassin versant. La texture en surface est limoneuse.

Pour cette étude, les sols alluviaux sont profonds, et sains sur l'ensemble du profil.

6.3.4. Analyses de sol

Les analyses de sol sont présentées en annexe.

Le choix des îlots sur lesquels des analyses de sol ont été réalisées selon la manière suivante :

- 1 analyse de sol pour 80 ha ;
- Au moins 1 analyse de sol par exploitant
- Les analyses de sols sont représentatives de zones homogènes (unité cultural homogène d'un point de vue pédologique et agronomique).

Ainsi, les parcelles choisies pour les analyses de sol, sont des parcelles représentant les principaux types de sol du parcellaire et les différents systèmes de culture.

6.4. CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS

Les sols destinés à l'épandage du digestat issu de GATIGAZ possèdent un bon pouvoir (88% de la surface épandable est en aptitude de classe 2). Aucune parcelle n'est classée en zone humide.

De plus, les exploitants réalisent des analyses régulières de manière à suivre les teneurs en éléments fertilisants des sols et effectuent la correction des carences si nécessaire.

Concernant le risque d'entraînement du phosphore par ruissellement, aucune parcelle à risque élevé, présentant des sols superficiels, en secteur pentu, avec cours d'eau en contrebas, et sans zone tampon, n'a été repérée. Cependant, divers secteurs sont jugés à risque moyen.

De façon générale, la maîtrise du risque passe par :

- La maîtrise des apports ;
- L'assurance qu'un épisode pluvieux n'est pas prévu entre l'épandage et l'enfouissement des effluents organiques ;
- La conservation ou la mise en place de zones tampon ;
- Le respect des distances réglementaires d'épandage (35m ou 10m au moins des cours d'eau).

Les caractéristiques et les surfaces épandables de chaque parcelle sont présentées dans la liste d'épandage annexée avec le plan d'épandage global. Les contrats de mise à disposition ont été annexés.

7. ÉPANDAGE DU DIGESTAT

Le digestat sera valorisé sur les terres de 3 structures :

- EARL DE LA PIERRE,
- GAEC HOTTIN,
- GAEC LEJOUR PHIDIER.

7.1. SURFACE EPANDABLE

Il y aura d'enfouissement direct du digestat pour les épandages réalisés à l'automne mais pas pour ceux réalisés en période hivernale. Les dosages sont calculés en prenant compte le cas le plus restrictif (sans enfouissement direct). Ainsi, après les exclusions réglementaires et après prise en compte de l'aptitude des sols à l'épandage, la surface d'épandage de l'unité de méthanisation de SAS GATIGAZ totalise 847,34 ha pour 894,83 ha de SAU. La surface complémentaire réglementairement épandable avec enfouissement direct (à plus de 15 m des habitations tiers) est de 6,78 ha.

La cartographie des surfaces ainsi que les listes d'épandage par exploitation sont présentées dans un volet cartographique en annexe.

7.2. RAPPEL DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES PHASES DU DIGESTAT

Caractéristiques	Unité	Digestat brut
Tonnage de matière fraîche	t MF/an	16 425
Siccité	t MS/t MF	6 %
Teneur en matière organique	t MO/t MS	67%
Flux Azote	kg N / t MF	8,03
	kg/an	131 867
Flux Phosphore	kg N / t MF	1,79
	kg/an	29 423
Flux Potassium	kg N / t MF	6,57
	kg/an	107 874
Mode d'épandage	Système Listech	

7.3. BILAN AGRONOMIQUE DES EXPLOITATIONS AVANT FOURNITURE DU DIGESTAT

En fonction des normes COMIFER, le bilan agronomique de chaque exploitation mettant à disposition leurs terres pour l'épandage de digestat a été établi à partir des informations fournies par les exploitants.

Concernant les cultures, les exportations prennent en compte les rendements moyens des cultures et ont été établies en fonction de la surface épandable de chaque exploitation : la surface de cultures a été calculée au prorata des surfaces épandables de chaque exploitation.

(g+p) correspond à l'exportation pour la culture donnée en prenant en compte l'exportation du grain et de la paille ; (g) correspond à l'exportation par le grain uniquement.

Les rendements sont calculés en faisant la moyenne olympique sur les 5 dernières années : le meilleur rendement et le rendement le plus faible sont écartés.

Les bilans des exploitations partenaires sont présentés ci-dessous.

EARL DE LA PIERRE

Apports

Pas d'animaux

Pas d'apports extérieur

Cultures

Cultures	Surface épanachable (ha)	Rendement	Unité	N / unité	P2O5 / unité	K2O / unité	N total (kg)	P2O5 total (kg)	K2O total (kg)
Blé tendre (g)	69,2	65,0	qx/ha	1,8	0,7	0,5	8091,9	2922,1	2247,7
Orge (g)	35,6	64,0	qx/ha	1,5	0,7	0,6	3414,6	1479,7	1252,0
Mais grain (g)	29,6	80,0	qx/ha	1,2	0,6	0,6	2845,5	1422,7	1304,2
Tournesol (g)	19,8	25,0	qx/ha	2,4	1,2	1,1	1185,6	592,8	518,7
Pommes de terre	10,9	35,0	t/ha	3,4	1,0	3,9	1293,3	361,4	1483,5
Betteraves sucrières	21,7	78,0	t/ha	1,1	0,5	1,8	1865,0	847,7	3051,8
Ensilage d'orge	31,6	9,0	t MS/ha	25,0	7,0	35,5	7113,7	1991,8	10101,5
Ensilage de maïs	14,8	5,4	t MS/ha	11,5	4,2	11,9	920,3	336,1	952,3
TOTAL							26730	9954	20912

Bilan agronomique

	Bilan agronomique (kg)		
	N total (kg)	P2O5 total (kg)	K2O total (kg)
Apports	0	0	0
Exportation vers le méthaniseur	0	0	0
Exportations des cultures	-26730	-9954	-20912
Solde	-26730	-9954	-20912

GAEC HOTTIN

Apports

Pas d'animaux

Pas d'apports extérieur

Cultures

Cultures	Surface épanachable (ha)	Rendement	Unité	N / unité	P2O5 / unité	K2O / unité	N total (kg)	P2O5 total (kg)	K2O total (kg)
Blé tendre (g)	143,5	87,0	qx/ha	1,8	0,7	0,5	22475,1	8116,0	6243,1
Orge (g)	66,6	78,0	qx/ha	1,5	0,7	0,6	7796,1	3378,3	2858,6
Mais grain (g)	82,0	70,0	qx/ha	1,2	0,6	0,6	6888,9	3444,5	3157,4
Colza hiver (g)	25,6	40,0	qx/ha	2,9	1,3	0,9	2972,9	1281,4	871,4
Tournesol (g)	20,5	27,0	qx/ha	2,4	1,2	1,1	1328,6	664,3	581,3
Pommes de terre	21,5	40,0	t/ha	3,4	1,0	3,9	2927,8	818,1	3358,3
Betteraves sucrières	51,3	88,0	t/ha	1,1	0,5	1,8	4961,7	2255,3	8119,1
Ensilage d'orge	82,0	9,0	t MS/ha	25,0	7,0	35,5	18452,4	5166,7	26202,4
Ensilage de maïs	30,8	5,4	t MS/ha	11,5	4,2	11,9	1909,8	697,5	1976,3
TOTAL							69713	25822	53368

Bilan agronomique

	Bilan agronomique (kg)		
	N total (kg)	P2O5 total (kg)	K2O total (kg)
Apports	0	0	0
Exportation vers le méthaniseur	0	0	0
Exportations des cultures	-69713	-25822	-53368
Solde	-69713	-25822	-53368

GAEC LEJOUR PHIDIER

Apports

Pas d'animaux

Pas d'apports extérieur

Cultures

Cultures	Surface épanachable (ha)	Rendement	Unité	N / unité	P2O5 / unité	K2O / unité	N total (kg)	P2O5 total (kg)	K2O total (kg)
Blé tendre (g)	98,5	86,0	qx/ha	1,8	0,7	0,5	15247,6	5506,1	4235,4
Orge (g)	54,7	76,0	qx/ha	1,5	0,7	0,6	6238,3	2703,2	2287,4
Mais grain (g)	32,8	70,0	qx/ha	1,2	0,6	0,6	2758,0	1379,0	1264,1
Colza hiver (g)	29,5	41,0	qx/ha	2,9	1,3	0,9	3513,4	1514,4	1029,8
Betteraves sucrières	33,9	72,0	t/ha	1,1	0,5	1,8	2687,0	1221,4	4397,0
Ensilage d'orge	32,8	9,0	t MS/ha	25,0	7,0	35,5	7387,4	2068,5	10490,1
Ensilage de maïs	25,2	5,4	t MS/ha	11,5	4,2	11,9	1563,2	570,9	1617,5
TOTAL							39395	14963	25321

Bilan agronomique

	Bilan agronomique (kg)		
	N total (kg)	P2O5 total (kg)	K2O total (kg)
Apports	0	0	0
Exportation vers le méthaniseur	0	0	0
Exportations des cultures	-39395	-14963	-25321
Solde	-39395	-14963	-25321

7.4. DOSES PREVISIONNELLES D'EPANDAGE DES DIGESTATS

Afin de déterminer les doses prévisionnelles d'épandage de digestat, outre les périodes d'interdiction et de limitation d'épandage détaillées ci-dessus, il est nécessaire de prendre en compte les exportations des cultures de manière à effectuer des apports équilibrés sans risque de surfertilisation.

Le tableau suivant présente les apports annuels conseillés sur les principales cultures de l'assolement qui seront fertilisées avec du digestat.

Pour s'adapter au mieux aux besoins des cultures, ces apports devront être fractionnés dans certains cas. Ce digestat pourra être aussi apporté sur CIVE suivant les conditions établies par les programmes d'actions en zone vulnérable (voir calendriers d'épandage) pour les parcelles en zone vulnérable. Dans ce cas la dose devra être ajustée pour ne pas dépasser une fertilisation de 70 kg d'azote efficace par hectare.

Cultures	Rendement moyen observé	Exportations (kg/ha/an)			Dose conseillée digestat brut (t/ha)	Apports (kg/ha/an)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Betteraves sucrières	79	86,9	39,5	142,2	10,0	80,3	17,9	65,7
Blé tendre (g)	79	142,2	51,4	39,5	17,0	136,5	30,5	111,7
Colza hiver (g)	41	118,9	51,3	34,9	14,0	112,4	25,1	91,9
Maïs grain (g)	73	87,6	43,8	40,2	10,0	80,3	17,9	65,7
Orge (g)	73	109,5	47,5	40,2	13,0	104,4	23,3	85,4
Pommes de terre	38	129,2	36,1	148,2	16,0	128,5	28,7	105,1
Tournesol (g)	26	62,4	31,2	27,3	7,0	56,2	12,5	46,0

Dans tous les cas, des analyses de digestat devront être réalisées pour déterminer précisément les doses à apporter en fonction des besoins des cultures sans surfertilisation. Elles seront diffusées aux exploitations mettant leurs terres à disposition de manière à pouvoir d'une part réaliser les apports au plus juste des besoins des cultures, mais aussi pour effectuer les prévisionnels de fertilisation.

7.5. ADEQUATION FINALE ENTRE LA SURFACE TOTALE EPANDABLE ET LA PRODUCTION DE DIGESTATS

7.5.1. Selon le bilan des exploitations et la Directive Nitrate

Le bilan global des exploitations et du projet avant réception du digestat (et fertilisation minérale complémentaire) est présenté dans le tableau suivant :

Exploitant	SOLDE BILAN AGRONOMIQUE AVANT REPRISE DIGESTAT		
	N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	K ₂ O (kg)
EARL DE LA PIERRE	-26730	-9954	-20912
GAEC HOTTIN	-69713	-25822	-53368
GAEC LEJOUR PHIDIER	-39395	-14963	-25321
TOTAL	-135838	-50740	-99601

Ainsi à l'échelle du projet, les exploitations partenaires sont bien en mesure de valoriser ces éléments fertilisants, tout en conservant un solde déficitaire.

Pour cela, les exploitations partenaires vont se répartir le digestat. Au vu des bilans des exploitations, le tableau présente une répartition possible du digestat entre les partenaires. Cette répartition est susceptible de varier en fonction des aléas de production.

Exploitant	Tonnage digestat repris	APPORTS EN PROVENANCE DU DIGESTAT		SOLDE APRES REPRISE DIGESTAT	
		N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	N (kg)	P ₂ O ₅ (kg)
EARL DE LA PIERRE	3121	25055	5590	-1675	-4364
GAEC HOTTIN	8541	68571	15300	-1142	-10522
GAEC LEJOUR PHIDIER	4763	38241	8533	-1153	-6431
TOTAL	16425	131867,2	29422,7	-3971	-21317

Des contrats de mise à disposition et de reprise de digestat ont été établis pour chaque exploitation et sont présentés en annexe.

Selon cette répartition, après apport de digestat, les apports par hectare seraient les suivants :

Exploitant	Charge N totale	Charge P ₂ O ₅
	kg/ha SAU	kg/ha SAU
EARL DE LA PIERRE	124,6	27,8
GAEC HOTTIN	157,8	35,2
GAEC LEJOUR PHIDIER	147,5	32,9
TOTAL	147,4	32,9

7.5.2. Selon le besoin des cultures

Selon les rendements moyens et les assolements, les exportations annuelles moyennes des cultures s'élève à :

- 160,3 kg de N par ha
- 59,9 kg P₂O₅ par ha.

Les apports totaux en provenance du digestat s'élèvent à :

- 155,6 kg de N par ha
- 34,7 kg P₂O₅ par ha.

Ainsi les apports de digestat permettront de couvrir la quasi-totalité de besoins en azote et environ les deux tiers des besoins en phosphore.

7.5.3. Selon le volume d'épandage

L'annexe I, point f de l'arrêté du 12 août 2010 définit les volumes maximum épandables pour les digestats liquide à :

- 500 m³/ha par épandage
- 1500 m³/ha par an.

De plus, un délai de 2 semaines doit séparer deux épandages.

La dose moyenne annuelle conseillée en digestat varie selon les cultures entre 7 et 17 t ou m³/ha. Ces apports pourront être fractionnés pour s'adapter au mieux aux besoins des cultures.

Ces valeurs sont bien en-deçà des 500 et 1500 m³ autorisés.

7.5.4. Selon les flux cumulés en éléments traces métalliques et le tonnage de matières sèches épandues

L'arrêté du 12 août 2010 (annexe II) fixe également un certain nombre de valeurs limites permettant de surveiller la quantité d'ETM (éléments traces métalliques), de CTO (composés trace organiques) accumulée et de matières sèches épandues sur 10 ans.

La quantité cumulée des digestats épandue sur 10 ans ne doit pas dépasser 30 tonnes de MS par ha sur une même parcelle.

La teneur en matière sèche du digestat brut de SAS GATIGAZ sera proche de 6%. Au regard de cette teneur et suivant les doses détaillées ci-avant, les apports de matière sèche par le digestat aux doses maximales préconisées sont les suivants :

- digestat (dose maximale) : 1,68 TMS pour une dose de 28 T/ha/an, soit 16,8 TMS/ha en 10 ans, en supposant un épandage tous les ans à la dose maximale.

=> le seuil de 30 TMS/ha en 10 ans sera respecté.

De plus, la quantité des digestats épandus sur une parcelle variera chaque année en fonction de la rotation culturale et des besoins des cultures. Il sera possible d'apporter tous les ans des digestats sur une même parcelle, sans dépasser le seuil des 30 TMS en 10 ans.

Les tableaux suivants présentent les flux cumulés maximum en éléments traces métalliques et en composés traces organiques dans les déchets ou effluents en 10 ans et fixées par l'arrêté 12 août 2010 (annexe II) et les comparent aux valeurs attendues dans le digestat.

Ils sont calculés à la dose maximale de 17 t/ha/an de digestat liquide

ETM cas général	Flux cumulé maximum apporté par les déchets ou effluents en 10 ans (g/m ²)	Flux calculé g/m ²
Cadmium	0,015	0,001
Chrome	1,5	0,023
Cuivre	1,5	0,124
Mercure	0,015	0,000
Nickel	0,3	0,016
Plomb	1,5	0,019
Zinc	4,5	0,238
Chrome + cuivre + nickel + zinc	6	0,402

CTO cas général	Flux cumulé maximum apporté par les déchets ou effluents en 10 ans (g/m ²)	Flux calculé mg/m ²
Total 7 PCB	1,2	0,010
Fluoranthène	7,5	0,510
Benzofluoranthène	4	0,510
Benzopyrène	3	0,510

Ces apports cumulés sur 10 ans resteront largement inférieurs aux cumuls sur 10 ans fixés par l'arrêté du 12 août 2010 (annexe II).

7.6. MODALITES TECHNIQUES

7.6.1. Matériel

À ce stade du projet, il est envisagé de faire appel à un prestataire pour le transport du digestat vers les lagunes et l'épandage.

Pour l'épandage du digestat, un épandage sans tonne sera privilégié.

Les épandages de digestat s'effectueront par pompage dans les lagunes de stockage. Une pompe est installée à proximité de la zone de stockage, et permet d'épandre le digestat par le biais d'un réseau souple étudié spécifiquement pour les épandages de matières organiques. Ce tuyau est déployé dans la parcelle à épandre en étant accroché à une rampe à pendillards qui permet d'épandre « en continu » dans la parcelle. Les débitmètres et capteurs de pressions installés sur la pompe ou le matériel automoteur permettent à la fois de justifier des dosages et de l'absence de fuites du système. Ce système correspond au système LISTECH : voir photo ci-après.



Ce dispositif présente de nombreux avantages :

- Un moindre impact sur le tassement des sols,
- Une facilité pour la logistique et le transport de digestat vers les parcelles d'épandage,
- Un gain de temps et donc une réduction de la durée des chantiers d'épandage.

Concernant des petites parcelles difficilement accessibles par le réseau Listech, l'épandage sera réalisé au moyen de tracteurs + tonnes à lisiers avec pendillards.

Le digestat sera épandu dans des conditions (dose, état hydrique des sols) garantissant l'absence d'écoulement en dehors du champ d'épandage.

7.6.2. Calendrier théorique

Les épandages s'étalent sur plusieurs périodes de l'année.

L'organisation des chantiers d'épandage permet l'adaptation des périodes d'épandage par rapport aux contraintes réglementaires et culturelles.

Ces périodes se divisent en 3 grandes saisons :

- ❖ Au printemps :
 - Lors des besoins azotés des blés, orge et colzas,
 - Avant l'implantation de cultures de printemps : maïs, betterave, pomme de terre.
- ❖ L'été après récolte des céréales à pailles et avant les semis de colza, blé, cultures piège à nitrates et CIVE.

7.6.3. Protocole de suivi

Les doses d'épandage seront adaptées par rapport à différents critères (besoins du sol, besoins de la plante, période d'épandage...). Une fois les prévisionnels réalisés, les données sont transmises au prestataire d'épandage.

Les épandages devront respecter les prescriptions mentionnées sur les prévisionnels d'épandage et sur les plans parcellaires (sur lesquels sont illustrées les limites d'épandage).

L'organisation des épandages est établie en fonction de plusieurs critères correspondant à l'accessibilité des parcelles soit :

- ❖ Date de semis
- ❖ Culture
- ❖ Travail du sol
- ❖ Climat

Les épandages sont réalisés en tenant compte de différentes prescriptions qui sont données pour chaque parcelle. Ces prescriptions portent sur :

- ❖ La dose à épandre
- ❖ La date de l'épandage.

Un prévisionnel d'épandage est réalisé un mois avant tout épandage et tient compte des résultats d'analyses des digestats à épandre.

L'ensemble des sorties de digestat de l'unité sera comptabilisé permettant ainsi une connaissance exacte des tonnages épandus.

8. CONCLUSION

La valorisation des digestats de l'unité de méthanisation de la société SAS GATIGAZ passe par :

- ❖ Un respect de la réglementation en vigueur ;
- ❖ Un bon fonctionnement de l'unité de production ;
- ❖ Une bonne valorisation des digestats par la filière agricole.

La qualité des digestats dépend directement de la qualité des intrants. L'installation traitera, par an, à capacité nominale 18 250 tonnes de déchets végétaux et biodéchets.

La production estimée de digestat à capacité nominale sera de 16 425 t/an.

Le digestat brut ne subira pas de séparation de phases et sera utilisé brut. Ce produit organique aura une faible nuisance olfactive.

Le plan d'épandage du digestat issu de l'unité de méthanisation de SAS GATIGAZ est composée de 3 exploitations agricoles représentant une surface totale de 894,83 hectares de SAU.

Sur cette superficie, 847,34 hectares sont épandables.

Les stockages et les pratiques agricoles permettront d'utiliser le digestat comme un engrais et un amendement organique aux moments les plus favorables pour les cultures tout en respectant la réglementation. En effet, le digestat sera épandu juste avant l'implantation des cultures et lors des phases de développement des plantes à des doses permettant de répondre aux besoins des cultures.

Le digestat présente des intérêts agronomiques importants tant au niveau de l'alimentation des cultures que la structuration des sols. Il permettra de diminuer l'utilisation d'engrais chimiques tout en respectant la réglementation.

9. ANNEXES

Annexe A – Analyses de sol

Annexe B – Plan d'épandage cartographique

Annexe C – Conventions fourniture/reprise digestat

Annexe A – Analyses de sol

Numéro d'analyse	Commune	N° ilot PAC	Coordonnées GPS	Nom exploitation	Nom exploitant / contact
1	Bouville	13	2°18'57"E 48°25'25"N	EARL DE LA PIERRE	Frédéric ARNOULT
2	Bouville	7	2°16'45"E 48°25'48"N		
3	Mondeville	30	2°25'14"E 48°30'3"N	GAEC HOTTIN FERME DE MARCHAIS	Nicolas HOTTIN
4	Dannemois	22	2°27'36"E 48°26'55"N		
5	Videlles	12	2°25'41"E 48°27'22"N		
6	Boutigny-sur-Essonne	7	2°23'54"E 48°27'14"N		
7	Boutigny-sur-Essonne	4	2°24'34"E 48°26'25"N		
8	Mondeville	19	2°25'11"E 48°29'2"N	GAEC LEJOUR PHIDIER	Didier LEJOUR
9	Boutigny-sur-Essonne	16	2°24'24"E 48°27'8"N		
10	Courdimanche-sur-Essonne	38	2°22'42"E 48°25'19"N		

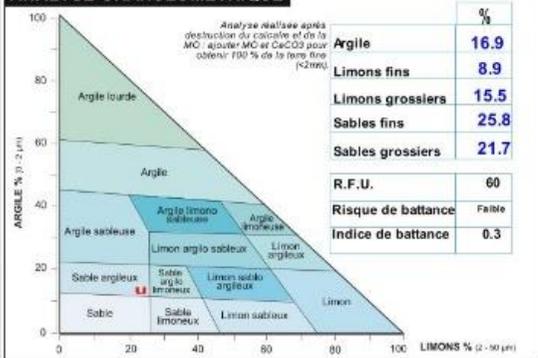
CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Élevé	Très élevé
CEC (mval / 100g) Capacité d'échange cationique	14.5	[Bar chart showing level]				
Ca / CEC (%)	331.2	[Bar chart showing level]				
K / CEC (%)	5.1	[Bar chart showing level]				
Mg / CEC (%)	3.7	[Bar chart showing level]				
Na / CEC (%)		[Bar chart showing level]				
H / CEC (%)		[Bar chart showing level]				
Taux de saturation (%)	>100	[Bar chart showing level]				

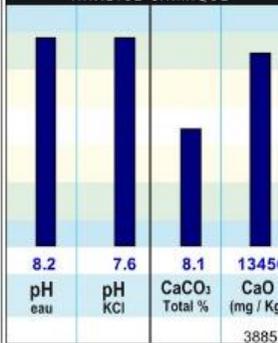
TYPE DE SOL

SABLE CALCAIRE
Terre Fine : 3900T/ha, Profondeur : 60 cm, Sol non caillouteux (<10%)

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



ANALYSE CHIMIQUE



EXCESSIF

TRÈS ÉLEVÉ

ÉLEVÉ

SATISFAISANT

UN PEU FAIBLE

FAIBLE

TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS
Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

NORMES (pour P, K, Mg)
T RENF.
T IMPASSE (pour P, K, Mg)

ÉLÉMENTS MAJEURS

Éléments	Valeur	Normes
P ₂ O ₅	39	30
K ₂ O	346	60
MgO	107	100
Na ₂ O		140

OLIGO-ÉLÉMENTS

Éléments	Valeur	Normes
Zn	1.6	3.5
Mn	10.9	9
Cu	1	2
Fe		
B	0.20	0.4

pH-CaO: Sol très basique. Conditions assez défavorables à une bonne assimilabilité des éléments et à l'équilibre chimique. Risque d'insolubilisation et de blocage des phosphates et des oligo-éléments.

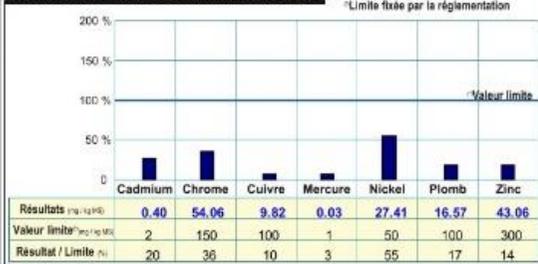
T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graph de l'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Élevé	Très élevé
MO %	3.1	[Bar chart showing level]				
Carbone %	1.79	[Bar chart showing level]				
Azote Total N %	0.19	[Bar chart showing level]				
C/N	9.3	[Bar chart showing level]				
K2	1.1%	[Bar chart showing level]				

Bilan Humique prévisionnel (valeurs moyennes) (kg humus / ha / an)

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg/kg)	Al total (g/kg)	Se total (mg/kg)	Arsenic total (mg/kg)	Ca Actif (g/kg)	Cobalt (mg/kg)	Mo total (mg/kg)	Fer total (g/kg)	Mn total (mg/kg)	Bore total (mg/kg)	N NH ₄ (mg/kg)
Résultats											

PARCELLE : 1 (1 ha)

Bon de Commande: NR

HISTORIQUE DE FERTILISATION

Antécédent	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Précédent						

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P K

AGRÈMENT

AUREA, agréé pour l'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1, T2, T3, T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.
* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Classe d'exigence (pour P₂O₅, K₂O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	ÉLEVÉE	MOYENNE	FAIBLE	APPORT CONSEILLÉ					
									QUANTITÉ Kg / ha					
Normes T renforcement d'interprétation T impasse									Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
Exportations (kg / ha) (1)														
Coefficient multiplicateur (2)														
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)														
Apport minéral complémentaire														

2ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	ÉLEVÉE	MOYENNE	FAIBLE	APPORT CONSEILLÉ					
									QUANTITÉ Kg / ha					
Normes T renforcement d'interprétation T impasse									Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
Exportations (kg / ha) (1)														
Coefficient multiplicateur (2)														
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)														
Apport minéral complémentaire														

3ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	ÉLEVÉE	MOYENNE	FAIBLE	APPORT CONSEILLÉ					
									QUANTITÉ Kg / ha					
Normes T renforcement d'interprétation T impasse									Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
Exportations (kg / ha) (1)														
Coefficient multiplicateur (2)														
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)														
Apport minéral complémentaire														

Definitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

*Méthode d'analyse: Analyse granulométrique après decalcification (X 31.107), CEC Métron (NF X 31.130), Matières organiques: carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235), pH eau: extraction eau, "acides totaux" (NF ISO 10259) CaCO₃ TOTAL (NF ISO 10303), Calcium échangeable en Ca⁺⁺, K: Nir Mg: extractif à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108), Phosphore: méthode Lane-Hillert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11262), méthode Dyer (NF X 31.163), Oligos: Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélateur EDTA (NF X 31.120), Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122), Éléments Traces Métalliques: NF ISO 11585.
AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique), T2 (granulométrie + T1), T3 (oligo-éléments + T1), T4 (éléments traces + T1), T5 (résultats azotés).
AUREA - 279 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon 781 01.48.31.40.40 - Fax: 01.44.31.49.41

ANALYSE DE RELIQUAT AZOTÉ

ANALYSE RÉALISÉE POUR : EARL DE LA PIERRE 4 ROUTE DE VAYRES 91880 BOUVILLE		ORGANISME RELAIS - OPÉRATION SYNERGIS ENVIRONNEMENT 2 RUE AMEDEO AVOGADRO 49070 BEAUCOUZE	
PARCELLE : 1 N° D'ÉCHANTILLON 25799857 CODE POSTAL 91880 SURFACE : 1 COMMUNE : BOUVILLE		N° AFFAIRE : OPÉRATION SPECIFIQUE : TECHNICIEN : NON RENSEIGNE	
PRÉLEVEUR : CYRIL LEYS TYPE PRÉLEVEMENT : PROFONDEUR DE PRÉLEVEMENT :	LONGITUDE : E 2°18'53.13" LATITUDE : N 48°25'28.34" N° COMMANDE : NR	Echantillon prélevé le : 05/12/2022 Echantillon reçu le : 12/12/2022 Rapport expédié le : 16/12/2022	

Analyse réalisée par AUREA agréé par le Ministère de l'Agriculture.

Interprétation réalisée selon le référentiel GREN "Ile de France".

AVERTISSEMENT
 La dose conseillée ne constitue pas une garantie de rendement. Elle doit être modulée en fonction des événements climatiques de l'année et du potentiel avéré de la culture.

1. RESULTATS DES ANALYSES D'AZOTE MINERAL



Horizons	N° de labo	Humidité % sur sec	Azote ammoniacal N NH4		Azote nitrique N NO3		Total Azote minéral mesuré N NH4 + NO3	Total Azote minéral disponible
			mg / kg TS	kg / ha	mg / kg TS	kg / ha		
HORIZON 1 0/30 cm	25799857	24	2.0	8.1	5.4	21.9	7.3	30
HORIZON 2								
HORIZON 3								
TOTAL			2.0	8.1	5.4	21.9	7.3	30

La traduction des résultats en kg / ha est basée sur la quantité de terre fine par hectare, calculée en fonction de l'épaisseur des horizons, la densité apparente et la pierrosité.

H1 : 4081 t/ha (30 cm, densité = 1.432, 5 % cailloux)

Pour un conseil de dose optimal, le reliquat azoté doit être mesuré sur la profondeur potentielle d'enracinement. Le reliquat a été mesuré sur un seul niveau : si la profondeur potentielle d'enracinement est supérieure, la dose conseillée pourrait être surestimée. Le reliquat azoté accessible est de 30 kg N / ha. Il correspond à la proportion du reliquat mesuré accessible par la culture en fonction de son potentiel de développement racinaire et de la profondeur du sol. La profondeur prise en compte est 30 cm pour le N-NO3 et 30 cm pour N-NH4

2. METHODE DU BILAN PREVISIONNEL

Interprétation non demandée.

Besoins	
Total besoins	
Fournitures	
Total fournitures	
Dose conseillée globale (Minéral (X) + Organique (Xa))	
Dose conseillée minérale (X)	

CONSEIL D'APPORT

	Fractionnement
Premier apport	
Deuxième apport	
Troisième apport	
Quatrième apport	
Total conseillé	

GUIDE D'APPORT DU SOUFRE

Exigence de la culture	Moyenne
Risque de carence	Faible
Dose recommandée	20

Pour cette culture d'exigence moyenne en soufre, la dose recommandée est déterminée à partir du risque de carence expliqué par quatre critères :

- Le pédoclimat : aucun risque de carence
- La culture :
- L'historique d'apports organiques : risque de carence élevé
- Le précédent (NON RENSEIGNE) : risque de carence élevé

Agriculteur : EARL DE LA PIERRE

PARCELLE

1

3. ELEMENTS PRIS EN COMPTE DANS LE CALCUL DU BILAN AZOTE

N° d'échantillon : 25799857

Sol Type de sol : Sable argileux (361) % MO : % cailloux : <10% Profondeur : 60 cm	Système de culture contexte pédoclimatique Irrigation Culture irriguée : Hauteur d'eau : Teneur en NO3 (mg/l) :	Culture prévue ou en place Type : NON RENSEIGNE Variété : Objectif de rendement : Stade : Pesée colza : Date de plantation : Date défanage :
Apport organique réalisé ou prévu (premier) Type : Aucun apport Quantité : Date d'apport : Teneur N total (kg/t) : Teneur N orga (kg/t) :	Apport organique réalisé ou prévu (deuxième) Type : Quantité : Date d'apport : Teneur N total (kg/t) : Teneur N orga (kg/t) :	Historique cultural Devenir des résidus : Fréquence organique : Type apports organiques :
Précédent Précédent : NON RENSEIGNE Rdt précédent : Résidus précédent : Fumure N précédente :	Cipan Type : Aucun CIPAN Date destruction : Dév. végétal :	Ancienne prairie Type : Age : Date de retournement : Mode d'exploitation :

Les informations reportées ci-dessus correspondent aux renseignements portés sur le questionnaire. En cas d'information erronée ou incomplète, il est recommandé de consulter votre technicien afin d'actualiser si nécessaire le calcul de dose conseillée.

4. COMMENTAIRES

Antécédent	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Précédent						
Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation :				P	K	

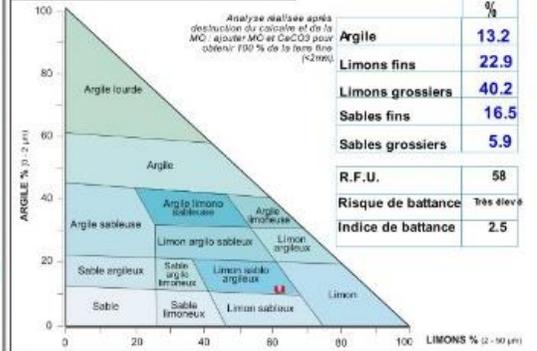
CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (mval / 100g) Capacité d'échange cationique	10.1	[Bar chart showing level]				
Ca / CEC (%)	83.0	[Bar chart showing level]				
K / CEC (%)	4.6	[Bar chart showing level]				
Mg / CEC (%)	6.6	[Bar chart showing level]				
Na / CEC (%)		[Bar chart showing level]				
H / CEC (%)		[Bar chart showing level]				
Taux de saturation (%)	94.3	[Bar chart showing level]				

TYPE DE SOL

LIMON ARGILO SABLEUX
Terre Fine : 39007/ha, Profondeur : 60 cm, Sol non caillouteux (<10%)

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Classe d'exigence (pour P₂O₅, K₂O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	APPORT CONSEILLÉ									
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo				
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ELEVÉE										
Exportations (kg / ha) (*)					MOYENNE										
Coefficient multiplicateur (2)					FAIBLE										
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					APPORT CONSEILLÉ										
Apport minéral complémentaire					QUANTITÉ Kg / ha										

ANALYSE CHIMIQUE

pH eau	6.8	7.0
pH KCl	5.8	
CaCO ₃ Total %	<0.1	
CaO (mg / Kg)	2339	2635

EXCESSIF
TRÈS ÉLEVÉ
ÉLEVÉ
SATISFAISANT
UN PEU FAIBLE
FAIBLE
TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS
Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

NORMES T RENF. T IMPASSE

ÉLÉMENTS MAJEURS

Résultats	Normes
P ₂ O ₅	90
K ₂ O	220
MgO	133
Na ₂ O	

OLIGO-ÉLÉMENTS

Résultats	Normes
Zn	1.3
Mn	55.2
Cu	2.6
Fe	
B	0.48

pH-CaO: Sol légèrement acide, favorable à une bonne assimilabilité des éléments.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graph de l'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	1.2	[Bar chart showing level]				
Carbone %	0.73	[Bar chart showing level]				
Azote Total N %	0.09	[Bar chart showing level]				
C/N	8.0	[Bar chart showing level]				
K2 %	1.4%	[Bar chart showing level]				

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg/kg)	Al total (g/kg)	Se total (mg/kg)	Arsenic total (mg/kg)	Ca Actif (g/kg)	Cobalt (mg/kg)	Mo total (mg/kg)	Fer total (g/kg)	Mn total (mg/kg)	Bore total (mg/kg)	N NH ₄ (mg/kg)
Résultats											

2ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	APPORT CONSEILLÉ									
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo				
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ELEVÉE										
Exportations (kg / ha) (*)					MOYENNE										
Coefficient multiplicateur (2)					FAIBLE										
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					APPORT CONSEILLÉ										
Apport minéral complémentaire					QUANTITÉ Kg / ha										

3ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	APPORT CONSEILLÉ									
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo				
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ELEVÉE										
Exportations (kg / ha) (*)					MOYENNE										
Coefficient multiplicateur (2)					FAIBLE										
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					APPORT CONSEILLÉ										
Apport minéral complémentaire					QUANTITÉ Kg / ha										

Definitions : (*) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

ANALYSE DE RELIQUAT AZOTÉ

ANALYSE RÉALISÉE POUR :		ORGANISME RELAIS - OPÉRATION	
EARL DE LA PIERRE 4 ROUTE DE VAYRES 91880 BOUVILLE		SYNERGIS ENVIRONNEMENT 2 RUE AMEDEO AVOGADRO 49070 BEAUCOUZE	
PARCELLE : 2		N° AFFAIRE :	
N° D'ÉCHANTILLON : 25799859 CODE POSTAL : 91880		OPÉRATION SPÉCIFIQUE :	
SURFACE : 1 COMMUNE : BOUVILLE		TECHNICIEN : NON RENSEIGNÉ	
PRELEVEUR : CYRIL LEYS	LONGITUDE : E 2°16'43.67"	Echantillon prélevé le :	05/12/2022
TYPE PRÉLEVEMENT :	LATITUDE : N 48°25'43.03"	Echantillon reçu le :	12/12/2022
PROFONDEUR DE PRÉLEVEMENT :	N° COMMANDE : NR	Rapport expédié le :	16/12/2022

Analyse réalisée par AUREA agréé par le Ministère de l'Agriculture.

Interprétation réalisée selon le référentiel GREN "Ile de France".

AVERTISSEMENT
La dose conseillée ne constitue pas une garantie de rendement. Elle doit être modulée en fonction des événements climatiques de l'année et du potentiel avéré de la culture.

1. RESULTATS DES ANALYSES D'AZOTE MINÉRAL



Horizons	N° de labo	Humidité % sur sec	Azote ammoniacal N NH ₄		Azote nitrique N NO ₃		Total Azote minéral mesuré N NH ₄ + NO ₃		Total Azote minéral disponible	
			mg / kg TS	kg / ha	mg / kg TS	kg / ha	mg / kg TS	kg / ha	mg / kg TS	kg / ha
HORIZON 1 0/30 cm	25799859	20	0.9	3.6	5.2	20.4	6.1	24		
HORIZON 2										
HORIZON 3										
TOTAL			0.9	3.6	5.2	20.4	6.1	24		

La traduction des résultats en kg / ha est basée sur la quantité de terre fine par hectare, calculée en fonction de l'épaisseur des horizons, la densité apparente et la pierrosité.

H1 : 3930 t/ha (30 cm, densité = 1.379, 5 % cailloux)

Pour un conseil de dose optimal, le reliquat azoté doit être mesuré sur la profondeur potentielle d'enracinement. Le reliquat a été mesuré sur un seul niveau : si la profondeur potentielle d'enracinement est supérieure, la dose conseillée pourrait être surestimée. Le reliquat azoté accessible est de 24 kg N / ha. Il correspond à la proportion du reliquat mesuré accessible par la culture en fonction de son potentiel de développement racinaire et de la profondeur du sol. La profondeur prise en compte est 30 cm pour le N-NO₃ et 30 cm pour N-NH₄.

2. METHODE DU BILAN PREVISIONNEL

Interprétation non demandée.

Besoins	
Total besoins	
Fournitures	
Total fournitures	
Dose conseillée globale (Minéral (X) + Organique (Xa))	
Dose conseillée minérale (X)	

CONSEIL D'APPORT

Fractionnement	
Premier apport	
Deuxième apport	
Troisième apport	
Quatrième apport	
Total conseillé	

GUIDE D'APPORT DU SOUFRE

Exigence de la culture	Moyenne
Risque de carence	Très élevé
Dose recommandée	50

Pour cette culture d'exigence moyenne en soufre, la dose recommandée est déterminée à partir du risque de carence expliqué par quatre critères :

- Le pédoclimat : risque de carence très élevé
- La culture :
- L'historique d'apports organiques : risque de carence élevé
- Le précédent (NON RENSEIGNÉ) : risque de carence élevé

3. ELEMENTS PRIS EN COMPTE DANS LE CALCUL DU BILAN AZOTE

N° d'échantillon : 25799859

Sol Type de sol : Limon argileux (338) % MO : % cailloux : <10% Profondeur : 60 cm	Système de culture contexte pédoclimatique Irrigation Culture irriguée : Hauteur d'eau : Teneur en NO ₃ (mg/l) :	Culture prévue ou en place Type : NON RENSEIGNÉ Variété : Objectif de rendement : Stade : Pesée colza : Date de plantation : Date défanage :
Apport organique réalisé ou prévu (premier) Type : Aucun apport Quantité : Date d'apport : Teneur N total (kg/t) : Teneur N orga (kg/t) :	Apport organique réalisé ou prévu (deuxième) Type : Quantité : Date d'apport : Teneur N total (kg/t) : Teneur N orga (kg/t) :	Historique cultural Devenir des résidus : Fréquence organique : Type apports organiques :
Précédent Précédent : NON RENSEIGNÉ Rdt précédent : Résidus précédent : Fumure N précédente :	Cipan Type : Aucun CIPAN Date destruction : Dév. végétal :	Ancienne prairie Type : Age : Date de retournement : Mode d'exploitation :

Les informations reportées ci-dessus correspondent aux renseignements portés sur le questionnaire. En cas d'information erronée ou incomplète, il est recommandé de consulter votre technicien afin d'actualiser si nécessaire le calcul de dose conseillée.

4. COMMENTAIRES

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
GAEC HOTTIN FERME DE MARCHAIS
 FERME DE MACHAIS ROUTE DE VIDELLES
 91820 BOUTIGNY SUR ESSONNE

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SYNERGIS ENVIRONNEMENT
 2 RUE AMEDEO AVOGADRO
 49070 BEAUCOUZE
 TECHNICIEN : **NON RENSEIGNÉ**
 ZONE :
 Prélevé le : 05/12/2022 Arrivée labo : 12/12/2022 Sortie labo : 20/01/2023

PARCELLE : 3 (1 ha)
 Bon de Commande: NR
HISTORIQUE DE FERTILISATION

Antécédent	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Précédent						

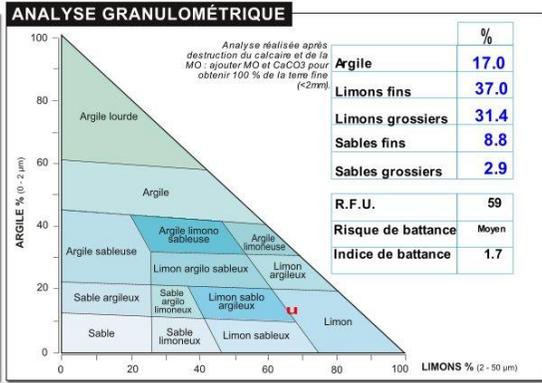
Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P K

AGRÉMENT
 AUREA, agréé pour l'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1, T2, T3, T4 et T5.
INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK
 Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :
 * Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.
 * Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Évaluation				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	13.4		[Bar chart]				
Ca / CEC (%)	88.0	95.4	[Bar chart]				
K / CEC (%)	6.1	1.3	[Bar chart]				
Mg / CEC (%)	6.2	3.4	[Bar chart]				
Na / CEC (%)			[Bar chart]				
H / CEC (%)			[Bar chart]				
Taux de saturation (%)	>100		[Bar chart]				

TYPE DE SOL
LIMON
 Terre Fine : 3500T/ha, Profondeur : 60 cm, Sol peu caillouteux (10 à 20%)



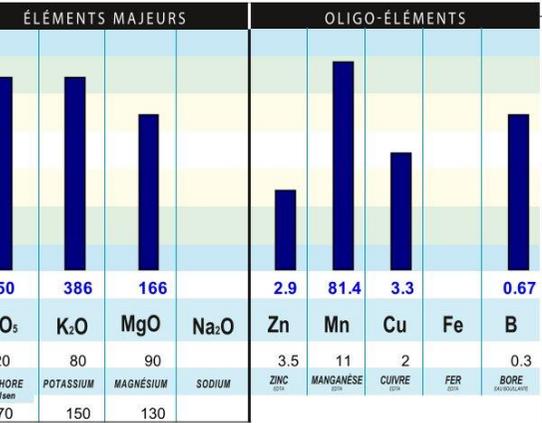
PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)
 Classe d'exigence (pour P₂O₅, K₂O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	Oligo-éléments								
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo			
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ÉLEVÉE									
Exportations (kg / ha) (1)					MOYENNE									
Coefficient multiplicateur (2)					FAIBLE									
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					APPORT CONSEILLÉ									
Apport minéral complémentaire					QUANTITÉ Kg / ha									

ANALYSE CHIMIQUE

Paramètre	Résultat	Norme
pH eau	7.1	
pH KCl	6.1	
CaCO ₃ Total %	<0.1	
CaO (mg / Kg)	3297	3575



2ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	Oligo-éléments								
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo			
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ÉLEVÉE									
Exportations (kg / ha) (1)					MOYENNE									
Coefficient multiplicateur (2)					FAIBLE									
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					APPORT CONSEILLÉ									
Apport minéral complémentaire					QUANTITÉ Kg / ha									

pH-CaO: pH neutre très favorable à une bonne solubilité des éléments nutritifs et à l'activité des micro-organismes. Etat calcique satisfaisant.

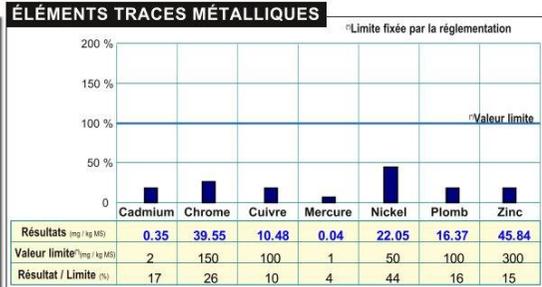
T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

3ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	Oligo-éléments								
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo			
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ÉLEVÉE									
Exportations (kg / ha) (1)					MOYENNE									
Coefficient multiplicateur (2)					FAIBLE									
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					APPORT CONSEILLÉ									
Apport minéral complémentaire					QUANTITÉ Kg / ha									

Matière organique, C/N et Bilan Humique

Paramètre	Résultats	Normes
MO %	2.8	2.10
Carbone %	1.64	1.2
Azote Total N %	0.16	0.16
C/N	10.4	10
K2 %	1.3%	>1.5%



MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (kg/ha)	Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH ₄ (mg / kg sec)
Résultats											

*Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31 107), CEC Metson (NF X 31 130), Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235), N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878), pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390), CaCO₃ TOTAL (NF ISO 10693), Cations échangeables Ca⁺⁺, K⁺, Na⁺, Mg⁺⁺ : extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31 161), Phosphore : méthode Joret-Hebert (NF X 31 161), méthode Olsen (NF ISO 11263), méthode Dyer (NF X 31 160), Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélateur EDTA (NF X 31 120), Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31 122), Éléments Traces Métalliques : NF ISO 11885, AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique), T2 (granulométrie + T1), T3 (oligo-éléments + T1), T4 (éléments traces + T1), T5 (reliquats azotés). AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

ANALYSE DE RELIQUAT AZOTÉ

ANALYSE RÉALISÉE POUR : GAEC HOTTIN FERME DE MARCHAIS FERME DE MARCHAIS ROUTE DE VIDELLES 91820 BOUTIGNY SUR ESSONNE		ORGANISME RELAIS - OPÉRATION SYNERGIS ENVIRONNEMENT 2 RUE AMEDEO AVOGADRO 49070 BEAUCOUZE	
PARCELLE : 3 N° D'ÉCHANTILLON 26498375 CODE POSTAL 91820 SURFACE : 1 COMMUNE : BOUTIGNY SUR		N° AFFAIRE : OPÉRATION SPÉCIFIQUE : TECHNICIEN : NON RENSEIGNE	
PRÉLEVEUR : CYRIL LEYS TYPE PRÉLÈVEMENT : PROFONDEUR DE PRÉLÈVEMENT :	LONGITUDE : E 2°25'19.44" LATITUDE : N 48°30'6.73" N° COMMANDE : NR	Échantillon prélevé le : 05/12/2022 Échantillon reçu le : 12/12/2022 Rapport expédié le : 16/12/2022	

Analyse réalisée par AUREA agréé par le Ministère de l'Agriculture.

Interprétation réalisée selon le référentiel GREN "Île de France".

1. RESULTATS DES ANALYSES D'AZOTE MINÉRAL

AVERTISSEMENT
 La dose conseillée ne constitue pas une garantie de rendement. Elle doit être modulée en fonction des événements climatiques de l'année et du potentiel avéré de la culture.

Horizons	N° de labo	Humidité % <small>sur sec</small>	Azote ammoniacal N NH ₄		Azote nitrique N NO ₃		Total Azote minéral mesuré N NH ₄ + NO ₃	Total Azote minéral disponible
			mg / kg TS	kg / ha	mg / kg TS	kg / ha		
HORIZON 1 0/30 cm	26498375	26	1.6	6.0	3.0	11.1	4.6	17
HORIZON 2								
HORIZON 3								
TOTAL			1.6	6.0	3.0	11.1	4.6	17

La traduction des résultats en kg / ha est basée sur la quantité de terre fine par hectare, calculée en fonction de l'épaisseur des horizons, la densité apparente et la pierrosité.

H1 : 3719 t/ha (30 cm, densité = 1.305, 5 % cailloux)

Pour un conseil de dose optimal, le reliquat azoté doit être mesuré sur la profondeur potentielle d'enracinement. Le reliquat a été mesuré sur un seul niveau : si la profondeur potentielle d'enracinement est supérieure, la dose conseillée pourrait être surestimée. Le reliquat azoté accessible est de 17 kg N / ha. Il correspond à la proportion du reliquat mesuré accessible par la culture en fonction de son potentiel de développement racinaire et de la profondeur du sol. La profondeur prise en compte est 30 cm pour le N-NO₃ et 30 cm pour N-NH₄.

2. METHODE DU BILAN PREVISIONNEL

Interprétation non demandée.

Besoins	
Total besoins	
Fournitures	
Total fournitures	
Dose conseillée globale (Minéral (X) + Organique (Xa))	
Dose conseillée minérale (X)	

CONSEIL D'APPORT

	Fractionnement
Premier apport	
Deuxième apport	
Troisième apport	
Quatrième apport	
Total conseillé	

GUIDE D'APPORT DU SOUFRE

Exigence de la culture	Moyenne
Risque de carence	Faible
Dose recommandée	20

Pour cette culture d'exigence moyenne en soufre, la dose recommandée est déterminée à partir du risque de carence expliqué par quatre critères :

- Le pédoclimat : aucun risque de carence
- La culture :
- L'historique d'apports organiques : risque de carence élevé
- Le précédent (NON RENSEIGNE) : risque de carence élevé

Agriculteur : GAEC HOTTIN FERME DE MARCHAIS

PARCELLE

3

3. ELEMENTS PRIS EN COMPTE DANS LE CALCUL DU BILAN AZOTE

N° d'échantillon : 26498375

Sol Type de sol : Argile (ou argile limoneuse) (330) % MO : % cailloux : <10% Profondeur : 60 cm	Système de culture contexte pédoclimatique Irrigation Culture irriguée : Hauteur d'eau : Teneur en NO₃ (mg/l) :	Culture prévue ou en place Type : NON RENSEIGNE Variété : Objectif de rendement : Stade : Pesée colza : Date de plantation : Date défanage :
Apport organique réalisé ou prévu (premier) Type : Aucun apport Quantité : Date d'apport : Teneur N total (kg/t) : Teneur N orga (kg/t) :	Apport organique réalisé ou prévu (deuxième) Type : Quantité : Date d'apport : Teneur N total (kg/t) : Teneur N orga (kg/t) :	Historique cultural Devenir des résidus : Fréquence organique : Type apports organiques :
Précédent Précédent : NON RENSEIGNE Rdt précédent : Résidus précédent : Fumure N précédente :	Cipan Type : Aucun CIPAN Date destruction : Dév. végétal :	Ancienne prairie Type : Age : Date de retournement : Mode d'exploitation :

Les informations reportées ci-dessus correspondent aux renseignements portés sur le questionnaire. En cas d'information erronée ou incomplète, il est recommandé de consulter votre technicien afin d'actualiser si nécessaire le calcul de dose conseillée.

4. COMMENTAIRES

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
GAEC HOTTIN FERME DE MARCHAIS
 FERME DE MACHAIS ROUTE DE VIDELLES
 91820 BOUTIGNY SUR ESSONNE

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SYNERGIS ENVIRONNEMENT
 2 RUE AMEDEO AVOGADRO
 49070 BEAUCOUZE
 TECHNICIEN : **NON RENSEIGNÉ**
 ZONE :
 Prélevé le : 05/12/2022 Arrivé labo : 12/12/2022 Sortie labo : 20/01/2023

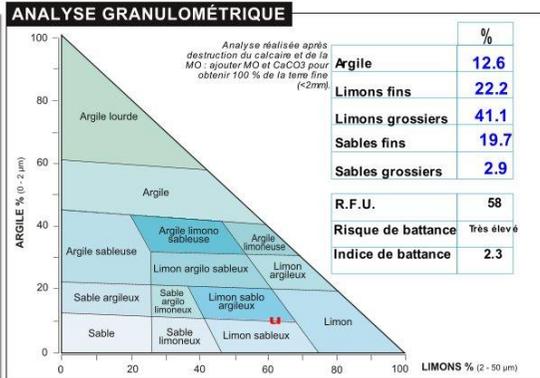
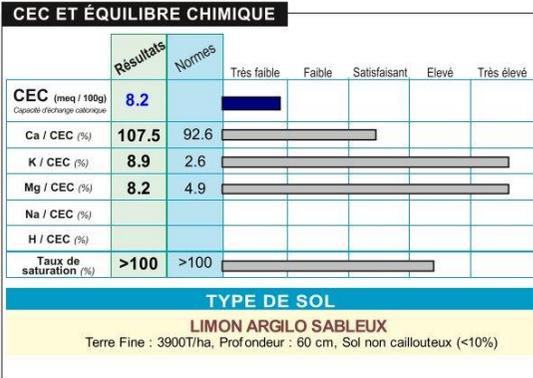
PARCELLE : 4 (1 ha)
 Bon de Commande: NR
HISTORIQUE DE FERTILISATION

CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
			P ₂ O ₅	K ₂ O	
Antécédent					
Précédent					

Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation : P K

AGRÉMENT
 AUREA, agréé pour l'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1, T2, T3, T4 et T5.
INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK
 Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :
 * Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.
 * Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

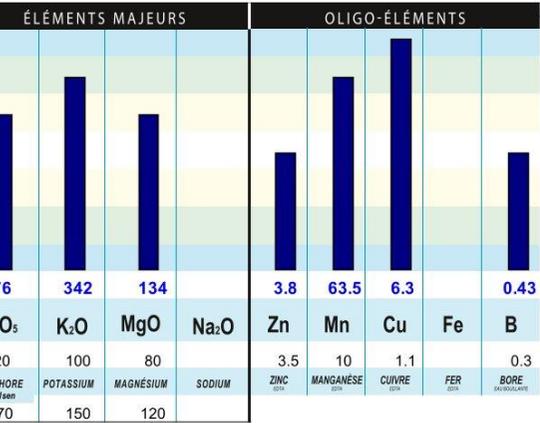
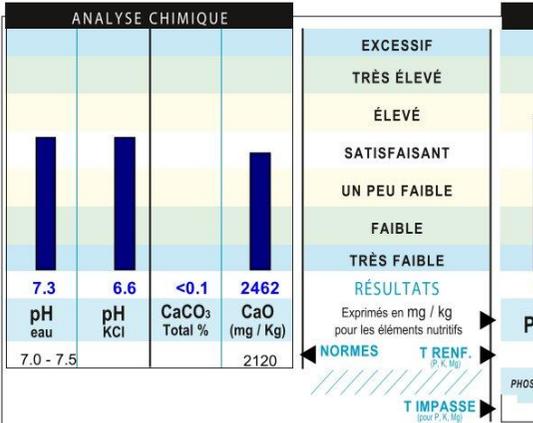
PARCELLE : 4
 N° laboratoire : 26863363 Surface : 1 ha Prof. prélevé : 30 cm Commune : BOUTIGNY SUR ESSONNE
 LATITUDE : 6816574.7648 LONGITUDE : 660096.61832



PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)
 Classe d'exigence (pour P₂O₅, K₂O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	ÉLEVÉE	MOYENNE	FAIBLE	Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
Normes T renforcement d'interprétation T impasse														
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)														
Apport minéral complémentaire														



2ème

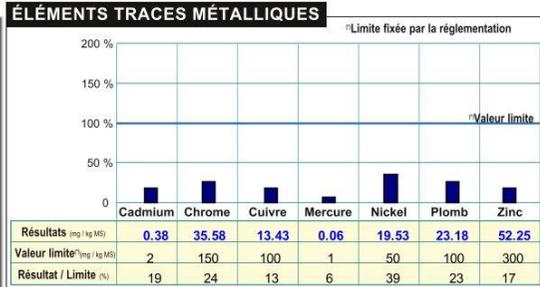
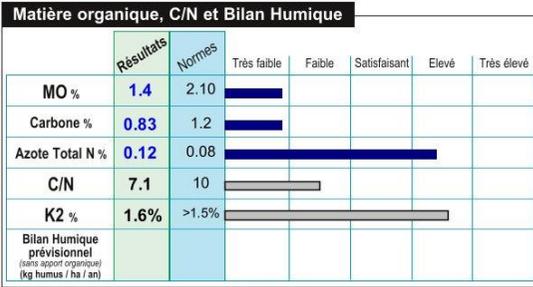
EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	ÉLEVÉE	MOYENNE	FAIBLE	Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
Normes T renforcement d'interprétation T impasse														
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)														
Apport minéral complémentaire														

pH-CaO: pH neutre très favorable à une bonne solubilité des éléments nutritifs et à l'activité des micro-organismes. Etat calcique satisfaisant.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

3ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	ÉLEVÉE	MOYENNE	FAIBLE	Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
Normes T renforcement d'interprétation T impasse														
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)														
Apport minéral complémentaire														



MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Definitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER
 *Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31 107). CEC Metson (NF X 31 130). Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235). N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13878). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390). CaCO₃ TOTAL (NF ISO 10693). Cations échangeables Ca⁺⁺, K⁺, Na⁺, Mg⁺⁺ : extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31 161). Phosphore : méthode Joret-Hebert (NF X 31 161), méthode Olsen (NF ISO 11263), méthode Dyer (NF X 31 160). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélateur EDTA (NF X 31 120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31 122). Éléments Traces Métalliques : NF ISO 11885. AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique), T2 (granulométrie + T1), T3 (oligo-éléments + T1), T4 (éléments traces + T1), T5 (reliquats azotés). AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

Antécédent	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Précédent						
Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation :				P	K	

AGRÉMENT
AUREA, agréé pour l'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1, T2, T3, T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK
Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

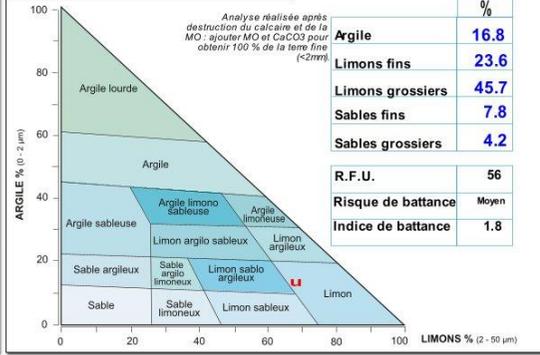
* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Échelle de CEC				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	12.9	95.2	[Bar chart showing CEC level]				
Ca / CEC (%)	146.9	95.2	[Bar chart showing Ca/CEC ratio]				
K / CEC (%)	4.2	1.3	[Bar chart showing K/CEC ratio]				
Mg / CEC (%)	5.0	3.5	[Bar chart showing Mg/CEC ratio]				
Na / CEC (%)			[Bar chart showing Na/CEC ratio]				
H / CEC (%)			[Bar chart showing H/CEC ratio]				
Taux de saturation (%)	>100		[Bar chart showing saturation level]				

TYPE DE SOL
LIMON
Terre Fine : 3500T/ha, Profondeur : 60 cm, Sol peu caillouteux (10 à 20%)

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Classe d'exigence (pour P₂O₅, K₂O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

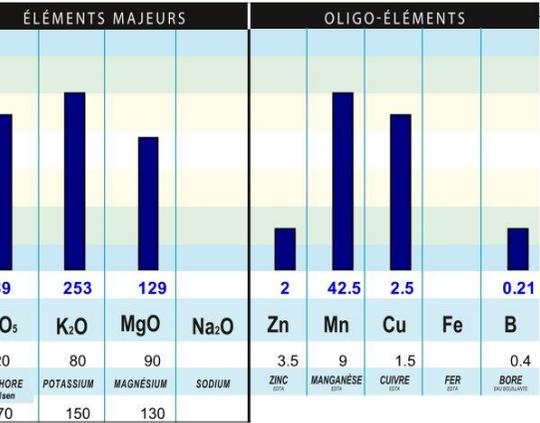
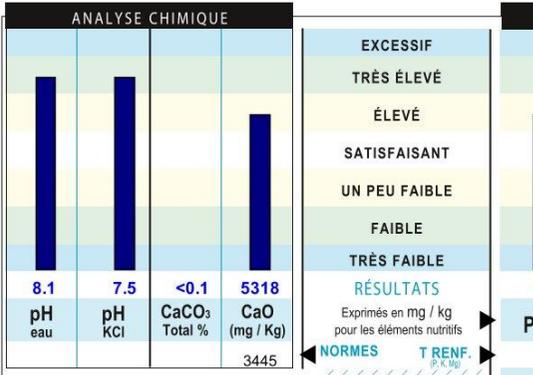
EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
						Zinc	Manganèse	Cuivre	Fer	Bore	Molybdène
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ÉLEVÉE						
Exportations (kg / ha) (1)					MOYENNE						
Coefficient multiplicateur (2)					FAIBLE						
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					APPORT CONSEILLÉ						
Apport minéral complémentaire					QUANTITÉ Kg / ha						

2ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
						Zinc	Manganèse	Cuivre	Fer	Bore	Molybdène
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ÉLEVÉE						
Exportations (kg / ha) (1)					MOYENNE						
Coefficient multiplicateur (2)					FAIBLE						
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					APPORT CONSEILLÉ						
Apport minéral complémentaire					QUANTITÉ Kg / ha						

3ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
						Zinc	Manganèse	Cuivre	Fer	Bore	Molybdène
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ÉLEVÉE						
Exportations (kg / ha) (1)					MOYENNE						
Coefficient multiplicateur (2)					FAIBLE						
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					APPORT CONSEILLÉ						
Apport minéral complémentaire					QUANTITÉ Kg / ha						



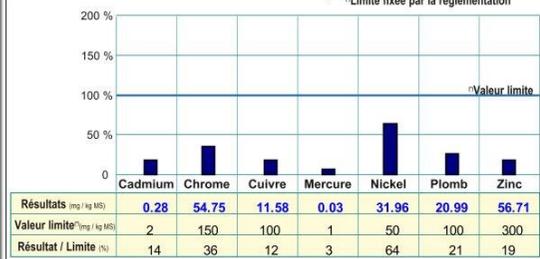
pH-CaO: Sol très basique. Conditions assez défavorables à une bonne assimilabilité des éléments et à l'équilibre chimique. Risque d'insolubilisation et de blocage des phosphates et des oligo-éléments.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Échelle de MO				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	1.8	2.20	[Bar chart showing MO %]				
Carbone %	1.07	1.3	[Bar chart showing Carbone %]				
Azote Total N %	0.12	0.11	[Bar chart showing Azote Total N %]				
C/N	9.1	10	[Bar chart showing C/N ratio]				
K2 %	1.3%	>1.5%	[Bar chart showing K2 %]				

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (% sec)	Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH ₄ (mg / kg sec)
Résultats											

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les éléments PK exportés par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs exportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

*Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107), CEC Metson (NF X 31.130), Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235), pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390), CaCO₃ TOTAL (NF ISO 10693), Cations échangeables Ca⁺⁺, K⁺, Na⁺, Mg⁺⁺ : extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108), Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263), méthode Dyer (NF X 31-160), Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélateur EDTA (NF X 31.120), Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122), Éléments Traces Métalliques : NF ISO 11885. AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique), T2 (granulométrie + T1), T3 (oligo-éléments + T1), T4 (éléments traces + T1), T5 (reliquats azotés). AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

ANALYSE DE RELIQUAT AZOTÉ

ANALYSE RÉALISÉE POUR : GAEC HOTTIN FERME DE MARCHAIS FERME DE MACHAIS ROUTE DE VIDELLES 91820 BOUTIGNY SUR ESSONNE		ORGANISME RELAIS - OPERATION SYNERGIS ENVIRONNEMENT 2 RUE AMEDEO AVOGADRO 49070 BEAUCOUZE	
PARCELLE : 5 N° D'ÉCHANTILLON 26498371 CODE POSTAL 91820 SURFACE : 1 COMMUNE : BOUTIGNY SUR		N° AFFAIRE : OPERATION SPECIFIQUE : TECHNICIEN : NON RENSEIGNE	
PRELEVEUR : CYRIL LEYS TYPE PRELEVEMENT : PROFONDEUR DE PRELEVEMENT :	LONGITUDE : E 2°25'39.58" LATITUDE : N 48°27'24.01" N° COMMANDE : NR	Echantillon prélevé le : 05/12/2022 Echantillon reçu le : 12/12/2022 Rapport expédié le : 16/12/2022	

Analyse réalisée par AUREA agréé par le Ministère de l'Agriculture.

Interprétation réalisée selon le référentiel GREN "Ile de France".

AVERTISSEMENT
 La dose conseillée ne constitue pas une garantie de rendement. Elle doit être modulée en fonction des événements climatiques de l'année et du potentiel avéré de la culture.

1. RESULTATS DES ANALYSES D'AZOTE MINERAL



Horizons	N° de labo	Humidité % sur SEC	Azote ammoniacal N NH ₄		Azote nitrique N NO ₃		Total Azote minéral mesuré N NH ₄ + NO ₃	Total Azote minéral disponible
			mg / kg TS	kg / ha	mg / kg TS	kg / ha		
HORIZON 1 0/30 cm	26498371	25	2.0	7.5	1.8	6.5	3.8	14
HORIZON 2								
HORIZON 3								
TOTAL			2.0	7.5	1.8	6.5	3.8	14

La traduction des résultats en kg / ha est basée sur la quantité de terre fine par hectare, calculée en fonction de l'épaisseur des horizons, la densité apparente et la pierrosité.

H1 : 3719 t/ha (30 cm, densité = 1.305, 5 % cailloux)

Pour un conseil de dose optimal, le reliquat azoté doit être mesuré sur la profondeur potentielle d'enracinement. Le reliquat a été mesuré sur un seul niveau : si la profondeur potentielle d'enracinement est supérieure, la dose conseillée pourrait être surestimée. Le reliquat azoté accessible est de 14 kg N / ha. Il correspond à la proportion du reliquat mesuré accessible par la culture en fonction de son potentiel de développement racinaire et de la profondeur du sol. La profondeur prise en compte est 30 cm pour le N-NO₃ et 30 cm pour N-NH₄.

2. METHODE DU BILAN PREVISIONNEL

Interprétation non demandée.

Besoins	
Total besoins	
Fournitures	
Total fournitures	
Dose conseillée globale (Minéral (X) + Organique (Xa))	
Dose conseillée minérale (X)	

CONSEIL D'APPORT

	Fractionnement
Premier apport	
Deuxième apport	
Troisième apport	
Quatrième apport	
Total conseillé	

GUIDE D'APPORT DU SOUFRE

Exigence de la culture	Moyenne
Risque de carence	Faible
Dose recommandée	20

Pour cette culture d'exigence moyenne en soufre, la dose recommandée est déterminée à partir du risque de carence expliqué par quatre critères :

- Le pédoclimat : aucun risque de carence
- La culture :
- L'historique d'apports organiques : risque de carence élevé
- Le précédent (NON RENSEIGNE) : risque de carence élevé

Agriculteur : GAEC HOTTIN FERME DE MARCHAIS

PARCELLE 5

3. ELEMENTS PRIS EN COMPTE DANS LE CALCUL DU BILAN AZOTE

N° d'échantillon : 26498371

Sol Type de sol : Argile (ou argile limoneuse) (330) % MO : % cailloux : <10% Profondeur : 60 cm	Système de culture contexte pédoclimatique Irrigation Culture irriguée : Hauteur d'eau : Teneur en NO₃ (mg/l) :	Culture prévue ou en place Type : NON RENSEIGNE Variété : Objectif de rendement : Stade : Pesée colza : Date de plantation : Date défanage :
Apport organique réalisé ou prévu (premier) Type : Aucun apport Quantité : Date d'apport : Teneur N total (kg/t) : Teneur N orga (kg/t) :	Apport organique réalisé ou prévu (deuxième) Type : Quantité : Date d'apport : Teneur N total (kg/t) : Teneur N orga (kg/t) :	Historique culturel Devenir des résidus : Fréquence organique : Type apports organiques :
Précédent Précédent : NON RENSEIGNE Rdt précédent : Résidus précédent : Fumure N précédente :	Cïpan Type : Aucun CIPAN Date destruction : Dév. végétal :	Ancienne prairie Type : Age : Date de retournement : Mode d'exploitation :

Les informations reportées ci-dessus correspondent aux renseignements portés sur le questionnaire. En cas d'information erronée ou incomplète, il est recommandé de consulter votre technicien afin d'actualiser si nécessaire le calcul de dose conseillée.

4. COMMENTAIRES

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
GAEC HOTTIN FERME DE MARCHAIS
 FERME DE MACHAIS ROUTE DE VIDELLES
 91820 BOUTIGNY SUR ESSONNE

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SYNERGIS ENVIRONNEMENT
 2 RUE AMEDEO AVOGADRO
 49070 BEAUCOUZE

TECHNICIEN : **NON RENSEIGNÉ**
 ZONE :
 Prélevé le : 05/12/2022 Arrivée labo : 12/12/2022 Sortie labo : 20/01/2023

PARCELLE : 6 (1 ha)

Bon de Commande: NR

HISTORIQUE DE FERTILISATION

Antécédent	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Précédent						
Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation :				P	K	

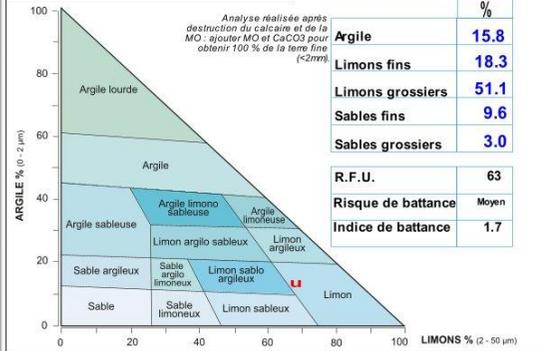
AGRÉMENT
 AUREA, agréé pour l'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1, T2, T3, T4 et T5.
INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK
 Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009).
 * Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.
 * Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Évaluation				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	12.3		[Bar chart showing CEC level]				
Ca / CEC (%)	88.9	95.0	[Bar chart showing Ca/CEC ratio]				
K / CEC (%)	4.7	1.4	[Bar chart showing K/CEC ratio]				
Mg / CEC (%)	5.7	3.7	[Bar chart showing Mg/CEC ratio]				
Na / CEC (%)			[Bar chart showing Na/CEC ratio]				
H / CEC (%)			[Bar chart showing H/CEC ratio]				
Taux de saturation (%)	99.3	>100	[Bar chart showing saturation level]				

TYPE DE SOL
LIMON
 Terre Fine : 3900T/ha, Profondeur : 60 cm, Sol non caillouteux (<10%)

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Classe d'exigence (pour P₂O₅, K₂O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1 ^{ère}	EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE									
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo				
Normes	T renforcement														
	T impasse														
Exportations (kg / ha) (1)															
Coefficient multiplicateur (2)															
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)															
Apport minéral complémentaire															

ANALYSE CHIMIQUE

Éléments	Résultats	Normes	État
pH eau	7.2		Très favorable
pH KCl	6.2		Favorable
CaCO ₃ Total %	<0.1		Très faible
CaO (mg / Kg)	3058	3270	Très faible

ÉLÉMENTS MAJEURS

Éléments	Résultats	Normes	État
P ₂ O ₅	97	20	Très élevé
K ₂ O	269	80	Très élevé
MgO	140	90	Très élevé
Na ₂ O			

OLIGO-ÉLÉMENTS

Éléments	Résultats	Normes	État
Zn	1.9	3.5	Très faible
Mn	78.9	10	Très élevé
Cu	2.4	1.7	Très faible
Fe			
B	0.35	0.3	Très faible

pH-CaO: pH neutre très favorable à une bonne solubilité des éléments nutritifs et à l'activité des micro-organismes. Etat calcique satisfaisant.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

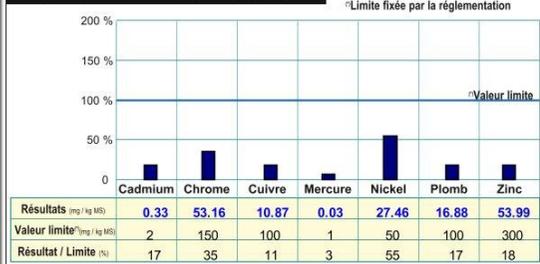
2 ^{ème}	EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE									
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo				
Normes	T renforcement														
	T impasse														
Exportations (kg / ha) (1)															
Coefficient multiplicateur (2)															
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)															
Apport minéral complémentaire															

3 ^{ème}	EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE									
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo				
Normes	T renforcement														
	T impasse														
Exportations (kg / ha) (1)															
Coefficient multiplicateur (2)															
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)															
Apport minéral complémentaire															

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Évaluation				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	2.1	2.10	[Bar chart showing MO %]				
Carbone %	1.23	1.2	[Bar chart showing Carbone %]				
Azote Total N %	0.12	0.12	[Bar chart showing Azote Total N %]				
C/N	10.2	10	[Bar chart showing C/N ratio]				
K2 %	1.4%	>1.5%	[Bar chart showing K2 %]				

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (% sec)	Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH ₄ (mg / kg sec)
Résultats											

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).
 Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les éléments PK exportés par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.
 Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.
COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

*Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107), CEC Metson (NF X 31.130), Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235), pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390), CaCO₃ TOTAL (NF ISO 10693), Cations échangeables Ca⁺⁺, K⁺, Na⁺, Mg⁺⁺ : extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108), Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263), méthode Dyer (NF X 31-160), Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélateur EDTA (NF X 31.120), Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122), Éléments Traces Métalliques : NF ISO 11885.
 AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique), T2 (granulométrie + T1), T3 (oligo-éléments + T1), T4 (éléments traces + T1), T5 (reliquis azotés).
 AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

ORGANISME INTERMÉDIAIRE :
SYNERGIS ENVIRONNEMENT
 2 RUE AMEDEO AVOGADRO
 49070 BEAUCOUZE

TECHNICIEN : **NON RENSEIGNÉ**

ZONE :

Prélevé le : 05/12/2022 Arrivée labo : 12/12/2022 Sortie labo : 20/01/2023

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
GAEC HOTTIN FERME DE MARCHAIS
 FERME DE MACHAIS ROUTE DE VIDELLES
 91820 BOUTIGNY SUR ESSONNE

PARCELLE : 7 (1 ha)

Bon de Commande: NR

HISTORIQUE DE FERTILISATION

Antécédent	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Précédent						
Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation :				P	K	

AGRÉMENT
 AUREA, agréé pour l'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1, T2, T3, T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK
 Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

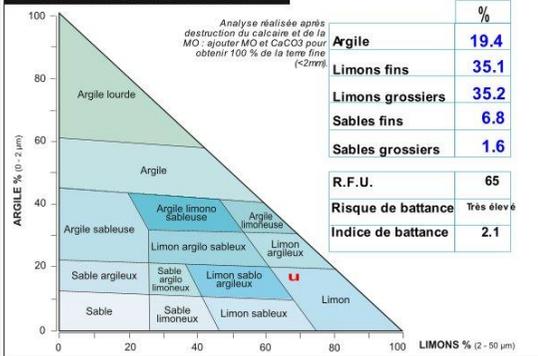
PARCELLE : 7
 N° laboratoire : 26863357 Surface : 1 ha Prof. prélevé : 30 cm Commune : BOUTIGNY SUR ESSONNE
 LATITUDE : 6815854.90011
 LONGITUDE : 656306.72676

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

	Résultats	Normes	Évaluation				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	10.8		[Bar chart showing CEC level]				
Ca / CEC (%)	95.3	94.3	[Bar chart showing Ca/CEC ratio]				
K / CEC (%)	5.8	1.6	[Bar chart showing K/CEC ratio]				
Mg / CEC (%)	8.4	4.2	[Bar chart showing Mg/CEC ratio]				
Na / CEC (%)			[Bar chart showing Na/CEC ratio]				
H / CEC (%)			[Bar chart showing H/CEC ratio]				
Taux de saturation (%)	>100	>100	[Bar chart showing saturation level]				

TYPE DE SOL
LIMON
 Terre Fine : 3900T/ha, Profondeur : 60 cm, Sol non caillouteux (<10%)

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Classe d'exigence (pour P₂O₅, K₂O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE						
					Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo	
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ÉLEVÉE						
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)					MOYENNE						
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					FAIBLE						
Apport minéral complémentaire					APPORT CONSEILLÉ						
					QUANTITÉ Kg / ha						

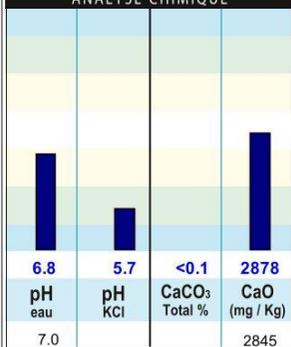
2ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE						
					Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo	
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ÉLEVÉE						
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)					MOYENNE						
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					FAIBLE						
Apport minéral complémentaire					APPORT CONSEILLÉ						
					QUANTITÉ Kg / ha						

3ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE						
					Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo	
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ÉLEVÉE						
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)					MOYENNE						
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					FAIBLE						
Apport minéral complémentaire					APPORT CONSEILLÉ						
					QUANTITÉ Kg / ha						

ANALYSE CHIMIQUE



EXCESSIF
TRÈS ÉLEVÉ
ÉLEVÉ
SATISFAISANT
UN PEU FAIBLE
FAIBLE
TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS
 Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

NORMES (P, K, Mg)
T RENF.
T IMPASSE (pour P, K, Mg)

ÉLÉMENTS MAJEURS				OLIGO-ÉLÉMENTS				
P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Na ₂ O	Zn	Mn	Cu	Fe	B
102	296	181		1.4	59.3	2.8		0.34
PHOSPHORE Olsen	POTASSIUM	MAGNÉSIUM	SODIUM	ZINC	MANGANÈSE	CUivre	FER	BORE
20	80	90		3	11	1.4		0.3
70	150	130						

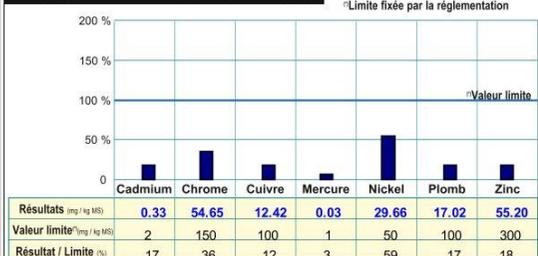
pH-CaO: pH insuffisant bien que le % Ca/CEC soit satisfaisant, un chaulage d'entretien est conseillé.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Évaluation				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
MO %	1.8	2.00	[Bar chart showing MO %]				
Carbone %	1.03	1.2	[Bar chart showing Carbone %]				
Azote Total N %	0.11	0.10	[Bar chart showing Azote Total N %]				
C/N	9.2	10	[Bar chart showing C/N ratio]				
K2 %	1.3%	>1.5%	[Bar chart showing K2 %]				

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg / kg sec)	Al total (% sec)	Se total (mg / kg sec)	Arsenic total (mg / kg sec)	Ca Actif (% sec)	Cobalt (mg / kg sec)	Mo total (mg / kg sec)	Fer total (% sec)	Mn total (mg / kg sec)	Bore total (mg / kg sec)	N NH ₄ (mg / kg sec)
Résultats											

Definitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les éléments PK exportés par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

*Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107), CEC Metson (NF X 31.130), Matières organiques : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14235), pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF ISO 10390), CaCO₃ TOTAL (NF ISO 10693), Cations échangeables Ca⁺⁺, K⁺, Na⁺, Mg⁺⁺ : extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108), Phosphore : méthode Joret-Hébert (NF X 31.161), méthode Olsen (NF ISO 11263), méthode Dyer (NF X 31-160), Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélateur EDTA (NF X 31.120), Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122), Éléments Traces Métalliques : NF ISO 11885. AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique), T2 (granulométrie + T1), T3 (oligo-éléments + T1), T4 (éléments traces + T1), T5 (reliquis azotés). AUREA - 270 Allée de la Pomme de Pin, 45160 Ardon Tél. 01.44.31.40.40 - Fax. 01.44.31.40.41

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Antécédent						
Précédent						
Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation :				P	K	

AGRÈMENT
AUREA, agréé pour l'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1, T2, T3, T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK
Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

PARCELLE : 8
N° laboratoire : 26863355 Surface : 1 ha Prof. prélevé : 30 cm Commune : BOUTIGNY SUR ESSONNE
LATITUDE : 6820430.34767 LONGITUDE : 657200.51719

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Élevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	11.8	[Bar chart showing level]				
Ca / CEC (%)	109.3	[Bar chart showing level]				
K / CEC (%)	5.1	[Bar chart showing level]				
Mg / CEC (%)	8.8	[Bar chart showing level]				
Na / CEC (%)		[Bar chart showing level]				
H / CEC (%)		[Bar chart showing level]				
Taux de saturation (%)	>100	[Bar chart showing level]				

TYPE DE SOL
LIMON
Terre Fine : 3500t/ha, Profondeur : 60 cm, Sol peu caillouteux (10 à 20%)

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Argile : 16.8
Limons fins : 30.6
Limons grossiers : 40.3
Sables fins : 8.0
Sables grossiers : 2.3
R.F.U. : 57
Risque de battance : Très élevé
Indice de battance : 2.0

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER) Guide d'apport oligo-éléments

Classe d'exigence (pour P₂O₅, K₂O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE						
					Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo	
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					ELEVÉE						
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)					MOYENNE						
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					FAIBLE						
Apport minéral complémentaire					APPORT CONSEILLÉ						
					QUANTITÉ Kg / ha						

ANALYSE CHIMIQUE

Résultats	Normes	EXCESSIF	TRÈS ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	SATISFAISANT	UN PEU FAIBLE	FAIBLE	TRÈS FAIBLE	
pH eau	7.5	[Bar chart showing level]							
pH KCl	6.8	[Bar chart showing level]							
CaCO ₃ Total %	<0.1	[Bar chart showing level]							
CaO (mg / Kg)	3606	[Bar chart showing level]							
	3125	[Bar chart showing level]							

EXCESSIF
TRÈS ÉLEVÉ
ÉLEVÉ
SATISFAISANT
UN PEU FAIBLE
FAIBLE
TRÈS FAIBLE

RÉSULTATS
Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

NORMES T RENF. P, K, Mg
T IMPASSE (sol P, K, Mg)

ÉLÉMENTS MAJEURS

Résultats	Normes	EXCESSIF	TRÈS ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	SATISFAISANT	UN PEU FAIBLE	FAIBLE	TRÈS FAIBLE	
P ₂ O ₅	74	[Bar chart showing level]							
K ₂ O	280	[Bar chart showing level]							
MgO	208	[Bar chart showing level]							
Na ₂ O		[Bar chart showing level]							
Zn	3.6	[Bar chart showing level]							
Mn	66	[Bar chart showing level]							
Cu	5	[Bar chart showing level]							
Fe		[Bar chart showing level]							
B	0.53	[Bar chart showing level]							

OLIGO-ÉLÉMENTS

Résultats	Normes	EXCESSIF	TRÈS ÉLEVÉ	ÉLEVÉ	SATISFAISANT	UN PEU FAIBLE	FAIBLE	TRÈS FAIBLE	
ZINC	3.5	[Bar chart showing level]							
MANGANÈSE	10	[Bar chart showing level]							
CUIVRE	1.5	[Bar chart showing level]							
FER		[Bar chart showing level]							
BORE	0.4	[Bar chart showing level]							

2ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE					
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)					ELEVÉE					
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					MOYENNE					
Apport minéral complémentaire					FAIBLE					
					APPORT CONSEILLÉ					
					QUANTITÉ Kg / ha					

pH-CaO: pH légèrement basique créant des conditions favorables à un bon fonctionnement chimique et biologique.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

3ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE					
Normes T renforcement d'interprétation T impasse					Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)					ELEVÉE					
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)					MOYENNE					
Apport minéral complémentaire					FAIBLE					
					APPORT CONSEILLÉ					
					QUANTITÉ Kg / ha					

Matière organique, C/N et Bilan Humique

Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Élevé	Très élevé
MO %	1.9	[Bar chart showing level]				
Carbone %	1.10	[Bar chart showing level]				
Azote Total N %	0.13	[Bar chart showing level]				
C/N	8.8	[Bar chart showing level]				
K2 %	1.3%	[Bar chart showing level]				

Bilan Humique prévisionnel (dans apport organique) (kg humus / ha / an)

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES

Résultats (mg/kg) : Cadmium 0.37, Chrome 43.38, Cuivre 13.44, Mercure 0.07, Nickel 24.05, Plomb 18.35, Zinc 58.39
Valeur limite (mg/kg) : Cadmium 2, Chrome 150, Cuivre 100, Mercure 1, Nickel 50, Plomb 100, Zinc 300
Résultat / Limite (%) : Cadmium 18, Chrome 29, Cuivre 13, Mercure 7, Nickel 48, Plomb 18, Zinc 19

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	AI échangeable (mg/kg sec)	AI total (g/sec)	Se total (mg/kg sec)	Arsenic total (mg/kg sec)	Ca Actif (g/kg sec)	Cobalt (mg/kg sec)	Mo total (mg/kg sec)	Fer total (g/sec)	Mn total (mg/kg sec)	Bore total (mg/kg sec)	N NH ₄ (mg/kg sec)
Résultats											

*Méthode d'analyse : Analyse granulométrique après décarbonatation (X 31.107), CEC Métron (NF X 31.107), Matière organique : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14225), N TOTAL : méthode DUMAS (NF ISO 13076), pH eau - extraction eau, "acide" (NF ISO 10510), CaCO₃ TOTAL (NF ISO 10583), Conductivité (NF X 31.108), Phosphore : méthode Jones-Helander (NF X 31.191), méthode Olsen (NF ISO 11263), méthode Dyer (NF X 31-180), Oligo- : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélateur EDTA (NF X 31.122), Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122), Éléments Traces Métalliques : NF ISO 11885, AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique), T2 (granulométrie + T1), T3 (oligo-éléments + T1), T4 (éléments traces + T1), T5 (éléments azotés). AUREA - 279 Allée de la Pomme de Pin, 40160 Ardouze 791. 01.44.31.40.40 - Fax : 01.44.31.49.41

ANALYSE RÉALISÉE POUR :
GAEC LEJOUR PHIDIER
FERME DU MARCHAIS ROUTE DE VIDELLES
91820 BOUTIGNY SUR ESSONNE

PARCELLE : 9
N° laboratoire : 26863353 Surface : 1 ha Prof. prélev. : 30 cm Commune : BOUTIGNY SUR ESSONNE
LATITUDE : 6817167.18163
LONGITUDE : 655932.11216

PARCELLE : 9 (1 ha)

Bon de Commande: NR

HISTORIQUE DE FERTILISATION

Antéprécédent	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Précédent						
Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation :				P	K	

AGRÈMENT

AUREA, agréé pour l'analyse de terre par le Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1, T2, T3, T4 et T5.

INTERPRÉTATION ET CONSEILS DE FUMURE PK

Interprétation et conseils de fumure PK réalisés par AUREA selon le référentiel «COMIFER» (table exportations version 2007 et grille de calcul de fumure version 2009) :

* Les normes d'interprétation PK sont établies par type de sol et par classe d'exigence des cultures.

* Les coefficients multiplicateurs des exportations sont obtenus en fonction de la richesse du sol, du nombre d'années sans apport (de P ou de K), de la classe d'exigence de la culture et de la destination des résidus pour K.

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

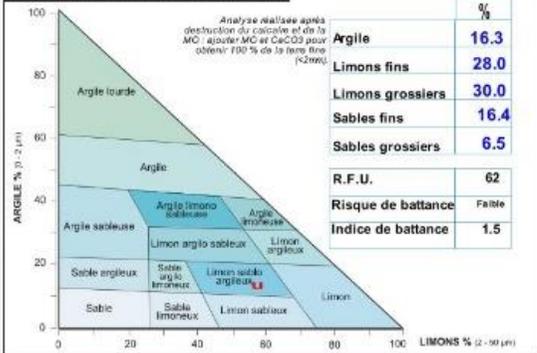
Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Élevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	12.6	[Bar chart showing level]				
Ca / CEC (%)	155.3	[Bar chart showing level]				
K / CEC (%)	5.7	[Bar chart showing level]				
Mg / CEC (%)	7.2	[Bar chart showing level]				
Na / CEC (%)		[Bar chart showing level]				
H / CEC (%)		[Bar chart showing level]				
Taux de saturation (%)	>100	[Bar chart showing level]				

TYPE DE SOL

LIMON ARGILO SABLEUX

Terre Fine : 3500t/ha, Profondeur : 60 cm, Sol non caillouteux (<10%)

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Classe d'exigence (pour P₂O₅, K₂O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1 ^{ère}	EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ DE LA CULTURE						
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo	
Normes	T renforcement d'interprétation T impasse	Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)	Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)	[Sensitivity matrix]								
				[Sensitivity matrix]								
Apport minéral complémentaire							APPORT CONSEILLÉ QUANTITÉ Kg / ha					

ANALYSE CHIMIQUE

pH eau	8.0	EXCESSIF TRÈS ÉLEVÉ ÉLEVÉ SATISFAISANT UN PEU FAIBLE FAIBLE TRÈS FAIBLE
pH KCl	7.4	
CaCO ₃ Total %	0.6	
CaO (mg / Kg)	5458	
		3330

RÉSULTATS
Exprimés en mg / kg pour les éléments nutritifs

NORMES T RENF. P, K, Mg
T IMPASSE

ÉLÉMENTS MAJEURS

P ₂ O ₅	58	336	180
K ₂ O	20	100	90
MgO	70	150	130
Na ₂ O			

OLIGO-ÉLÉMENTS

Zn	2.4	37.4	2.1	0.46
Mn	3.5	9	1.8	0.4
Cu				
Fe				
B				

2 ^{ème}	EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ DE LA CULTURE						
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo	
Normes	T renforcement d'interprétation T impasse	Exportations (kg / ha) (1) Coefficient multiplicateur (2)	Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)	[Sensitivity matrix]								
				[Sensitivity matrix]								
Apport minéral complémentaire							APPORT CONSEILLÉ QUANTITÉ Kg / ha					

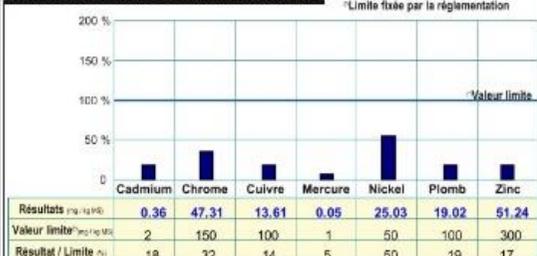
pH-CaO: Sol basique créant des conditions peu favorables à une bonne assimilabilité des éléments et à l'équilibre chimique. Risque d'insolubilisation et de blocage des phosphates et des oligo-éléments.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graphe d'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

Résultats	Normes	Très faible	Faible	Satisfaisant	Élevé	Très élevé
MO %	2.2	[Bar chart showing level]				
Carbone %	1.28	[Bar chart showing level]				
Azote Total N %	0.13	[Bar chart showing level]				
C/N	9.9	[Bar chart showing level]				
K2	1.4%	[Bar chart showing level]				

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg/kg)	Al total (t/ha)	Se total (mg/kg)	Arsenic total (mg/kg)	Ca Actif (t/ha)	Cobalt (mg/kg)	Mo total (mg/kg)	Fer total (t/ha)	Mn total (mg/kg)	Bore total (mg/kg)	N NH ₄ (mg/kg)
Résultats											

Définitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

(unités / ha)	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

*Méthode d'analyses : Analyse granulométrique après dispersement (X 31.107) ; CEC Méthode (NF X 31.130) ; Matière organique : carbone organique x 1,72 (NF ISO 14328) ; pH eau : extraction eau ; acides titrable (NF ISO 10590) ; CaCO₃ TOTAL (NF ISO 10583) ; Cationes échangeables Ca²⁺, K⁺, Na⁺, Mg²⁺, extraits à l'aide de diammonium (NF X 31.158) ; Phosphore : méthode Jones-Hilborn (NF X 31.181) ; méthode Olsen (NF ISO 11265) ; méthode Dyer (NF X 31.162) ; Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélateur EDTA (NF X 31.120) ; Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122) ; Éléments Traces Métalliques : NF ISO 11865 ; AUREA est agréé pour l'analyse de terre par le ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sur les programmes T1 (physico-chimique), T2 (granulométrie + T1), T3 (oligo-éléments + T1), T4 (éléments traces + T1), T5 (résidus azotés).

PARCELLE : 10

N° laboratoire : 26863351 Surface : 1 ha Prof. prélev. : 30 cm Contenance : VAYRES SUR ESSONNE

LATITUDE : 6813716.17532 LONGITUDE : 653994.00287

CEC ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

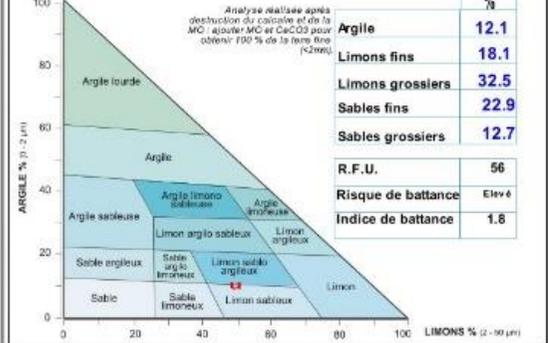
	Résultats	Normes	Interprétation				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Élevé	Très élevé
CEC (meq / 100g) Capacité d'échange cationique	9		[Bar chart showing 9 meq/100g in the 'Très faible' range]				
Ca / CEC (%)	82.5	93.2	[Bar chart showing 82.5% Ca/CEC in the 'Très faible' range]				
K / CEC (%)	6.1	2.4	[Bar chart showing 6.1% K/CEC in the 'Très élevée' range]				
Mg / CEC (%)	7.1	4.4	[Bar chart showing 7.1% Mg/CEC in the 'Très élevée' range]				
Na / CEC (%)							
H / CEC (%)							
Taux de saturation (%)	95.7	>100	[Bar chart showing 95.7% saturation in the 'Très élevée' range]				

TYPE DE SOL

LIMON ARGILO SABLEUX

Terre Fine : 3500T/ha, Profondeur : 60 cm, Sol non caillouteux (<10%)

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE



PARCELLE : 10 (1 ha)

Bon de Commande : NR

HISTORIQUE DE FERTILISATION

	CULTURE	Rdt	Résidus	Apport Minéral		Apport Organique
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Antécédent						
Précédent						
Nombre d'années sans apport depuis la dernière fertilisation :				P	K	

PLAN PRÉVISIONNEL DE FERTILISATION (COMIFER)

Classe d'exigence (pour P₂O₅, K₂O, MgO) ou de sensibilité des cultures à la carence en oligo-éléments : ■ faible ■■ moyenne ■■■ élevée

1ère

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
Normes d'interprétation					ÉLEVÉE						
T renforcement					MOYENNE						
T impasse					FAIBLE						
Exportations (kg / ha) (1)											
Coefficient multiplicateur (2)											
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)											
Apport minéral complémentaire											
APPORT CONSEILLÉ						QUANTITÉ Kg / ha					

2ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
Normes d'interprétation					ÉLEVÉE						
T renforcement					MOYENNE						
T impasse					FAIBLE						
Exportations (kg / ha) (1)											
Coefficient multiplicateur (2)											
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)											
Apport minéral complémentaire											
APPORT CONSEILLÉ						QUANTITÉ Kg / ha					

3ème

EXIGENCE CULTURE	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO	SENSIBILITÉ CULTURE	Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
						Zn	Mn	Cu	Fe	B	Mo
Normes d'interprétation					ÉLEVÉE						
T renforcement					MOYENNE						
T impasse					FAIBLE						
Exportations (kg / ha) (1)											
Coefficient multiplicateur (2)											
Conseil de fumure (kg / ha) (1) x (2)											
Apport minéral complémentaire											
APPORT CONSEILLÉ						QUANTITÉ Kg / ha					

Definitions : (1) Exportations : éléments exportés par la récolte. EXIGENCE CULTURE : classification établie par le COMIFER

MOYENNE SUR LA ROTATION

(unités / ha)	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNÉSIE MgO	CALCIUM CaO
SOMME DES EXPORTATIONS (1)				
COEF MULTIPLICATEUR MOYEN (2)				
CONSEILS DE FUMURE (3) = (1) x (2)				
RENFORCEMENT (+) / DESTOCKAGE (-)				
CONSEIL MOYEN ANNUEL				

Les doses P K sont calculées dans l'hypothèse où les apports conseillés sont effectivement réalisés (si un apport annuel conseillé est remplacé par une impasse, le coefficient multiplicateur attribué à la culture suivante doit être majoré).

Dans le cas de ramassage des pailles, sur une culture N, on compense les unités PK exportées par les pailles sur la culture N+1, à condition que la teneur du sol soit inférieure à T impasse.

Pour les oligo-éléments, les quantités conseillées sont exprimées en kg d'éléments purs apportés au sol. Pour tout apport en foliaire, se référer aux préconisations du fabricant.

COMIFER : Comité Français d'étude et de développement de la Fertilisation Raisonnée.

ANALYSE CHIMIQUE

pH eau	6.7	
pH KCl	5.8	
CaCO ₃ Total %	<0.1	
CaO (mg / Kg)	2087	2360



ÉLÉMENTS MAJEURS

ÉLÉMENTS MAJEURS	Résultats	Normes	Interprétation				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Élevé	Très élevé
P ₂ O ₅	34	20	[Bar chart showing 34 mg/kg P2O5 in the 'Élevé' range]				
K ₂ O	259	100	[Bar chart showing 259 mg/kg K2O in the 'Élevé' range]				
MgO	128	80	[Bar chart showing 128 mg/kg MgO in the 'Élevé' range]				
Na ₂ O							

OLIGO-ÉLÉMENTS

OLIGO-ÉLÉMENTS	Résultats	Normes	Interprétation				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Élevé	Très élevé
Zn	1.1	3	[Bar chart showing 1.1 mg/kg Zn in the 'Très faible' range]				
Mn	51.7	12	[Bar chart showing 51.7 mg/kg Mn in the 'Élevé' range]				
Cu	2.2	1.3	[Bar chart showing 2.2 mg/kg Cu in the 'Élevé' range]				
Fe							
B	0.35	0.3	[Bar chart showing 0.35 mg/kg B in the 'Très faible' range]				

pH-CaO: Sol légèrement acide, favorable à une bonne assimilabilité des éléments.

T renforcement et T impasse : les valeurs indiquées correspondent aux normes d'interprétation pour le type de sol désigné et pour la culture la plus exigeante des trois cultures prévues. Le graph de l'interprétation est donc basé sur la culture la plus exigeante.

Matière organique, C/N et Bilan Humique

	Résultats	Normes	Interprétation				
			Très faible	Faible	Satisfaisant	Élevé	Très élevé
MO %	1.6	2.10	[Bar chart showing 1.6% MO in the 'Très faible' range]				
Carbone %	0.94	1.2	[Bar chart showing 0.94% C in the 'Très faible' range]				
Azote Total N %	0.10	0.09	[Bar chart showing 0.10% N in the 'Satisfaisant' range]				
C/N	9.0	10	[Bar chart showing 9.0 C/N in the 'Satisfaisant' range]				
K2 %	1.4%	>1.5%	[Bar chart showing 1.4% K2 in the 'Très faible' range]				

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES



AUTRES ÉLÉMENTS

Autres éléments	Al échangeable (mg/kg)	Al total (g/kg)	Se total (mg/kg)	Arsenic total (mg/kg)	Ca Actif (mg/kg)	Cobalt (mg/kg)	Mo total (mg/kg)	Fer total (g/kg)	Mn total (mg/kg)	Bore total (mg/kg)	N NH ₄ (mg/kg)
Résultats											

Annexe B – Plan d'épandage cartographique

Voir dossier relié séparément

Annexe C – Conventions fourniture/reprise digestat

Voir pages suivantes.

CONVENTION RECIPROQUE DE RECEPTION ET DE LIVRAISON DE DIGESTAT

ENTRE LES SOUSSIGNES :

SAS GATIGAZ
Hameau de Marchais
Route de Videlles
91820 BOUTIGNY-SUR-ESSONNE

(Le fournisseur)

Et

EARL DE LA PIERRE
4, route de Vayres
91 880 BOUVILLE

(Le réceptionnaire)

Article 1 : Objet

L'objet de la convention porte sur l'épandage du digestat issu de l'unité de méthanisation du fournisseur sur les parcelles énumérées en annexe (voir parcellaire joint) et exploitées par le réceptionnaire.

Au regard de son bilan, l'exploitation du réceptionnaire ne pourra pas recevoir plus de 26 730 kg de N et 9 954 kg de P₂O₅ en provenance du fournisseur sur l'ensemble du parcellaire mis à disposition.

Cependant, la quantité de digestat correspondante sera déterminée après analyse (voir article 4) de la valeur fertilisante du digestat. La livraison s'effectuera dans la limite d'éventuels aléas de production.

Article 2 : Période d'épandage

L'épandage sera réalisé aux périodes réglementaires et compatibles avec la conduite des cultures.

Article 3 : Doses d'épandage

Les doses totales apportées sont des doses agronomiques, elles sont calculées en raisonnement de l'exportation des cultures et dans le respect des valeurs réglementaires, sans surfertilisation.

Article 4 : Analyses de digestat

Le fournisseur fera procéder annuellement à des analyses de digestat pour évaluer l'apport exact en valeur N et P₂O₅.

Article 5 : Occupation des sols

Pour faciliter l'exploitation rationnelle de l'épandage, le réceptionnaire indiquera au fournisseur l'occupation culturale des parcelles et la fertilisation organique et minérale.

Article 6 : Réglementation

L'épandage se fera dans le respect des textes réglementaires, notamment par le respect des distances, des périodes et des quantités autorisées, sous peine d'engager sa responsabilité.

Chaque épandage fait l'objet de l'établissement d'un bon de livraison sur lequel sont notés, la quantité épandue, la parcelle et la surface épandue ainsi que la culture à venir. Chaque bon est signé par le producteur et le receveur.

L'établissement de ces bons est assuré par l'entrepreneur chargé de l'épandage. Chaque bon est établi en 2 exemplaires:

- L'un, destiné au fournisseur,
- L'autre pour le réceptionnaire.

Article 7 : Modifications du plan

Afin que le fournisseur détienne un plan d'épandage à jour, le réceptionnaire s'engage à faire part de toute modification (changement de nom, modification du parcellaire, évolution du cheptel, ...).

Article 8 : Durée de la convention

La présente convention est établie pour une durée de 15 ans.

Elle prendra fin moyennant congé adressé 6 mois à l'avance par lettre recommandée avec accusé de réception. Faute de congé, le présent contrat se renouvellera par tacite reconduction.

Article 9 : Résiliation

En dehors du cas prévu à l'article 8 chacun des contractants pourra résilier le contrat en cours à condition de prévenir l'autre par congé adressé 1 an avant, par lettre recommandée avec accusé de réception selon la raison invoquée.

Le fournisseur s'engage à en informer le service des installations classées.

Fait à BOUVILLE, le 18/01/2023

Le Fournisseur de digestat



SAS GATICAZ
Hameau de marchais Route de videlles,
94820 - BOUTIGNY SUR ESSONNE
RCS : 850 506 023 R C.S Evry
Siret : 85050602300917 - NAF : 3821Z
N° de TVA intracomunautaire : FR 11 850506023

Le réceptionnaire



CONVENTION RECIPROQUE DE RECEPTION ET DE LIVRAISON DE DIGESTAT

ENTRE LES SOUSSIGNES :

SAS GATIGAZ
Hameau de Marchais
Route de Videlles
91820 BOUTIGNY-SUR-ESSONNE

(Le fournisseur)

Et

GAEC HOTTIN
Ferme de Marchais
Route de Videlles
91820 BOUTIGNY-SUR-ESSONNE

(Le réceptionnaire)

Article 1 : Objet

L'objet de la convention porte sur l'épandage du digestat issu de l'unité de méthanisation du fournisseur sur les parcelles énumérées en annexe (voir parcellaire joint) et exploitées par le réceptionnaire.

Au regard de son bilan, l'exploitation du réceptionnaire ne pourra pas recevoir plus de 69 713 kg de N et 25 822 kg de P₂O₅ en provenance du fournisseur sur l'ensemble du parcellaire mis à disposition.

Cependant, la quantité de digestat correspondante sera déterminée après analyse (voir article 4) de la valeur fertilisante du digestat. La livraison s'effectuera dans la limite d'éventuels aléas de production.

Article 2 : Période d'épandage

L'épandage sera réalisé aux périodes réglementaires et compatibles avec la conduite des cultures.

Article 3 : Doses d'épandage

Les doses totales apportées sont des doses agronomiques, elles sont calculées en raisonnement de l'exportation des cultures et dans le respect des valeurs réglementaires, sans surfertilisation.

Article 4 : Analyses de digestat

Le fournisseur fera procéder annuellement à des analyses de digestat pour évaluer l'apport exact en valeur N et P₂O₅.

Article 5 : Occupation des sols

Pour faciliter l'exploitation rationnelle de l'épandage, le réceptionnaire indiquera au fournisseur l'occupation culturale des parcelles et la fertilisation organique et minérale.

Article 6 : Réglementation

L'épandage se fera dans le respect des textes réglementaires, notamment par le respect des distances, des périodes et des quantités autorisées, sous peine d'engager sa responsabilité.

Chaque épandage fait l'objet de l'établissement d'un bon de livraison sur lequel sont notés, la quantité épandue, la parcelle et la surface épandue ainsi que la culture à venir. Chaque bon est signé par le producteur et le receveur.

L'établissement de ces bons est assuré par l'entrepreneur chargé de l'épandage. Chaque bon est établi en 2 exemplaires:

- L'un, destiné au fournisseur,
- L'autre pour le réceptionnaire.

Article 7 : Modifications du plan

Afin que le fournisseur détienne un plan d'épandage à jour, le réceptionnaire s'engage à faire part de toute modification (changement de nom, modification du parcellaire, évolution du cheptel, ...).

Article 8 : Durée de la convention

La présente convention est établie pour une durée de 15 ans.

Elle prendra fin moyennant congé adressé 6 mois à l'avance par lettre recommandée avec accusé de réception. Faute de congé, le présent contrat se renouvellera par tacite reconduction.

Article 9 : Résiliation

En dehors du cas prévu à l'article 8 chacun des contractants pourra résilier le contrat en cours à condition de prévenir l'autre par congé adressé 1 an avant, par lettre recommandée avec accusé de réception selon la raison invoquée.

Le fournisseur s'engage à en informer le service des installations classées.

Fait à BOUTIGNY SUR ESSONNE, le 18/01/2023

Le Fournisseur de digestat



SAS GATICAZ
Hameau de marçais Route de videlles,
94820 - BOUTIGNY SUR ESSONNE
RCS : 850 506 023 R C.S Evry
Siret : 85050602300017 - NAF : 3821Z
N° de TVA intracomunautaire : FR 11 850506023

Le réceptionnaire



Horrid Nicolas

CONVENTION RECIPROQUE DE RECEPTION ET DE LIVRAISON DE DIGESTAT

ENTRE LES SOUSSIGNES :

SAS GATIGAZ
Hameau de Marchais
Route de Videlles
91820 BOUTIGNY-SUR-ESSONNE

(Le fournisseur)

Et

GAEC LEJOUR PHIDIER
Ferme de Marchais
Route de Videlles
91820 BOUTIGNY-SUR-ESSONNE

(Le réceptionnaire)

Article 1 : Objet

L'objet de la convention porte sur l'épandage du digestat issu de l'unité de méthanisation du fournisseur sur les parcelles énumérées en annexe (voir parcellaire joint) et exploitées par le réceptionnaire.

Au regard de son bilan, l'exploitation du réceptionnaire ne pourra pas recevoir plus de 39 395 kg de N et 14 963 kg de P₂O₅ en provenance du fournisseur sur l'ensemble du parcellaire mis à disposition.

Cependant, la quantité de digestat correspondante sera déterminée après analyse (voir article 4) de la valeur fertilisante du digestat. La livraison s'effectuera dans la limite d'éventuels aléas de production.

Article 2 : Période d'épandage

L'épandage sera réalisé aux périodes réglementaires et compatibles avec la conduite des cultures.

Article 3 : Doses d'épandage

Les doses totales apportées sont des doses agronomiques, elles sont calculées en raisonnement de l'exportation des cultures et dans le respect des valeurs réglementaires, sans surfertilisation.

Article 4 : Analyses de digestat

Le fournisseur fera procéder annuellement à des analyses de digestat pour évaluer l'apport exact en valeur N et P₂O₅.

Article 5 : Occupation des sols

Pour faciliter l'exploitation rationnelle de l'épandage, le réceptionnaire indiquera au fournisseur l'occupation culturale des parcelles et la fertilisation organique et minérale.

Article 6 : Réglementation

L'épandage se fera dans le respect des textes réglementaires, notamment par le respect des distances, des périodes et des quantités autorisées, sous peine d'engager sa responsabilité.

Chaque épandage fait l'objet de l'établissement d'un bon de livraison sur lequel sont notés, la quantité épandue, la parcelle et la surface épandue ainsi que la culture à venir. Chaque bon est signé par le producteur et le receveur.

L'établissement de ces bons est assuré par l'entrepreneur chargé de l'épandage. Chaque bon est établi en 2 exemplaires:

- L'un, destiné au fournisseur,
- L'autre pour le réceptionnaire.

Article 7 : Modifications du plan

Afin que le fournisseur détienne un plan d'épandage à jour, le réceptionnaire s'engage à faire part de toute modification (changement de nom, modification du parcellaire, évolution du cheptel, ...).

Article 8 : Durée de la convention

La présente convention est établie pour une durée de 15 ans.

Elle prendra fin moyennant congé adressé 6 mois à l'avance par lettre recommandée avec accusé de réception. Faute de congé, le présent contrat se renouvellera par tacite reconduction.

Article 9 : Résiliation

En dehors du cas prévu à l'article 8 chacun des contractants pourra résilier le contrat en cours à condition de prévenir l'autre par congé adressé 1 an avant, par lettre recommandée avec accusé de réception selon la raison invoquée.

Le fournisseur s'engage à en informer le service des installations classées.

Fait à BOUTIGNY SUR ESSONNE, le 18/01/2023

Le Fournisseur de digestat



SAS GATICAZ
Hameau de mardrais Route de videlles,
94820 - BOUTIGNY SUR ESSONNE
RCS : 850 506 023 R.C.S Evry
Siret : 85050602300017 - NAF : 3821Z
N° de TVA intracomunautaire : FR 11 850506023

Le réceptionnaire

