



PLAN D'EPANDAGE

TER'GREEN

LES GATINES 45500 ARRABLOY

RAPPORT FINAL

Conseiller en charge de l'étude

Sébastien BARON

Responsable Equipe Grandes Cultures - Fourrages

Service Agronomie

CHAMBRE D'AGRICULTURE DU LOIRET

REPUBLIQUE FRANÇAISE

Etablissement public

Loi du 31/01/1924

Siret 184 500 031 000 28

APE 9411Z

www.loiret.chambagri.fr

TABLE DES MATIERES

Table des matières.....	2
Liste des figures.....	5
Liste des tableaux.....	5
1. Généralités et objet du présent dossier.....	7
1.1. Présentation du projet.....	7
1.2. Coordonnées du pétitionnaire.....	7
1.3. Gisement.....	8
1.3.1. Gisement initial – SAS Les 3 Dômes.....	8
1.3.2. Nouveau gisement – TER'GREEN	8
1.4. Liste des exploitations appartenant au projet.....	11
2. La présentation du plan d'épandage.....	11
2.1. La valorisation agronomique des effluents.....	11
2.2. La méthodologie	12
2.3. L'Azote et ses formes.....	13
3. Contexte environnemental.....	14
3.1. Cadre géographique et géomorphologique.....	14
3.1.1. Localisation géographique.....	14
3.1.2. Milieu naturel.....	18
3.1.3. Topographie.....	19
3.2. Contexte Géologique.....	19
3.3. Zones de protection environnementales.....	25
3.3.1. Définition des zones de protection environnementales.....	25
3.3.2. Recensement des sites environnementaux.....	26
3.4. Hydrologie, hydrographie	28
3.4.1. Hydrologie	28
3.4.2. Eau potable.....	29
3.5. Contexte climatologique.....	31
4. Conformité réglementaire.....	34
4.1. Conformité avec les SDAGE.....	34
4.1.1. SDAGE LOIRE BRETAGNE 2022-2027	35
4.1.2. SDAGE SEINE NORMANDIE 2022-2027.....	36



4.2. Conformité avec le SAGE Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés.....	36
4.3. Zones vulnérables	37
5. Les sols.....	38
5.1. Généralités.....	38
5.2. Descriptions des sols.....	38
6. Aptitudes à l'épandage	40
6.1. Généralités sur le pouvoir épurateur des sols.....	40
6.2. Tableaux de synthèse des aptitudes des sols à l'épandage.....	41
6.3. Analyses de sols.....	42
6.3.1. La granulométrie	43
6.3.2. Le pH.....	43
6.3.3. La Matière Organique	44
6.3.4. Eléments majeurs.....	44
6.4. Distances et conditions d'épandage	45
6.5. Modalités de stockage et matériel d'épandage	46
6.5.1. Stockage du digestat liquide.....	46
6.5.2. Stockage du digestat solide	46
6.5.3. Épandage du digestat liquide.....	46
6.5.4. Épandage du digestat solide.....	47
7. Assolements pratiqués.....	48
7.1. Assolements	48
7.2. Principes généraux autour des Cives.....	49
7.2.1. Intégration des Cives dans la rotation	49
7.2.2. Besoin des Cives en eau d'irrigation.....	50
8. Modalités et doses d'apport.....	50
8.1. Période d'épandage	50
8.2. Doses d'apports.....	53
9. Autres apports organiques.....	57
10. Bilans globaux des apports organiques à l'exploitation.....	58
11. Suivi des épandages et enregistrement.....	59
12. Analyse de l'incidence de l'épandage Et mesures prises pour les limiter.....	61
12.1. Incidences sur la ressource en eau.....	61
12.1.1. Eaux souterraines	61
12.1.2. Eaux superficielles.....	62
12.2. Incidences sur l'environnement naturel.....	62



12.2.1. Natura 2000	62
12.2.2. ZNIEFF	62
12.3. Les risques liés aux apports de minéraux.....	62
12.3.1. Les nitrates.....	62
12.3.2. Le phosphore.....	64
12.4. Incidence sur les populations et le personnel.....	68
12.4.1. Le bruit et les odeurs.....	68
12.4.2. Les risques sanitaires.....	69
13. Conclusion	74
Annexes.....	75



LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Effet du digestat sur les cycles de carbone et d'azote, tiré de A. Askri (2015).....	13
Figure 2 : Localisation générale de la zone d'étude (en rouge).....	15
Figure 3 : Localisation de la zone d'étude (en rouge).....	15
Figure 4 : Localisation de la zone d'étude	17
Figure 5 : Régions naturelles administratives du département du Loiret (Source : Chambre d'Agriculture du Loiret).....	18
Figure 6 : Carte géologique harmonisée du secteur d'étude.....	21
Figure 7 : Plan de situation des parcelles et des zones de protections environnementales.....	30
Figure 8 : Répartition des précipitations sur le département du Loiret.....	31
Figure 9 : Histogrammes des températures et des précipitations à Bonny-sur-Loire.....	33
Figure 10 : Localisation du plan d'épandage par rapport aux SDAGE.....	34
Figure 11 : Localisation du plan d'épandage par rapport au SAGE Nappe de Beauce.....	37
Figure 12 : Pendillards.....	47
Figure 13 : Epandeur à table	47
Figure 14 : Comparaison des calendriers des successions culturales avec et sans CIVE.....	49
Figure 15 : Effets de la fertilisation sur le vers de terre	64
Figure 16 : Effet du travail du sol (Source : Arvalis).....	65
Figure 17 : Effet de la fertilisation sur les vers de terre	67
Figure 18 : Interactions biomasse microbienne et lombricienne.....	67

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Gisement initial des matières entrantes – SAS Les 3 DÔMES.....	8
Tableau 2: Gisement des matières entrantes – TER'GREEN.....	8
Tableau 3 : Caractéristiques des digestats liquides.....	9
Tableau 4 : Caractéristiques des digestats solides	10
Tableau 5 : Localisation des parcelles d'épandage.....	16
Tableau 6 : Recensement des sites environnementaux.....	26
Tableau 7 : Recensement des masses d'eau sur les communes d'épandage.....	28
Tableau 8 : Recensement des captages destinés à l'alimentation en eau potable.....	29



Tableau 9 : Principales données climatiques et bilan de l'eau dans les sols.....	32
Tableau 10 : Echelle d'aptitude à l'épandage	38
Tableau 11 : Aptitudes des UCS (RRP) à l'épandage.....	41
Tableau 12 : Aptitudes des sols à l'épandage	41
Tableau 13 : Echelle d'aptitude à l'épandage	41
Tableau 14 : Points de prélèvement des analyses de sols.....	42
Tableau 15 : Texture générale des sols des parcelles d'épandage (granulométrie)	43
Tableau 16 : pH général des sols des parcelles d'épandage.....	43
Tableau 17 : Matière organique dans les sols des parcelles d'épandage	44
Tableau 18 : Eléments majeurs dans les sols des parcelles d'épandage.....	44
Tableau 19 : Distances et délais minima de réalisation des épandages.....	45
Tableau 20 : Assolement sur 4 exploitations.....	48
Tableau 21 : Calendrier d'épandage	52
Tableau 22 : Doses réglementaires et doses conseillées à l'automne pour le digestat solide.....	53
Tableau 23 : Doses réglementaires et doses conseillées à l'automne pour le digestat liquide.....	54
Tableau 24 : Exportation des cultures.....	55
Tableau 25 : Doses conseillées au printemps pour le digestat solide.....	56
Tableau 26 : Doses conseillées au printemps pour le digestat liquide	56
Tableau 27 : Apports azotés, phosphorés, potassiques.....	58
Tableau 28 : Essai au lycée agricole du Chesnoy.....	68
Tableau 29 : Effets du niveau de concentration de l'ammoniac sur l'homme.....	69
Tableau 30 : Recommandations concernant les teneurs atmosphériques en ammoniac selon la durée d'exposition.....	70
Tableau 31 : Paramètres permettant la réduction des germes pathogènes.....	71
Tableau 32 : Teneurs en composés traces organiques dans les digestats d'origine agricole.....	72
Tableau 33 : Teneurs en éléments traces métallique des digestats en fonction de l'origine des déchets	73



1. GENERALITES ET OBJET DU PRESENT DOSSIER

Le dossier a été rédigé par Sébastien BARON, *responsable de l'équipe Grandes Cultures - Fourrages* à la Chambre d'Agriculture du Loiret, avec l'appui de Ludivine CHATEVAIRE (*Conseillère Agro-Environnement*) et Hervé NEDELEC (*Pédologue/Cartographe certifié par l'Association Française pour l'Etude du sol*).

1.1. PRESENTATION DU PROJET

La société TER'GREEN a repris en 2022 le projet d'unité de méthanisation porté par la SAS LES 3 DÔMES. En effet, la SAS les 3 Dômes bénéficie d'un arrêté d'enregistrement pour traiter une quantité de 83 t/j. Suite au rachat du projet par la société Ter'Green, des modifications du gisement seront opérées nécessitant la réalisation d'un nouveau plan d'épandage.

Le méthaniseur, en cours de construction, est implanté à ARRABLOY commune associée à GIEN au lieu-dit « Les Gâtines » sur une parcelle actuellement cultivée.

A noter qu'aucune boue de station d'épuration urbaine ne sera présente dans le gisement.

Les exploitants porteurs du projet initial resteront intégrés au projet en fournissant des CIVES et en recevant les digestats. Les parcelles intégrées au plan d'épandage initial restent identiques.

1.2. COORDONNEES DU PETITIONNAIRE

Société : TER'GREEN

Adresse de la société :

52 rue Paul Vaillant Couturier
92240 MALAKOFF

N° SIRET : 879 133 890 00019

Adresse du site en projet :

Les GATINES
45500 ARRABLOY

Responsable de projet : Marie DAVID

Tél : 06 34 42 23 13

Mail : marie.david@ter-green.com



1.3. GISEMENT

1.3.1. Gisement initial – SAS Les 3 Dômes

Le gisement initial était majoritairement composé de végétaux type cultures énergétiques produites sur les exploitations inscrites dans la SAS Les 3 Dômes.

Il était le suivant :

Tableau 1 : Gisement initial des matières entrantes – SAS Les 3 DÔMES

Matières entrantes	Quantité
CIVE hiver (10 TMS/ha, 30% MS)	18 000 T
Paille de maïs et menue paille	3 300 T
Issues de céréales	1 500 T
Déchets de betteraves rouges	600 T
Pulpes de betteraves	500 T
Pommes de terre déclassées	500 T
Eaux pluviales souillées et jus de silos	5 800 m ³
Total	30 200 T (83 t/j)

C'était un total de 12 332 t/an de digestat liquide et de 12 249 t/an de digestat solide qui devaient être épandus annuellement.

1.3.2. Nouveau gisement – TER'GREEN

Le nouveau gisement est présenté ci-après :

Tableau 2: Gisement des matières entrantes – TER'GREEN

Matières entrantes	Quantité (t)	% Matière sèche (MS)	% dans le tonnage
Ensilage de Seigle	6 000	30,0%	21,3%
Effluent lactique	4 500	6,0%	16,0%
Soupe de biodéchet collectivité	1 200	23,0%	4,3%
Paille broyée	2 000	90,0%	7,1%
Pomme de terre déclassées	500	30,0%	1,8%
Issus de céréales	500	90,0%	1,8%
Boues de jus de fruit/légumes	1 000	4,0%	3,5%
Boues de papeterie	1 000	30,0%	3,5%
Soupe de biodéchet IAA	6 800	23,0%	24,1%
Pulpe de betteraves surpressés	4 680	28,0%	16,6%
Total	28 180 t	/	100,0%



Le gisement est de 77,2 t/j. En conséquence, l'unité sera soumise à enregistrement au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sous la rubrique 2781 – 2 pour un gisement supérieur à 30 t/j mais inférieur à 100 t/j (arrêté du 12/08/2010 modifié présenté en Annexe 1).

Pendant le processus de digestion anaérobie, il y a production de méthane valorisé énergétiquement. Le gaz produit sera directement injecté dans le réseau de gaz naturel.

Les résidus non digérés forment le digestat brut. La qualité du produit final dépend de la composition des matières entrantes.

▪ **Digestat brut :**

Ce digestat brut sera séparé à l'aide d'un séparateur de phase en digestat liquide et solide. C'est un total de 20 602 t/an de digestat liquide et de 3 852 t/an de digestat solide qui seront épandus annuellement. A la différence du projet initial, le volume de digestat liquide recirculé sera inférieur.

Même si la quantité de digestat produite est supérieure à celle du projet de la SAS Les 3 Dômes, la surface disponible est suffisante. Un retour des épandages de digestat sur la même parcelle se fera en moyenne sur l'ensemble des exploitations tous les 2 ans.

▪ **Phase liquide :**

Elle est à 8,4 % de MS, représente 88,8 % des volumes qui seront épandus. Un matériel adapté sera utilisé pour l'épandage : pendillards et/ou enfouisseurs à disques pour une bonne valorisation agronomique des éléments fertilisants (pas de formation d'aérosol donc moins de volatilisation).

C'est un produit riche en azote ammoniacal (70 % de l'azote total) qui sera donc épandu en limitant au maximum la volatilisation.

Tableau 3 : Caractéristiques des digestats liquides

Tonnage	20 602 t
Densité	1,00 t/m ³
MS	8,4 %
pH	8
C / N	6
N Total	6,13 kg/t
N ammoniacal	4,27 kg/m ³
P ₂ O ₅	2,01 kg/m ³
K ₂ O	3,78 kg/m ³



La valeur agronomique du digestat est fonction des produits entrants dans le mélange. En ce qui concerne l'azote ammoniacal, la source utilisée est le COMIFER 2013 qui fournit le coefficient d'équivalence engrais N des principaux produits résiduaux organiques.

▪ **Phase solide :**

Elle est à 26 % de MS avec pour partie une disponibilité de l'azote rapide (30 % d'azote ammoniacal sur l'azote total) et une autre partie plus lente pour la partie encore non minéralisée.

Tableau 4 : Caractéristiques des digestats solides

Tonnage	3 852 t
Densité	0,7 t/m ³
MS	26 %
pH	8
C / N	15
N Total	8,06 kg/t
N ammoniacal	2,42 kg/t
P ₂ O ₅	3,9 kg/t
K ₂ O	3,9 kg/t

La nature du produit permet une utilisation similaire à un compost (plutôt sec, se tenant en tas), et une meilleure homogénéisation lors des épandages du fait de la nature du digestat (matière brassée et homogénéisée dans le méthaniseur). Le matériel d'épandage permet une répartition optimale sur les parcelles (table d'épandage, débit proportionnel à l'avancement).

Contrairement au digestat liquide qui peut s'apparenter à un apport classique d'éléments minéraux, le digestat solide joue d'autres rôles grâce à une libération de l'azote sur du plus long terme et grâce aux apports de matière organique qui permettront une meilleure structuration du sol en apportant de l'humus aux sols.

Les épandages se substitueront partiellement aux épandages actuels de minéraux en étant intégrés aux plans de fertilisation prévisionnels. Le procédé de méthanisation permet une valorisation des déchets en agriculture et une économie pour les agriculteurs sur les éléments fertilisants chimiques. Les digestats présentent un intérêt agronomique non négligeable pour les agriculteurs. L'innocuité des digestats et leur valeur propre en matière fertilisante (éléments minéraux et matière organique) en font des sous-produits valorisables en agriculture.

La valorisation agricole est la voie de traitement des effluents organiques qui offre la meilleure garantie de pérennité. La mise en décharge et l'incinération ne sont pas justifiées économiquement ni environnementalement et peuvent servir simplement d'alternatives dans le cas d'une mauvaise qualité du digestat, ce qui est peu probable compte tenu des produits entrants (essentiellement agricoles).



1.4. LISTE DES EXPLOITATIONS APPARTENANT AU PROJET

Les exploitations concernées par le plan d'épandage sont :

- DE CHASSEVAL Geneviève (71,10 ha)
- DE CHASSEVAL Jean (67,21 ha)
- FRISSARD Clarisse (111,62 ha)
- EARL COPPOOLSE (273,39 ha)
- EARL De Garnus (159,35 ha)
- EARL Des Rois (241,54 ha)
- EARL Les Terres Du Mesnil (142,23 ha)
- EARL ROUSSEAU GIRARD (201,61 ha)
- SCEA De La Tortillerie (511,14 ha)
- SCEA De Pontchevron (107,51 ha)
- SCEA FRISSARD (102,74 ha)

Au total, 11 entités juridiques disposent de 1 989,4 ha de surfaces agricoles permettant l'épandage du digestat. Ces exploitations sont toutes orientées vers les cultures de céréales et oléoprotéagineux. Une seule de ces exploitations possède un atelier d'élevage (EARL COPPOOLSE, élevage de volaille).

Plusieurs d'entre elles reçoivent des boues de la station d'épuration de Seine Aval « Achères » dans le cadre d'un plan d'épandage autorisé.

Le but premier est de pouvoir rapporter l'équivalent de ce qui est exporté et limiter les achats d'azote organique et minéral extérieur. Si les surfaces sont suffisantes, l'exploitant pourra envisager d'augmenter sa pression en éléments organiques afin de diminuer la part d'engrais minéraux achetés. Cette dernière sera fonction des bilans agronomiques des parcelles, des risques de lessivage et des surfaces de cultures les plus aptes à recevoir le digestat.

Des conventions vont être établies entre TER'GREEN et les agriculteurs (modèle de convention présent en Annexe 2).

2. LA PRESENTATION DU PLAN D'EPANDAGE

2.1. LA VALORISATION AGRONOMIQUE DES EFFLUENTS

Pour leur développement, les plantes puisent leur nourriture dans la solution du sol. Pour ne pas appauvrir le sol, ce prélèvement doit être compensé par un apport correspondant en éléments nutritifs. Les digestats contiennent naturellement les principaux éléments nutritifs dont les plantes ont besoin. Leur utilisation comme éléments fertilisants permet ainsi un excellent recyclage par le milieu sol/plante, le sol jouant ainsi un rôle épurateur.



La valorisation des digestats permet :

- Une valorisation rapide par la culture,
- Des économies d'azote minéral, de phosphore et de potasse,
- Un enrichissement des sols en matière organique,
- Un recyclage de l'effluent.

La fertilisation complète des cultures doit être équilibrée. Pour cela, il faut tenir compte des apports organiques, mais également des apports par les engrais minéraux. Un bilan de fertilisation azotée (organique et minérale) est réalisé sur l'ensemble des exploitations recevant des digestats. Il est le résultat des entrées et des sorties d'éléments fertilisants au niveau des parcelles :

➤ **Les entrées :**

- Les apports de fertilisants organiques et minéraux des digestats,
- Les apports minéraux apportés par les engrais,
- Les apports organiques exogènes (boues de Seine Aval « Achères »).

➤ **Les sorties :**

- Les exportations par les cultures en fonction de leur rendement, la surface implantée et la valeur en éléments fertilisants par la culture (données du CORPEN 2009 en azote et COMIFER 2013 pour le phosphore et la potasse).

2.2. LA METHODOLOGIE

L'objectif du plan d'épandage est de déterminer l'aptitude des sols à l'épandage et les possibilités d'épandage en fonction de l'assolement pour une fertilisation équilibrée.

Il s'agit de vérifier la faisabilité des épandages et de faire des propositions d'apports organiques et minéraux. Nous avons fait des choix de cultures réceptrices, doses à épandre, etc. qui respectent la réglementation et qui valorisent au mieux les digestats, mais qui n'en deviennent pas pour autant obligatoires. D'autres solutions peuvent être adaptées en fonction de l'année (météo), des modifications d'assolement, du matériel etc.

➤ **Les grandes étapes de l'élaboration du plan d'épandage sont :**

- Détermination des surfaces épandables,
- Application de la réglementation concernant les distances d'épandage,
- Application de la réglementation concernant les zones de protection particulières (captage, protections environnementales),
- Détermination des types de sols grâce à une typologie simplifiée des sols (valorisation de la carte des sols à 1/250 000^{ème} du Loiret et sondages à la tarière),
- Détermination de leur aptitude à l'épandage,
- Calcul des surfaces épandables en fonction de leur aptitude et de la réglementation.

➤ **Gestion des apports organiques et minéraux :**

- Détermination de la quantité d'éléments fertilisants à épandre en fonction des besoins des cultures,
- Calculs des pressions d'azote organique,
- Élaboration des calendriers prévisionnels d'épandage,
- Calculs des apports nécessaires en éléments fertilisants minéraux.

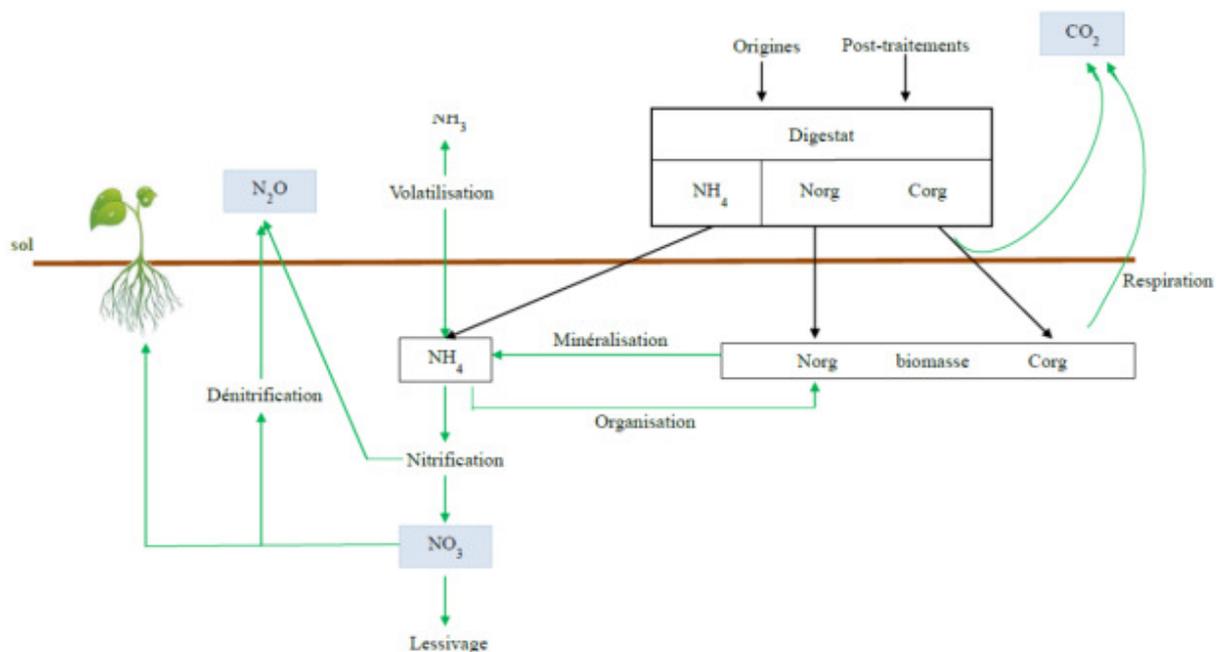


2.3. L'AZOTE ET SES FORMES

Lors de la méthanisation, l'ammoniac réagit avec l'eau du milieu anaérobie pour former de l'ammonium (NH_4^+).

Le digestat produit contient *in fine* des matières azotées sous forme organique ou minérale. Sous l'action de la digestion anaérobie et de la flore microbienne, l'azote organique se transforme lentement en azote minéral. L'azote minéral, principalement sous forme ammoniacale (NH_4^+) dans le digestat, est quant à lui rapidement mobilisable par les végétaux, conférant un fort potentiel fertilisant au digestat liquide notamment. En effet, la nitrification par les bactéries du sol transforme rapidement l'ammonium en nitrate, assimilable par la plante, dans un délai pouvant aller de quelques jours à quelques semaines.

Figure 1 : Effet du digestat sur les cycles de carbone et d'azote, tiré de A. Askri (2015)



Thèse sur la valorisation des digestats de méthanisation en agriculture : effets sur les cycles biogéochimiques du carbone et de l'azote. Agro Paris Tech.

L'azote nitrique (NO_3^-) résultant de ce processus de nitrification est soluble et ne se fixe pas au sol. Ce sont ces nitrates qui, lorsqu'ils sont en excès, ruissellent vers les cours d'eau ou s'infiltrent jusqu'aux nappes.

Pour les digestats bruts et liquides, le risque de lixiviation des nitrates semble comparable à celui des lisiers. En effet, les travaux de Svoboda *et al.* (2013) montrent que les résidus de digestion de lisiers bovins et porcins induisent une lixiviation similaire aux lisiers non digérés, sous culture de maïs, malgré les caractéristiques différentes entre digestats et lisiers.

Quand le digestat est apporté au sol, une partie du carbone sert comme source d'énergie pour la microflore du sol et l'azote sert de nutriment. Un phénomène de réorganisation de l'azote minéral est souvent observé : dès l'apport du digestat au sol, l'activité microbienne du sol est renforcée avec la production de nouvelles cellules car son incorporation apporte une source d'énergie carbonée. Or pour produire ces cellules il faut une quantité proportionnelle d'azote, qui entre dans la composition de nombreuses molécules essentielles. Si la matière organique apportée ne contient pas suffisamment de N pour satisfaire à cette demande, les microorganismes prélèveront (et donc immobiliseront) du N de la solution du sol pour pouvoir croître : c'est le phénomène surnommé faim d'azote.

Pour le digestat brut et liquide, avec un ratio C/N plus faible comparé au digestat solide, une étude de Cavalli *et al.* (2017) rapporte que le taux de minéralisation net de l'azote est positif. Par contre, pour le digestat solide, on observe une immobilisation nette de l'azote, même à moyen terme (180 jours). En effet, le ratio C/N est plus important, le carbone organique ayant principalement migré dans cette phase, avec de surcroît des molécules moins facilement biodégradables : il faudra donc plus d'azote que celui contenu dans le digestat.

Les nitrates sont des substances indispensables à la croissance des plantes. C'est pour la majorité des végétaux la forme principale d'absorption d'azote qui est indispensable à la fabrication de protéines. Ces protéines végétales sont la principale ressource en acide aminé indispensable à la fabrication des protéines chez les animaux et l'homme.

3. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

3.1. CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

3.1.1. Localisation géographique

Le plan d'épandage se trouve intégralement dans le département du Loiret, au sud-est, globalement entre Gien et Briare, et principalement en rive droite (Nord) de la Loire (Figure 2). **Les parcelles inscrites au plan d'épandage sont exactement les mêmes que celles inscrites au précédent plan d'épandage.**



Figure 2 : Localisation générale de la zone d'étude (en rouge)



Plus précisément, la quasi-totalité des parcelles d'épandage se situe dans un triangle dont les trois extrémités sont les communes suivantes (Figure 2 page suivante) :

- Gien,
- La Bussière,
- Ouzouer-sur-Trézée.

Figure 3 : Localisation de la zone d'étude (en rouge)



La majorité des parcelles d'épandage se situe au maximum dans un rayon de 7 km du site en projet (cf localisation des parcelles sur la figure page suivante).

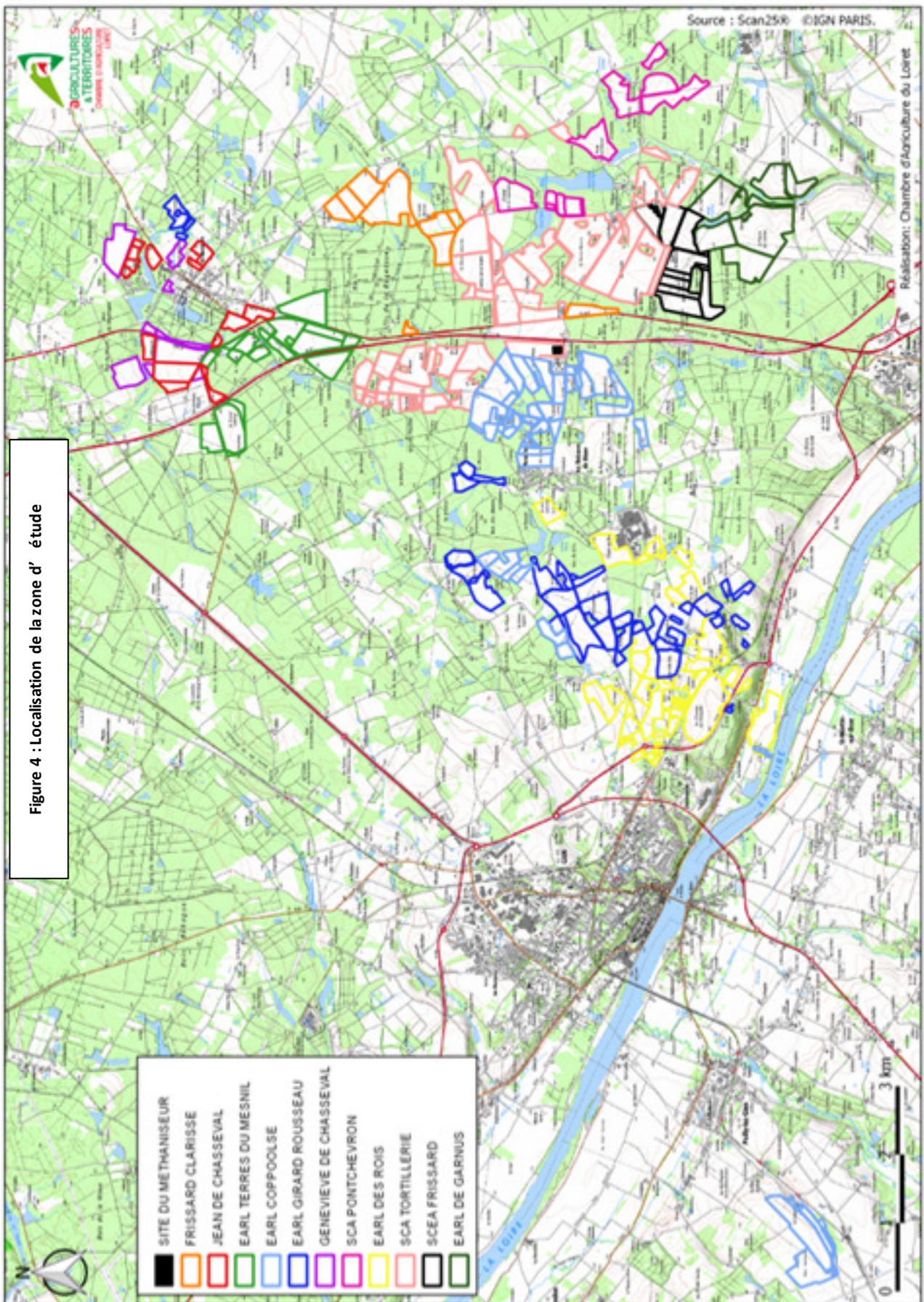
Seuls 2 îlots se situent au sud-ouest de la commune de Poilly-lez-Gien, à 12 km au sud-ouest du projet. Ils sont les seuls à nécessiter la traversée de la Loire.

Les surfaces inscrites au plan d'épandage (PE) sont situées sur 5 communes listées ci-après et toutes situées dans le département du Loiret.

Tableau 5 : Localisation des parcelles d'épandage

Commune	SAU (ha)	Surface épandable (ha)
BRIARE	37,29	27,98
GIEN	666,33	575,40
LA BUSSIÈRE	518,51	495,41
OUZOUER-SUR-TREZEE	705,48	684,19
POILLY-LES-GIEN	61,79	60,38
Total	1 989,40	1 843,36





3.1.2. Milieu naturel

La figure suivante présente les 9 régions naturelles du Loiret ainsi que la localisation des parcelles concernées.

Figure 5 : Régions naturelles administratives du département du Loiret
(Source : Chambre d'Agriculture du Loiret)



Les communes concernées sont majoritairement localisées dans la région naturelle de **la Puisaye du Loiret** pour la très grande majorité, et pour deux îlots dans le **Berry du Loiret**.

La **Puisaye du Loiret** fait partie du bassin de la Loire. Au nord, cette région est drainée par le Loing et ses affluents (Vernisson, Talot) et au sud par de petites rivières affluentes à la Loire et entaillant les plateaux (Trézée, Ousson).

La Trézée, affluent de la Loire, parcourt une région de collines d'altitudes fortes (180 à 200m) du Sud-Est au Nord-Est puis fait un coude et se dirige du nord-est au Sud-Ouest. Entre les forêts du bassin supérieur de la Trézée et la Loire, s'étend un plateau ondulé dont les altitudes restent fortes (160 à 180 m). Ce plateau domine la Loire d'une cinquantaine de mètres.

Le bocage s'étend partout sur ce plateau. Les défrichements n'ont laissé en place que quelques bois (Borgal *et al*, 1998). La Puisaye du Loiret montre un paysage faiblement vallonné, beaucoup plus fermé que celui du Gâtinais de l'Est. Les petits ruisseaux sont nombreux, disposés en un chevelu dendritique. Les nombreuses mares, les étangs et même la toponymie reflètent cette humidité.

La Puisaye du Loiret est une région humide en raison de l'imperméabilité quasi-systématique des horizons profonds du sol. Les bois prennent une extension considérable (bois de Thou, bois du Renard, bois d'Escrignelles, bois du Grand Bouland). Des haies apparaissent, les cultures fourragères

et les surfaces toujours en herbe sont nombreuses. La région conserve ainsi un aspect bocager malgré une régression de l'élevage bovin au profit du hors-sol (volailles). Il s'agit typiquement d'une région de polyculture élevage, où les cultures de vente sont essentiellement représentées par les céréales. Celles-ci, en constante augmentation, sont conduites sur des parcelles drainées.

Le **Berry du Loiret** correspond au bassin amont de la grande Sauldre (Servant et Dupont, 1982). Il prolonge la Puisaye du Loiret de l'autre côté de la Loire. Son relief se présente sous la forme d'un plan incliné vers le Nord-Ouest et vers la Loire (Borgal *et al*, 1998). Le paysage est vallonné, franchement entaillé par de nombreuses vallées menant à la Loire. Le ruisseau le plus important est la Notreure. Les rivières coulent toutes du Sud-Est vers le Nord-Ouest. Les versants les plus abrupts de ces vallées encaissées laissent apparaître le socle crayeux sénonien. Les versants les moins abrupts ont pour substrat géologique l'argile à silex plus ou moins recouverte par des colluvionnements de pente en provenance des rebords des plateaux.

La nature des sols et l'humidité favorisent la forêt et la prairie. Les bois se trouvent sur les interfluves tandis que les vallées sont le domaine d'un bocage qui a été très dense au temps où l'élevage était important. Mais la crise de l'élevage et la possibilité de mettre les terres en culture grâce aux progrès techniques, ont favorisé l'extension des terres labourées. Beaucoup de haies ont disparu pour permettre l'agrandissement des parcelles. L'occupation du sol varie en fonction de l'intensité de la pente et de la situation géographique. Les pentes faibles sont fréquemment cultivées, les pentes moyennes caillouteuses comprennent des alignements de bois caractéristiques et les pentes plus fortes portent des bois ou des pelouses calcicoles typiques. Sur les plateaux, les bois représentent parfois de grandes surfaces d'un seul tenant (Forêt de St Brisson) et occupent alors des plages particulièrement hydromorphes.

3.1.3. Topographie

Le secteur d'étude est marqué par un relief faiblement vallonné. Les variations altimétriques sont modérées et visibles essentiellement au niveau de quelques talwegs de la Puisaye (Vernisson, ruisseau de Courcelles, ruisseau de pont Chevron, ruisseau de St-Malo).

L'altitude se situe entre 140 et 190 m NGF sur le plateau ondulé de la Puisaye, à environ 125 m NGF en contrebas de ce plateau dans le Val de Loire, et entre 150 et 165 m NGF dans le Berry. Les pentes sont faibles à moyennes, et en tout état de cause toujours inférieures à 7%.

3.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE

Le site d'implantation du bâtiment et les parcelles d'épandage se situent sur le même secteur géographique. Ce contexte a pu être défini grâce aux cartes et aux notices géologiques de Gien et Châtillon Coligny au 1/50 000 réalisées par le Bureau de recherches géologiques et minière.

L'histoire géologique du secteur d'étude est la suivante :

Les montagnes hercyniennes ayant été pénéplanées, un abaissement prolongé et très lent a produit le Bassin parisien et permis aux mers d'envahir notre région. Les longues transgressions marines du Jurassique puis du Crétacé ont accumulé les terrains sur près de 2 000 m d'épaisseur. Au Crétacé supérieur, qui nous intéresse spécialement parce qu'il affleure par endroits, les dépôts ont été surtout des calcaires organogènes, les craies et castines, avec des silex. Cependant la sédimentation s'est terminée par des argiles mêlées de silex, en couche mince et sporadique.

Depuis la fin du Crétacé, soit pendant environ 70 millions d'années, la région considérée a été soumise au régime continental, avec alternances d'érosion et de sédimentation surtout fluviale



et lacustre. Les terrains tertiaires sont peu épais, sauf sous la forêt d'Orléans orientale où ils atteignent une puissance d'une centaine de mètres. Ils jouent un rôle important en surface.

A l'Éocène, et probablement au Paléocène, les dépôts proviennent d'une part du remaniement du Crétacé sous-jacent et spécialement de ses silex, d'autre part d'apports de fragments de Cristallin du Massif Central. En outre, sous l'effet d'un climat chaud et humide, une altération superficielle puissante réalise des silicifications et un enrichissement en kaolinite.

Vers la limite Eocène-Oligocène un régime lacustre s'établit dans des parties à l'écart des grands courants fluviaux ; en conséquence il se dépose à la même époque des alluvions siliceuses, des carbonates purs, et un mélange des deux. Le relief était certainement très faible, les lacs très peu profonds et au niveau d'eau variable.

Il s'est produit à l'Oligocène des déformations, ondulations légères et cassures, de direction générale N-S.

A l'Aquitaniens le régime lacustre et palustre s'est déplacé vers l'Ouest : c'est l'époque des calcaires de Beauce. Mais la région considérée était en lisière orientale de la vaste étendue lacustre, aussi y trouve-t-on, dans le coin nord-ouest du territoire, un mélange de carbonates lacustres et de sables siliceux fluviaux.

Puis, à partir du Burdigalien, l'épandage de sables feldspathiques et d'argiles, descendus du Massif Central par la pré-Loire, s'étale sur la quasi-totalité de la feuille ; c'est la formation de Sologne-Orléanais.

Au Villafranchien la Loire, à peine enfoncée dans la pénéplaine tertiaire, gagnait le Loing pour se jeter dans la Seine. Mais dès le Quaternaire ancien, son cours supérieur, capté entre Gien et Briare par un affluent du Cher, a été détourné vers l'Atlantique.

Le creusement des vallées s'est fait par étapes au Quaternaire sous l'influence des variations climatiques répétées et spécialement des glaciations, qui ont entraîné ici des conditions périglaciaires. Les formations superficielles, limons des plateaux, cailloutis cryoclastiques, colluvions de versants, etc., doivent aussi l'essentiel de leur genèse à ces périodes froides et spécialement à la dernière, le Würm.



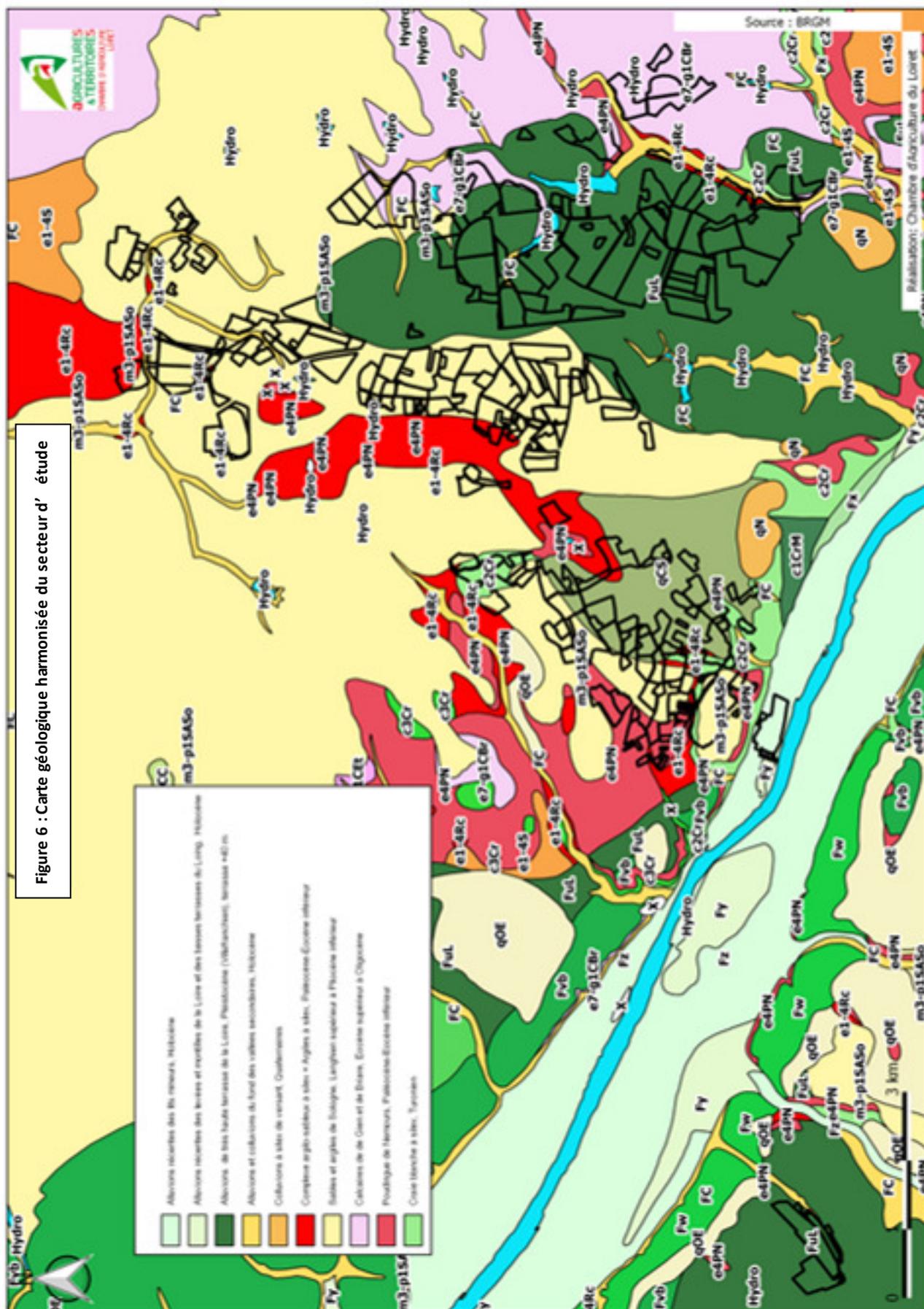


Figure 6 : Carte géologique harmonisée du secteur d' étude



Les formations géologiques suivantes ont été identifiées sur le secteur d'étude (figure 6). Celles-ci seront en grande partie responsables des sols qui en ont émergé par le long phénomène de pédogénèse.

Les deux formations que l'on retrouve le plus sur la zone d'étude sont la formation de Sologne et les alluvions anciennes de la Loire.

CRETACE

■ ***c2Cr : Craie blanche à silex, Turonien***

Craie blanche, avec ou sans silex. Par places c'est un calcaire dur de grain fin, biomicrite à biomicrosparite, qu'on appelle localement la « castine ».

Les faciès calcaires et siliceux sont associés : craies blanches avec ou sans silex, spongolites, calcaire dur de grain fin, silex et argiles blanches.

Les macrofossiles comportent : Echinoconus subrotundus, Rhynchonella cuvieri, Inoceramus labiatus.

La puissance totale du Turonien calcaire est comprise entre 50 et 100 mètres. Cette formation atteint même 140 mètres d'épaisseur à Châtillon-Coligny.

TERTIAIRE

■ ***E4PN : Poudingue de Nemours, Paléocène-Eocène inférieur***

Le constituant le plus important de cette formation est le silex d'origine crétacée, mais usé à des degrés divers : on trouve des silex ayant conservé des protubérances, une forme branchue et même des restes du cortex blanc originel ; toujours situés vers la base de la formation, ils n'ont subi qu'un léger transport ; mais ils sont altérés et l'intérieur est bruni.

Pour la majorité des galets de silex, l'usure par un transport fluvial est plus accusée, la forme plus ou moins arrondie ; le cortex a disparu, l'intérieur a des teintes bariolées, l'extérieur une patine jaune, brune, ou tachée de rouge.

On trouve également par endroits des silex très usés, bien arrondis, au cœur brun et à la surface patinée de teinte bleue, noire ou brune. Cette surface n'est pas lisse, mais finement creusée, comme corrodée. De tels galets de silex sont abondants dans le Poudingue de Nemours.

Aux galets de ce poudingue sont associées en faible proportion des dragées de quartz. La distinction des divers types de silex, crétacés ou « éocénisés », est le meilleur moyen de reconnaître les formations qui, on le voit, procèdent l'une de l'autre.

Cette formation comprend aussi des argiles et des sables moins apparents que les galets, mais probablement abondants. En particulier tous les agglomérats de silex éocènes ont une matrice argilo-sableuse. Les argiles sont généralement jaunes et rouges, avec des passées d'un rouge vif. Elles sont entièrement kaoliniques, chargées de quartz et d'un peu de goethite. Elles sont parfois consolidées en argilites.

Des silicifications affectent les agglomérats de galets du Poudingue de Nemours.



■ ***E7-g1CBr : Mélange d'alluvions, de marnes et de calcaires lacustres de Gien et de Briare, Eocène supérieur à Oligocène***

Cette formation datant de l'Eocène et de l'Oligocène se constitue de marnes sableuses, des alternances de marnes, de calcaires et de sables, des sables plus ou moins grossiers ou des argiles avec des traînées de calcaire pulvérulent. Les argiles inter-stratifiées ont été autrefois exploitées pour destuileries (Est de Dammarie, Nord-Ouest de Thou). En surface, les sols qui dérivent de ces terrains sont sableux et légèrement calcaireux. Un tel mélange de détritique et de carbonates est désigné dans la région Centre, par le terme « molasse ». La puissance maximale est d'une vingtaine de mètres.

■ ***M3-p1SAso : Sables et argiles de Sologne, Langhien supérieur à pliocène inférieur***

Mélange d'argile et de sable quartzo-feldspathique, en toutes proportions. Le sable peut être fin ou grossier ; il y a souvent du sable de la taille du gros sel. Du gravier de quartz et de silex est disséminé. Par places, on trouve des petits galets de silex, mal arrondis, qui sont concentrés dans la couche d'altération superficielle wurmienne.

Là où la formation repose directement sur le Crétacé ou l'Eocène, donc du Sud-Ouest de Nogent-sur-Vernisson à la Bussière et Arrabloy, sa base est chargée de graviers et galets de silex sur une épaisseur de 5 à 10 mètres.

L'origine de cette formation est fluviale : il s'agit d'alluvions de fleuves descendant du Massif Central, divaguant dans une cuvette tectonique, avant de gagner la mer, par la Seine dans ce secteur.

La puissance totale de cette formation est d'une soixantaine de mètres en bordure ouest de la feuille.

Ce terrain n'est pas fossilifère ici. Dans l'Orléanais sa base est datée du Burdigalien.

QUATERNAIRE

■ ***FuL : Alluvions de très haute terrasse de la Loire, Pléistocène (Villafranchien), terrasse +40m***

Cette terrasse est en fait composite. La partie la plus élevée est le reste d'un chenal, large de 4 à 5 km, dont les versants sont très doux, presque insensibles. Les alluvions y sont généralement remarquables par une forte proportion de dragées de quartz. Ce chenal le plus ancien suit la Loire de Bonny à Briare et la quitte pour se poursuivre en direction du Nord, vers la Bussière. A cette époque, c'est-à-dire le Quaternaire ancien ou Villafranchien s.l., la haute Loire était un affluent de la Seine.

Ces alluvions sont relativement argileuses ce qui les rapproche davantage de la formation de Sologne dont elles se distinguent par la présence de galets (Gigout, 1971). Occasionnellement, ces alluvions contiennent de gros blocs apportés par les radeaux de glace. La stratification de ces alluvions est très tourmentée avec des chenaux, des laminations obliques et des dispositions lenticulaires. Ces alluvions présentent certains faciès que l'on retrouve quasiment partout, soit de façon continue, soit en lentilles ou chenaux, mais à des profondeurs variables.

Dans le cas d'une répartition continue, on observe des argiles lourdes plus ou moins sablo-graveleuses, bariolées gris et ocre et non plastiques reposant sur des sables argilo-graveleux. Les graviers sont essentiellement constitués de sables et de feldspaths.



Dans le cas d'une répartition en lentilles ou en laminations obliques, on rencontre des argiles lourdes très plastiques, sans éléments grossiers ainsi que des niveaux d'éléments grossiers. Ces derniers peuvent être constitués de graviers de quartz de taille homogène, émoussés, constituant souvent des zones de circulation hydrique préférentielle. De ce fait, ces zones présentent souvent une cimentation ferro-manganique plus ou moins importante. Ces niveaux d'éléments grossiers peuvent aussi être constitués par des cailloutis de silex de toutes tailles émoussés ou tranchants. Parfois les graviers et les cailloutis sont bien triés et superposés. Plus rarement on peut observer quelques lentilles calcaires (Ribier, 1983).

■ ***Fy : Alluvions récentes des levées et montilles de la Loire, Holocène***

Dans le val de Loire, les alluvions holocènes sont semblables à celles du Würm (Fx). L'épandage terminal est fin : sables et sablons. Ces alluvions forment les « montilles » qui ne dépassent les chenaux à remplissage moderne que de 3 m au maximum. Elles ont été datées par la découverte d'industries néolithiques (A. Nouel et M. Salmon, 1951 ; A. Nouel, 1961). On y a également trouvé des débris de céramique gallo-romaine.

■ ***Fz : Alluvions récentes des lits mineurs, Holocène***

Leur granulométrie varie du sable fin (limon de débordement) aux galets. Elles sont essentiellement siliceuses : le sable est quartzo-feldspathique, le gravier surtout quartzueux et les galets surtout de silex, avec un peu de roches éruptives et de calcaires.

■ ***FC : Alluvions et colluvions du fond des vallées secondaires, Holocène***

On regroupe ici les alluvions wurmiennes des petits ruisseaux et les colluvions de bas de versants. Les alluvions wurmiennes de la Trézée à Ouzouer sont grossières : des galets de silex crétacés et éocènes, du sable et des dragées de quartz, des blocs métriques de poudingue éocène.

En règle générale, les alluvions wurmiennes des ruisseaux sont un mélange des roches résistantes situées en amont, mêlées de sables et argiles.

Les colluvions de bas de versant sont sablo-argileuses, souvent caillouteuses, faites d'éléments de provenance locale entraînés par ruissellement, solifluxion et même par le vent. Elles constituent un placage qui confère aux versants wurmiens leur forme empâtée. Elles datent principalement de la fin du Würm, période d'engorgement du réseau hydrographique. L'épaisseur de FC ne dépasse pas quelques mètres.

■ ***qCS : Colluvions à silex de versant, Quaternaire***

Cette formation superficielle couvre de grandes étendues sur les plateaux. Elle existe aussi sur des versants.

Sur les plateaux, elle repose toujours sur des craies à silex ou des agglomérats de silex crétacé ou encore de la caillasse éocène. En profondeur, à 1 m environ du niveau du sol, on a une argile jaune ou bariolée à esquilles et cailloux de silex jaunis ou rubéfiés. Cet horizon correspond à l'altération par gélifraction et brassage de la formation crétacée ou éocène sous-jacente.

Près de la surface, l'argile est progressivement remplacée par un limon sableux et les cailloux de silex sont moins abondants.



Il y a souvent dans les limons des granules ferrugineux. On rencontre très fréquemment vers 0,5 mètre de profondeur des cimentations ferrugineuses englobant les esquilles de silex, sorte d'aliôs désigné ici comme pierres grenées ou tufs.

L'épaisseur totale de cette formation sur les plateaux est de l'ordre de 2 à 3 mètres. Assez souvent elle est moindre et les labours remontent des éléments reconnaissables du substratum crétacé ou éocène, qui est alors indiqué sur la carte.

Cette formation est le produit d'une longue évolution des surfaces de plateaux, par altération, pédogénèses, érosions et apports. Elle s'est pratiquement terminée au Würm.

Sur les versants, cette formation est un cailloutis de silex cryoclastiques de provenance locale, mêlé d'argile et de sables éoliens en proportions variables, d'une épaisseur de 1 m en moyenne. C'est essentiellement un colluvium wurmien.

3.3. ZONES DE PROTECTION ENVIRONNEMENTALES

3.3.1. Définition des zones de protection environnementales

3.3.1.1. NATURA 2000

L'Union Européenne a adopté deux directives, l'une en 1979, l'autre en 1992 pour donner aux Etats membres un cadre commun d'intervention en faveur de la préservation des milieux naturels.

La directive du 2 avril 1979 dite directive "Oiseaux" prévoit la protection des habitats nécessaires à la reproduction et à la survie d'espèces d'oiseaux considérées comme rares ou menacées à l'échelle de l'Europe. Dans chaque pays de l'Union européenne seront classés en Zone de Protection Spéciale (ZPS) les sites les plus adaptés à la conservation des habitats de ces espèces en tenant compte de leur nombre et de leur superficie. Pour déterminer ces sites, un inventaire a été réalisé, dénommé ZICO, Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux.

La directive du 21 mai 1992 dite directive "Habitats" promet la conservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvage. Elle prévoit la création d'un réseau écologique européen de Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Parmi les milieux naturels cités par la directive : habitats d'eau douce, landes et fourrés tempérés, maquis, formations herbacées, tourbières, habitats rocheux et grottes, dunes continentales... Actuellement, les sites pressentis ont été transmis à la Commission. Ils sont alors appelés PSIC (Propositions de Sites d'Intérêt Communautaire). Après désignation formelle par la Commission et la France, ils deviendront des ZSC.

Sur la base des observations scientifiques, la directive a permis la création du réseau "Natura 2000". Cette appellation générique regroupe l'ensemble des espaces désignés en application des directives "Oiseaux" et "Habitats". Natura 2000 a pour objectif de maintenir la diversité biologique des milieux en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales qui s'y attachent.

3.3.1.2. LES ZNIEFF

Les ZNIEFF sont des zones d'inventaires dans lesquelles existe un patrimoine naturel remarquable. Cependant, ces zones d'inventaires ne constituent pas elles-mêmes des zones de protections, elles ne sont sujettes à aucune réglementation.



Il existe deux types de ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) :

- **ZNIEFF de type I** : secteurs délimités caractérisés par leur intérêt biologique remarquable ;
- **ZNIEFF de type II** : grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

3.3.2. Recensement des sites environnementaux

Les zones Natura 2000 ont été recensées sur et à proximité des communes du plan d'épandage. Elles sont listées dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Recensement des sites environnementaux

Zone d'épandage concernée	Nom	Type	Code	Distance relative par rapport aux parcelles d'épandage les plus proches	
Parcelles dans le triangle « Gien, Ouzouer-sur-Trézée, la Bussière »	LOIRE BERRICHONNE	ZNIEFF* DE TYPE II	240031328	Immédiat	
	COTEAU CALCAIRE BOISE DE LA VALLEE DE LA LOIRE DE SAINT-MARTIN-D'OCRE A SAINT-FIRMIN-SUR-LOIRE		240030657	1,4km au sud	
	COTEAU CALCAIRE BOISE DE LA VALLEE DE LA LOIRE DE SAINT-MARTIN-D'OCRE A SAINT-FIRMIN-SUR-LOIRE		240030657	1,5km au sud	
	ETANG, BOCAGES ET BOISEMENTS DE L'EST DE LA PUISAYE DU LOIRET		240031677	2,5 km à l'est	
	MASSIF FORESTIER D'ORLEANS		240003955	4 km à l'ouest	
	VALLEE DE LA LOIRE DE TAVERS A BELLEVILLE-SUR-LOIRE	Site inscrit au titre de la directive « Habitats, faune, flore »	FR2400528	Immédiat	
	ETANG DE LA PUISAYE		FR2400527	3 km à l'est	
	PLAGE DE LA TURQUIE	ZNIEFF* DE TYPE I	240030765	2km au sud-ouest	
	MARAIS DES HERVESIES		240031384	2,4 km au nord	
	LES GRANDS MARAIS ET LE PETIT MARAIS		240030593	2,5 km au nord	
	BOIS ET PELOUSES DU GRAND PLESSIS		240003902	3,5 km au sud-est	
	ETANGS DE LA VIEILLES GAZONNE		240031786	3,7 km à l'est	
	ETANG DU BONDON		240003899	3,8 km à l'est	
	ETANG DE LA GRANDE RUE		240007491	4,9 km à l'est	
	ETANG DE LA MAUVINIÈRE ET DU ROSIER		240031679	5 km au nord-est	
	VALLEE DE LA LOIRE DU LOIRET	Site inscrit au titre de la directive « oiseaux »	FR2410017	Immédiat (50m)	
	Poilly-lez-Gien	VALLEE DE L'AQUIAULINE	ZNIEFF* DE TYPE II	240003883	2,4 km à l'est
		SOLOGNE	Site inscrit au titre de la directive « Habitats, faune, flore »	FR2402001	2,5 km à l'est



Zone d'épandage concernée	Nom	Type	Code	Distance relative par rapport aux parcelles d'épandage les plus proches
	PRAIRIE DE FORT BOIS	ZNIEFF* DE TYPE I	240030787	1 km à l'est
	PRAIRIE ET AULNAIE-FRENAIE DES VALLEES ET DE LA COQUILLERE		240031194	2,4 km à l'ouest
	PRAIRIE ET AULNAIE MARECAGEUSE DE LA THIELLE		240031199	4,8 km au sud-ouest

*Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique

Seule une ZNIEFF de type II intercepte une parcelle étudiée (îlot n°21 de l'EARL COPPOOLSE). Il s'agit de la « Loire berrichonne », n°240031328 située sur la commune de Gien.

La Loire berrichonne (on pourrait dire nivernaise ou bourguignonne) se caractérise par un lit mineur tressé avec de nombreuses îles et grèves. La forêt alluviale occupe une surface bien plus importante que dans les autres sections de la Loire moyenne.

Le cours grossièrement orienté Nord-Sud assure à la fois une fonction de corridor écologique et d'étape migratoire. C'est aussi un secteur important de reproduction de l'avifaune.

L'îlot n° n°21 de l'EARL COPPOOLSE ayant été défini comme inapte à l'épandage dans le cadre de cette étude, les épandages de digestats n'auront aucune incidence sur cette ZNIEFF.

Des parcelles se trouvent également à proximité de la Loire qui possède un site inscrit au titre de la directive oiseaux et qui est également un site inscrit au titre de la directive habitat, faune, flore. Ce zonage intercepte également l'îlot n° n°21 de l'EARL COPPOOLSE qui a été défini comme inapte à l'épandage dans le cadre de cette étude.

Il faut noter que si des épandages sont pratiqués sur les parcelles situées à proximité de cette zone Natura 2000, les distances réglementaires vis-à-vis des cours d'eau seront respectées. De ce fait, les milieux incriminés ne seront pas concernés. La protection ne concerne pas les parcelles agricoles mais bien les milieux sauvages liés à la Loire.

Les autres sites consistants ne sont pas concernés par les parcelles d'épandage car se situent à plus d'un km.

De nombreux étangs sont répertoriés dans un rayon de 5 km des parcelles d'épandage et possèdent un référencement en tant que ZNIEFF. Aucun des étangs cités dans la partie « hydrologie » n'est concerné par une ZNIEFF.

Pour conclure, il n'y aura aucun stockage ou épandage de digestat solide et liquide sur les zones de protection de la nature. Les épandages seront réalisés en adéquation avec la réglementation et les besoins des plantes pour ne pas perturber l'environnement proche.

L'apport d'effluent organique interviendra en remplacement partiel de la fertilisation minérale actuellement pratiquée.



3.4. HYDROLOGIE, HYDROGRAPHIE

3.4.1. Hydrologie

Les masses d'eau seront présentées et décrites par site d'épandage dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Recensement des masses d'eau sur les communes d'épandage

Secteur concerné	Type de masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Distance relative par rapport aux parcelles d'épandage
Poilly-lez-Gien	Cours d'eau	Notreure	1,4 km à l'est
Parcelles dans le triangle « Gien, Ouzouer-sur-Trézée, la Bussière »	Cours d'eau	La Loire	50 m
		Le Vernisson	Immédiat
		Ruisseau de Courcelles	Immédiat
		RU de Saint Malo	25m
		Rigole d'alimentation du canal de Briare	400m
		RU du pont chevron	50m
	Etang	Le petit étang	200m
		Etang des demoiselles	120m
		Etang neuf	20m
		Etang de Pont Chevron	50m
		Le grand étang de Pont Chevron	90m
		Etang de Garnus	25m
		Etang des Ferrys	120m

D'autres masses d'eau, de type étang ou fossés, non nommées se trouvent à proximité des parcelles d'épandage, mais les distances d'épandage seront respectées. L'épandage sur l'ensemble des parcelles présentes à proximité très proche de cours d'eau sera fait à plus de 35 m hormis si une bande boisée ou enherbée de plus de 10 m est présente auquel cas l'épandage pourra se faire à 10 m. Les mêmes mesures ont été prises pour l'ensemble des masses d'eau.



3.4.2. Eau potable

Des périmètres de protection de captage sont établis autour des sites de captages d'eau destinée à la consommation humaine, en vue d'assurer la préservation de la ressource. L'objectif est ici de réduire les risques de pollutions ponctuelles et accidentelles de la ressource sur ces points précis.

Ces périmètres de protection de captage sont définis dans le code de la santé publique (*article L-1321-2*). Ils ont été rendus obligatoires pour tous les ouvrages de prélèvement d'eau d'alimentation depuis la loi sur l'eau du 03 janvier 1992.

Ce type de procédure comporte trois niveaux avec des degrés de protection différents établis à partir d'études hydrogéologiques et définis par des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique :

- **Le Périmètre de Protection Immédiate PPI,**
- **Le Périmètre de Protection Rapprochée PPR,**
- **Le Périmètre de Protection Eloignée PPE.**

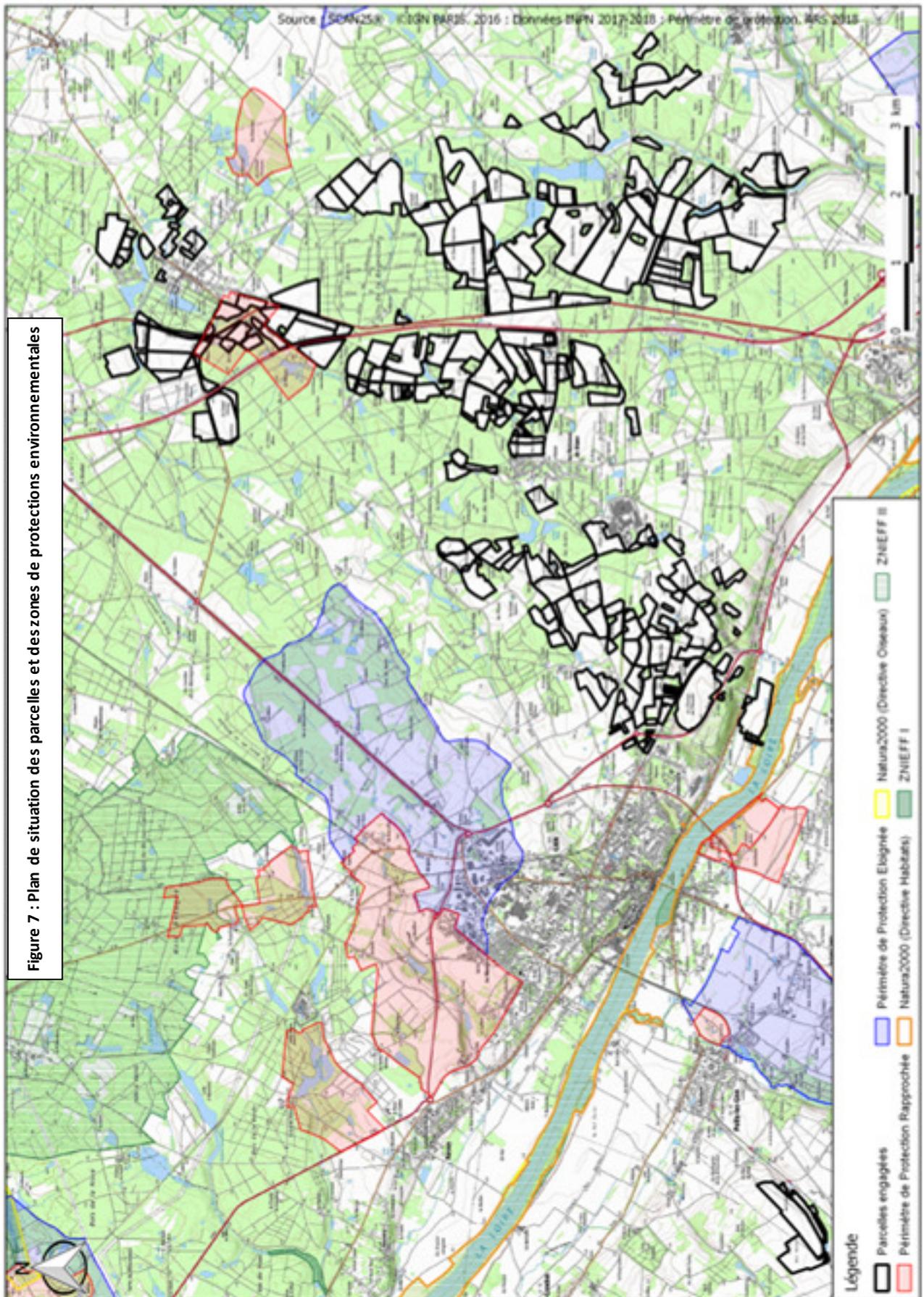
Cette protection est donc une obligation réglementaire et est applicable à toutes les eaux destinées à l'alimentation humaine. Ainsi, les captages AEP de la zone d'étude et de ses alentours sont dotés de périmètres de protection.

Sur les 5 communes concernées par l'implantation du projet et les parcelles d'épandage, toutes possèdent un captage ou des périmètres de protection de la ressource en eau. Ils sont répertoriés dans le tableau ci-dessous et cartographiés sur la figure page suivante.

Tableau 8 : Recensement des captages destinés à l'alimentation en eau potable

Nom	Commune	Code SISE	Code BSS	Etat	Ilots concernés
POILLY GABEREAU	POILLY-LEZ-GIENS	045000249	04321X0044	ACTIF	Aucun
GIEN ETANG MACHAU	GIEN	045001996	04006X0108		Aucun
GIEN LES GREFFIERS		045000154	04006X0093		Aucun
BRIARE LES VIGNES N°3	BRIARE	045000046	04323X0088		Aucun
BRIARE LES VIGNES N°2		045000045	04323X0056		Aucun
OUZOUEUR/T N°2 CHAMP DE LA PLANCHE	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	045000235	04324X0012		Aucun
OUZOUEUR/T N°1 LE GRAND CLOS		045000234	04324X0009		Aucun
LA BUSSIERE LA CREUSE	LA BUSSIERE	045000055	04007X0071		Ilots n°7, 8, 9 de Jean DE CHASSEVAL Ilots n°3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 de EARL TERRES DU MESNIL
LA BUSSIERE LA MARTINIQUE		045003559	04007X0093		Aucun





Au sein de la zone d'étude, seul un PPC intercepte des parcelles d'épandages (10 îlots). Il s'agit du PPR du forage de LA BUSSIERE LA CREUSE.

Sur ces îlots, les activités suivantes sont entre autres réglementées (DUP du 11/07/1986) :

- l'épandage ou l'infiltration de lisiers et d'eaux usées d'origine domestique ou industrielle,
- le stockage du fumier, engrais organiques ou chimiques et de tous produits ou substances destinées à la fertilisation des sols.

Au sein de ce PPR, l'arrêté préfectoral permet l'épandage agricole. Les épandages de digestats restent donc possibles sur ces parcelles sous réserve qu'ils soient réalisés en conformité avec la réglementation en vigueur. Toutefois, afin de limiter au maximum les risques de transferts d'éléments vers les eaux souterraines, l'épandage du digestat solide sera privilégié sur ces parcelles. En outre, les épandages de digestats seront réalisés prioritairement :

- au printemps avant l'implantation de maïs, à une dose maximum de 20 t MB/ha,
- l'été dès la moisson (à partir de mi-juillet) et avant l'implantation de colza d'hiver semé suffisamment tôt, à une dose maximum de 20 t MB/ha.

3.5. CONTEXTE CLIMATOLOGIQUE

Le climat du département du Loiret est tempéré, de type océanique séquanien.

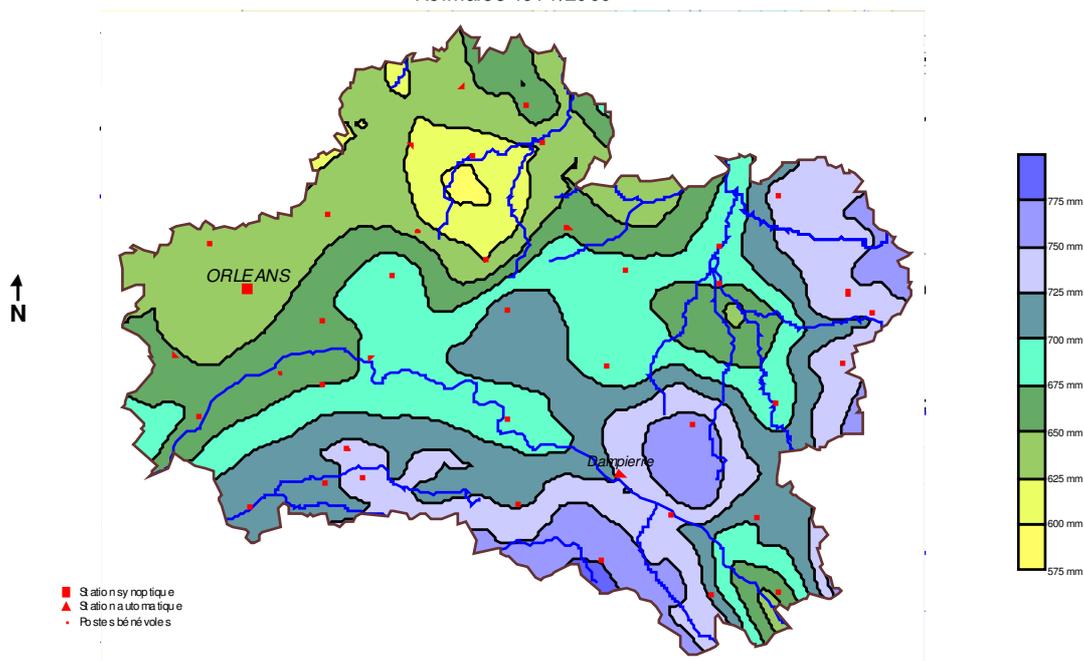
Ce département présente un gradient de précipitations d'est en ouest (cf. figure ci-dessous). Ainsi, sur le secteur d'étude, le cumul annuel des précipitations peut varier entre 660 mm et 750 mm par an.

Figure 8 : Répartition des précipitations sur le département du Loiret



Direction Interrégionale Ile-de-France, Centre
Division Climatologie
26, boulevard Jourdan 75014 Paris
Tél : 01 53 62 22 53 - Fax : 01 53 62 22 59

Cumul annuel des précipitations
- Normales 1971/2000 -



carte éditée le 27/05/04



La station météorologique la plus proche prise comme référence pour les valeurs de températures et de précipitations est celle située à Bonny-sur-Loire (Météo France). Les cumuls annuels de précipitations y atteignent 688 mm en moyenne sur la période 1981-2010. Les précipitations mensuelles les plus abondantes surviennent en mai, puis de septembre à décembre. Les précipitations mensuelles maximales ne sont pas extrêmes puisque les moyennes se situent autour de 57 mm par mois.

La station météorologique prise comme référence pour les valeurs d'évapotranspiration potentielle (ETP) ainsi que pour les phénomènes climatiques est celle située à Orléans-Bricy (Météo France).

Tableau 9 : Principales données climatiques et bilan de l'eau dans les sols
(Données issues des stations Météo France de Bonny-sur-Loire (1) et d'Orléans-Bricy, 1981-2010)

	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Année
Températures (degrés) (1)	12,1	7,1	4,3	3,7	4,3	7,5	9,9	14,0	17,3	19,6	19,2	15,6	11,2
Précipitations (mm) (1)	63	62	62	53	46	48	52	68	59	58	59	60	688
ETP PENMAN (mm)	38	13	9	11	20	52	81	110	128	140	125	76	803
Temp. minimale < - 0° (jours) (1)	1,5	7,1	12,5	13,8	13,4	8,8	3,2	0,1	-	-	-	-	60,4
Temp. minimale < - 5° (jours) (1)	0,1	1,2	2,3	3,7	3,1	0,6	-	-	-	-	-	-	11,0
Temp. maximale < - 0° (jours) (1)	-	0,3	1,3	2,6	1,6	-	-	-	-	-	-	-	5,8
Neige (jours)	0,1	0,9	2,0	2,8	4,2	1,3	0,6	-	-	-	-	-	11,9
P - ETP (mm)	25	49	53	42	26	-4	-29	-42	-69	-82	-66	-16	-115
<u>Sols ayant une RU de 50 mm</u>													
RU	25	50	50	50	50	46	17	0	0	0	0	0	
Déficit hydrique (mm)							12	42	69	82	66	16	287
Drainage interne (mm)		24	53	42	26								145
<u>Sols ayant une RU de 100 mm</u>													
RU	25	74	100	100	100	96	67	25	0	0	0	0	
Déficit hydrique (mm)									44	82	66	16	208
Drainage interne (mm)			27	42	26								95
<u>Sols ayant une RU de 150 mm</u>													
RU	25	74	127	150	150	146	117	75	6	0	0	0	
Déficit hydrique (mm)										76	66	16	158
Drainage interne (mm)				19	26								45

RU - Réserve Utile en eau du sol ETP - Evapo-Transpiration Potentielle

Le climat est doux et tempéré, le nombre de jours de gel est faible (60 jours par an). Les risques de fortes gelées (<-5°C) sont limités à 11 jours par an, parmi lesquels 1 à 2 jours par an marqués par des températures inférieures à -10°C. Ces périodes de gel interviennent principalement l'hiver. Le nombre moyen de jours de neige est de 12 par an.

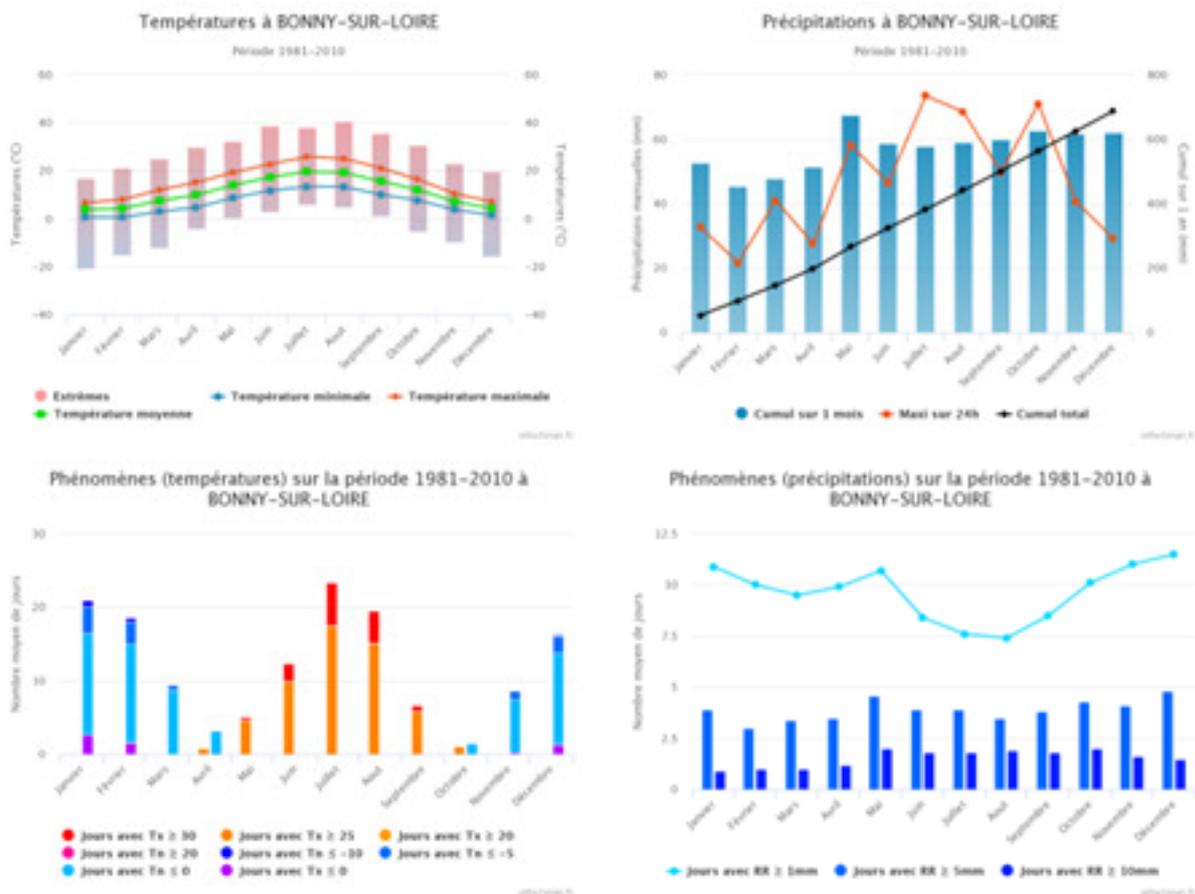


Les précipitations sont relativement bien réparties tout au long de l'année. On enregistre en moyenne 7 à 12 jours de précipitations ($\geq 1\text{mm}$) par mois, pour un total de 116 jours de précipitations ($\geq 1\text{mm}$) par an, dont 47 jours par an caractérisés par des précipitations supérieures à 5mm et 19 jours par an marqués par des précipitations supérieures à 10mm.

Le bilan de l'eau dans les sols fait apparaître une recharge de la réserve en fin d'année, à partir du mois d'octobre. Un drainage interne des sols intervient ensuite plus ou moins précocement en fonction du réservoir utilisable en eau des sols (RU), sur une période :

- Pouvant s'étendre de novembre à mars pour les sols les plus superficiels,
- Restreinte à janvier-février pour les sols les plus profonds.

Figure 9 : Histogrammes des températures et des précipitations à Bonny-sur-Loire



4. CONFORMITE REGLEMENTAIRE

4.1. CONFORMITE AVEC LES SDAGE

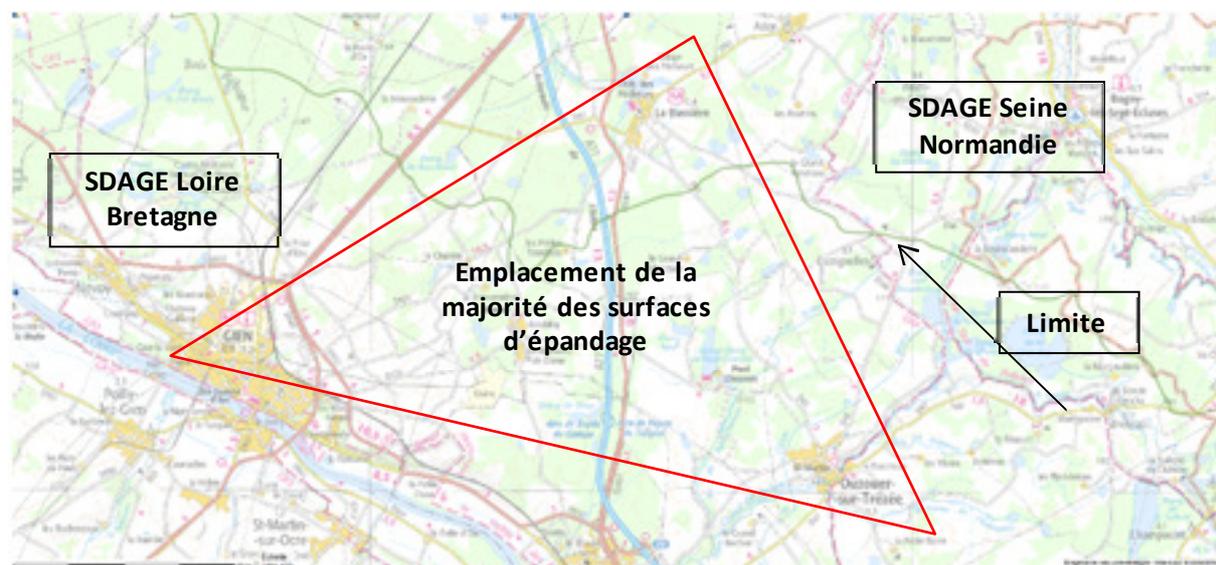
Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est un document de planification dans le domaine de l'eau. Il définit, pour une période de six ans (2022-2027), les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre pour chaque grand bassin. Il est établi en application des articles L.212-1 et suivants du code de l'environnement.

L'objectif d'un SDAGE est d'atteindre, de façon pragmatique sur l'ensemble du bassin, un bon état des eaux. Pour une meilleure organisation et lisibilité du SDAGE, les enjeux de la gestion équilibrée de la ressource en eau sont traduits sous forme de défis et de leviers transversaux. Ces derniers constituent les orientations fondamentales du SDAGE pour une gestion équilibrée de la ressource en eau et permettant d'atteindre les objectifs environnementaux.

« Cette gestion vise la préservation des milieux aquatiques et la protection du patrimoine piscicole et prend en compte les adaptations aux changements climatiques ».

Les parcelles d'épandage sont concernées par deux SDAGE comme il est possible de le voir sur la figure suivante :

Figure 10 : Localisation du plan d'épandage par rapport aux SDAGE



4.1.1. SDAGE LOIRE BRETAGNE 2022-2027

Les chapitres correspondant aux épandages d'effluents agricoles dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne sont les suivants :

Chapitre 2 - Réduire la pollution par les nitrates

2A - Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire et 2B - Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux

Le respect des préconisations du 6^{ème} programme d'action de la Directive Nitrate (dose hectare, CIPAN et reliquat d'azote) répond à cette orientation. Des analyses de l'effluent ainsi que des reliquats d'azote permettront de piloter de façon optimale la fertilisation.

La Région Centre est également classée en zone sensible à l'eutrophisation. Les flux de phosphore et nitrate vers les eaux doivent donc être maîtrisés au mieux, ce qui rejoint les objectifs du SDAGE et de la Directive Nitrates.

Chapitre 3 – Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique

3B - Prévenir les apports de phosphore diffus

3B-1 : Réduire les apports et les transferts de phosphore diffus à l'amont de 22 plans d'eau prioritaires

Les parcelles concernées par le plan d'épandage ne sont situées ni à proximité de plans d'eau prioritaires, ni à proximité de plans d'eau non prioritaires.

Chapitre 6 – Protéger la santé en protégeant la ressource en eau

6C – lutter contre la pollution diffuse par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages

Le référencement des captages se trouve au paragraphe 3.4.2.

Les captages du secteur d'étude ne sont classés comme captage prioritaire par la SDAGE. Néanmoins, les rapports hydrogéologiques et les arrêtés de déclaration d'utilité publique ont été consultés en préalable à la réalisation du plan d'épandage. Les épandages respecteront ce dernier.

Les doses d'apports, les dates et le type de produits épandus se feront dans le respect de ces derniers et du 6^{ème} programme d'action de la directive nitrate.



4.1.2. SDAGE SEINE NORMANDIE 2022-2027

Les chapitres correspondants aux épandages d'effluents agricoles dans le cadre du SDAGE Seine Normandie sont les suivants :

Orientation 2.1 : Préserver la qualité de l'eau des captages d'eau potable et restaurer celle des plus dégradés

Disposition 2.1.2. Protéger les captages via les outils réglementaires, de planification et financiers

Des parcelles d'épandage sont situées dans le périmètre de protection rapproché du captage d'eau potable de La Bussière.

Au sein de ce PPR, l'arrêté préfectoral permet l'épandage agricole. Les épandages de digestats restent donc possibles sur ces parcelles sous réserve qu'ils soient réalisés en conformité avec la réglementation en vigueur. Toutefois, afin de limiter au maximum les risques de transferts d'éléments vers les eaux souterraines, l'épandage du digestat solide sera privilégié sur ces parcelles. En outre, les épandages de digestats seront réalisés prioritairement :

- Au printemps avant l'implantation de maïs, à une dose maximum de 20 t MB/ha,
- L'été dès la moisson (à partir de mi-juillet) et avant l'implantation de colza d'hiver semé suffisamment tôt, à une dose maximum de 20 t MB/ha.

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

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

- Le respect des préconisations du 6ème programme d'action de la Directive Nitrate (dose hectare, CIPAN et reliquat d'azote) répond à cette orientation. Des analyses de l'effluent ainsi que des reliquats d'azote permettront de piloter de façon optimale la fertilisation. La Région Centre est également classée en zone sensible à l'eutrophisation. Les flux de phosphore et nitrate vers les eaux doivent donc être maîtrisés au mieux, ce qui rejoint les objectifs du SDAGE et de la Directive Nitrates.
- L'épandage est interdit en bordure de rivière, si une bande enherbée de 10 m est installée cette distance pourra être réduite à 10 m. Les distances réglementaires pour l'épandage seront respectées.

4.2. CONFORMITE AVEC LE SAGE NAPPE DE BEAUCE ET MILIEUX AQUATIQUES ASSOCIES

Seules les communes de Gien et La Bussière sont concernées par le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés.

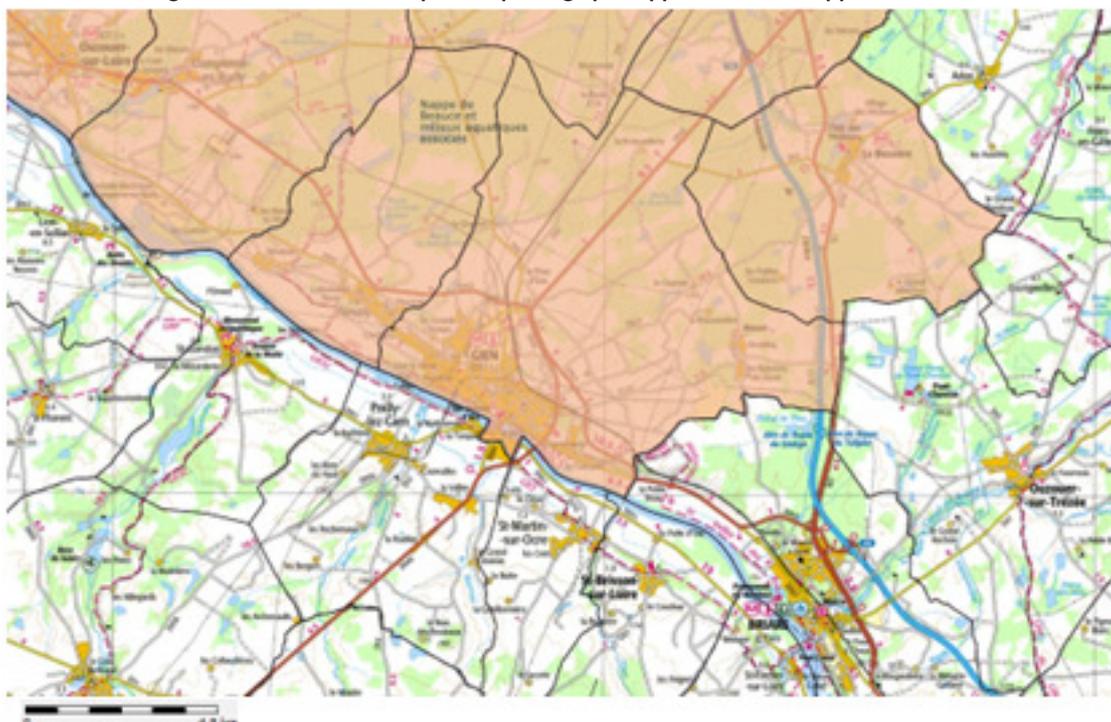
L'enjeu de préservation de la ressource en eau est l'objectif principal du SAGE.



L'épandage est en conformité avec l'action 8 du SAGE Nappe de Beauce qui définit cette action ainsi : Promotion et valorisation des effluents agricoles, industriels et domestiques.

La valorisation agronomique du fumier de volailles permettra de limiter les consommations d'engrais minéral. Comme c'est le cas pour le SDAGE, le respect du programme d'action de la Directive Nitrates et une bonne gestion des épandages iront dans le sens des objectifs du SAGE.

Figure 11 : Localisation du plan d'épandage par rapport au SAGE Nappe de Beauce



4.3. ZONES VULNERABLES

Les parcelles d'épandage se trouvent toutes dans la zone vulnérable du Loiret définie dans le cadre de la Directive Nitrates. Les prescriptions du sixième programme d'action de la Directive Nitrates s'y appliqueront.

Les grands principes de la zone vulnérable seront appliqués pour limiter le lessivage et valoriser au mieux le produit épandu. Il sera réalisé des CIPAN avant culture de printemps notamment dans le cas d'épandage à l'automne. Les dates et doses d'apport de la zone vulnérable y seront appliquées. Le sixième programme d'action impose notamment des limites de date et de tonnages par hectare pour les épandages de matières organiques à l'automne (Annexe 3).

Les épandages sont raisonnés, respectent les distances réglementaires vis à vis des cours d'eau, et se font aux périodes les plus propices avec des doses par hectare raisonnées.

L'absence de pentes et donc de ruissellements, le respect des distances d'épandage et l'implantation d'une bande enherbée de 5 m minimum le long des cours d'eau vont dans le sens d'une diminution des risques d'eutrophisation.

La commune de la Bussière est classée en ZAR (zone d'action renforcée). Au sein de cette commune, un reliquat d'azote par tranche de 25 ha (hors prairies) devra être réalisé. Ce reliquat pourra être remplacé par une pesée sortie hiver uniquement sur la culture de colza.

5. LES SOLS

5.1. GENERALITES

L'étude a pour objectif de déterminer l'aptitude des sols à l'épandage et les périodes les plus favorables à cet épandage. Nous nous référons à une typologie simplifiée des sols utilisée lors des campagnes de conseils de fertilisation azotée "Azote Mieux".

Les aptitudes des sols sont déterminées en fonction des critères suivants :

- La texture,
- La profondeur d'apparition de la couche imperméable,
- La nature de la couche imperméable,
- L'hydromorphie.

Nous avons regroupé les sols dans une typologie simplifiée que nous utilisons dans les plans d'épandages. La typologie complète est présente en Annexe 4.

Cette typologie permet de classer les sols selon leur sensibilité au lessivage comme mentionné dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Echelle d'aptitude à l'épandage

Sensibilité au lessivage	Aptitude à l'épandage
Peu sensible 3	Bonne
Moyennement sensible 2	Moyenne en automne hiver Bonne au printemps
Sensible 1	Faible en automne hiver Bonne au printemps

a : labour d'automne obligatoire - p : labour de printemps possible

5.2. DESCRIPTIONS DES SOLS

Les sols présents au sein du plan d'épandage sont répartis sur différentes zones pédologiques : le Val de Loire et les bordures du Val et des vallons, les terrasses de la Loire, l'Orléanais et la Puisaye du Loiret. Nous retrouvons notre typologie simplifiée ci-dessous et en Annexe 4. La détermination des types de sols est issue de la carte des pédopaysages du Loiret au 1/250 000^{ème} (Référentiel Régional Pédologique, *Richer de Forges A. et Lehmann S. (2008).*), seule donnée pédologique disponible sur le secteur d'étude.

Cette échelle n'étant pas adaptée à celle de la parcelle, elle ne donne qu'un aperçu et une tendance générale de la typologie des sols concernés par l'étude. Les analyses granulométriques et leur localisation ainsi que les échanges avec les agriculteurs du projet ont apporté quelques précisions.



Val de Loire et vallées secondaires

UCS 3 (RRP 45) : Sols peu évolués, sableux à sablo-argileux et argileux, épais, non calcaires, cultivés, de la plaine alluviale de la Loire

V2 Sable des Montilles (présence possible de cailloux).

Sol à texture sableuse en surface, reposant sur une argile en profondeur.

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et moyenne au printemps 1p

UCS 5 (RRP 45) : Complexe des sols des vallons affluents de la Loire

V6 Sols argileux.

Sol à texture argileuse ou argilo-sableuse dès la surface, reposant sur une argile lourde.

Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a

UCS 6 (RRP 45) : Complexe des sols de la vallée du Loing et de ses vallons affluents

V5 Sols sablo-argileux.

Sol à texture sablo-argileuse dès la surface, reposant sur une argile lourde.

Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a ou 3p

Sologne et Terrasses

UCS 16 (RRP 45) : Sols sableux ou sablo-limoneux, épais, hydromorphes, non calcaires, des très hautes terrasses du Quaternaire ancien

S2 (a,b,c ou d) Sols sableux ou sablo-limoneux, hydromorphes, caillouteux, reposant sur une argile ou argile sableuse à profondeur variable :

S2b sable sur argile à 45 cm

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1p

Orléanais

UCS 24 (RRP 45) : Sols sableux, épais, hydromorphes, acides, cultivés, de l'Orléanais

O3 (a, b,c ou d) Sols sablo-limoneux ou sableux, hydromorphes, sur argile sableuse.

Sol à texture sableuse ou sablo-limoneuse en surface reposant sur une argile sableuse ou argile lourde à profondeur variable :

O3b sable sur argile à 45 cm

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1p

O3c sable sur argile à 60 cm

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1p

Puisaye

UCS 87 : Sols hydromorphes, non calcaires, des plateaux de Gien

P2 Limons battants, hydromorphes.

Sol à texture limoneuse en surface (peu ou pas caillouteuse), s'enrichissant en argile en profondeur.

Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne. 3p



UCS 88 : Sols non calcaires, des buttes des Bézards et des Barres

UCS 85 : Complexe des sols d'Escrignelles à Ouzouer-sur-Trézée

P3 Sols bruns sur argile à silex, limons caillouteux.

Sol à texture limoneuse en surface, forte charge en silex, reposant sur l'argile à silex en profondeur.

Moyennement caillouteux Moyennement sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est moyenne en automne et bonne au printemps. 2 p

UCS 85 : Complexe des sols d'Escrignelles à Ouzouer-sur-Trézée

P9 Sols sableux ou sablo-limoneux sur argile, hydromorphes.

Sol à texture sableuse ou sablo-limoneuse reposant sur une argile lourde à profondeur variable :

P9a Sable sur argile à 25 cm

Moyennement sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est moyenne en automne et bonne au printemps. 2 a ou 2p

6. APTITUDES A L'EPANDAGE

6.1. GENERALITES SUR LE POUVOIR EPURATEUR DES SOLS

Concernant l'aptitude à l'épandage, il est bon de rappeler les principaux phénomènes successifs faisant suite à un épandage en surface du sol :

- Filtration des matières en suspension et rétention en surface,
- Minéralisation progressive de la matière organique en composés carbonés et azotés (ammonium, nitrates) sous l'effet de l'activité microbienne,
- Stockage transitoire des sels minéraux (évolution possible vers l'évaporation, le ruissellement ou le lessivage avec échanges d'ions),
- Précipitation, complexation,
- Assimilation par les plantes.

Les sols les plus appropriés sont ceux qui présentent :

- Une perméabilité moyenne (ni trop forte pour éviter les lessivages rapides, ni trop faible qui limite les possibilités de rentrer dans les champs pour les épandages),
- Une bonne activité microbienne (pour une minéralisation efficace, matière organique active, bonne aération, pH moyen),
- Une forte productivité puisqu'en fin de compte, l'épuration finale est assurée par l'exportation des récoltes.

Un sol sera apte à l'épandage s'il retient les éléments fertilisants et l'eau vectrice du lessivage. C'est-à-dire qu'il sera d'autant plus apte qu'il sera sain, argileux et profond.

A l'inverse, un terrain sableux et caillouteux, hydromorphe (non drainé) ou mince, sera peu apte et les épandages ne devraient se faire qu'en faibles quantités au printemps.



Dans la classification des sols à l'aptitude à l'épandage, nous avons tenu compte de 3 critères fondamentaux :

- La possibilité de retenir les éléments minéraux et l'eau (notion de réserve en eau, de capacité d'échange et de profondeur du sol),
- L'intensité actuelle de l'hydromorphie (sain ou hydromorphe drainé, ou hydromorphe à drainer),
- La possibilité ou non de réaliser des labours de printemps, ce qui permet un épandage juste avant le labour pour les cultures de printemps.

6.2. TABLEAUX DE SYNTHÈSE DES APTITUDES DES SOLS A L'EPANDAGE

Grâce à la typologie des sols et de leur aptitude à l'épandage, il a été possible de déterminer les surfaces représentées par chacun des types de sols et de ressortir la part que représente chacun d'entre eux.

Tableau 11 : Aptitudes des UCS (RRP) à l'épandage

UCS	Aptitude à l'épandage	Sur la surface totale	
		(ha)	(%)
3	1	26,4	1,3
5	3	43,85	2,1
6	3	2,74	0,1
16	1	772,79	37,4
24	1	738,04	35,7
85	2	140,94	6,8
87	3	328,14	15,9
88	2	14,96	0,7

Tableau 12 : Aptitudes des sols à l'épandage

Sols	Aptitude à l'épandage	Sur la surface totale	
		(ha)	(%)
V2, S2b, O3b, O3c,	1	1537,24	74,3
S2a, P3, O3a, P9a	2	155,90	7,5
V5, V6, P2	3	155,90	18,2

Tableau 13 : Echelle d'aptitude à l'épandage

Sensibilité au lessivage	Aptitude à l'épandage	Part sur la surface totale
Peu sensible 3	Bonne	18,12 %
Moyennement sensible 2	Moyenne en automne hiver	7,5 %
	Bonne au printemps	
Sensible 1	Faible en automne hiver	74,3 %
	Bonne au printemps	



Les sols sont en majorité (74,3 %) sensibles au lessivage à l'automne. L'aptitude des sols nécessite une attention particulière pour limiter le lessivage. Des mesures comme la limitation des tonnages à l'hectare, le choix des cultures réceptrices ou encore le choix du bon matériel d'épandage iront dans le sens d'une bonne maîtrise des épandages et limiteront considérablement les risques malgré la présence de sols plus ou moins sensibles. Les sols sablo-limoneux, malgré leur sensibilité au lessivage, ont l'avantage d'avoir une bonne portance au printemps et donc de permettre des épandages au plus près des besoins de la majorité des cultures.

6.3. ANALYSES DE SOLS

L'arrêté mentionne la réalisation d'analyses de sols (analyse agronomique, granulométrie et métaux lourds).

L'étude agro-pédologique a permis de définir des zones homogènes qui n'excéderont pas 100 hectares épandables (en moyenne une analyse a été réalisée pour 93 ha épandables).

Il a donc été réalisé au total 20 analyses, celles-ci ayant été réalisées sur des parcelles susceptibles de recevoir le digestat. Le pH doit être nécessairement supérieur à 6,0.

Elles montrent que les parcelles sont réglementairement aptes à l'épandage avec des pH supérieurs à 6,0 (le résultat complet des analyses figure en Annexe 5 et résumées ci-dessous). Une attention particulière devra être portée sur les pH dans les sols sablo-limoneux ayant tendance à s'acidifier naturellement.

Les coordonnées des points de prélèvement sont les suivantes :

Tableau 14 : Points de prélèvement des analyses de sols

Exploitation	Îlot
DE CHASSEVAL Geneviève	PT 5 - ILOT 2
DE CHASSEVAL Jean	PT 6 - ILOT 1
FRISSARD Clarisse	PT 16 - ILOT 5
EARL COPPOOLSE	PT 1 - ILOT 22
EARL COPPOOLSE	PT 8 - ILOT 1
EARL De Garnus	PT 12 - ILOT 5
EARL Des Rois	PT 2 - ILOT 45
EARL Des Rois	PT 4 - ILOT 2
EARL Des Rois	PT 19 - ILOT 39
EARL Les Terres Du Mesnil	PT 7 - ILOT 2
EARL Les Terres Du Mesnil	PT 10 - ILOT 10
EARL ROUSSEAU GIRARD	PT 17 - ILOT 39
EARL ROUSSEAU GIRARD	PT 18 - ILOT 6
EARL ROUSSEAU GIRARD	PT 20 - ILOT 19



Exploitation	Îlot
SCEA De La Tortillerie	PT 9 - ILOT 36
SCEA De La Tortillerie	PT 11 - ILOT 46
SCEA De La Tortillerie	PT 14 - ILOT 18
SCEA De La Tortillerie	PT 15 - ILOT 14
SCEA De Pontchevron	PT 3 - ILOT 6
SCEA FRISSARD	PT 13 - ILOT 23

Un suivi des analyses sera réalisé tous les 10 ans et à la fin des épandages.

6.3.1. La granulométrie

Tableau 15 : Texture générale des sols des parcelles d'épandage (granulométrie)

	Argile %	Limon fin %	Limon grossier %	Sable fin %	Sable grossier %
Mini	6,3	7,3	3,6	6,5	17,2
Médiane	10,0	18,1	12,0	10,0	49,6
Maxi	21,2	30,1	25,7	25,2	66,0

La texture de surface des parcelles est majoritairement sablo-limoneuse, la médiane étant de 10 % d'argile, 30 % de limons, et 60 % de sables.

On observe également :

- Des parcelles dont la texture de surface est un peu plus riche en argile (texture limono-argilo-sableuse ; 17% à 21% d'argile),
- Des parcelles dont la texture de surface est franchement sableuse (>70 % de sables).

Globalement, les sols du périmètre d'étude sont légers, séchants, filtrants, et sensibles à l'acidification.

6.3.2. Le pH

Tableau 16 : pH général des sols des parcelles d'épandage

	pH (eau)	Calcaire total (g/kg)
Mini	6,03	0
Médiane	6,61	0
Maxi	7,11	0

Le profil sablo-limoneux des sols conduit à une acidification nécessitant des entretiens par des apports réguliers de chaux afin de conserver une bonne fertilité des sols.



Ceci se confirme par l'absence de calcaire dans ces sols. Les pH sont majoritairement neutres à peu acides ; l'objectif étant d'avoir des pH supérieurs à 6,0 afin que les cultures puissent capter convenablement les éléments nutritifs apportés. Dans le cas présent, 2 parcelles présentent des pH faibles nécessitant un redressement par l'apport de chaux avant de procéder à des épandages (îlot n°2 de DE CHASSEVAL Geneviève et îlot n°23 de SCEA FRISSARD).

Un suivi régulier des teneurs des sols devra être réalisé afin d'empêcher les apports de digestat sur des parcelles à trop faible pH. Pour un bon développement des plantes, les exploitants ont tout intérêt à suivre ces teneurs afin de limiter les carences.

6.3.3. La Matière Organique

Tableau 17 : Matière organique dans les sols des parcelles d'épandage

	Azote total (g/kg)	Carbone organique (g/kg)	MO g/kg (N*20)	C/N
Mini	0,52	5,1	10,4	9,3
Médiane	1,00	9,6	19,9	10,2
Maxi	1,38	13,7	27,6	11,3

Les sols sablo-limoneux sont généralement pauvres en MO. Le plan d'épandage présente ici des teneurs moyennes relativement faibles en MO.

6.3.4. Eléments majeurs

Tableau 18 : Eléments majeurs dans les sols des parcelles d'épandage

En mg/kg	Phosphore Olsen	Potassium échangeable	Calcium échangeable	Magnésium échangeable
Mini	13	50	651	27
Médiane	69	111	1497	91
Maxi	136	199	2831	257

Pour le phosphore Olsen dans les sols sablo-limoneux :

- Des teneurs inférieures à 50 mg/kg sont considérées comme faibles,
- Des teneurs comprises entre 50 mg/kg et 70 mg/kg sont considérées comme normales,
- Des teneurs supérieures à 70 mg/kg sont considérées comme fortes.

Sur les 20 parcelles analysées, 9 ont des teneurs élevées et 7 à l'inverse sont faibles à très faibles pouvant conduire à des carences.

Les apports en phosphore des digestats compenseront pour partie les exportations par les cultures sans en apporter plus. Les risques d'enrichissement excessif en phosphore par les épandages de digestats sont donc nuls.



Pour la potasse échangeable, les normes sont beaucoup plus variables car elles dépendent beaucoup du taux d'argile. Pour les sols sablo-limoneux, les teneurs recommandées se situent entre 80 et 140 mg/kg. Les parcelles analysées présentent majoritairement des teneurs faibles (6 analyses) à satisfaisantes (12 analyses) en potasse.

Les sols sont plutôt bien pourvus en magnésie. 3 parcelles présentent des teneurs faibles. Pour les sols sablo-limoneux, les teneurs recherchées sont entre 40 et 80 mg/kg.

6.4. DISTANCES ET CONDITIONS D'ÉPANDAGE

Les risques de lessivage ne sont pas fonction que du sol. Ils dépendent également des produits épandus, de la culture et de la pluie hivernale.

C'est pourquoi la réglementation fixe des périodes d'épandage en fonction du type de produit. Dans le cas présent, les effluents épandus seront sous forme de digestat solide et liquide.

Les distances minimales, avec d'une part les parcelles d'épandage et d'autre part toutes habitations occupées par des tiers ou tout local habituellement occupé par des tiers, les stades ou terrains de camping agréés, à l'exception de camping à la ferme, sont fixées conformément à l'arrêté du 12 août 2010 modifié.

Tableau 19 : Distances et délais minimaux de réalisation des épandages

Nature des activités à protéger	Distance minimale	Domaine d'application
Puits, forage, sources	50 m	
Cours d'eau et plan d'eau	10 m des berges 35 m des berges	Bande enherbée ou boisée 10m Cas général
Lieux de baignade.	200 m	-
Sites d'aquaculture (pisciculture et zones conchylicoles)	500 m	-
Habitations ou local occupé par des tiers, zones de loisirs et établissement recevant du public.	15 m 50 m	Enfouissement direct Cas général

L'arrêté du 12 août 2010 modifié est joint en Annexe 1.

Les nuisances olfactives seront largement atténuées grâce au phénomène de digestion anaérobie, les épandages pourront donc avoir lieu à 50 m des habitations. Une distance de 35 m sera respectée vis à vis des cours d'eau. Comme inscrit dans le 6^{ème} programme de la directive Nitrates, cette distance de 35 m pourra être réduite à 10 m en présence d'une bande enherbée ou boisée d'au moins 10 m entre le champ et le cours d'eau. Il s'agit ici des principales exclusions. Aucun lieu de baignade ou site d'aquaculture n'est présent au sein du périmètre d'épandage.

Sur les 1 989,40 ha de SAU inscrits dans le plan d'épandage, seulement 1 843,35 ha sont épandables. La différence s'explique par les exclusions vis à vis de cours d'eau et d'habitations ainsi



que par l'exclusion des petites parcelles souvent en gel fixe. Les contraintes ont été identifiées à partir des cartes IGN (Scan 25 et BD Ortho), à l'aide des rencontres avec les agriculteurs et avec de la prospection de terrain pour partie. La cartographie des parcelles par exploitation ainsi que le tableau récapitulatif des surfaces épandables par îlot sont présents au sein de l'annexe 6.

L'épandage est en plus interdit :

- Pendant les périodes de forte pluviosité,
- Sur les sols inondés ou détrempés,
- Pendant les périodes où le sol est gelé ou abondamment enneigé,
- Sur les sols non utilisés en vue d'une production agricole.

La zone d'étude est au sein de la zone vulnérable pour la Directive Nitrates, les dates d'épandages sont donc réglementées.

6.5. MODALITES DE STOCKAGE ET MATERIEL D'EPANDAGE

6.5.1. Stockage du digestat liquide

Le stockage du digestat liquide, après séparation de phase, sera assuré par une lagune de 11 000 m³.

Ces 11 000 m³ permettront le stockage du digestat liquide en dehors des périodes d'interdiction d'épandage. Il y aura 6,5 mois d'autonomie de stockage du digestat liquide prévu au total sur le site de production.

6.5.2. Stockage du digestat solide

Le stockage du digestat solide se fera via une plate-forme bétonnée de 720 m² au niveau du site de production et via de la mise en dépôt temporaire sur les parcelles.

L'arrêté modifié du 12/08/2010 relatif aux unités de méthanisation soumises à enregistrement mentionne que *« les ouvrages de stockage du digestat [...] ont une capacité suffisante pour permettre le stockage de la quantité de digestat (fraction solide et fraction liquide) produite sur une période correspondant à la plus longue période pendant laquelle son épandage est soit impossible, soit interdit, sauf si l'exploitant ou un prestataire dispose de capacités de stockage sur un autre site et qu'il est en mesure d'en justifier en permanence la disponibilité. »*

En outre, *« la période de stockage prise en compte ne peut pas être inférieure à quatre mois. »*

La directive Nitrates limite les périodes d'épandage. La plus longue période s'étend du 15 novembre au 15 janvier sachant que certains agriculteurs disposent de prairies ; et sinon du 1er octobre au 31 janvier hors prairies soit 4 mois. Ici la capacité de stockage sera supérieure.

6.5.3. Épandage du digestat liquide

Compte tenu de la rapidité de la disponibilité en azote pour les plantes, il sera prévu l'épandage du digestat liquide avec des équipements rampe et pendillards ou enfouisseurs à disques, pneus basses pressions, afin de permettre une bonne répartition du produit, une limitation de la



volatilisation et réduire l'impact du tassement du sol. Ces épandages seront réalisés par un prestataire de service.

Figure 12 : Pendillards



6.5.4. Épandage du digestat solide

Le produit solide sera homogène et d'une consistance friable facilitant les épandages.

L'épandage de solide se fera dans l'idéal avec un épandeur muni d'une table d'épandage et d'un débit proportionnel avancement. Ceci permet, de par la nature du produit de composition assez fine, d'épandre de façon homogène sur toute la parcelle, contrairement à des fumiers pailleux beaucoup plus difficiles à épandre.

Figure 13 : Epandeur à table



Ces épandages seront réalisés par les agriculteurs eux-mêmes ou par une entreprise.

7. ASSOLEMENTS PRATIQUES

7.1. ASSOLEMENTS

Sur le secteur d'étude, les cultures majoritaires sont le maïs, le blé, l'orge et les prairies. Cependant une diversité importante de cultures y est présente. Il n'y aura pas d'épandages avant légumineuses (soja, féverole,). L'assolement moyen sur les 1 989,4 ha de SAU est le suivant :

Tableau 20 : Assolement sur 4 exploitations

Culture	Surface en ha	Part sur la surface totale
Maïs grain	631,1	31,7
Blé tendre	408,6	20,5
Orge de printemps	171,7	8,6
Prairie	161,8	8,1
Orge d'hiver	148,9	7,5
Colza	82,0	4,1
Sorgho	76,1	3,8
Soja	51,1	2,6
Millet / Moha / Sarrasin	48,0	2,4
Tournesol	33,0	1,7
Betterave rouge	29,0	1,5
Féverole	25,0	1,3
Pomme de terre	21,0	1,1
Gel + AU	102,1	5,1
CIVE	247,0	40,5
Total hors CIVE	1 989,4	100,0
Total	2 236,4	112,4

L'assolement n'est pas fixe dans le temps et varie selon les exploitations. Environ 13 % des cultures sont pérennes, 32 % sont des cultures d'automne et 55 % des cultures de printemps. La forte proportion de cultures pérennes et de printemps permet d'avoir de nombreux créneaux dans l'année pour épandre le digestat.

L'introduction de CIVE d'hiver dans les assolements modifie légèrement les assolements des exploitants pour certains avec le remplacement de cultures d'hiver par une CIVE suivie d'une culture de printemps. La part importante de culture de printemps dans les assolements conduit davantage à décaler les dates de semis du maïs, tournesol, sorgho afin de pouvoir produire la CIVE en amont. L'introduction de la CIVE permettra de disposer d'une souplesse supplémentaire pour la bonne gestion de l'épandage des digestats.



7.2. PRINCIPES GENERAUX AUTOUR DES CIVES

7.2.1. Intégration des Cives dans la rotation

La CIVE (Cultures Energétique à Vocation Energétique) est une culture qui a pour objectif d'être récoltée pour être utilisée à des fins de production d'énergie verte via la méthanisation. Cette CIVE est généralement intercalée entre deux cultures alimentaires.

Dans le cadre du projet de TER'GREEN, la CIVE prend cette place sans remplacer les cultures alimentaires. En effet, elle est majoritairement positionnée avant une culture de printemps en la semant fin septembre et en la récoltant mi-mai, pour ensuite semer la culture alimentaire dite de printemps.

Afin de garantir un volume suffisant de CIVE pour alimenter le méthaniseur, TER'GREEN prévoira du stock avec 1 an d'avance. Ceci permettra de faire face à d'éventuels catastrophes climatiques pouvant impacter la production de CIVE. Il pourra également être prévu de récolter les actuelles CIPAN - Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates - (qui continueront à être implantées avant les cultures d'orges de printemps notamment) en fonction des volumes qu'ils présentent, voire les cannes de maïs après récolte du grain pour la partie alimentaire. Beaucoup d'options sont envisagées afin de sécuriser le gisement.

Figure 14 : Comparaison des calendriers des successions culturales avec et sans CIVE



Par rapport au système classique, le système avec CIVE permet d'avoir une couverture automnale et hivernale des sols. Le temps de présence de la culture est beaucoup plus long que celui des CIPAN. Les conditions climatiques estivales ne permettent pas toujours une bonne implantation des CIPAN. A contrario, des semis fin septembre permettent généralement d'éviter la période de sécheresse et d'avoir de meilleures levées. L'intégration de la CIVE nécessitera simplement un décalage de la date de semis de la culture de printemps d'environ 1 mois.

La période de sol nu permet, le plus souvent, de gérer les adventices par le labour ou des déchaumages successifs. Il permet également de restructurer le sol en surface par l'effet du gel. En présence de CIVE, ces interventions sont possibles seulement avant les semis de la CIVE. Pour autant, la CIVE étant récoltée mi-mai en plante entière, l'intégration de cette nouvelle culture permettra également de gérer les adventices grâce à la récolte de celles-ci. L'effet sur la structure du sol sera supérieur à l'effet du gel grâce à l'action des racines dans le sol. Les récoltes des Cives peuvent cependant avoir l'effet inverse avec des phénomènes de tassement lorsque le sol n'est pas bien ressuyé.

7.2.2. Besoin des Cives en eau d'irrigation

Les Cives d'automne (seigle/triticales/orge) sont implantées en septembre. Elles sont positionnées avant des cultures de printemps et remplaceront les CIPANs actuels pour majorité. Ces CIVES (en vert) sont récoltées courant mai afin d'y réimplanter une culture juste après. Les CIVES d'automne seront en place durant une période où les sols sont généralement nus l'hiver.

La RU des sols et les pluviométries sont souvent suffisantes pour des céréales récoltées en mai et ne nécessite pas d'apport d'eau par irrigation. Le mois de septembre présente généralement des périodes pluvieuses permettant l'implantation de la culture sans nécessité d'irriguer.

Il n'est pas prévu d'irriguer les Cives.

8. MODALITES ET DOSES D'APPORT

Les dates d'épandage et doses d'épandage respecteront les programmes d'action de la zone vulnérable du Loiret que ce soit pour le digestat solide ou le digestat liquide.

Les digestats solides pourraient être considérés comme un fertilisant de type I ($C/N > 8$), cependant la forte proportion d' $N-NH_4$ traduit une importante disponibilité de l'azote en première année. Les digestats solides seront donc considérés comme des fertilisants de type II malgré leur C/N élevé.

En partant du principe que les deux produits (solide et liquide) sont des effluents de type II, ils répondent donc à la même réglementation.

8.1. PERIODE D'EPANDAGE

Pour valoriser au mieux les produits épandus et limiter les risques de lessivage, il a été choisi d'épandre les digestats devant les cultures les plus aptes à capter l'azote, ce qui est conforme au programme d'action de la Directive Nitrates.

Pour des raisons agronomiques et environnementales, il a été choisi d'épandre prioritairement les digestats :

- Au printemps avant l'implantation des cultures de printemps (betterave, maïs, sorgho, tournesol, pomme de terre, millet, moha...),
- En sortie d'hiver sur les cultures en place de céréales à paille d'hiver et sur les CIVES sur les sols suffisamment portants, sous réserve que leur ressuyage soit suffisant
- L'été dès la moisson (à partir de mi-juillet) et avant l'implantation de colza d'hiver semé suffisamment tôt,
- Sur des prairies de plus de 6 mois.



Des épandages pourront également intervenir à doses raisonnées en fin d'été avant l'implantation de CIVE, voire également en sortie hiver sur les cultures en place de céréales à paille d'hiver (blé, orge, triticale,) sur les sols suffisamment portants, sous réserve que leur ressuyage soit suffisant. Le semis des Cives peut intervenir tôt (à partir du mois de septembre) permettant un développement suffisant pour capter l'azote apporté par le digestat.

Les épandages pourront donc débuter dès la moisson (à partir de mi-juillet) et s'étaleront dans la mesure du possible au maximum jusqu'au 15 octobre (hors prairies). Ensuite, ils reprendront en sortie hiver sur prairies voire également lorsque possible sur céréales à paille d'hiver en place, puis au printemps avant les cultures de printemps. Le calendrier prévisionnel d'épandage est présent en page suivante. Deux périodes d'épandage seront nécessaires dans l'année ; ce qui nécessitera une répartition des épandages au printemps jusqu'à l'automne. Les prairies et les épandages sur culture en place permettront d'avoir des créneaux d'intervention très importants.

Selon la portance des sols, l'épandage de digestats ne sera pas forcément possible sur les parcelles au printemps (sols avec fortes teneurs d'argile, labours d'automne, matériel lourd pour l'épandage...). Dans le cas de mauvaise portance, des épandages d'automne pourront être réalisés. Il pourra être envisagé des épandages avant l'implantation de CIPAN ou de céréales d'automne en dernier recours (mais à des doses limitées). Les dérobées seront ciblées en priorité car elles seront utilisées pour être intégrées au méthaniseur sous forme de CIVE.

A contrario, certaines parcelles pourront bénéficier de plusieurs apports (en diminuant les doses par hectare) dans le cours d'une même campagne. L'objectif de cette technique est de piloter les apports d'azote au plus près des besoins de la culture. Par exemple en prairie, un apport au mois de février peut être envisagé pour la 1^{ère} coupe et ensuite un 2^{ème} apport (mai-juin) juste après cette dernière pour favoriser une 2^{ème} période de pousse de l'herbe (et une 2^{ème} récolte).

Les doses d'épandage et les cultures cibles sont raisonnées pour éviter les risques de lessivage. Vu les mesures prises, le calendrier ci-dessous s'appliquera quel que soit l'aptitude des sols à l'épandage.



Tableau 21 : Calendrier d'épandage

		juil	août	sept	oct	nov	dec	janv	fev	mars	avril	mai	juin
Cultures d'automne autre que colza	Effluent type II		A										
	Choix plan d'épandage		A										
Colza implanté en automne	Effluent type II		B										
	Choix plan d'épandage		B										
CIPAN ou dérobée puis cultures de printemps	Effluent type II		C										
	Choix plan d'épandage		C										
Cultures de printemps sans CIPAN et sans dérobée	Effluent type II												
	Choix plan d'épandage												
Prairies > 6 mois	Effluent type II		B										
	Choix plan d'épandage		B										
période autorisée		— · — · — · — · —		Epandage possible mais difficile compte tenu des sols									
période interdite		—————		Epandage à privilégier									
sur dérogation		- - - - -		Epandage possible									
A	N-NH4 < 60 kg/ha												
B	N-NH4 < 70 kg/ha												
C	N-NH4 < 50 kg/ha et autorisé de 14 j avant le semis de la CIPAN ou dérobée à 21 j avant sa destruction ou récolte												



Le sixième programme implique la nécessité d'implanter la CIPAN dans les 15 jours suivant l'épandage. Sachant qu'après l'épandage les agriculteurs devront passer un outil pour enfouir le digestat et ainsi limiter les risques de volatilisation de l'azote, ils pourront semer leur CIPAN en même temps. La réglementation permet également un épandage sur CIPAN en place jusqu'à 20 j avant la destruction.

La CIPAN devra être implantée durant 2 mois minimum et ne pourra être détruite avant le 1^{er} novembre.

8.2. DOSES D'APPORTS

➤ Logique mise en œuvre dans les calculs de doses :

La directive Nitrates en Région Centre limite les apports à l'automne à respectivement **50 kg** d'azote efficace par hectare devant ou sur CIPAN et dérobées, **60 kg** devant céréales d'hiver et **70 kg** devant colza et prairies afin de ne pas dépasser la capacité d'absorption des plantes en azote et éviter ainsi le lessivage de celui-ci.

Pour le plan d'épandage, nous nous sommes donc basés sur la disponibilité maximale de l'azote. Dans les deux tableaux ci-dessous, nous présentons les doses maximales qu'il est possible d'épandre au vu de la réglementation en azote (DR) et la dose conseillée (DC). La dose conseillée (non obligatoire) permettra une valorisation optimum de l'effluent épandu au vu des minéraux apportés et des surfaces épandables disponibles.

➤ Doses d'apports à l'automne pour le digestat solide :

Les doses conseillées prennent en compte la dose d'azote que la culture en place est davantage en mesure de capter avant l'hiver (à titre d'exemple un blé au stade 2 talles a capté environ 20 kg d'azote). Ces doses permettront également de limiter les risques de lessivage en prenant en compte notamment pour les cultures en CIPAN/dérobées le degré de réussite de la culture et la mise en place de semis tardifs (qui auront une efficacité moindre que les semis précoces).

Tableau 22 : Doses réglementaires et doses conseillées à l'automne pour le digestat solide

Culture	CIPAN/Dérobées		Blé		Colza/Prairie	
	DR	DC	DR	DC	DR	DC
Tonnage/ha	20,7	15,0	24,8	10,0	28,9	22,0
N total en kg/ha	167	121	200	81	233	177
N efficace en kg/ha	50	36	60	24	70	53
P ₂ O ₅ total en kg/ha	81	59	97	39	113	86
P ₂ O ₅ disponible en kg/ha	77	56	92	37	107	82
K ₂ O total en kg/ha	81	59	97	39	113	86



Suite au lancement de l'unité, des analyses devront être effectuées sur les digestats pour s'assurer de ces valeurs et répondre à la réglementation. Ces analyses devront être répétées tous les ans et avant chaque épandage. Elles permettront d'ajuster au mieux la fertilisation.

➤ **Doses d'apports à l'automne pour le digestat liquide :**

Les épandages de liquide seront majoritaires. Ils seront réalisés à l'aide d'une tonne à lisier équipée de pendillards ou d'une rampe avec pendillards.

Les épandages de liquide avant blé à l'automne seront évités. Ils seront privilégiés avant colza et dérobée ou sur prairie qui offrent une capacité d'absorption largement supérieure au blé à cette période.

Tableau 23 : Doses réglementaires et doses conseillées à l'automne pour le digestat liquide

Culture	CIPAN/Dérobées		Blé		Colza/Prairie	
	DR	DC	DR	DC	DR	DC
Tonnage/ha	11,6	10,0	14,0	8,0	16,3	16,0
N total en kg/ha	71	61	86	49	100	98
N efficace en kg/ha	50	43	60	34	70	69
P₂O₅ total en kg/ha	23	20	28	16	33	32
P₂O₅ disponible en kg/ha	22	19	27	15	31	31
K₂O total en kg/ha	44	38	53	30	62	60

Suite au lancement de l'unité, des analyses devront être effectuées sur les digestats pour s'assurer de ces valeurs et répondre à la réglementation. Ces analyses devront être répétées tous les ans et avant chaque épandage. Elles permettront d'ajuster au mieux la fertilisation.

➤ **Explications sur les calculs des doses d'apports :**

L'arrêté du 26 janvier 2018 établissant le référentiel régional de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la Région Centre-Val de Loire avance un coefficient d'équivalence engrais de 30 % pour le digestat solide et de 70% pour le digestat liquide (voir Annexe 7). Ce coefficient correspond en grande majorité à la part en azote ammoniacal qui est immédiatement disponible pour la plante mais qui va subir une légère volatilisation entre la sortie du digesteur et l'épandage. En contrepartie, une infime part de l'azote organique va compenser cette perte en devenant disponible pour la culture en place ou à venir.

Pour le Phosphore efficace nous avons pris un coefficient forfaitaire de disponibilité immédiate pour le phosphore de 95%.

Les apports sont à comparer avec les besoins des plantes évalués par leurs exportations. Le tableau ci-dessous présente les exportations des principales cultures pratiquées, en éléments minéraux à travers la récolte de grains ou de foin.



Tableau 24 : Exportation des cultures

Cultures	Rendements	Exportation d'azote en kg/ha	Exportation de P ₂ O ₅ en kg/ha	Exportation de K ₂ O en kg/ha
Maïs grain	102 qx/ha	122	61	56
Blé tendre	63 qx/ha	113	41	31
Orge de printemps	54 qx/ha	81	35	30
Prairie	6 t MS/ha	150	34	159
Orge d'hiver	56 qx/ha	84	36	31
Colza	30 qx/ha	86	37	25
Sorgho	38 qx/ha	58	27	13
Soja	43 qx/ha	0	43	68
Millet / Moha / Sarrasin	16 qx/ha	24	10	9
Tournesol	29 qx/ha	69	35	30
Betterave rouge	50 t/ha	55	25	90
Féverole	30 qx/ha	114	36	39
Pomme de terre	40 t/ha	136	38	156
CIVE	24 t/ha	88	17	109

Les besoins de la plante pour la fertilisation doivent également prendre en compte les besoins pour les dégradations des pailles. En comparant ce tableau avec les tableaux ci-dessus sur les doses d'apport, nous notons que les apports d'azote efficace sont inférieurs aux exportations par les grains. Ceci montre bien que les apports d'azote liés au digestat ne répondront qu'à une partie des besoins des cultures. Pour les apports de P₂O₅ et K₂O, il est possible de raisonner la fertilisation sur l'ensemble de la rotation sachant que ces éléments sont peu sensibles au lessivage.

➤ **Épandages de printemps :**

Dans le cas d'épandage de printemps, les doses d'apports en végétation dans le blé ou juste avant les semis de cultures de printemps permettront une valorisation optimum de l'azote car au plus près des besoins des cultures. Ici, les sols sont en majorité sablo-limoneux et offrent la possibilité d'épandre au printemps grâce à une portance suffisante. Les épandages seront privilégiés à cette période. Dans ce cas, les tonnages par hectare pourront être revus à la hausse tout en restant en accord avec les besoins de fertilisation.

Contrairement au fumier de bovins, le digestat présente des teneurs en azote ammoniacal relativement élevées qui justifient de positionner les épandages au plus près des besoins des cultures.



Tableau 25 : Doses conseillées au printemps pour le digestat solide

Culture	Maïs	Prairie
Doses	DC	DC
Tonnage/ha	20,0	20,0
N total en kg/ha	161	161
N efficace en kg/ha	48	48
P2O5 total en kg/ha	78	78
P2O5 disponible en kg/ha	74	74
K2O total en kg/ha	78	78

L'azote du digestat liquide est très rapidement valorisable pour les plantes ; ce qui nécessite de le positionner très proche du besoin des plantes. Du fait de sa richesse, l'épandage doit être positionné comme s'il s'agissait d'un apport d'engrais liquide.

Tableau 26 : Doses conseillées au printemps pour le digestat liquide

Culture	Maïs	Blé	Prairie
Doses	DC	DC	DC
Tonnage/ha	20,0	14,0	20,0
N total en kg/ha	123	86	123
N efficace en kg/ha	86	60	86
P ₂ O ₅ total en kg/ha	40	28	40
P ₂ O ₅ disponible en kg/ha	38	27	38
K ₂ O total en kg/ha	76	53	76

Le plan prévisionnel de fertilisation permettra de garantir de ne pas dépasser les besoins des cultures.

➤ **Conclusions :**

Les apports d'azote liés au digestat viendront se substituer aux apports d'engrais chimique. A titre d'exemple, en se basant pour le digestat liquide sur 70 % de l'azote total produit (126,3 tonnes) en azote efficace à l'année n, on peut considérer une économie de 88,4 tonnes d'azote chimique pour l'année, soit une équivalence de 263 t d'ammonitrate 33,5. L'azote organique restant se minéralisera les années suivantes et sera pris en compte par l'agriculteur via les reliquats azotés. Les bilans de fertilisation et les bilans azotés pour chacune des exploitations sont présentés en annexe 8.

Concernant les engrais de fond (P₂O₅ et K₂O), les apports de digestat solide couvriront les besoins de la culture. Les apports de digestat liquide à l'automne pourront nécessiter un complément d'engrais chimique notamment en P₂O₅ sur des parcelles déficitaires pour satisfaire le besoin de la culture.



Pour l'azote efficace, les apports liés au digestat ne seront jamais supérieurs au besoin de la culture mise en place pour éviter le lessivage. Concernant le phosphore et la potasse, il s'agit d'éléments peu mobiles qui présentent très peu de risques de lessivage. Les apports sur la culture pourront donc être supérieurs aux besoins de la plante (pratique courante en agriculture avec des apports d'engrais de fond pour les deux cultures à venir voire plus). A noter que les apports liés au digestat sur l'ensemble de la surface épandable ne couvriront qu'une part des exportations ; par conséquent il n'y aura aucun risque d'enrichissement des sols (les bilans dans le dossier annexé font état de ce rapport « apport organique par rapport aux exportations des cultures »).

Les apports de matière organique seront bénéfiques pour la structuration des sols dans un secteur où les sols en sont peu pourvus.

Au total, sur les 1 843 ha épandables inscrits dans le plan d'épandage, il est prévu d'épandre chaque année le digestat et les boues de Seine Aval « Achères » sur 1 328 ha. En se basant sur les doses plafonds établies pour le digestat, il serait possible d'épandre sur moins de surfaces mais pour valoriser au mieux l'azote, il est plus judicieux de répartir le produit avec des doses inférieures et en privilégiant les cultures adéquates. Le retour des épandages de digestat sur la même parcelle se fera en moyenne sur l'ensemble des exploitations tous les un à deux ans.

Les épandages seront réalisés en priorité sur la totalité des surfaces en colza, prairie, avant l'implantation des cultures de printemps et sur blé au printemps. Le restant des épandages sera réalisé avant CIPAN/dérobées voire en dernier recours avant céréales. Pour les boues, le délai de retour sur une même parcelle sera de 5 à 10 ans.

En reprenant les bilans de chacune des exploitations, nous notons que les apports de minéraux liés au digestat seront au maximum de 103 unités d'azote donc loin de la limite des 170 kg d'azote organique / ha de SAU imposé par la directive Nitrates.

Si l'on rapporte les apports totaux du digestat concerné par le plan d'épandage en éléments minéraux (157,4 t d'N, 56,5 t de P₂O₅ et 92,9 t de K₂O) sur le total des SAU inscrites dans le plan d'épandage (soit 1 989 ha), les apports s'élèveront seulement à 80 kg d'N, 28 kg de P₂O₅ et 47 kg de K₂O par hectare de SAU.

9. AUTRES APPORTS ORGANIQUES

L'EARL COPPOOLSE dispose d'un élevage de volaille. Les fientes normées produites par cet atelier sont actuellement stockées sur une plate-forme. A partir de la mise en service du méthaniseur, cette exploitation commercialisera la totalité des fientes normées qu'elle produit. Ce produit ne sera pas épandu sur les parcelles mises à disposition de TER'GREEN pour l'épandage du digestat.

Plusieurs exploitations reçoivent des boues de la station d'épuration de Seine Aval « Achères » dans le cadre d'un plan d'épandage autorisé : EARL De Garnus, EARL Des Rois, EARL Les Terres Du Mesnil, et SCEA De La Tortillerie.

Chaque année, en cas d'épandage de boues, les exploitations concernées établiront un bilan prévisionnel en phosphore pour vérifier que le total des apports organiques reste inférieur aux exportations. De surcroît, sur les parcelles réceptrices de boues, une attention particulière sera portée à la modulation des doses d'épandage par rapport au phosphore (paramètre limitant de la dose d'apport des boues).



10. BILANS GLOBAUX DES APPORTS ORGANIQUES A L'EXPLOITATION

Le plan d'épandage est basé sur le maximum de digestat qu'il sera possible d'épandre.

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des apports azotés, phosphorés et potassiques organiques (digestats et boues de STEU), et les compare aux exportations. Ces chiffres sont repris dans l'annexe 8 qui elle-même reprend les bilans de chaque exploitation.

Tableau 27 : Apports azotés, phosphorés, potassiques

	Apport Total/ha SPE			Exportations/ha SPE			Rapport apport / export			
	Kg de N/ha	Kg de P2O5/ha	Kg de K2O/ha	Kg de N /ha	Kg de P2O5/ha	Kg de K2O/ha	N	P2O5	P2O5 dispo	K2O
Moyenne	90	37	53	120	48	69	75 %	77 %	73 %	76 %

En moyenne les apports organiques équilibreront à hauteur de 75 % les exportations en azote et à 77 % ceux en phosphore. Des apports en éléments minéraux complémentaires seront donc nécessaires pour satisfaire les besoins des cultures en ces éléments majeurs. La part d'azote organique utilisé pour la fertilisation des cultures nécessitera un pilotage optimum afin de ne pas pénaliser le rendement de la culture.

L'apport en phosphore provenant des apports organiques n'enrichira pas les sols, ce qui pourrait être utile pour certains d'entre eux en fonction des teneurs du sol. Les apports de boues de Seine Aval « Achères » seront modulés en fonction :

- De la quantité de digestat produite et à valoriser sur les terres des exploitations,
- Des teneurs intrinsèques des sols des parcelles destinées à les recevoir,
- Des exportations en phosphore des cultures prévues à l'échelle de la rotation culturale.

L'apport en potasse provenant des digestats permettra d'améliorer la fertilité des sols des parcelles de ce plan d'épandage qui présentent majoritairement des teneurs faibles à satisfaisantes en cet élément majeur, indispensable à la croissance des plantes pour :

- Gérer l'eau de la plante en favorisant son absorption ou son départ par transpiration ; une insuffisance peut diminuer la résistance à la sécheresse,
- Réguler la photosynthèse en ouvrant ou fermant les stomates de la plante,
- Faciliter la migration des glucides en régulant leur métabolisme dans les feuilles puis leur transport ; par exemple celui du sucre vers les racines des betteraves, ou la transformation des glucides en lipides dans la plante oléagineuses,
- Participer à la synthèse des protéines ainsi que leur migration vers les graines,
- Synthétiser plus de 60 enzymes qui commandent les mécanismes de synthèse, de transformation, de migration et de stockage.



Cet élément d'échange, non lessivable, sera majoritairement adsorbé sur le complexe argilo-humique du sol (99%) puis libéré progressivement dans la solution du sol (1%) pour satisfaire les besoins des cultures. Une partie du potassium apporté par les digestats pourra également être rétrogradée, de manière réversible pour constituer une réserve lentement utilisable, sur les surfaces internes des feuillets d'argile dans les sols secs et/ou à faibles pH.

Sur le plan agronomique, on veillera à éviter la consommation excessive (« de luxe ») du potassium par les plantes qui pourrait avoir pour conséquences d'entraver l'absorption d'autres éléments : le magnésium, le calcium, le sodium et le bore. Même si ces antagonismes sont rarement suffisamment intenses pour créer des carences en magnésium, calcium, et bore, et bien que le sodium ne soit pas, semble-t-il, nécessaire à la plante, une attention particulière sera portée à la surveillance des teneurs en potassium des sols des parcelles de ce plan d'épandage afin d'éviter une augmentation trop importante des teneurs sur certaines parcelles.

11. SUIVI DES EPANDAGES ET ENREGISTREMENT

Chaque année, un programme prévisionnel annuel d'épandage sera établi au plus tard un mois avant le début des opérations concernées. Ce programme comprendra (annexe I-e de l'arrêté modifié du 12/08/2010) :

- La liste des parcelles concernées par la campagne ainsi que la caractérisation des systèmes de culture (cultures implantées avant et après l'épandage, période d'interculture) sur ces parcelles,
- Une caractérisation des différents types de digestats (liquides, pâteux et solides) et des différents lots à épandre (quantités prévisionnelles, rythme de production ainsi qu'au moins les teneurs en azote global et azote minéral et minéralisable disponible pour la culture à fertiliser, mesurées et déterminées sur la base d'analyses datant de moins d'un an),
- Les préconisations spécifiques d'apport des digestats (calendrier et doses d'épandage...),
- L'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans la réalisation de l'épandage.

Un cahier d'épandage sera tenu à la disposition de l'inspection des installations classées pendant une durée de dix ans. Il comportera pour chacune des parcelles (ou îlots) réceptrices épandues (annexe I-g de l'arrêté modifié du 12/08/2010) :

- Les surfaces effectivement épandues,
- Les références parcellaires,
- Les dates d'épandage et le contexte météorologique correspondant,
- La nature des cultures,
- Les volumes et la nature de toutes les matières épandues,
- Les quantités d'azote global épandues toutes origines confondues,
- L'identification des personnes morales ou physiques chargées des opérations d'épandage,



- L'ensemble des résultats d'analyses pratiquées sur les sols et les matières épandues avec les dates de prélèvements et de mesures et leur localisation.

Ce cahier d'épandage sera renseigné de manière inaltérable à la fin de chacune des journées au cours desquelles des épandages seront effectués.

Lorsque les digestats sont épandus sur des parcelles mises à disposition par un prêteur de terres, un bordereau cosigné par l'exploitant et le prêteur de terre sera référencé et joint au cahier d'épandage. Ce bordereau sera établi au plus tard à la fin du chantier d'épandage et au moins une fois par semaine. Il comportera l'identification des parcelles réceptrices, les volumes et les quantités d'azote global épandues.

Les zones d'exclusion seront respectées lors de l'épandage. Les cartes d'aptitudes seront fournies à la personne en charge de l'épandage. Il sera rappelé aux conducteurs les distances d'exclusion vis à vis des tiers, forages, cours d'eau....

Chaque agriculteur conformément à la directive Nitrates doit réaliser un plan de fertilisation azoté prévisionnel qui intègre tous les apports azotés que ce soit les engrais chimiques ou divers produits organiques. Le cahier d'épandage est aussi obligatoire.

La directive Nitrates impose aussi la réalisation d'un reliquat azoté par exploitation et soit l'ajout d'une deuxième analyse soit une estimation à l'aide d'un logiciel. L'apport d'effluents organiques en période dérogatoire (à partir du 1^{er} juillet) nécessite la réalisation d'un reliquat par îlot cultural ou ensemble d'îlots culturaux identiques (même sol, même succession de cultures, même fertilisation). Ici, les épandages seront réalisés seulement pour partie en période dérogatoire ; les épandages de printemps étant privilégiés. Pour les surfaces en colza, ce reliquat pourra être remplacé par une pesée de biomasse ou l'utilisation de la réglette.

Pour chaque ajout ou rejet de parcelles dans le plan d'épandage, un avenant sera réalisé. Ce dernier sera transmis à l'inspecteur des ICPE en charge du dossier et avant les premiers épandages s'il s'agit d'ajout de parcelles. Une analyse de terre au regard des paramètres définis à l'annexe II (à l'exception de la granulométrie) sera réalisée dans l'année qui suit l'ultime épandage sur chaque parcelle exclue du périmètre d'épandage. Cette modification du périmètre d'épandage sera portée à la connaissance du préfet.

Toute admission de déchets ou de matières par le méthaniseur donnera lieu à un enregistrement (art. 29.1 de l'arrêté modifié du 12/08/2010) :

- De leur désignation,
- De la date de réception,
- Du tonnage ou, en cas de livraison par canalisation, du volume,
- Du nom et de l'adresse de l'expéditeur initial,
- Le cas échéant, de la date et du motif de refus de prise en charge, complétés de la mention de destination prévue des déchets et matières refusés.

L'exploitant sera en mesure de justifier de la masse (ou du volume, pour les matières liquides) des matières reçues lors de chaque réception, sur la base d'une pesée effectuée lors de la réception ou des informations et estimations communiquées par le producteur de ces matières ou d'une évaluation effectuée selon une méthode spécifiée.



Les registres d'admission des déchets seront conservés par l'exploitant pendant une durée minimale de trois ans. Ils seront tenus à la disposition des services en charge du contrôle des installations classées.

L'exploitant établira un bilan annuel de la production de déchets et de digestats et tiendra en outre à jour un registre de sortie mentionnant la destination des digestats (art. 29.1 de l'arrêté modifié du 12/08/2010) : mise sur le marché conformément aux articles L. 255-1 à L. 255-11 du code rural, épandage, traitement (compostage, séchage...) ou élimination (enfouissement, incinération, épuration...) et en précisant les coordonnées du destinataire.

Ce registre de sortie sera archivé pendant une durée minimale de dix ans et tenu à la disposition des services en charge du contrôle des installations classées et, le cas échéant, des autorités de contrôle chargées des articles L. 255-1 à L. 255-11 du code rural.

Le cahier d'épandage pourra, le cas échéant, tenir lieu de registre de sortie des digestats.

12. ANALYSE DE L'INCIDENCE DE L'ÉPANDAGE ET MESURES PRISES POUR LES LIMITER

12.1. INCIDENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU

12.1.1. Eaux souterraines

Les épandages sont ici raisonnés et respectent la réglementation actuelle. Les pressions d'azote et de phosphore seront peu élevées et n'engendreront pas une dégradation de la qualité des eaux.

L'épandage respectera une distance minimale d'épandage de 50 mètres envers les sites de captage comme stipulé dans la réglementation en vigueur. Ainsi, les épandages respecteront la réglementation en vigueur ce qui permettra d'éviter tout risque de lessivage vers les eaux des différents captages.

Un PPC (forage de LA BUSSIERE LA CREUSE) intercepte 10 parcelles d'épandages. Au sein de ce PPR, l'arrêté préfectoral permet l'épandage agricole sous réserve qu'ils soient réalisés en conformité avec la réglementation en vigueur, ce qui sera le cas des épandages de TER'GREEN. Toutefois, afin de limiter au maximum les risques de transferts d'éléments vers les eaux souterraines, l'épandage du digestat solide sera privilégié sur ces parcelles et les épandages seront réalisés prioritairement :

- Juste avant l'implantation de cultures de printemps, à une dose maximum de 20 t MB/ha,
- L'été dès la moisson (à partir de mi-juillet) et avant l'implantation de colza d'hiver semé suffisamment tôt, à une dose maximum de 20 t MB/ha.



12.1.2. Eaux superficielles

Au même titre que la ressource en eaux souterraines, l'impact des épandages sur les eaux superficielles pourra être considéré comme négligeable. En effet, les épandages se feront dans le respect de la réglementation vis-à-vis des distances d'épandage par rapport aux cours d'eau. Ils se feront aux périodes les plus propices avec des doses par hectare raisonnées limitant les risques de pollution des eaux de surface.

Ainsi, les surfaces potentiellement épandables situées dans une bande de 35 mètres de part et d'autre des cours d'eau de la zone d'étude ont été exclues du plan d'épandage. Cela limite considérablement la dégradation de la qualité des cours d'eau adjacents. Les épandages ne vont pas engendrer d'eutrophisation des cours d'eau et ne vont pas altérer la qualité piscicole des différentes rivières.

Même si les cours d'eau constituent, en partie, le milieu récepteur des produits de lessivage des parcelles épandables, l'épandage de digestat se faisant dans des quantités raisonnées, il n'y aura pas d'incidences négatives sur la qualité des cours d'eau.

12.2. INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL

12.2.1. Natura 2000

Les surfaces potentiellement épandables de ce plan d'épandage sont situées en dehors de toute zone Natura 2000. L'épandage des digestats n'aura donc aucune incidence sur les zones Natura 2000.

12.2.2. ZNIEFF

Les surfaces potentiellement épandables de ce plan d'épandage sont situées en dehors de toute ZNIEFF qu'elle soit de type I ou II. L'épandage des digestats n'aura donc aucune incidence sur les zones naturelles.

12.3. LES RISQUES LIES AUX APPORTS DE MINÉRAUX

Les épandages de matière organique peuvent être une source de pollution s'il y a un ruissellement vers un cours d'eau ou du lessivage vers les nappes. Ces écoulements peuvent entraîner une eutrophisation des milieux humides ou encore une augmentation des teneurs en nitrates dans les eaux des nappes souterraines.

12.3.1. Les nitrates

Le digestat contient des matières azotées sous forme organique ou minérale. Sous l'action de la digestion anaérobie et de la flore microbienne, l'azote organique se transforme lentement en azote minéral qui évolue de la forme ammoniacale (NH_4^+), fugace dans les sols car elle se transforme rapidement en azote nitrique (NO_3^-), qui est soluble et ne se fixe pas au sol. Ce sont ces nitrates qui, lorsqu'ils sont en excès, ruissellent vers les cours d'eau ou s'infiltrent jusqu'aux nappes.



Les nitrates sont des substances indispensables à la croissance des plantes. C'est pour la majorité des végétaux la forme principale d'absorption d'azote qui est indispensable à la fabrication de protéines.

Ces protéines végétales sont la principale ressource en acide aminé indispensable à la fabrication des protéines chez les animaux et l'homme.

Les Nitrates sont donc une des sources de vie.

Mais dans l'eau, les nitrates sont des substances indésirables à forte dose. Dans les étangs et rivières, de faibles doses sont nécessaires à la croissance des algues, une fertilisation raisonnée d'étang piscicole peut être réalisée avec des effluents d'élevage.

Les nitrates sont non toxiques à faible dose mais l'excédent est à proscrire.

Les teneurs en nitrate dans les eaux destinées à l'alimentation ne doivent pas dépasser 50 mg/l, une tolérance existe pour une eau brute comprise entre 50 et 100 mg/l qui peut être traitée. Au-dessus de 100 mg/l il faudra abandonner la ressource.

Sur le plan environnemental les nitrates favorisent l'eutrophisation des cours d'eau et la prolifération d'algues le long des côtes qui peuvent produire des toxines qu'on retrouve dans les coquillages et dans les zones de baignade.

C'est pourquoi le point de la gestion par épandage et valorisation par les cultures du digestat produit sont étudiés de façon précise dans les parties ci-dessus ainsi que la qualité des eaux souterraines, et d'autre part la qualité des eaux superficielles.

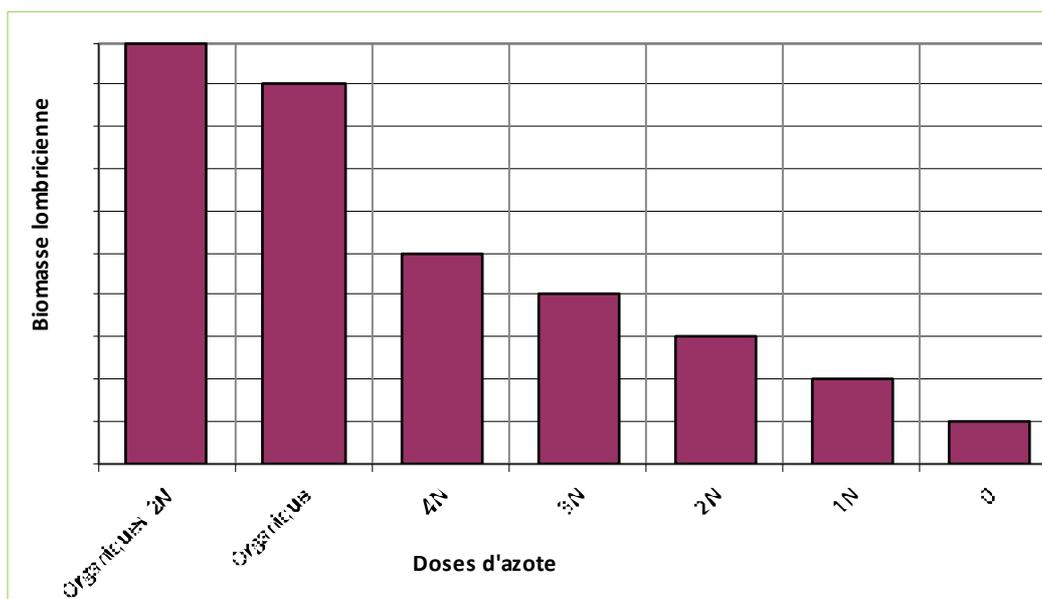
Les sols présents sont en majorité sensibles au lessivage.

Comme le montre ce graphique tiré de l'expérimentation de longue durée de Rothamsted en Angleterre, ce sont les parcelles qui ont reçu une fertilisation organique depuis plus de 140 ans qui ont une population lombricienne la plus importante.

De plus, l'épandage a un effet positif sur la microfaune et la microflore des terres agricoles : *"les apports de fumiers et de lisiers entraînent toujours une augmentation des biomasses"*. Parmi cette biomasse, les vers de terre constituent un élément essentiel et « *un peuplement équilibré de lombriciens contribue à multiplier les voies possibles du cycle de l'azote, et en conséquence diminue la vitesse de passage dans la nappe phréatique* » (F Binet et P Tréhen 1990 in GIS environnement).



Figure 15 : Effets de la fertilisation sur le vers de terre



L'apport azoté minéral complémentaire sera adapté en fonction du besoin des plantes et de la quantité de produits apportés.

L'apport azoté d'origine organique variera entre 45 et 63 kg N/ha SAU/an selon les exploitations, c'est à dire une valeur très inférieure à celle prévue dans la Directive Nitrates (170 kg N/ha/an). Un cahier d'épandage sera tenu à jour.

12.3.2. Le phosphore

➤ Risque de transfert vers les eaux :

Le phosphore peut engendrer des problèmes de pollution de l'eau.

Le phosphore atteint l'eau par deux circuits distincts, soit :

- Directement, comme c'est le cas des eaux usées des stations d'épuration qui, après traitement, sont rejetées dans le cours d'eau,
- Indirectement, après l'épandage des déjections animales, des boues résiduelles des stations d'épuration ou des engrais phosphatés sur les cultures.

En effet, ces amendements, lorsqu'ils sont apportés en excès, entraînent une accumulation de phosphore dans le sol. Le phosphore peut ensuite atteindre le réseau hydrographique par ruissellement, par érosion des sols et marginalement par lessivage.

➤ **Effet du sol sur les transferts :**

Plus précisément, le sol régule les transferts du phosphore vers le réseau hydrographique grâce à ses particules qui le retiennent. Cette particularité conduit à une accumulation importante de phosphore dans les sols. L'un des facteurs intervenant sur les risques de transfert superficiel du phosphore est la sensibilité du sol au ruissellement et à l'érosion et sa sensibilité à la battance.

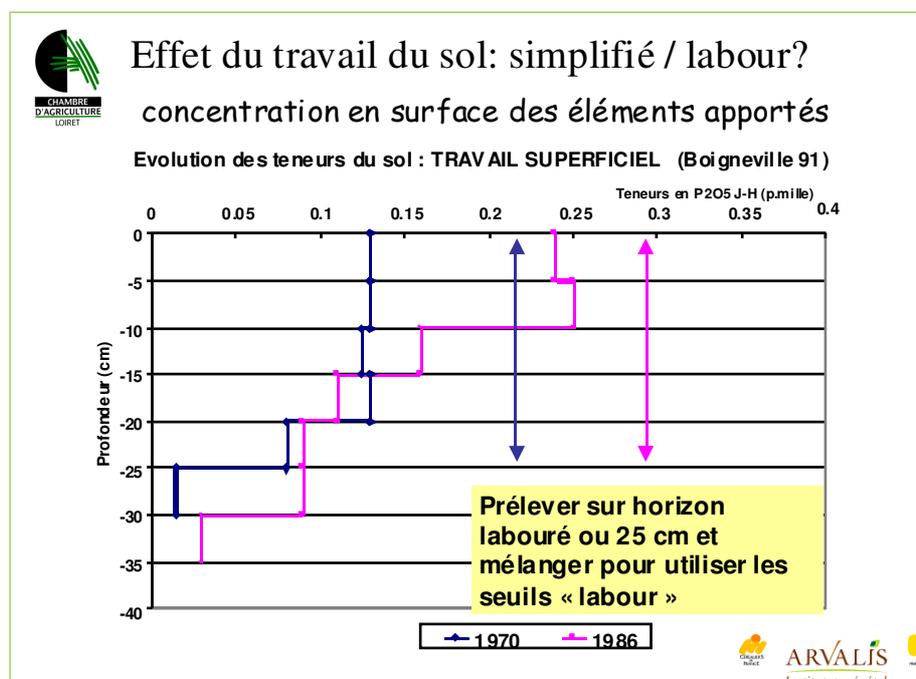
La battance du sol est fonction en première approche du taux de matière organique du sol et de la texture du sol. Ainsi, lorsque le taux de matière organique dans le sol est important et le sol bien aéré, le risque de transfert de phosphore vers les eaux est plus faible.

En effet, l'infiltration de l'eau est meilleure, il y a donc moins de risque de ruissellement. L'érosion lors de fortes pluies (augmentée par la présence de sols nus en hiver, par la diminution des surfaces de prairies et de bocage) et les stocks importants de phosphore dans les sols, augmentent les transferts rapides vers les cours d'eau.

Dans les cours d'eau, la concentration en phosphore est due à l'accumulation de plusieurs types d'apport et aux sédiments qui stockent le phosphore. Les sédiments des cours d'eau, des retenues et des estuaires jouent un rôle de stockage (puits) et de relargage (source) en fonction du brassage de l'eau, des variations du pH et de la teneur en oxygène des eaux. Le phosphore est donc transféré par « bonds » successifs jusqu'aux estuaires où il s'accumule.

Le phosphore est très peu lixivié en profondeur comme le montre ces deux profils de sol :

Figure 16 : Effet du travail du sol (Source : Arvalis)



A trente centimètres, il n'y a presque plus de phosphore. Une modification du travail du sol concentre rapidement le phosphore en surface.



Pour qu'il y ait entraînement du phosphore présent dans une parcelle vers un milieu aquatique, il faut donc une proximité de ce milieu aquatique, du ruissellement conditionné par une battance des sols et une pente, et de l'érosion qui dépend de la force du ruissellement et de la fragilité des sols.

Le relief des parcelles d'épandages est plat. Les rivières sont protégées par des bois ou des bandes enherbées, il n'y a aucun risque de départ de P_2O_5 vers le milieu naturel.

➤ **Résultats d'expérimentations :**

Les teneurs en phosphore Joret Hebert des sols analysés par le laboratoire de la Chambre d'Agriculture du Loiret varient de quelque ppm (partie par million) à plus de 2300 ppm pour des jardins. Aucune toxicité n'est apparue. Ces teneurs excessivement fortes ont été trouvées dans des jardins sans occasionner de toxicité. Il est évident que ces teneurs ne sont pas à rechercher et sont à proscrire.

Le phosphore est un des trois éléments minéraux essentiels à la croissance des plantes. Cet élément fait partie du monde du vivant et n'existe que très peu dans les minéraux des roches. Les sols en sont donc naturellement peu pourvus.

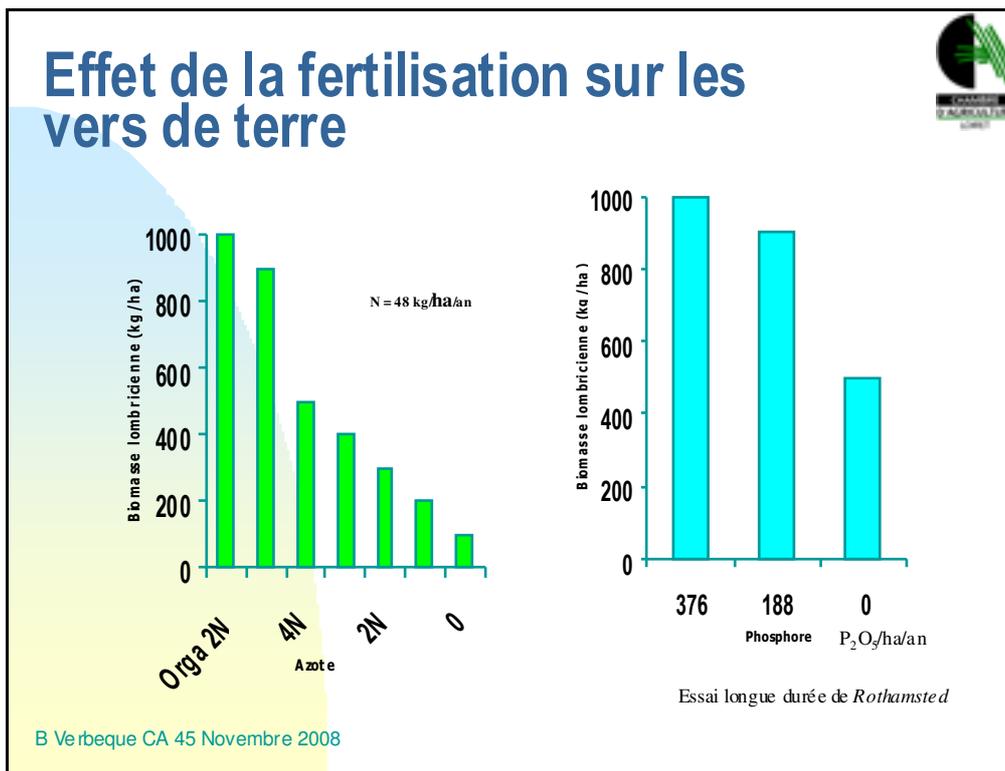
L'augmentation des rendements a pu se faire en augmentant les teneurs des sols par apport d'engrais depuis plus d'un siècle provenant soit de phosphate naturel soit de phosphate naturel traité à l'acide afin de rendre ceux-ci plus solubles. L'enrichissement des sols est donc indispensable afin d'obtenir des rendements corrects.

L'enrichissement des sols ne détruit pas les sols comme le montre ces résultats provenant d'essais anglais de Rothamsted. Dans ces parcelles des apports de phosphore importants ont été épandus pendant plus de 100 ans. La population de lombric croît avec la dose qui est 3 à 4 fois plus forte que le projet présenté, qui est au maximum de 115 kg par hectare et par an.

Les apports sous formes de fumiers sont plus efficaces que les apports sous formes minérales.

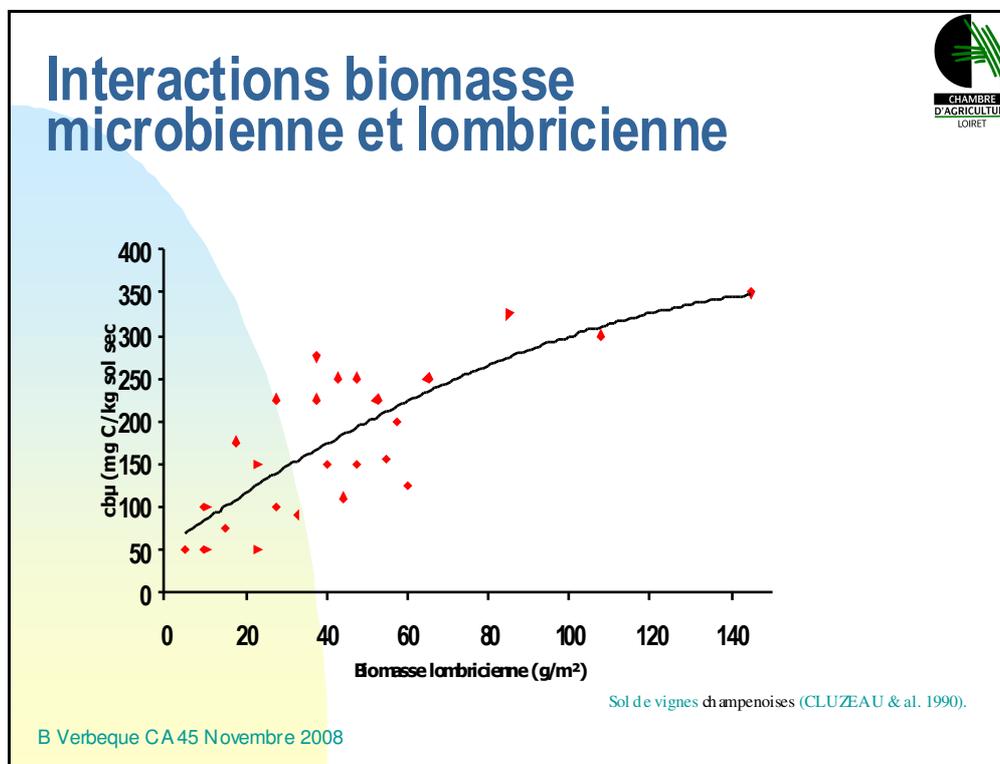


Figure 17 : Effet de la fertilisation sur les vers de terre



Il y a une interaction positive avec la biomasse microbienne.

Figure 18 : Interactions biomasse microbienne et lombricienne



L'apport de phosphore ne détruit donc pas les sols bien au contraire il augmente l'activité biologique globale.

L'enrichissement du sol en phosphore biodisponible, donc la forme la plus "mobile" est lent comme le montre ces résultats d'essais :

➤ **Essai au lycée agricole du Chesnoy**

- Sable argilo calcaire avec 20% de cailloux
- PH 8.7
- Essais de 1967 à 1983

Tableau 28 : Essai au lycée agricole du Chesnoy

	Dose annuelle	Apport total sur 19 ans	Export moyen annuel	Export sur 19 ans	Rapport apport export	Teneur 1967 P2O5 JH ppm	Teneur 1983 P2O5 JH ppm	Evolution stock biodisponible Kg /ha de P2O5
P1	60 kg/ha	1140 kg	52 kg / ha / an	986	115%	210	194	-43 kg par hectare
P2	120 kg/ha	2280 kg	52 kg / ha / an	994	229%	210	264	+146 kg /ha

Dans cet essai un apport de 115% par rapport aux exportations fait diminuer le stock de phosphore biodisponible. Un apport de 120 kg, correspondant à 229% des exportations, n'enrichi le sol que de 146 kg/ha, soit 54 ppm ou de 2.8 ppm par an de phosphore biodisponible.

Cet essai confirme qu'un équilibre strict entraîne un appauvrissement en phosphore biodisponible et qu'un apport de 229% n'entraîne pas un enrichissement rapide et excessif du sol. Si l'on compare les doses à épandre et les bilans à cet essai on ne doit plus observer d'enrichissement en phosphore pour ces sols. Nous démontrons donc qu'il n'y aura pas d'enrichissement en phosphore.

12.4. INCIDENCE SUR LES POPULATIONS ET LE PERSONNEL

12.4.1. Le bruit et les odeurs

La digestion anaérobie permet d'éliminer de nombreux Composés Organiques Volatils, soit par l'action des micro-organismes, soit du fait de l'absence d'oxygène qui joue un rôle dans la dégradation de certains composés organiques. Les odeurs des digestats sont donc largement diminuées par rapport aux produits entrants. Concernant le bruit, il sera lié au trafic routier et aux travaux d'épandage. Celui-ci existe déjà en partie. Ces nuisances s'apparentent aux nuisances classiques du passage d'engins agricoles.



12.4.2. Les risques sanitaires

Les risques sanitaires lors des épandages seront faibles compte tenu de l'origine du produit et du traitement. En effet, le gisement se compose majoritairement de déchets et sous-produits agricoles et issus de l'industrie agro-alimentaire. Ces matières sont peu exposées au risque de contamination par des éléments traces métalliques, composés traces organiques ou bien par des micro-organismes pathogènes.

12.4.2.1. LES RISQUES DUS AUX NITRATES

En présence de bactéries les nitrates transformés en nitrites peuvent provoquer chez les nourrissons de moins de 3 mois nourri au biberon une méthémoglobinémie, "chez le reste de la population le seuil de 50 mg/l est d'avantage une mesure de précaution vis à vis du risque potentiel de cancer gastrique sur le long terme". *"Bien que les preuves épidémiologiques d'une association entre l'apport alimentaire de nitrates et le cancer soient insuffisantes"* (OMS) chez l'adulte la dose maximale admissible résultant de la totalité consommée est fixée à 3,65 mg de nitrates / kg de poids corporel. Les nitrates dans l'alimentation proviennent principalement des légumes et des conservateurs. (Note DDASS janvier 2001).

Les épandages de digestat pourraient avoir un impact sur la qualité de l'eau mais l'ensemble du plan est dimensionné pour limiter les fuites de nitrate et notamment vers l'eau potable (équilibre de la fertilisation, épandage hors de périmètre rapproché de captage d'eau potable). La pression azotée d'origine organique par hectare est inférieure aux maximaux autorisés et les épandages seront fonction des besoins des plantes. Pour rappel, des épandages sont déjà réalisés avec des effluents d'élevage et une majeure part des surfaces d'épandage se situe en dehors de la zone vulnérable aux nitrates.

12.4.2.2. L'AMMONIAC

Ces produits sont riches en ammoniac (NH_4^+). Lors de l'épandage cet ammoniac peut se transformer en ammoniac gazeux (NH_3) et se volatiliser. Cet ammoniac peut avoir un effet sur l'homme. Certaines personnes détectent plus facilement l'ammoniac que d'autres. Le tableau ci-dessous résume les effets des niveaux de concentration de l'ammoniac sur l'homme.

Tableau 29 : Effets du niveau de concentration de l'ammoniac sur l'homme

Niveau d'exposition	Effets
5 ppm	Détectable à l'odeur
6 à 20 ppm	Irritation des yeux et du système respiratoire
40 ppm	Maux de tête - nausée - perte d'appétit
100 ppm	Irritation de la muqueuse - salivation - écoulement nasal



Il n'existe pas d'étude probante montrant l'effet cancérigène de ce gaz. Les valeurs toxicologiques de références émises par les organismes d'expertise sont fondées sur des observations chez l'homme ou d'extrapolations à partir d'expérimentations animales pour les expositions supérieures à un jour. Elles retiennent l'existence d'un seuil pour l'expression du danger. Les concentrations maximales admissibles recommandées sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 30 : Recommandations concernant les teneurs atmosphériques en ammoniac selon la durée d'exposition

Organisme	Durée d'exposition	Valeur proposée	Exposition
INRS	Instantanée	36 mg/m ³	professionnelle
	8h/jour	18 mg/m ³	''
OMS	Instantanée	20-50 mg/m ³	Environnementale
ATSDR	1 jour	36 mg/m ³	''
	14 jours	0,36 mg/m ³	environnementale
	> 14 jours	0,22 mg/m ³	''
EPA	Vie entière	0,1 mg/m ³	environnementale

La transformation en ammoniac gazeux peut se produire lors des épandages c'est pourquoi un épandeur avec pendillards est prévu pour le liquide. Les enfouissements seront aussi rapides. L'agriculteur n'a pas intérêt à perdre ce fertilisant. Ces pertes se feront dans les champs donc dans un milieu aéré et non confiné comme peuvent l'être les élevages. L'exposition et la concentration seront donc faibles, les risques peu élevés

12.4.2.3. EFFET DE LA METHANISATION SUR LES PATHOGENES

La méthanisation a un impact positif sur la diminution des pathogènes comme le montrent ces différents articles.

- **« Effets de la digestion anaérobie sur les micro polluants et germes pathogènes », Christian COUTURIER :**

Cet article donne l'état des connaissances des effets de la méthanisation anaérobie, à partir d'une étude bibliographique réalisée pour le compte de l'ADEME en 1999, et de publications plus récentes. Il ressort de ces travaux que la digestion anaérobie :

« Virus, bactéries, parasites, champignons : le risque infectieux est lié étroitement à la dose subie, c'est-à-dire à la quantité de microorganismes en relation avec l'hôte potentiel – humain, animal, plante. Le traitement vise à réduire l'exposition en éliminant ou inactivant les organismes pathogènes »

Les principaux paramètres d'élimination des agents pathogènes sont le temps et la température. Globalement, la digestion mésophile classique (autour de 37°C) permet d'éliminer en ordre de grandeur 99 % des germes pathogènes (facteur 100), et la digestion thermophile (autour de 55°C) 99,99 % (facteur de réduction de 10.000)



- **Quelle place de la méthanisation en Ile de France (Ordif juil 2003) ?**
- **Les germes pathogènes :**

Les principaux paramètres d'élimination des bactéries sont le temps et la température (tableau 31). *Dans la pratique, le taux de réduction dépend de nombreux paramètres : la concentration initiale en agent pathogène, le mode d'alimentation du digesteur, et la compétition avec les autres microorganismes.*

La majorité des espèces virtuellement pathogènes est éliminée par la méthanisation.

*Les rares résultats disponibles sur les phytopathogènes, susceptibles de parasiter les plantes, sont très satisfaisants : le *Fusarium oxysporum* (champignon), le *Corinobacterium michiganense* (bactérie) et le *Globodera pallida* (nématode) sont totalement éliminés à 35°C.*

Tableau 31 : Paramètres permettant la réduction des germes pathogènes

Agent pathogène	Concentration initiale	Concentration finale	Taux de réduction	Durée	Température
Salmonelles			100 %	10 minutes	60°C
Coliformes	2 700 000	2 300	99,9 %	18 jours	60°C
Entérocoques	160 000	170	99,9 %	18 jours	60°C
Ascari			100 %	20 minutes	60°C
Salmonelles			100 %	48 heures	35°C
Coliformes	2 700 000	55 000	98 %		35°C
Entérocoques	160 000	3 000	98 %		35°C
Ascari			100 %	30 jours	38°C

Tableau 6 : Paramètres permettant la réduction des germes pathogènes (Source : « Etat des connaissances sur le devenir des agents de risques sanitaires de la filière méthanisation des déchets et des sous-produits organiques », SOLAGRO, ENSAT, ENVY, ARM, 1999)

Les déchets de catégories 3 (graisses...), sont hygiénisés en préalable à l'étape de méthanisation. Cet hygiéniseur permet une réduction des pathogènes grâce à l'effet pasteurisation qui se conduit à 70°C pendant 60 minutes. Des études menées par Heinonen – Tanski en 2006 montrent que 90 % des salmonelles et E coli disparaissent au bout de 11,3 secondes à 68°C et que 90 % des *Mycobacterium paratuberculosis* (bactérie responsable de la tuberculose) disparaissent en 11,7 secondes à 71°C. Cette hygiénisation précède le procédé de méthanisation et renforce son effet sur les pathogènes.

Les distances d'épandage et l'enfouissement limite aussi considérablement les risques d'exposition des populations.

12.4.2.4. EFFET DE LA METHANISATION SUR LES COMPOSES TRACES ORGANIQUE

La méthanisation dégrade ou transforme en composés non ou peu toxiques la plupart des composés aliphatiques ou mono-aromatiques, halogénés (Benzène, toluène, phénols, acides organiques alcool...). Les composés polycycliques plus résistants forment en général des composés moins toxiques (pesticides – lindane, DDT, PCB, dioxines...)

Des éléments sont fournis par l'étude d'Octobre 2011 sur la qualité agronomique et sanitaire des Digestats commandée par l'ADEME (tableau 32).



Cette étude donne quelques valeurs de PCB et HAP des digestat d'origine organique.

Tableau 32 : Teneurs en composés traces organiques dans les digestats d'origine agricole

9.1.1 Digestats d'origine agricole et matières végétales : Présentation des quelques valeurs obtenues lors de la collecte de données

Le Tableau 40 donne les teneurs en CTO dans les digestats. Au total, seulement 18 et 9 analyses ont pu être récoltées respectivement pour les HAP et les PCB. Ces données ne permettent pas de donner une indication sur les effets des intrants ou des procédés. Cependant, on peut noter que les teneurs en CTO sont relativement faibles comparativement aux seuils fixés par les normes concernant les amendements organiques.

Tableau 40 : teneurs en composés traces organiques dans les digestats d'origine agricole

Paramètres	Nombre de digestat	Moyenne en µg/kg MS	Teneurs limites 44-051 µg/kg MS	Teneurs limites 44-095 µg/kg MS
HAP				
Fluoranthène	18	8,48	4000	4000
Benzo(b)fluoranthène	18	8,44	2500	2500
Benzo(a)pyrène	18	8,45	1500	1500
PCB				
PCB 28	9	<20,00	Non requis par la NFU 44-051	800
PCB 52	9	20,56		
PCB 101	9	<20,00		
PCB 138	9	20,78		
PCB 153	9	<20,00		
PCB 118	9	<20,00		
PCB 180	9	<20,00		
Somme des 7 PCB	18	70,72		

Les résultats présentés sont obtenus sur quelques installations et ne sont donc pas représentatifs des digestats en général. Pour les quelques digestats analysés, ils permettent néanmoins de constater les faibles teneurs pour les substances réglementées.

Les produits entrants sont naturels donc les risques de contamination en CTO sont très faibles.

Ce tableau démontre l'innocuité de ces produits compte tenu des faibles flux entrant et sortant. Malgré cela des analyses régulières seront réalisées sur les digestats

12.4.2.5. LA METHANISATION ET LES METAUX LOURDS

« La toxicité des métaux, et notamment des métaux lourds, est liée non seulement à leur concentration, mais aussi et surtout à la forme (ou « spéciation ») dans laquelle ils se trouvent. Seule la forme libre du métal comporte un risque de toxicité, et la concentration en métaux solubles n'est généralement que de 0,5 à 4 % de la concentration totale en métaux. La digestion anaérobie ne détruit pas les métaux, mais elle modifie leur spéciation par différents mécanismes chimiques et, surtout, biologiques ». Christian Couturier Solagro juillet 2002

Comme pour les pathogènes les produits entrants sont naturels donc pauvres en métaux lourds. Un suivi des teneurs en métaux lourds dans les sols (point zéro et au bout de dix ans) est réalisé ainsi que des analyses du produit sortant.

Etant donné le stade de projet, nous n'avons pas de valeurs en éléments traces métalliques pour cette installation, les analyses réalisées lors du suivi préciseront cela. Une synthèse d'analyses réalisées sur différents Digestats issus d'unités diverses réalisée par l'Ademe en octobre 2011 donne les résultats suivants (tableau 33).



Tableau 33 : Teneurs en éléments traces métallique des digestats en fonction de l'origine des déchets

Teneurs en élément trace métallique des Digestats en fonction de l'origine des déchets

Ademe Octobre 2011
mg/kg de matière sèche

Substrat méthanisé	Cadmium (Cd)		Chrome (Cr)		Cuivre (Cu)		Mercure (Hg)		Nickel (Ni)		Plomb (Pb)		Zinc (Zn)	
	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi
BTU	0.1	5.0	13	89	117	789	0.41	2.78	13	115	16	242	246	2164
FFOMcomposté	0.5	0.8	26	28	50	79	0.13	0.14	18	18	69	84	242	248
Biodechets +DV	0.1	0.4	20	20	35	47			13	13	2	46	56	113
Valeurs de références	10		1000		1000		10		200		800		3000	
Flux maximal autorisé en dix ans mg/m ²	15		1500		1500		15		300		1500		4500	
Quantité de matière sèche possible kg/m ²	38		77		32		107		23		33		40	
Quantité de matière sèche possible T/ha	375		765		317		1071		234		327		397	

BTU : Boues issues du Traitement des eaux Usées urbaines
 DV : Déchets verts
 FFOM : Fraction Fermentescible issue des Ordures Ménagères résiduelles (OMr)

Les digestats provenant des bio-déchet et déchets verts donnent des résultats toujours largement inférieurs aux autres substrats et très éloignés des valeurs maximales de référence autorisé pour ces produits. En prenant les résultats maximaux de biodéchet et les flux maximaux autorisé sur dix ans, il est possible d'en épandre 234 t de MS.

En prenant l'hypothèse d'un digestat ayant des valeurs égales aux teneurs maximales et avec 22% de matière sèche du digestat solide il serait possible d'épandre 1064 t en dix ans. Il est prévu des doses de 12 à 25 tonnes environ tous les deux ans donc largement inférieurs aux 1 064 t théorique maximal. Ceci sera conforté par les analyses et le suivi régulier réalisé lors du suivi du plan d'épandage.



13. CONCLUSION

Le projet consiste en la reprise du projet d'unité de méthanisation de la SAS les 3 Dômes qui permettra de recycler les matières organiques provenant essentiellement de bio déchets et des cultures énergétiques produites par les exploitations. Le digestat sera épandu sur les terres agricoles de 11 exploitations agricoles appartenant au plan d'épandage. Les seuls changements au niveau du plan d'épandage concernent la modification du gisement et donc des volumes de digestat à épandre. Les parcelles d'épandage restent identiques par rapport au dossier initial.

Le produit permettra aux agriculteurs de bénéficier d'un engrais organique facilement utilisable par les plantes qui se substituera pour partie aux engrais minéraux. Le digestat est un produit hygiénisé et peu odorant.

Le plan d'épandage présente des bilans déficitaires en azote et phosphore. L'apport en azote/ha SAU lié aux apports de digestat et de boues de la STEU de Seine Aval « Achères » représentera 80 unités d'azote organique/ha total.

Les épandages se feront en priorité au printemps sur prairie, avant l'implantation des cultures de printemps ou sur céréales d'hiver en place. Ils pourront être complétés par des apports en fin de printemps après une 1^{ère} coupe d'herbe ou en végétation sur les cultures de printemps ; enfin, en août et début d'automne avant l'implantation des colzas et avant l'implantation d'une partie des dérobées voire sur prairie ou avant l'implantation de céréales en dernier recours.

Des cours d'eau et des habitations sont présents à proximité des parcelles mais les distances d'épandage seront respectées.

Sur les 10 parcelles interceptées par le PPR du forage de La Bussière La Creuse, l'épandage du digestat solide sera privilégié et les épandages seront réalisés prioritairement :

- Au printemps avant l'implantation de maïs, à une dose maximum de 20 t MB/ha,
- L'été dès la moisson (à partir de mi-juillet) et avant l'implantation de colza d'hiver semé suffisamment tôt, à une dose maximum de 20 t MB/ha.

Le plan d'épandage a été créé de façon à épandre les effluents en évitant au maximum de porter atteinte à l'environnement. Certaines parcelles se situent à proximité de zones protégées mais l'impact de l'épandage de digestat sur la qualité de ces zones sera nul. Les épandages respecteront le programme d'action de la directive Nitrates sur les dates et doses d'apport.

Sébastien BARON
Responsable équipe
Grandes Cultures - Fourrages



ANNEXES

ANNEXE 1 : ARRETE MODIFIE DU 12 AOUT 2010

ANNEXE 2 : CONVENTIONS D'EPANDAGE

ANNEXE 3 : EXTRAIT DU 6EME PROGRAMME DE LA DIRECTIVE NITRATES

ANNEXE 4 : CARTOGRAPHIE DES SOLS DES PARCELLES DU PLAN D'EPANDAGE ET TYPOLOGIE DES SOLS

ANNEXE 5 : ANALYSES AGRONOMIQUES ET EN METAUX LOURDS DES SOLS

ANNEXE 6 : CARTES D'APTITUDES, TABLEAU D'EPANDAGE

ANNEXE 7 : EXTRAIT DU REFERENTIEL EQUIVALENCE ENGRAIS

ANNEXE 8 : BILANS PAR EXPLOITATION



ANNEXES

ANNEXE 1 : ARRETE MODIFIE DU 12 AOUT 2010

ANNEXE 2 : CONVENTIONS D'EPANDAGE

ANNEXE 3 : EXTRAIT DU 6EME PROGRAMME DE LA DIRECTIVE NITRATES

ANNEXE 4 : CARTOGRAPHIE DES SOLS DES PARCELLES DU PLAN D'EPANDAGE ET TYPOLOGIE DES SOLS

ANNEXE 5 : ANALYSES AGRONOMIQUES ET EN METAUX LOURDS DES SOLS

ANNEXE 6 : CARTES D'APTITUDES, TABLEAU D'EPANDAGE

ANNEXE 7 : EXTRAIT DU REFERENTIEL EQUIVALENCE ENGRAIS

ANNEXE 8 : BILANS PAR EXPLOITATION



ANNEXE 1





Arrêté du 12 août 2010 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

📌 Dernière mise à jour des données de ce texte : 01 juillet 2021

NOR : DEVP1020761A

JORF n°0193 du 21 août 2010

Version en vigueur au 10 novembre 2021

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat,

Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L. 512-10 et L. 512.12, R. 512-1 à R. 512-54, R. 512-67 à R. 514-4, R. 515-1, R. 515-24 à R. 515-38, R. 515-6 et R. 517-10 ;

Vu les articles R. 231-51 et R. 231-56 à R. 231-56-12 du code du travail ;

Vu le décret n° 96-1010 du 19 novembre 1996 relatif aux appareils et aux systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible ;

Vu le décret n° 2002-1553 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail ;

Vu l'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail et l'arrêté du 8 juillet 2003 complétant celui-ci ;

Vu l'arrêté du 20 avril 1994 relatif à la déclaration, la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances ;

Vu l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'arrêté du 21 novembre 2002 modifié relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement ;

Vu l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur ;

Vu l'arrêté du 28 juillet 2003 sur les conditions d'installation des matériels électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se créer ;

Vu l'arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages ;

Vu l'arrêté du 7 février 2005 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les élevages soumis à déclaration ;

Vu l'arrêté du 7 juillet 2009 relatif aux modalités d'analyse dans l'air et dans l'eau dans les ICPE et aux normes de référence ;

Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques en date du 9 juillet 2010,

Arrête :

Article 1

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 1

I. - Les dispositions du présent arrêté sont applicables aux installations enregistrées à compter du 1er juillet 2018, 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

II. - Les dispositions applicables aux installations régulièrement enregistrées avant le 1er juillet 2021, ou dont le dossier de demande d'enregistrement a été déposé complet avant le 1er juillet 2021, sont celles prévues en annexe III.

III. - Les dispositions du présent arrêté s'appliquent sans préjudice de prescriptions particulières les complétant ou les renforçant dont peut être assorti l'arrêté d'enregistrement dans les conditions fixées par les articles L. 512-7-3 et L. 512-7-5 du code de l'environnement.

CHAPITRE IER : DISPOSITIONS GENERALES (Articles 2 à 8)

Article 2

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 2

Définitions.

- méthanisation : processus contrôlé de transformation biologique anaérobie de matières organiques qui conduit à la production de biogaz et de digestat ;

- installation de méthanisation : unité technique destinée spécifiquement au traitement de matières organiques par méthanisation, à l'exclusion des équipements associés, au sein des installations d'élevage, aux couvertures de fosse récupératrices de biogaz issu de l'entreposage temporaire d'effluents d'élevage. Elle peut être constituée de plusieurs lignes de méthanisation avec leurs équipements de réception, d'entreposage et de traitement préalable des matières, leurs systèmes d'alimentation en matières et de traitement ou d'entreposage des digestats et déchets et des eaux usées, et éventuellement leurs équipements d'épuration du biogaz ;

- ligne de méthanisation : comprend un ou plusieurs réacteurs, ou digesteurs, disposés en parallèle ;

- méthanisation par voie solide ou pâteuse : méthanisation permettant le traitement de substrat avec des teneurs importantes en matière sèche, par réincorporation de matière déjà digérée et par aspersion de percolat récupéré, stocké en cuve et maintenu à

température.

- biogaz : gaz issu de la fermentation anaérobie de matières organiques, composé pour l'essentiel de méthane et de dioxyde de carbone, et contenant notamment des traces d'hydrogène sulfuré ;

- digestat : résidu liquide, pâteux ou solide issu de la méthanisation de matières organiques ;

- effluents d'élevage : déjections liquides ou solides, fumiers, eaux de pluie ruisselant sur les aires découvertes accessibles aux animaux, jus d'ensilage et eaux usées issues de l'activité d'élevage et de ses annexes ;

- matière végétale brute : matière végétale ne présentant aucune trace de produit ou de matière non végétale ajouté postérieurement à sa récolte ou à sa collecte ; sont notamment considérés comme matières végétales brutes, au sens du présent arrêté, des végétaux ayant subi des traitements physiques ou thermiques ;

- matières : terme regroupant les déchets, les matières organiques et les effluents traités dans l'installation ;

- azote global : somme de l'azote organique, de l'azote ammoniacal et de l'azote oxydé ;

- permis d'intervention : permis permettant la réalisation de travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des risques sans emploi d'une flamme ou d'une source chaude ;

- permis de feu : permis permettant la réalisation de travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des risques par emploi d'une flamme ou d'une source chaude ;

- émergence : différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) ;

- les zones à émergence réglementée sont :

a) L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date du dépôt du dossier d'enregistrement, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles ;

b) Les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date du dépôt de dossier d'enregistrement ;

c) L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date du dépôt de dossier d'enregistrement dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches, à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

- stockage enterré : réservoir se trouvant entièrement ou partiellement en dessous du niveau du sol environnant, qu'il soit directement dans le sol ou en fosse ;

- torchère ouverte : torchère pour biogaz dont la flamme est visible de l'extérieur ;

- torchère fermée : torchère pour biogaz comprenant une chambre de combustion fermée rendant la flamme invisible de l'extérieur ;

- matières stercoraires : contenu de l'appareil digestif d'un animal récupéré après son abattage ;

- retour au sol : usage d'amendement ou de fertilisation des sols ; regroupe la destination des matières mises sur le marché et celle des déchets épandus sur terrain agricole dans le cadre d'un plan d'épandage ;

- concentration d'odeur (ou niveau d'odeur) : facteur de dilution qu'il faut appliquer à un effluent pour qu'il ne soit plus ressenti comme odorant par 50 % des personnes constituant un échantillon de population. Elle s'exprime en unité d'odeur européenne par m³ (uoE/ m³). Elle est obtenue suivant la norme NF EN 13 725 ;

- débit d'odeur : produit du débit d'air rejeté exprimé en m³/ h par la concentration d'odeur. Il s'exprime en unité d'odeur européenne par heure (uoE/ h).

Article 3

Conformité de l'installation.

L'installation est implantée, réalisée et exploitée conformément aux plans et autres documents joints à la demande d'enregistrement.

L'exploitant énumère et justifie en tant que de besoin toutes les dispositions prises pour la conception, la construction et l'exploitation des installations afin de respecter les prescriptions du présent arrêté.

Article 4

Dossier installation classée.

L'exploitant établit et tient à jour un dossier comportant les documents suivants :

- une copie de la demande d'enregistrement et du dossier qui l'accompagne ;
- la liste des matières pouvant être admises dans l'installation : nature et origine géographique ;
- le dossier d'enregistrement daté en fonction des modifications apportées à l'installation, précisant notamment la capacité journalière de l'installation en tonnes de matières traitées (t/j) ainsi qu'en volume de biogaz produit (Nm³/j) ;
- l'arrêté d'enregistrement délivré par le préfet ainsi que tout arrêté préfectoral relatif à l'installation ;
- les résultats des mesures sur les effluents et le bruit sur les cinq dernières années ;
- les différents documents prévus par le présent arrêté, à savoir :
- le registre rassemblant l'ensemble des déclarations d'accidents ou d'incidents faites à l'inspection des installations classées ;

- le plan de localisation des risques, et tous éléments utiles relatifs aux risques induits par l'exploitation de l'installation ;
 - les fiches de données de sécurité des produits présents dans l'installation ;
 - les justificatifs attestant des propriétés de résistance au feu des locaux ;
 - les éléments justifiant la conformité, l'entretien et la vérification des installations électriques ;
 - les registres de vérification et de maintenance des moyens d'alerte et de lutte contre l'incendie ;
 - les plans des locaux et de positionnement des équipements d'alerte et de secours ainsi que le schéma des réseaux entre équipements avec les vannes manuelles et boutons poussoirs à utiliser en cas de dysfonctionnement ;
 - les consignes d'exploitation ;
 - l'attestation de formation de l'exploitant et du personnel d'exploitation à la prévention des nuisances et des risques générés par l'installation ;
 - les registres d'admissions et de sorties ;
 - le plan des réseaux de collecte des effluents ;
 - les documents constitutifs du plan d'épandage ;
 - le cas échéant, l'état des odeurs perçues dans l'environnement du site.
- Ce dossier est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

Article 5

Déclaration d'accidents ou de pollution accidentelle.

L'exploitant déclare dans les meilleurs délais à l'inspection des installations classées les accidents ou incidents qui sont de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

Article 6

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 3

Implantation.

Sans préjudice des règlements d'urbanisme, l'installation de méthanisation satisfait les dispositions suivantes :

- Elle n'est pas située dans le périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destinée à la consommation humaine ;
- Elle est distante d'au moins 35 mètres des puits et forages de captage d'eau extérieurs au site, des sources, des aqueducs en écoulement libre, des rivages et des berges des cours d'eau, de toute installation souterraine ou semi-enterrée utilisée pour le stockage des eaux destinées à l'alimentation en eau potable, à des industries agroalimentaires ou à l'arrosage des cultures maraîchères ou hydroponiques ; la distance de 35 mètres des rivages et des berges des cours d'eau peut toutefois être réduite en cas de transport par voie d'eau ;
- Elle est implantée à plus de 200 mètres des habitations occupées par des tiers, y compris les lieux d'accueil visés au II de l'article 1er de la loi n° 2000-614 du 5 juillet 2000 relative à l'accueil et à l'habitat des gens du voyage, à l'exception des équipements ou des zones destinées exclusivement au stockage de matière végétale brute ainsi qu'à l'exception des logements occupés par des personnels de l'installation et des logements dont l'exploitant ou le fournisseur de substrats de méthanisation ou l'utilisateur de la chaleur produite a la jouissance.

-La distance entre les installations de combustion ou un local abritant ces équipements (unités de cogénération, chaudières) et les installations d'épuration de biogaz ou un local abritant ces équipements ne peut être inférieure à 10 mètres.

-La distance entre les torchères ouvertes et les équipements de méthanisation (digesteur, post digesteur, gazomètre) ne peut être inférieure à 15 mètres. La distance entre les torchères fermées et les équipements de méthanisation (prétraitement, digesteur, post digesteur, gazomètre) ne peut être inférieure à 10 mètres. La distance entre les torchères et les unités de connexes (local séchage, local électrique, local technique) ne peut être inférieure à 10 mètres.

-La distance entre les aires de stockage de liquides inflammables ou des matériaux combustibles (dont les intrants et les arbres feuillus à proximité) et les sources d'inflammation (par exemple : armoire électrique, torchère) ne peut être inférieure à 10 mètres sauf dispositions spécifiques coupe-feu dont l'exploitant justifie qu'elles apportent un niveau de protection équivalent.

Le dossier d'enregistrement mentionne la distance d'implantation de l'installation et de ses différents composants par rapport aux habitations occupées par des tiers, y compris les lieux d'accueil visés au II de l'article 1er de la loi n° 2000-614 du 5 juillet 2000 relative à l'accueil et à l'habitat des gens du voyage, aux stades ou terrains de camping agréés ainsi que des zones destinées à l'habitation par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et établissements recevant du public.

Les planchers supérieurs des bâtiments abritant les installations de méthanisation et, le cas échéant, d'épuration, de compression, de stockage ou de valorisation du biogaz ne peuvent pas accueillir de locaux habités, occupés par des tiers ou à usage de bureaux, à l'exception de locaux techniques nécessaires au fonctionnement de l'installation.

Article 7

Envol des poussières.

Sans préjudice des règlements d'urbanisme, l'exploitant adopte les dispositions suivantes pour prévenir les envois de poussières et les dépôts de matières diverses :

- les voies de circulation et les aires de stationnement des véhicules sont aménagées (formes de pente, revêtement, etc.) et convenablement nettoyées ;
- les véhicules sortant de l'installation n'entraînent pas d'envol de poussière ou de dépôt de boue sur les voies de circulation publique ;
- dans la mesure du possible, les surfaces sont engazonnées et des écrans de végétation sont mis en place.

Article 8

Modifié par Arrêté du 25 juillet 2012 - art. 1

Intégration dans le paysage.

L'exploitant prend les dispositions appropriées qui permettent d'intégrer l'installation dans le paysage.

L'ensemble du site, de même que ses abords placés sous le contrôle de l'exploitant, sont maintenus propres et entretenus en permanence. Les émissaires de rejet et leur périphérie font l'objet d'un soin particulier.

CHAPITRE II : PREVENTION DES ACCIDENTS ET DES POLLUTIONS (Articles 9 à 36)

SECTION I : GENERALITES (Articles 9 à 13)

Article 9

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 4

Surveillance de l'installation et astreinte.

Une astreinte opérationnelle vingt-quatre heures sur vingt-quatre est organisée sur le site de l'exploitation. L'exploitation se fait sous la surveillance, directe ou indirecte, d'un service de maintenance et de surveillance du site composé d'une ou plusieurs personnes qualifiées, désignées par écrit par l'exploitant et ayant une connaissance de la conduite de l'installation, des dangers et inconvénients induits et des produits utilisés ou stockés dans l'installation.

Ce service pourra être renforcé par du personnel de sous-traitance qualifié. Lorsque la surveillance de l'exploitation est indirecte, celle-ci est opérée à l'aide de dispositifs connectés permettant au service de maintenance et de surveillance d'intervenir dans un délai de moins de 30 minutes suivant la détection de gaz, de flamme, ou de tout phénomène de dérive du processus de digestion ou de stockage de percolat susceptible de provoquer des déversements, incendies ou explosion. L'organisation mise en place est notifiée à l'inspection des installations classées.

Les personnes étrangères à l'établissement n'ont pas l'accès libre aux installations.

Article 10

Propreté de l'installation.

Les locaux sont maintenus propres et régulièrement nettoyés, notamment de manière à éviter les amas de matières dangereuses ou polluantes et de poussières.

Article 11

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 5

Localisation des risques, classement en zones à risque d'explosion.

L'exploitant identifie les zones présentant un risque de présence d'une atmosphère explosive (ATEX), qui peut également se superposer à un risque toxique. Ce risque est signalé et, lorsque ces zones sont confinées (local contenant notamment des canalisations de biogaz), celles-ci sont équipées de détecteurs fixes de méthane ou d'alarmes (une alarme sonore et visuelle est mise en place pour se déclencher lors d'une détection supérieure ou égale à 10 % de la limite inférieure d'explosivité du méthane). Le risque d'explosion ou toxique est reporté sur un plan général des ateliers et des stockages, affiché à l'entrée de l'unité de méthanisation, et indiquant les différentes zones correspondant à ce risque d'explosion tel que mentionné à l'article 4 du présent arrêté. Dans chacune de ces zones, l'exploitant identifie les équipements ou phénomènes susceptibles de provoquer une explosion ou un risque toxique et les reporte sur le plan ainsi que dans le programme de maintenance préventive visé à l'article 35.

Article 12

Connaissance des produits - étiquetage.

Sans préjudice des dispositions du code du travail, l'exploitant dispose des documents lui permettant de connaître la nature et les risques des produits dangereux présents dans l'installation, en particulier les fiches de données de sécurité. Les récipients portent en caractères lisibles le nom des produits et, s'il y a lieu, les symboles de danger, conformément à la législation relative à l'étiquetage des substances, préparations et mélanges dangereux.

Article 13

Caractéristiques des sols.

Le sol des aires et des locaux de stockage ou de manipulation des matières dangereuses pour l'homme ou pour l'environnement ou susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol est étanche et équipé de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les matières répandues accidentellement, de façon à ce que le liquide ne puisse s'écouler hors de l'aire ou du local.

SECTION II : CANALISATIONS DE FLUIDES ET STOCKAGES DE BIOGAZ (Articles 14 à 14 ter)

Article 14

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 6

Repérage des canalisations.

Les différentes canalisations sont repérées par des couleurs normalisées (norme NF X 08-100 de 1986) ou par des pictogrammes en fonction du fluide qu'elles transportent. Elles sont reportées sur le plan établi en application des dispositions de l'article 4 du présent arrêté.

Article 14 bis

Création Arrêté du 17 juin 2021 - art. 6

Canalisations, dispositifs d'ancrage.

Les canalisations, la robinetterie et les joints d'étanchéité des brides en contact avec le biogaz sont constituées de matériaux insensibles à la corrosion par les produits soufrés ou protégés contre cette corrosion.

Ces canalisations résistent à une pression susceptible d'être atteinte lors de l'exploitation de l'installation même en cas d'incident.

Les dispositifs d'ancrage des équipements de stockage du biogaz, en particulier ceux utilisant des matériaux souples, sont conçus pour maintenir l'intégrité des équipements même en cas de défaillance de l'un de ces dispositifs.

Article 14 ter

Création Arrêté du 17 juin 2021 - art. 6

Raccords des tuyauteries de biogaz et de biométhane.

Les raccords des tuyauteries de biogaz et de biométhane sont soudés lorsqu'ils sont positionnés dans ou à proximité immédiate d'un local accueillant des personnes autre que le local de combustion, d'épuration ou de compression. S'ils ne sont pas soudés, une détection de gaz est mise en place dans le local (une alarme sonore et visuelle est mise en place pour se déclencher lors d'une détection supérieure ou égale à 10 % de la limite inférieure d'explosivité du méthane).

Les canalisations de biogaz et de biométhane ne passent pas dans des zones confinées. Si cela n'est pas possible, une information de risque appropriée doit être réalisée et une ventilation appropriée doit être installée dans les zones confinées. Les conduites de biogaz et le système de condensation du biogaz doivent être à l'épreuve du gel.

SECTION III : COMPORTEMENT AU FEU DES LOCAUX (Articles 15 à 16)

Article 15

Résistance au feu.

Lorsque les équipements de méthanisation sont couverts, les locaux les abritant présentent :

- la caractéristique de réaction au feu minimale suivante : matériaux de classe A1 selon NF EN 13 501-1 (incombustible) ;
- les caractéristiques de résistance au feu minimales suivantes :
- murs extérieurs et murs séparatifs REI 120 (coupe-feu de degré 2 heures) ;
- planchers REI 120 (coupe-feu de degré 2 heures) ;

R : capacité portante ;

E : étanchéité au feu ;

I : isolation thermique.

Les toitures et couvertures de toiture répondent à la classe BROOF (t3), pour un temps de passage du feu au travers de la toiture supérieur à 30 minutes (classe T 30) et pour une durée de la propagation du feu à la surface de la toiture supérieure à 30 minutes (indice 1).

Les ouvertures effectuées dans les éléments séparatifs (passage de gaines et canalisations, de convoyeurs) sont munies de dispositifs assurant un degré coupe-feu équivalent à celui exigé pour ces éléments séparatifs.

Les justificatifs attestant des propriétés de résistance au feu sont conservés et tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

Article 16

Désenfumage.

Lorsque les équipements de méthanisation sont couverts, les locaux les abritant et les locaux à risque incendie sont équipés en partie haute de dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur, conformes aux normes en vigueur, permettant l'évacuation à l'air libre des fumées, gaz de combustion, chaleur et produits imbrûlés dégagés en cas d'incendie.

Ces dispositifs sont à commandes automatique et manuelle. Leur surface utile d'ouverture :

- ne doit pas être inférieure à 2 % si la superficie à désenfumer est inférieure à 1 600 m² ;
- est à déterminer selon la nature des risques si la superficie à désenfumer est supérieure à 1 600 m² sans pouvoir être inférieure à 2 % de la superficie des locaux.

En exploitation normale, le réarmement (fermeture) est possible depuis le sol du local ou depuis la zone de désenfumage. Les commandes d'ouverture manuelle sont placées à proximité des accès. Les dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur sont à adapter aux risques particuliers de l'installation.

Tous les dispositifs installés en référence à la norme NF EN 12 101-2 présentent les caractéristiques suivantes :

- fiabilité : classe RE 300 (300 cycles de mise en sécurité). Les exutoires bifonctions sont soumis à 10 000 cycles d'ouverture en position d'aération ;
- la classification de la surcharge neige à l'ouverture est SL 250 (25 daN/m²) pour des altitudes inférieures ou égales à 400 mètres et SL 500 (50 daN/m²) pour des altitudes supérieures à 400 mètres et inférieures ou égales à 800 mètres. La classe SL 0 est utilisable si la région d'implantation n'est pas susceptible d'être enneigée ou si des dispositions constructives empêchent l'accumulation de la neige. Au-dessus de 800 mètres, les exutoires sont de la classe SL 500 et installés avec des dispositions constructives empêchant l'accumulation de la neige ;
- classe de température ambiante T0 (0 °C) ;
- classe d'exposition à la chaleur HE 300 (300 °C) ;
- des amenées d'air frais d'une surface libre égale à la surface géométrique de l'ensemble des dispositifs d'évacuation du plus grand canton sont réalisées cellule par cellule.

SECTION IV : DISPOSITIONS DE SECURITE (Articles 17 à 24)

Article 17

Clôture de l'installation.

L'installation est ceinte d'une clôture permettant d'interdire toute entrée non autorisée. Un accès principal est aménagé pour les conditions normales de fonctionnement du site, tout autre accès devant être réservé à un usage secondaire ou exceptionnel. Les issues sont fermées en dehors des heures de réception des matières à traiter. Ces heures de réception sont indiquées à l'entrée principale de l'installation.

La zone affectée au stockage du digestat peut ne pas être clôturée si l'exploitant a mis en place des dispositifs assurant une protection équivalente.

Pour les installations implantées sur le même site qu'une autre installation classée dont le site est déjà clôturé, une simple signalétique est suffisante.

Article 18

Accessibilité en cas de sinistre.

I. - Accessibilité.

L'installation dispose en permanence d'au moins un accès pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.

Au sens du présent arrêté, on entend par "accès à l'installation" une ouverture reliant la voie de desserte ou publique et l'intérieur du site suffisamment dimensionnée pour permettre l'entrée des engins de secours et leur mise en œuvre.

Les véhicules dont la présence est liée à l'exploitation de l'installation stationnent sans occasionner de gêne pour l'accessibilité des engins des services de secours à l'installation, même en dehors des heures d'exploitation et d'ouverture de l'installation.

II. - Accessibilité des engins à proximité de l'installation.

Au moins une voie "engins" est maintenue dégagée pour la circulation sur le périmètre de l'installation et est positionnée de façon à ne pouvoir être obstruée par l'effondrement de tout ou partie de cette installation.

Cette voie "engins" respecte les caractéristiques suivantes :

- la largeur utile est au minimum de 3 mètres, la hauteur libre au minimum de 3,5 mètres et la pente inférieure à 15 % ;
- dans les virages de rayon intérieur inférieur à 50 mètres, un rayon intérieur R minimal de 11 mètres est maintenu et une surlargeur de $S = 15/R$ mètres est ajoutée ;
- la voie résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 160 kN avec un maximum de 90 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au maximum ;
- chaque point du périmètre de l'installation est à une distance maximale de 60 mètres de cette voie.

En cas d'impossibilité de mise en place d'une voie "engins" permettant la circulation sur l'intégralité du périmètre de l'installation et si tout ou partie de la voie est en impasse, les 40 derniers mètres de la partie de la voie en impasse sont d'une largeur utile minimale de 7 mètres et une aire de retournement de 10 mètres de diamètre est prévue à son extrémité.

III. - Déplacement des engins de secours à l'intérieur du site.

Pour permettre le croisement des engins de secours, tout tronçon de voie "engins" de plus de 100 mètres linéaires dispose d'au moins deux aires dites de croisement, judicieusement positionnées, dont les caractéristiques sont :

- largeur utile minimale de 3 mètres en plus de la voie "engins" ;
- longueur minimale de 10 mètres,

et présentant a minima les mêmes qualités de pente, de force portante et de hauteur libre que la voie "engins".

IV. - Etablissement du dispositif hydraulique depuis les engins.

A partir de chaque voie "engins" est prévu un accès à toutes les issues du bâtiment ou au moins à deux côtés opposés de l'installation par un chemin stabilisé de 1,40 mètre de large au minimum.

Article 19

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 7

Ventilation des locaux.

Sans préjudice des dispositions du code du travail et en phase normale de fonctionnement, les locaux sont convenablement ventilés pour éviter tout risque de formation d'atmosphère explosive ou toxique. La ventilation assure en permanence, y compris en cas d'arrêt de l'installation, un balayage de l'atmosphère du local, au moyen d'ouvertures en parties hautes et basses permettant une circulation efficace de l'air ou par tout autre moyen équivalent garantissant un débit horaire d'air supérieur ou égal à dix fois le volume du local. Un système de surveillance par détection de méthane, sulfure d'hydrogène et monoxyde de carbone, régulièrement vérifié et calibré, permet de contrôler la bonne ventilation des locaux. Le débouché à l'atmosphère de la ventilation est placé aussi loin que possible des habitations ou zones occupées par des tiers et des bouches d'aspiration d'air extérieur, et à une hauteur suffisante compte tenu de la hauteur des bâtiments environnants afin de favoriser la dispersion des gaz rejetés.

Article 20

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 8

Matériels utilisables en atmosphères explosives.

Dans les parties de l'installation mentionnées à l'article 11 présentant un risque d'incendie ou d'explosion, les équipements électriques, mécaniques, hydrauliques et pneumatiques sont conformes aux dispositions du décret n° 2015-799 du 1er juillet 2015 relatif aux produits et équipements à risques susvisé. Ils sont réduits à ce qui est strictement nécessaire aux besoins de l'exploitation et sont entièrement constitués de matériels utilisables dans les atmosphères explosives. Les matériaux utilisés pour l'éclairage naturel ne produisent pas, lors d'un incendie, de gouttes enflammées.

Les matériaux isolants installés dans un emplacement avec une présence d'une atmosphère explosive (membrane souple, etc.) sont conçus pour être de nature antistatique selon les normes en vigueur.

L'exploitant assure ou fait effectuer la vérification périodique et la maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie mis en place (exutoires, systèmes de détection et d'extinction, portes coupe-feu, colonne sèche par exemple, alarmes, détecteurs de gaz, injection d'air dans le biogaz ...) et organise les tests et vérifications de maintenance visés à l'article 22.

Installations électriques.

L'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées les éléments justifiant que ses installations électriques sont réalisées conformément aux règles en vigueur, entretenues en bon état et vérifiées. Les gainages électriques et autres canalisations ne sont pas une cause possible d'inflammation ou de propagation de fuite et sont convenablement protégés contre les chocs, contre la propagation des flammes et contre l'action des produits présents dans la partie de l'installation en cause.

Le chauffage de l'installation et de ses annexes ne peut être réalisé que par eau chaude, vapeur produite par un générateur thermique ou autre système présentant un degré de sécurité équivalent.

Les équipements métalliques (réservoirs, cuves, canalisations) sont mis à la terre et au même potentiel électrique, conformément aux règlements et aux normes applicables, compte tenu notamment de la nature explosive ou inflammable des produits qu'ils contiennent.

Les installations électriques des dispositifs de ventilation et de sécurité (torchère notamment) de l'installation (y compris celles relatives aux locaux de cogénération et/ou d'épuration) et les équipements nécessaires à sa surveillance sont raccordées à une alimentation de secours électrique. Les installations électriques et alimentations de secours situées dans des zones inondables par une crue de niveau d'aléa décennal sont placées à une hauteur supérieure au niveau de cette crue. Par ailleurs, lorsqu'elles sont situées au droit d'une rétention, elles sont placées à une hauteur supérieure au niveau de liquide résultant de la rupture du plus grand stockage associé à cette rétention.

Article 22

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 10

Systèmes de détection et d'extinction automatiques.

Chaque local technique est équipé d'un détecteur de fumée. L'exploitant dresse la liste de ces détecteurs avec leur fonctionnalité et détermine les opérations d'entretien destinées à maintenir leur efficacité dans le temps.

Pour les stockages d'intrants solides, de digestat solide et séché de longue durée, des dispositifs de sécurité, notamment à l'aide de sondes de température régulièrement réparties et à différents niveaux de profondeur du stockage, sont mis en place afin de prévenir les phénomènes d'auto-échauffement (feux couvant et émission de monoxyde de carbone).

A l'exception des unités de séchage basse température (moins de 85° C), les unités de séchage de digestat sont équipées d'un système de détection de monoxyde de carbone (avec alarme sonore et visuelle) et d'extinction d'incendie.

Le stockage de liquide inflammable, de combustible et de réactifs (carton, palette, huile thermique, réactifs potentiellement exothermiques comme le chlorure de fer ...) est interdit dans les locaux abritant les unités de combustion du biogaz.

L'exploitant est en mesure de démontrer la pertinence du dimensionnement retenu pour les dispositifs de détection ou d'extinction. Il rédige des consignes de maintenance et organise à fréquence semestrielle au minimum des vérifications de maintenance et des tests dont les comptes rendus sont tenus à disposition de l'inspection des installations classées.

En cas d'installation de systèmes d'extinction automatique d'incendie, ceux-ci sont conçus, installés et entretenus régulièrement conformément aux référentiels reconnus.

Article 23

Moyens d'alerte et de lutte contre l'incendie.

L'installation est dotée de moyens nécessaires d'alerte des services d'incendie et de secours ainsi que de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- d'un ou plusieurs appareils d'incendie (prises d'eau, poteaux par exemple) d'un réseau public ou privé implantés de telle sorte que tout point de la limite du stockage se trouve à moins de 100 mètres d'un appareil permettant de fournir un débit minimal de 60 m³/h pendant une durée d'au moins deux heures ;
- de robinets d'incendie armés situés à proximité des issues. Ils sont disposés de telle sorte qu'un foyer puisse être attaqué simultanément par deux lances sous deux angles différents.

A défaut de ces appareils d'incendie et robinets d'incendie armés, une réserve d'eau destinée à l'extinction est accessible en toutes circonstances à proximité du stock de matières avant traitement. Son dimensionnement et son implantation doivent avoir l'accord des services départementaux d'incendie et de secours avant la mise en service de l'installation.

L'installation est également dotée d'extincteurs répartis à l'intérieur de l'installation lorsqu'elle est couverte, sur les aires extérieures et dans les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les matières stockées.

Les moyens de lutte contre l'incendie sont capables de fonctionner efficacement quelle que soit la température de l'installation, et notamment en période de gel.

L'exploitant fait procéder à la vérification périodique et à la maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie conformément aux référentiels en vigueur. Les résultats des contrôles et, le cas échéant, ceux des opérations de maintenance sont consignés.

Article 24

Plans des locaux et schéma des réseaux.

L'exploitant établit et tient à jour le plan de positionnement des équipements d'alerte et de secours ainsi que les plans des locaux, qu'il tient à disposition des services d'incendie et de secours, ces plans devant mentionner, pour chaque local, les

dangers présents.

Il établit également le schéma des réseaux entre équipements, précisant la localisation des vannes manuelles et boutons poussoirs à utiliser en cas de dysfonctionnement.

SECTION V : EXPLOITATION (Articles 25 à 28 ter)

Article 25

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 11

Travaux.

Dans les parties de l'installation présentant des risques d'incendie ou d'explosion, et notamment celles visées à l'article 11, il est interdit d'apporter du feu sous une forme quelconque, sauf pour la réalisation de travaux ayant fait l'objet d'un "permis de feu".

Les travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des risques (emploi d'une flamme ou d'une source chaude par exemple) ne peuvent y être effectués qu'après délivrance d'un "permis d'intervention" et éventuellement d'un "permis de feu" et en respectant une consigne particulière.

Le "permis d'intervention" et éventuellement le "permis de feu" et la consigne particulière relative à la sécurité de l'installation sont établis et visés par l'exploitant ou par une personne qu'il aura nommément désignée. Lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, ces documents sont signés par l'exploitant et par l'entreprise extérieure ou les personnes qu'ils auront nommément désignées.

Les documents ou dossier préalable nécessaires à la délivrance du permis comprennent :

-la définition des phases d'activité dangereuses et des moyens de prévention spécifiques correspondants ;

-l'adaptation des matériels, installations et dispositifs à la nature des opérations à réaliser ainsi que la définition de leurs conditions d'entretien ;

-les instructions à donner aux personnes en charge des travaux ;

-l'organisation mise en place pour assurer les premiers secours en cas d'urgence ;

-lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, les conditions de recours par cette dernière à de la sous-traitance et l'organisation mise en place dans un tel cas pour assurer le maintien de la sécurité.

Le respect des dispositions précédentes peut être assuré par l'élaboration du document relatif à la protection contre les explosions défini à l'article R. 4227-52 du code du travail et par l'obtention de l'autorisation mentionnée au 6° du même article.

L'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque, sauf pour la réalisation des travaux ayant fait l'objet du permis de feu, doit être affichée en caractères apparents.

Après la fin des travaux et avant la reprise de l'activité, une vérification des installations est effectuée par l'exploitant ou son représentant ou le représentant de l'éventuelle entreprise extérieure en présence de l'exploitant. Cette vérification fait l'objet d'un enregistrement annexé au programme de maintenance préventive visé à l'article 35.

Article 26

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 12

Consignes d'exploitation.

Sans préjudice des dispositions du code du travail, des consignes sont établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. Elles font l'objet d'une communication au personnel permanent ainsi qu'aux intérimaires et personnels d'entreprises extérieures appelés à intervenir sur les installations.

Ces consignes indiquent notamment :

— l'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque, notamment l'interdiction de fumer, dans les zones présentant des risques d'incendie ou d'explosion, sauf délivrance préalable d'un permis de feu ;

— l'interdiction de tout brûlage à l'air libre ;

— l'obligation du " permis d'intervention " pour les parties concernées de l'installation ;

— les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, réseaux de fluides) ainsi que les conditions de destruction ou de relargage du biogaz ;

— les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient ou une tuyauterie contenant des substances dangereuses, et notamment du biogaz ;

— les modalités de mise en œuvre des dispositifs d'isolement du réseau de collecte, prévues à l'article 39 ;

— les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie ;

— la procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours, etc. ;

— les modes opératoires ;

— la fréquence de vérification des dispositifs de sécurité et de limitation ou de traitement des pollutions et nuisances générées ;

— les instructions de maintenance et de nettoyage ;

— l'obligation d'informer l'inspection des installations classées en cas d'accident.

L'exploitant justifie la conformité avec les prescriptions du présent article en listant les consignes qu'il met en place et en faisant apparaître la date de dernière modification de chacune.

Les locaux et dispositifs confinés font l'objet d'une ventilation efficace et d'un contrôle de la qualité de l'air portant a minima sur la détection de CH₄ et de H₂S avant toute intervention.

Article 27

Vérification périodique et maintenance des équipements.

L'exploitant assure ou fait effectuer la vérification périodique et la maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie mis en place (exutoires, systèmes de détection et d'extinction, portes coupe-feu, colonne sèche par exemple) ainsi que des éventuelles installations électriques et de chauffage, conformément aux référentiels en vigueur.

Article 28

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 13

Formation.

Avant le démarrage des installations, l'exploitant et son personnel d'exploitation, y compris le personnel intérimaire, sont formés à la prévention des nuisances et des risques générés par le fonctionnement et la maintenance des installations, à la conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident et à la mise en œuvre des moyens d'intervention.

Les formations appropriées pour satisfaire ces dispositions sont dispensées par des organismes reconnus ou des personnels compétents sélectionnés par l'exploitant. Le contenu des formations est décrit et leur adéquation aux besoins et aux équipements installés est justifiée. La formation initiale mentionnée à l'alinéa précédent est renouvelée selon une périodicité spécifiée par l'exploitant et validée par les organismes ou personnels compétents ayant effectué la formation initiale. Le contenu de cette formation peut s'appuyer sur des guides faisant référence.

A l'issue de chaque formation, les organismes ou personnels compétents établissent une attestation de formation précisant les coordonnées du formateur, la date de réalisation de la formation, le thème, le contenu de la formation et sa durée en heures. Cette attestation est délivrée à chaque personne ayant suivi les formations.

Avant toute intervention, les prestataires extérieurs sont sensibilisés aux risques générés par leur intervention.

L'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées les documents attestant du respect des dispositions du présent article.

Article 28 bis

Création Arrêté du 6 juin 2018 - art. 1

Non-mélange des digestats

Dans les installations où plusieurs lignes de méthanisation sont exploitées, les digestats destinés à un retour au sol produits par une ligne ne sont pas mélangés avec ceux produits par d'autres lignes si leur mélange constituerait un moyen de dilution des polluants. Les documents de traçabilité permettent alors une gestion différenciée des digestats par ligne de méthanisation.

Article 28 ter

Création Arrêté du 6 juin 2018 - art. 1

Mélanges des intrants

Sans préjudice des articles R. 211-29 et D. 543-226-1 du code de l'environnement, le mélange des intrants en méthanisation n'est possible que si :

-les boues d'épuration urbaines participant au mélange respectent l'article 11 de l'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles, pris en application du décret n° 97-1133 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées ;

-les autres intrants participant au mélange respectent l'article 39 de l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

La description des mélanges susceptibles d'être opérés figure dans le dossier d'enregistrement ou dans un dossier de modification de l'installation soumise à enregistrement.

SECTION VI : REGISTRES ENTREES SORTIES (Article 29)

Article 29

Modifié par Arrêté du 6 juin 2018 - art. 1

Admission et sorties.

L'admission des déchets suivants sur le site de l'installation est interdite :

- déchets dangereux au sens de l'article R. 541-8 du code de l'environnement susvisé ;
- sous-produits animaux de catégorie 1 tels que définis à l'article 4 du règlement (CE) n° 1774/2002 modifié ;
- déchets contenant un ou plusieurs radionucléides dont l'activité ou la concentration ne peut être négligée du point de vue de la radioprotection.

Toute admission envisagée par l'exploitant de matières à méthaniser d'une nature ou d'une origine différentes de celles mentionnées dans la demande d'enregistrement est portée à la connaissance du préfet.

1. Enregistrement lors de l'admission.

Toute admission de déchets ou de matières donne lieu à un enregistrement :

- de leur désignation ;
- de la date de réception ;
- du tonnage ou, en cas de livraison par canalisation, du volume ;
- du nom et de l'adresse de l'expéditeur initial ;
- le cas échéant, de la date et du motif de refus de prise en charge, complétés de la mention de destination prévue des déchets et matières refusés.

L'exploitant est en mesure de justifier de la masse (ou du volume, pour les matières liquides) des matières reçues lors de chaque réception, sur la base d'une pesée effectuée lors de la réception ou des informations et estimations communiquées par le producteur de ces matières ou d'une évaluation effectuée selon une méthode spécifiée.

Les registres d'admission des déchets sont conservés par l'exploitant pendant une durée minimale de trois ans. Ils sont tenus à la disposition des services en charge du contrôle des installations classées.

Toute admission de matières autres que des effluents d'élevage, des végétaux, des matières stercoraires ou des déchets d'industries agroalimentaires, ou de biodéchets triés à la source au sens du code de l'environnement, fait l'objet d'un contrôle de non-radioactivité. Ce contrôle peut être effectué sur le lieu de production des déchets ; l'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées les documents justificatifs de la réalisation de ces contrôles et de leurs résultats.

2. Enregistrement des sorties de déchets et de digestats.

L'exploitant établit un bilan annuel de la production de déchets et de digestats et tient en outre à jour un registre de sortie mentionnant la destination des digestats : mise sur le marché conformément aux articles L. 255-1 à L. 255-11 du code rural, épandage, traitement (compostage, séchage...) ou élimination (enfouissement, incinération, épuration...) et en précisant les coordonnées du destinataire.

Ce registre de sortie est archivé pendant une durée minimale de dix ans et tenu à la disposition des services en charge du contrôle des installations classées et, le cas échéant, des autorités de contrôle chargées des articles L. 255-1 à L. 255-11 du code rural.

Le cahier d'épandage tel que prévu par les arrêtés du 27 décembre 2013 relatifs aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises respectivement à déclaration, enregistrement et autorisation sous les rubriques n° 2101,2102 et 2111 peut tenir lieu de registre de sortie.

3. Conditions d'admission des déchets et matières à traiter, en cas de réception de matières ou de déchets autres que de la matière végétale brute, des effluents d'élevage, des matières stercoraires, du lactosérum et des déchets végétaux d'industries agroalimentaires.

L'exploitant élabore un ou des cahiers des charges pour définir la qualité des matières admissibles dans l'installation. Ces éléments précisent explicitement les critères qu'elles doivent satisfaire et dont la vérification est requise.

Avant la première admission d'une matière dans son installation et en vue d'en vérifier l'admissibilité, l'exploitant demande au producteur, à la collectivité en charge de la collecte ou au détenteur une information préalable. Cette information préalable est renouvelée tous les ans et conservée au moins trois ans par l'exploitant.

L'information préalable contient a minima les éléments suivants pour la caractérisation des matières entrantes :

- source et origine de la matière ;
- données concernant sa composition, et notamment sa teneur en matière sèche et en matières organiques ;
- dans le cas de sous-produits animaux au sens du règlement (CE) n° 1069/2009, l'indication de la catégorie correspondante et d'un éventuel traitement préalable d'hygiénisation ; l'établissement devra alors disposer de l'agrément sanitaire prévu par le règlement (CE) n° 1069/2009, et les dispositifs de traitement de ces sous-produits seront présentés au dossier ;
- son apparence (odeur, couleur, apparence physique) ;
- les conditions de son transport ;
- le code du déchet conformément à l'annexe II de l'article R. 541-8 du code de l'environnement ;
- le cas échéant, les précautions supplémentaires à prendre, notamment celles nécessaires à la prévention de la formation d'hydrogène sulfuré consécutivement au mélange de matières avec des matières déjà présentes sur le site.

L'exploitant tient en permanence à jour et à la disposition de l'inspection des installations classées le recueil des informations préalables qui lui ont été adressées et précise, le cas échéant, les motifs pour lesquels il a refusé l'admission d'une matière.

A l'exception des effluents d'élevage, des végétaux, des matières stercoraires et des déchets végétaux d'industries agroalimentaires, l'information préalable mentionnée précédemment est complétée, pour les matières entrantes dont les lots successifs présentent des caractéristiques peu variables, par la description du procédé conduisant à leur production et par leur caractérisation au regard des substances mentionnées à l'annexe VII a de l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

Dans le cas de traitement de boues d'épuration domestiques ou industrielles, celles-ci doivent être conformes aux dispositions de l'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles, pris en application du décret n° 97-1133 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées, ou à celles de l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, et l'information préalable précise également :

- la description du procédé conduisant à leur production ;
- pour les boues urbaines, le recensement des effluents non domestiques traités par le procédé décrit ;
- une liste des contaminants susceptibles d'être présents en quantité significative au regard des installations raccordées au réseau de collecte dont les eaux sont traitées par la station d'épuration ;
- une caractérisation de ces boues au regard des substances pour lesquelles des valeurs limites sont fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles, pris en application du décret n° 97-1133 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées, réalisée selon la fréquence indiquée dans cet arrêté sur une période de temps d'une année.

Tout lot de boues présentant une non-conformité aux valeurs limites fixées à l'annexe 1 de l'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles, pris en application du décret n° 97-1133 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées est refusé par l'exploitant.

Les informations relatives aux boues sont conservées pendant dix ans par l'exploitant et mises à la disposition de l'inspection des installations classées.

SECTION VII : LES EQUIPEMENTS DE METHANISATION (Articles 30 à 34 bis)

Article 30

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 14

Dispositifs de rétention.

I.-Tout stockage de matière entrantes ou de digestats liquides, ou de matière susceptible de créer une pollution des eaux ou des sols, y compris les cuves à percolat, est associé à une capacité de rétention dont le volume est au moins égal à la plus

grande des deux valeurs suivantes :

-100 % de la capacité du plus grand réservoir ;

-50 % de la capacité totale des réservoirs associés.

Cette disposition n'est pas applicable aux bassins de traitement des eaux résiduaires.

Lorsqu'ils ne sont pas construits dans une fosse étanche satisfaisant aux prescriptions des trois premiers alinéas du présent I, les stockages enterrés sont équipés d'un dispositif de drainage des fuites vers un point bas pourvu d'un regard de contrôle facilement accessible, dont les eaux sont analysées annuellement (MEST, DBO5, DCO, Azote global et Phosphore total). Lorsque le sol présente un coefficient de perméabilité supérieur à 10^{-7} mètres par seconde, ils sont, en outre, équipés d'une géomembrane associée à un détecteur de fuite régulièrement entretenu.

Le précédent alinéa n'est pas applicable aux lagunes. Celles-ci sont constituées d'une double géomembrane dont l'intégrité est contrôlée a minima tous les cinq ans.

II.-La capacité de rétention est étanche aux produits qu'elle pourrait contenir et résiste à l'action physique et chimique des fluides. Il en est de même pour son dispositif d'obturation qui est maintenu fermé.

Les produits récupérés en cas d'accident ne peuvent être rejetés que dans des conditions conformes au présent arrêté ou sont éliminés comme les déchets.

Les réservoirs ou récipients contenant des produits incompatibles ne sont pas associés à une même rétention.

Les réservoirs fixes sont munis de jauges de niveau et pour les stockages enterrés de limiteurs de remplissage. Ces équipements sont compatibles avec les caractéristiques du produit ou de la matière contenue. Un contrôle visuel de ces jauges de niveau et limiteurs de remplissage est opéré quotidiennement pour s'assurer de leur bon fonctionnement.

III.-A l'exception des installations de méthanisation par voie solide ou pâteuse pour lesquelles les dispositions suivantes ne sont applicables qu'aux rétentions associées aux cuves de percolat, les rétentions sont pourvues d'un dispositif d'étanchéité répondant à l'une des caractéristiques suivantes :

-un revêtement en béton, une membrane imperméable ou tout autre dispositif qui confère à la rétention son caractère étanche. La vitesse d'infiltration à travers la couche d'étanchéité est alors inférieure à 10^{-7} mètres par seconde.

-une couche d'étanchéité en matériaux meubles telle que si V est la vitesse de pénétration (en mètres par heure) et h l'épaisseur de la couche d'étanchéité (en mètres), le rapport h/V est supérieur à 500 heures. L'épaisseur h , prise en compte pour le calcul, ne peut dépasser 0,5 mètre. Ce rapport h/V peut être réduit sans toutefois être inférieur à 100 heures si l'exploitant démontre sa capacité à reprendre ou à évacuer le digestat, la matière entrante et/ ou la matière en cours de transformation dans une durée inférieure au rapport h/V calculé.

L'exploitant s'assure dans le temps de la pérennité de ce dispositif. L'étanchéité ne doit notamment pas être compromise par les produits pouvant être recueillis, par un éventuel incendie ou par les éventuelles agressions physiques liées à l'exploitation courante.

IV.-Le cas échéant, les rétentions sont vidées dès que possible des eaux pluviales s'y versant.

V.-Le sol des aires et des locaux de stockage ou de manipulation des matières dangereuses pour l'homme ou susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol est étanche et équipé de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les matières répandues accidentellement.

VI.-Pour les installations dont le dossier complet de demande d'enregistrement a été déposé avant le 1er juillet 2021, l'exploitant recense dans un délai de deux ans à compter de cette date les rétentions nécessitant des travaux d'étanchéité afin de répondre aux exigences des dispositions du point III du présent article. Il planifie ensuite les travaux en quatre tranches, chaque tranche de travaux couvrant au minimum 20 % de la surface totale des rétentions concernées. Les tranches de travaux sont réalisées au plus tard respectivement quatre, six, huit et dix ans après le 1er juillet 2021.

Article 31

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 15

Cuves de méthanisation et cuves de stockage de percolat.

Les équipements dans lesquels s'effectue le processus de méthanisation sont munis d'une membrane souple ou sont dotés d'un dispositif de limitation des conséquences d'une surpression brutale liée à une explosion, tel qu'un événement d'explosion ou une zone de fragilisation de la partie supérieure de la cuve. Dans le cas où les équipements de méthanisation sont abrités dans des locaux, le dispositif ci-dessus est complété par une zone de fragilisation de la toiture.

Les équipements dans lesquels s'effectue le processus de méthanisation ou le cas échéant le stockage de percolat sont

également équipés d'une soupape de respiration destinée à prévenir les risques de mise en pression ou dépression des équipements au-delà de leurs caractéristiques de résistance, dimensionnée pour passer les débits requis, conçue et disposée pour que son bon fonctionnement ne soit entravé ni par la mousse, ni par le gel, ni par la corrosion, ni par quelque obstacle que ce soit.

Les dispositifs visés aux points ci-dessus ne débouchent pas sur un lieu de passage et leur disponibilité est contrôlée régulièrement et après toute situation d'exploitation exceptionnelle ayant conduit à leur sollicitation.

Article 32

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 16

Destruction du biogaz.

L'installation dispose d'un équipement de destruction du biogaz produit en cas d'indisponibilité temporaire des équipements de valorisation de celui-ci. Cet équipement est présent en permanence sur le site et est muni d'un arrête-flammes. Les équipements disposant d'un arrête-flammes conçu selon les normes NF EN ISO 16852 (de janvier 2017) ou NF ISO 22580 (de décembre 2020) sont présumés satisfaire aux exigences du présent article. Dans le cas d'utilisation d'une torchère, le dossier d'enregistrement en précise les caractéristiques essentielles et les règles d'implantation et de fonctionnement.

Dans le cas d'utilisation d'une torchère, le dossier d'enregistrement en précise les caractéristiques essentielles et les règles d'implantation. Notamment, les torchères installées doivent être mises en route avant le remplissage total des unités de stockages de biogaz. Dans le cas d'une torchère asservie, l'exploitant tient à disposition de l'inspection les pressions de service de la torchère et d'ouverture des soupapes.

Pour les installations dont le dossier complet de demande d'enregistrement a été déposé avant le 1er juillet 2021, dans le cas où cet équipement n'est pas présent en permanence sur le site, l'installation dispose d'une capacité permettant le stockage du biogaz produit jusqu'à la mise en service de cet équipement. L'exploitant définit dans un plan de gestion, au plus tard le 1er janvier 2022, les mesures de gestion associées à ces situations d'indisponibilités et garantissant la limitation de la production et un stockage du biogaz compatible avec le délai maximal de disponibilité de ses moyens de destruction ou de valorisation de secours. Ce délai ne peut être supérieur à 6 heures.

Pour l'ensemble des installations, des mesures de gestion, actualisées chaque année en fonction des quantités traitées et des équipements installés, sont définies et annexées au programme de maintenance préventive visé à l'article 35, pour faire face à un éventuel pic de production. Ces mesures prévoient le stockage temporaire d'une quantité de biogaz déterminée en fonction de la documentation fournie par les constructeurs des installations. Cette quantité ne peut être inférieure à 6 heures de production nominale, ou 3 heures pour les installations disposant d'une torchère installée à demeure, dans la limite de 5 tonnes.

Lorsque le torchage s'avère nécessaire en cas de dépassement de la capacité établie au précédent alinéa, la durée de torchage est recensée et versée au programme de maintenance préventive. Si dans le cours d'une année, et à l'exception des opérations de maintenance et des situations accidentelles liées à l'indisponibilité du réseau de valorisation en sortie d'installation, il est recensé plus de trois événements de dépassement de capacité de stockage ayant impliqué l'activation durant plus de 6 heures d'une torchère ou à défaut d'une soupape de décompression, l'exploitant communique à l'inspection des installations classées un bilan de ces événements, une analyse de leurs causes et des propositions de mesures correctives de nature à respecter les dispositions du précédent alinéa.

Article 33

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 17

Traitement du biogaz.

Lorsqu'il existe un dispositif d'injection d'air dans le biogaz destiné à en limiter la teneur en H₂S par oxydation, ce dispositif est conçu pour prévenir le risque de formation d'une atmosphère explosive ou doté des sécurités permettant de prévenir ce risque. L'exploitant établit une consigne écrite sur l'utilisation et l'étalonnage du débitmètre d'injection d'air dans le biogaz.

Article 34

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 18

Stockage du digestat.

Les ouvrages de stockage du digestat sont dimensionnés et exploités de manière à éviter tout déversement dans le milieu naturel. Ils ont une capacité suffisante pour permettre le stockage de la quantité de digestat (fraction solide et fraction liquide) produite sur une période correspondant à la plus longue période pendant laquelle son épandage est soit impossible, soit interdit, sauf si l'exploitant ou un prestataire dispose de capacités de stockage sur un autre site et qu'il est en mesure d'en justifier en permanence la disponibilité.

La période de stockage prise en compte ne peut pas être inférieure à quatre mois.

Toutes dispositions sont prises pour que les dispositifs d'entreposage ne soient pas source de gêne ou de nuisances pour le voisinage et n'entraînent pas de pollution des eaux ou des sols par ruissellement ou infiltration. Le déversement dans le milieu naturel des trop-pleins des ouvrages de stockage est interdit.

Les ouvrages de stockage de digestats liquides ou d'effluents d'élevage sont imperméables et maintenus en parfait état d'étanchéité. Lorsque le stockage se fait à l'air libre, les ouvrages sont entourés d'une clôture de sécurité efficace et dotés, pour les nouveaux ouvrages, de dispositifs de contrôle de l'étanchéité.

Les ouvrages de stockage des digestats solides et liquides sont couverts. Cette disposition ne s'applique pas pour le digestat

solide stocké en bout de champ moins de 24 heures avant épandage, ni aux lagunes de stockage de digestat liquide ayant subi un traitement de plus de 80 jours.

Pour les installations dont le dossier complet de demande d'enregistrement a été déposé avant le 1er juillet 2021, les stockages non couverts doivent, au 1er janvier 2022, faire l'objet de mesures organisationnelles prenant en compte les situations météorologiques décennales (et notamment le niveau de réduction nécessaire des quantités de digestat produites avant les événements pluvieux importants) permettant d'éviter les débordements. Ces mesures sont annexées au programme de maintenance préventive visé à l'article 35.

Article 34 bis

Création Arrêté du 17 juin 2021 - art. 19

Réception des matières.

Lorsque le stockage des matières se fait à l'air libre, le dimensionnement intègre les effluents, matières semi-liquides à traiter et au besoin les eaux de lavage des surfaces de réception et de manutention des déchets. Ces ouvrages sont implantés de manière à limiter leur impact sur les tiers.

Tout stockage à l'air libre de matières entrantes, à l'exception des matières végétales brutes et des stockages de fumiers de moins d'un mois et dont les jus sont collectés et traités par méthanisation, est protégé des eaux pluviales et, pour les matières liquides, doté de limiteurs de remplissage.

SECTION VIII : DEROULEMENT DU PROCEDE DE METHANISATION (Articles 35 à 36)

Article 35

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 20

Surveillance de la méthanisation.

Les dispositifs assurant l'étanchéité des équipements dont une défaillance est susceptible d'être à l'origine de dégagement gazeux font l'objet de vérifications régulières. Ces vérifications sont décrites dans un programme de contrôle et de maintenance que l'exploitant tient à la disposition des services en charge du contrôle des installations classées.

Un programme de maintenance préventive et de vérification périodique des canalisations, du mélangeur et des principaux équipements intéressant la sécurité (alarmes, détecteurs de gaz, injection d'air dans le biogaz ...) et la prévention des émissions odorantes est élaboré avant la mise en service de l'installation. Ce programme est périodiquement révisé au cours de la vie de l'installation, en fonction des équipements mis en place. Il inclut notamment la maintenance des soupapes par un nettoyage approprié, y compris le cas échéant de la garde hydraulique, le contrôle des capteurs de pression ainsi que leur étalonnage régulier sur des plages de mesures adaptées au fonctionnement de l'installation, et le contrôle semestriel de l'étanchéité des équipements (par exemple, système d'ancrage du stockage tampon de biogaz, joints des hublots, introduction dans un ouvrage, trappes d'accès et trous d'hommes) vis-à-vis du risque de corrosion. La pression de tarage de chaque soupape est recensée dans le programme de maintenance préventive.

Dans le cas des installations de méthanisation par voie solide ou pâteuse nécessitant des opérations répétées de chargement et de déchargement de matières, la vérification de l'étanchéité des équipements est opérée à chaque manipulation ou a minima sur une base mensuelle. Après deux ans de fonctionnement de l'installation, l'exploitant effectue un contrôle des systèmes de recirculation du percolat et un curage de la cuve de stockage associée. Cette fréquence peut ensuite être adaptée, elle est alors portée au programme de maintenance préventive. L'exploitant réalise en outre un contrôle de la fiabilité des analyseurs de gaz installés (CH₄, O₂) à une fréquence semestrielle.

L'installation est équipée des moyens de mesure nécessaires à la surveillance du processus de méthanisation et a minima de dispositifs de contrôle en continu de la température des matières en fermentation et de la pression du biogaz au sein du digesteur et de la cuve de percolat pour les installations de méthanisation par voie solide ou pâteuse. L'exploitant spécifie le domaine de fonctionnement des installations pour chaque paramètre surveillé, en définit la fréquence de vérification et spécifie, le cas échéant, les seuils d'alarme associés.

L'installation est équipée d'un dispositif de mesure de la quantité de biogaz produit. Ce dispositif est vérifié a minima une fois par an par un organisme compétent. Les quantités de biogaz mesurées et les résultats des vérifications sont tenus à la disposition des services chargés du contrôle des installations.

Chacune des lignes de méthanisation est équipée des moyens de mesure nécessaires à la surveillance du processus de méthanisation. Le système de surveillance inclut des dispositifs de surveillance ou de modulation des principaux paramètres des déchets et des procédés, y compris :

-le pH et l'alcalinité de l'alimentation du digesteur ;

-la mesure continue de la température de fonctionnement du digesteur et des matières en fermentation et de la pression du biogaz ;

-les niveaux de liquide et de mousse dans le digesteur.

Article 36

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 21

Phase de démarrage des installations.

L'étanchéité du ou des digesteurs, de leurs canalisations de biogaz et des équipements de protection contre les surpressions et les dépressions est vérifiée lors du démarrage et de chaque redémarrage consécutif à une intervention susceptible de porter atteinte à leur étanchéité. L'exécution du contrôle et ses résultats sont consignés dans un registre.

Lors du démarrage ou du redémarrage ainsi que lors de l'arrêt ou de la vidange de tout ou partie de l'installation, l'exploitant prend les dispositions nécessaires pour limiter les risques de formation d'atmosphères explosives. Il établit une consigne spécifique pour ces phases d'exploitation, à partir des consignes proposées et explicitées par le concepteur des installations. Cette consigne spécifie notamment les moyens de prévention additionnels, du point de vue du risque d'explosion (inertage, dilution par ventilation...), qu'il met en œuvre pendant ces phases transitoires d'exploitation.

Pendant ces phases, toute opération ou intervention de nature à accentuer le risque d'explosion est interdite.

CHAPITRE III : LA RESSOURCE EN EAU (Articles 37 à 46)

SECTION I : PRELEVEMENTS, CONSOMMATION D'EAU ET COLLECTE DES EFFLUENTS (Articles 37 à 39)

Article 37

Prélèvement d'eau, forages.

Toutes dispositions sont prises pour limiter la consommation d'eau.

Le raccordement à une nappe d'eau ou au réseau public de distribution d'eau potable est muni d'un dispositif de disconnexion évitant en toute circonstance le retour d'eau pouvant être polluée.

L'usage du réseau d'eau incendie est strictement réservé aux sinistres, aux exercices de secours et aux opérations d'entretien ou de maintien hors gel de ce réseau.

Lors de la réalisation de forages en nappe, toutes dispositions sont prises pour éviter de mettre en communication des nappes d'eau distinctes et pour prévenir toute introduction de pollution de surface, notamment par un aménagement approprié vis-à-vis des installations de stockage ou d'utilisation de substances dangereuses.

La réalisation de tout nouveau forage ou la mise hors service d'un forage est portée à la connaissance du préfet avec tous les éléments d'appréciation de l'impact hydrogéologique.

Toute réalisation de forage doit être conforme aux dispositions de l'article 131 du code minier.

En cas de cessation d'utilisation d'un forage, l'exploitant prend les mesures appropriées pour l'obturation ou le comblement de cet ouvrage afin d'éviter la pollution des nappes d'eau souterraines.

Article 38

Collecte des effluents liquides.

Il est interdit d'établir des liaisons directes entre les réseaux de collecte des effluents devant subir un traitement ou être détruits et le milieu récepteur, à l'exception des cas accidentels où la sécurité des personnes ou des installations serait compromise.

Les effluents aqueux rejetés par les installations ne sont pas susceptibles de dégrader les réseaux de l'installation ou de dégager des produits toxiques ou inflammables dans ces réseaux. Ces effluents ne contiennent pas de substances de nature à gêner le bon fonctionnement des ouvrages de traitement du site.

Le réseau de collecte est de type séparatif permettant d'isoler les eaux résiduaires souillées des eaux pluviales non susceptibles de l'être. Les points de rejet des eaux résiduaires sont en nombre aussi réduit que possible. Ils sont aménagés pour permettre un prélèvement aisé d'échantillons.

L'exploitant établit et tient à jour le plan des réseaux de collecte des effluents. Ce plan fait apparaître les secteurs collectés, les points de branchement, regards, avaloirs, postes de relevage, postes de mesure, vannes manuelles et automatiques.

Article 39

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 22

Collecte des eaux pluviales, des écoulements pollués et des eaux d'incendie.

Le réseau de collecte est de type séparatif permettant d'isoler les eaux résiduaires susceptibles d'être souillées (notamment issues des voies de circulation et des aires de chargement/ déchargement) des eaux pluviales non susceptibles de l'être. Les points de rejet des eaux résiduaires sont en nombre aussi réduit que possible. Ils sont aménagés pour permettre un prélèvement aisé d'échantillons. Les eaux pluviales non souillées peuvent être rejetées sans traitement préalable.

Les eaux pluviales susceptibles d'être souillées sont dirigées vers un bassin de confinement capable de recueillir le premier flot à raison de 10 litres par mètre carré de surface concernée pour les installations nouvelles. Une analyse au moins annuelle permet de s'assurer du respect des valeurs limites de rejets prévues à l'article 42.

Les conditions de gestion de la canalisation servant à l'évacuation des eaux de pluie des zones de rétention sont définies dans une procédure rédigée et connue des opérateurs du site.

L'installation est équipée de dispositifs étanches qui doivent pouvoir recueillir et confiner l'ensemble des eaux susceptibles d'être polluées lors d'un accident ou d'un incendie.

Toutes mesures sont prises pour recueillir l'ensemble des eaux et écoulements susceptibles d'être pollués lors d'un sinistre, y compris les eaux utilisées lors d'un incendie, afin que celles-ci soient récupérées ou traitées afin de prévenir toute pollution des sols, des égouts, des cours d'eau ou du milieu naturel.

En cas de recours à des systèmes de relevage autonomes, l'exploitant est en mesure de justifier à tout instant d'un entretien et d'une maintenance rigoureux de ces dispositifs. Des tests réguliers sont par ailleurs menés sur ces équipements.

En cas de confinement interne dans des bâtiments couverts, les orifices d'écoulement sont en position fermée par défaut.

En cas de confinement externe, les orifices d'écoulement issus de ces dispositifs sont munis d'un dispositif d'obturation à

déclenchement automatique ou commandable à distance pour assurer ce confinement lorsque des eaux susceptibles d'être polluées y sont portées.

Ces dispositifs permettant l'obturation des différents réseaux (eaux usées et eaux pluviales) sont implantés de sorte à maintenir sur le site les eaux d'extinction d'un sinistre ou les épandages accidentels. Ils sont clairement signalés et facilement accessibles et peuvent être mis en œuvre dans des délais brefs et à tout moment. Une consigne définit les modalités de mise en œuvre de ces dispositifs. Cette consigne est affichée à l'accueil de l'établissement.

En l'absence de pollution préalablement caractérisée, les eaux confinées qui respectent les limites autorisées à l'article 42 peuvent être évacuées vers le milieu récepteur. Lorsque ces limites excèdent les objectifs de qualité du milieu récepteur visés au IV de l'article L. 212-1 du code de l'environnement, les eaux confinées ne peuvent toutefois être rejetées que si elles satisfont ces objectifs. Dans le cas contraire, ces eaux sont éliminées vers les filières de traitement des déchets appropriées.

SECTION II : REJETS (Articles 40 à 46)

Article 40

Justification de la compatibilité des rejets avec les objectifs de qualité.

L'exploitant justifie que les valeurs limites d'émissions fixées ci-après sont compatibles avec l'état du milieu ou avec les objectifs de qualité et de quantité des eaux visés au IV de l'article L. 212-1 du code de l'environnement.

Article 41

Mesure des volumes rejetés et points de rejets.

En cas de rejets continus, la quantité d'eau rejetée est mesurée journalièrement. Dans le cas contraire, elle peut être évaluée à une fréquence d'au moins deux fois par an à partir d'un bilan matière sur l'eau, tenant compte notamment de la mesure des quantités d'eau prélevées dans le réseau de distribution publique ou dans le milieu naturel.

Les points de rejet dans le milieu naturel sont en nombre aussi réduit que possible. Ils sont aménagés pour permettre un prélèvement aisé d'échantillons.

Article 42

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 23

Valeurs limites de rejet.

Sans préjudice de l'autorisation de déversement dans le réseau public (art. L. 1331-10 du code de la santé publique), les rejets d'eaux résiduaires font l'objet en tant que de besoin d'un traitement permettant de respecter les valeurs limites suivantes, contrôlées, sauf stipulation contraire de la norme, sur effluent brut non décanté et non filtré, sans dilution préalable ou mélange avec d'autres effluents :

a) Dans tous les cas, avant rejet au milieu naturel ou dans un réseau d'assainissement collectif :

— pH compris entre 5,5 et 8,5 (9,5 en cas de neutralisation alcaline) ;

— température , 30 °C.

b) Le raccordement à une station d'épuration collective, urbaine ou industrielle, n'est autorisé que si l'infrastructure collective d'assainissement (réseau et station d'épuration) est apte à acheminer et traiter l'effluent industriel dans de bonnes conditions. Une autorisation de déversement est établie avec le gestionnaire du réseau de collecte ainsi qu'une convention de déversement avec le gestionnaire du réseau d'assainissement.

Les valeurs limites de concentration imposées à l'effluent à la sortie de l'installation avant raccordement à une station d'épuration urbaine ne dépassent pas :

— MEST : 600 mg/l ;

— DBO5 : 800 mg/l ;

— DCO : 2 000 mg/l ;

— azote global (exprimé en N) : 150 mg/l ;

— phosphore total (exprimé en P) : 50 mg/l.

c) Dans le cas de rejet dans le milieu naturel ou dans un réseau d'assainissement collectif dépourvu de station d'épuration, les valeurs limites de concentration imposées à l'effluent comme aux eaux pluviales sont les suivantes :

— MEST : 100 mg/l si le flux n'excède pas 15 kg/j, 35 mg/l au-delà ;

— DCO : 300 mg/l si le flux n'excède pas 100 kg/j, 125 mg/l au-delà ;

— DBO5 : 100 mg/l si le flux n'excède pas 30 kg/j, 30 mg/l au-delà ;

— hydrocarbures totaux : 10 mg/l ;

-Azote global : 30 mg/ l (concentrations exprimées en moyenne mensuelle) si le flux excède 50 kg/ j, 15 mg/ l si le flux excède 150 kg/ j, et 10 mg/ l si le flux excède 300 kg/ j ;

-Phosphore total : 10 mg/ l (concentrations exprimées en moyenne mensuelle) si le flux excède 15kg/ j, 2mg/ l si le flux excède 40 kg/ j, et 1 mg/ l si le flux excède 80 kg/ j.

Dans tous les cas, les rejets doivent être compatibles avec la qualité ou les objectifs de qualité des cours d'eau.

Article 43

Interdiction des rejets dans une nappe.

Le rejet, même après épuration, d'eaux résiduaires vers les eaux souterraines est interdit.

Article 44

Prévention des pollutions accidentelles.

Des dispositions sont prises pour qu'il ne puisse pas y avoir en cas d'accident (rupture de récipient ou de cuvette, etc.), déversement de matières dangereuses dans les égouts publics ou le milieu naturel. L'évacuation des effluents recueillis doit se faire soit dans les conditions prévues à l'article 39 ci-dessus, soit comme des déchets dans les conditions prévues au chapitre VII ci-après.

Article 45

Surveillance par l'exploitant de la pollution rejetée.

Le cas échéant, l'exploitant met en place un programme de surveillance de ses rejets dans l'eau définissant la périodicité et la nature des contrôles. Les mesures sont effectuées sous sa responsabilité et à ses frais. Au moins une fois par an, les mesures prévues par le programme de surveillance sont effectuées par un organisme agréé choisi en accord avec l'inspection des installations classées.

Dans tous les cas, une mesure des concentrations des valeurs de rejet visées à l'article 42 est effectuée sur les effluents rejetés au moins une fois chaque année par l'exploitant et tous les trois ans par un organisme agréé par le ministre chargé de l'environnement.

Ces mesures sont effectuées sur un échantillon représentatif du fonctionnement de l'installation et constitué soit par un prélèvement continu d'une demi-heure, soit par au moins deux prélèvements instantanés espacés d'une demi-heure.

Si le débit estimé à partir des consommations est supérieur à 10 m³/j, l'exploitant effectue également une mesure de ce débit.

Article 46

Modifié par Arrêté du 6 juin 2018 - art. 1

Épandage du digestat

L'épandage des digestats fait l'objet d'un plan d'épandage dans le respect des conditions précisées en annexe II, sans préjudice des dispositions de la réglementation relative aux nitrates d'origine agricole. L'épandage est alors effectué par un dispositif permettant de limiter les émissions atmosphériques d'ammoniac.

Dans le cas d'une unité de méthanisation traitant des boues d'épuration des eaux usées domestiques, le plan d'épandage respecte les conditions fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles, pris en application du décret n° 97-1133 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées.

CHAPITRE IV : EMISSIONS DANS L'AIR (Articles 47 à 49)

SECTION I : GENERALITES (Articles 47 à 48)

Article 47

Captage et épuration des rejets à l'atmosphère.

Si la circulation d'engins ou de véhicules dans l'enceinte de l'installation entraîne de fortes émissions de poussières, l'exploitant prend les dispositions utiles pour en limiter la formation.

Les poussières, gaz polluants ou odeurs sont captés à la source, canalisés et traités, sauf dans le cas d'une impossibilité technique justifiée. Sans préjudice des règles relatives à l'hygiène et à la sécurité des travailleurs, les rejets sont conformes aux dispositions du présent arrêté.

Article 47 bis

Création Arrêté du 17 juin 2021 - art. 24

Systèmes d'épuration du biogaz.

Les systèmes d'épuration du biogaz en biométhane sont conçus, exploités, entretenus et vérifiés afin de limiter l'émission du méthane dans les gaz d'effluents à :

-2 % en volume du biométhane produit, pour les installations d'une capacité de production de biométhane inférieure à 50 Nm³/h. A compter du 1er janvier 2025, cette valeur est ramenée à 1 % en volume du biométhane produit.

-1 % en volume du biométhane produit, pour les installations d'une capacité de production de biométhane supérieure à 50 Nm³/ h. A compter du 1er janvier 2025, cette valeur est ramenée à 0,5 % en volume du biométhane produit.

Le respect de ces valeurs fait l'objet d'une évaluation annuelle.

Article 48

Composition du biogaz et prévention de son rejet.

Le rejet direct de biogaz dans l'air est interdit en fonctionnement normal.

La teneur en CH₄ et H₂S du biogaz produit est mesurée en continu ou au moins une fois par jour sur un équipement contrôlé annuellement et étalonné a minima tous les trois ans par un organisme extérieur. Les résultats des mesures et des contrôles effectués sur l'instrument de mesure sont consignés et tenus à la disposition des services chargés du contrôle des installations classées pendant une durée d'au moins trois ans.

La teneur en H₂S du biogaz issu de l'installation de méthanisation en fonctionnement stabilisé à la sortie de l'installation est inférieure à 300 ppm.

SECTION II : VALEURS LIMITES D'EMISSION (Article 49)

Article 49

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 25

Prévention des nuisances odorantes.

En dehors des cas où l'environnement de l'installation présente une sensibilité particulièrement faible, notamment en cas d'absence d'occupation humaine dans un rayon de 1 kilomètre autour du site :

-pour les nouvelles installations, l'exploitant fait réaliser par un organisme compétent un état des perceptions odorantes présentes dans l'environnement du site avant la mise en service de l'installation (état zéro), indiquant, dans la mesure du possible, les caractéristiques des odeurs perçues dans l'environnement : nature, intensité, origine (en discriminant des autres odeurs les odeurs provenant des activités éventuellement déjà présentes sur le site), type de perception (odeur perçue par bouffées ou de manière continue). Cet état zéro des perceptions odorantes est, le cas échéant, joint au dossier d'enregistrement ;

-l'exploitant tient à jour et joint au programme de maintenance préventive visé à l'article 35 un cahier de conduite de l'installation sur lequel il reporte les dates, heures et descriptifs des opérations critiques réalisées.

L'exploitant tient à jour et à la disposition de l'inspection des installations classées un registre des éventuelles plaintes qui lui sont communiquées, comportant les informations nécessaires pour caractériser les conditions d'apparition des nuisances ayant motivé la plainte : date, heure, localisation, conditions météorologiques, correspondance éventuelle avec une opération critique.

Pour chaque événement signalé, l'exploitant identifie les causes des nuisances constatées et décrit les mesures qu'il met en place pour prévenir le renouvellement des situations d'exploitation à l'origine de la plainte.

En cas de plainte, le préfet peut exiger la production, aux frais de l'exploitant, d'un nouvel état des perceptions olfactives présentes dans l'environnement. Les mesures d'odeurs et d'intensité odorante réalisées selon les méthodes normalisées de référence sont présumées satisfaire aux exigences énoncées au présent article. Ces méthodes sont fixées dans un avis publié au Journal officiel de la République française.

En cas de nuisances importantes, l'exploitant fait réaliser par un organisme compétent un diagnostic et une étude de dispersion pour identifier les sources odorantes sur lesquelles des modifications sont à apporter pour que l'installation respecte l'objectif suivant de qualité de l'air ambiant : la concentration d'odeur imputable à l'installation au niveau des zones d'occupation humaine dans un rayon de 3 000 mètres des limites clôturées de l'installation ne doit pas dépasser la limite de 5 uoE/ m³ plus de 175 heures par an, soit une fréquence de dépassement de 2 %.

L'exploitant d'une installation dotée d'équipements de traitement des odeurs, tels que laveurs de gaz ou biofiltres, procède au contrôle de ces équipements au minimum une fois tous les trois ans. Ces contrôles, effectués en amont et en aval de l'équipement, sont réalisés par un organisme disposant des connaissances et des compétences requises ; ils comportent a minima la mesure des paramètres suivants : composés soufrés, ammoniac et concentration d'odeur. Les résultats de ces contrôles, précisant l'organisme qui les a réalisés, les méthodes mises en œuvre et les conditions dans lesquelles ils ont été réalisés, sont reportés dans le programme de maintenance préventive visé à l'article 35.

L'exploitant prend toutes les dispositions pour limiter les odeurs provenant de l'installation, notamment pour éviter l'apparition de conditions anaérobies dans les bassins de stockage ou de traitement, ou dans les canaux à ciel ouvert.

Sans préjudice des dispositions du code du travail, les installations et les entrepôts pouvant dégager des émissions odorantes sont aménagés autant que possible dans des locaux confinés et si besoin ventilés. Les effluents gazeux canalisés odorants sont, le cas échéant, récupérés et acheminés vers une installation d'épuration des gaz. Les sources potentielles d'odeurs (bassins, lagunes...) difficiles à confiner en raison de leur grande surface sont implantées de manière à limiter la gêne pour le voisinage en tenant compte, notamment, de la direction des vents dominants.

L'installation est conçue, équipée, construite et exploitée de manière à ce que les émissions d'odeurs soient aussi réduites que possible, et ceci tant au niveau de la réception, de l'entreposage et du traitement des matières entrantes qu'à celui du

stockage et du traitement du digestat et de la valorisation du biogaz. A cet effet, si le délai de traitement des matières susceptibles de générer des nuisances à la livraison ou lors de leur entreposage est supérieur à vingt-quatre heures, l'exploitant met en place les moyens d'entreposage adaptés.

Les matières et effluents à traiter sont déchargés dès leur arrivée dans un dispositif de stockage étanche conçu pour éviter tout écoulement incontrôlé de matières et d'effluents liquides ;

la zone de chargement est équipée de moyens permettant d'éviter tout envol de matières et de poussières à l'extérieur du site.

Les unités de séchage de digestat sont nettoyées conformément aux préconisations du constructeur et a minima tous les trois mois afin de retirer tout dépôt.

Les produits pulvérulents, volatils ou odorants, susceptibles de conduire à des émissions diffuses de polluants dans l'atmosphère, sont stockés en milieu confiné (récipients, silos, bâtiments fermés...).

Les installations de manipulation, transvasement, transport de produits pulvérulents, volatils ou odorants sont, sauf impossibilité technique justifiée, munies de dispositifs de capotage et d'aspiration permettant de réduire les émissions dans l'atmosphère.

Les produits odorants sont stockés en milieu confiné (récipients, silos, bâtiments fermés ...).

CHAPITRE VI : BRUIT ET VIBRATIONS (Article 50)

Article 50

Valeurs limites de bruit.

I.-Valeurs limites de bruit.

Les émissions sonores de l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT (incluant le bruit de l'installation)	ÉMERGENCE ADMISSIBLE pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanches et jours fériés	EMERGENCE ADMISSIBLE pour la période allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 et inférieur ou égal à 45 dB (A)	6 dB (A)	4 dB (A)
Supérieur à 45 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

De plus, le niveau de bruit en limite de propriété de l'installation ne dépasse pas, lorsqu'elle est en fonctionnement, 70 dB (A) pour la période de jour et 60 dB (A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

II.-Véhicules. — Engins de chantier.

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

III.-Vibrations.

L'installation est construite, équipée et exploitée afin que son fonctionnement ne soit pas à l'origine de vibrations dans les constructions avoisinantes susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

IV.-Surveillance par l'exploitant des émissions sonores.

L'exploitant met en place une surveillance des émissions sonores de l'installation permettant d'estimer la valeur de l'émergence générée dans les zones à émergence réglementée. Les mesures sont effectuées selon la méthode définie en annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié susvisé. Ces mesures sont effectuées dans des conditions représentatives du fonctionnement de l'installation sur une durée d'une demi-heure au moins.

Une mesure du niveau de bruit et de l'émergence doit être effectuée au moins tous les trois ans par une personne ou un organisme qualifié, la première mesure étant effectuée dans l'année qui suit le démarrage de l'installation.

CHAPITRE VII : DECHETS (Articles 51 à 54)

Article 51

Récupération. — Recyclage. — Elimination.

Toutes dispositions sont prises pour limiter les quantités des déchets produits et pour favoriser le recyclage ou la valorisation des matières, conformément à la réglementation.

L'exploitant élimine les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts visés aux articles L. 511-1 et L. 541-1 du code de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont aptes à cet effet, et doit pouvoir prouver qu'il élimine tous ses déchets en conformité avec la réglementation.

Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.

Article 52

Contrôle des circuits de traitement des déchets dangereux.

L'exploitant est tenu aux obligations de registre, de déclaration d'élimination de déchets et de bordereau de suivi dans les conditions fixées par la réglementation pour les déchets dangereux.

Il effectue à l'intérieur de son établissement la séparation des déchets (dangereux ou non) de façon à faciliter leur traitement ou leur élimination dans des filières spécifiques.

Article 53

Entreposage des déchets.

Les déchets produits par l'installation et la fraction indésirable susceptible d'être extraite des déchets destinés à la méthanisation sont entreposés dans des conditions prévenant les risques d'accident et de pollution et évacués régulièrement vers des filières appropriées à leurs caractéristiques.

Leur quantité stockée sur le site ne dépasse pas la capacité mensuelle produite ou, en cas de traitement externe, un lot normal d'expédition vers l'installation d'élimination.

Article 54

Déchets non dangereux.

Les déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques ou polluants peuvent être récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations régulièrement exploitées.

Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie.

CHAPITRE VIII : SURVEILLANCE DES EMISSIONS (Article 55)

Article 55

Contrôle par l'inspection des installations classées.

L'inspection des installations classées peut, à tout moment, réaliser ou faire réaliser des prélèvements d'effluents liquides ou gazeux, de déchets, de digestat ou de sol, et réaliser ou faire réaliser des mesures de niveaux sonores. Les frais de prélèvement et d'analyses sont à la charge de l'exploitant.

CHAPITRE VIII bis : Méthanisation de sous-produits animaux de catégorie 2 (Article 55 bis)

Article 55 bis

Création Arrêté du 6 juin 2018 - art. 1

Réception et traitement de certains sous-produits animaux de catégorie 2

Les prescriptions du présent article sont applicables aux installations traitant des sous-produits animaux de catégorie 2 autres que les matières listées au ii) du e de l'article 13 du règlement (CE) n° 1069/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et abrogeant le règlement (CE) n° 1774/2002.

Les équipements de réception, d'entreposage et de traitement par stérilisation des sous-produits animaux sont implantés à au moins 200 mètres des locaux et habitations habituellement occupés par des tiers, des stades ou des terrains de camping agréés (à l'exception des terrains de camping à la ferme) ainsi que des zones destinées à l'habitation par des documents d'urbanisme opposables aux tiers. Cette distance d'implantation n'est toutefois pas applicable aux équipements d'entreposage confinés et réfrigérés.

Le cas échéant, le parc de stationnement des véhicules de transport des sous-produits animaux est installé à au moins 100 mètres des habitations occupées par des tiers.

La réception et l'entreposage des sous-produits animaux se font dans un bâtiment fermé ou par tout dispositif évitant leur mise à l'air libre pendant ces opérations. Les mesures de limitation des dégagements d'odeurs à proximité de l'établissement comportent notamment l'installation de portes d'accès escamotables automatiquement ou de dispositif équivalent.

Les aires de réception et d'entreposage sont étanches et aménagées de telle sorte que les jus d'écoulement des sous-produits animaux ne puissent rejoindre directement le milieu naturel et soient collectés en vue de leur traitement conformément aux dispositions du présent article.

L'entreposage avant traitement ne dépasse pas vingt-quatre heures à température ambiante. Ce délai peut être allongé si les matières sont maintenues à une température inférieure à 7° C. Dans ce cas, le traitement démarre immédiatement après la sortie de l'enceinte de stockage. La capacité des locaux est compatible avec le délai de traitement et permet de faire face aux arrêts inopinés.

Les dispositifs d'entreposage des sous-produits animaux sont construits en matériaux imperméables, résistants aux chocs, faciles à nettoyer et à désinfecter en totalité.

Le sol de ces locaux est étanche, résistant au passage des équipements et véhicules de déchargement des déchets et conçu de façon à faciliter l'écoulement des jus d'égouttage et des eaux de nettoyage vers des installations de collecte de ces effluents.

Les locaux sont correctement éclairés et permettent une protection des déchets contre les intempéries et la chaleur. Ils sont maintenus dans un bon état de propreté et font l'objet d'un nettoyage au moins deux fois par semaine.

L'installation dispose d'équipements adéquats pour nettoyer et désinfecter les récipients ou conteneurs dans lesquels les sous-

produits animaux sont réceptionnés, ainsi que les véhicules dans lesquels ils sont transportés. Ces matériels sont nettoyés et lavés après chaque usage et désinfectés régulièrement et au minimum une fois par semaine. Les roues des véhicules de transport sont désinfectées après chaque utilisation.

Les bennes ou conteneurs utilisés pour le transport de ces matières sont étanches aux liquides et fermés le temps du transport.

Les gaz issus du traitement de stérilisation des sous-produits animaux sont collectés et dirigés par des circuits réalisés dans des matériaux résistant à la corrosion vers des installations de traitement. Ils sont épurés avant rejet à l'atmosphère. Les rejets canalisés à l'atmosphère contiennent moins de :

-5 mg/ Nm³ d'hydrogène sulfuré (H₂S) sur gaz sec si le flux dépasse 50 g/ h ;

-50 mg/ Nm³ d'ammoniac (NH₃) sur gaz sec si le flux dépasse 100 g/ h.

La hauteur de la cheminée ne peut être inférieure à 10 mètres.

Les dispositions suivantes sont applicables aux eaux ayant été en contact avec les sous-produits animaux ou avec des surfaces susceptibles d'être souillées par ceux-ci.

Les effluents de l'unité de stérilisation sont épurés, de façon à respecter les valeurs limites de rejet définies à l'annexe I de l'arrêté du 27 juillet 2012 modifiant divers arrêtés relatifs au traitement de déchets.

Leur concentration en matières grasses est inférieure à 15 mg/ l.

Les installations sont équipées de dispositifs de prétraitement des effluents pour retenir et recueillir les matières solides assurant que la taille des particules présentes dans les effluents qui passent au travers de ces dispositifs n'est pas supérieure à 6 mm.

Tout broyage ou macération pouvant faciliter le passage de matières animales contenues dans les effluents au-delà du stade de prétraitement est interdit.

Les matières recueillies par les dispositifs de prétraitement sont des sous-produits animaux de catégorie 2. Elles sont éliminées ou valorisées conformément à la réglementation en vigueur.

CHAPITRE IX : EXECUTION (Article 56)

Article 56

Le directeur général de la prévention des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Annexes (Articles Annexe I à Annexe III)

Annexe I

Modifié par Arrêté du 25 juillet 2012 - art. 1

DISPOSITIONS TECHNIQUES EN MATIÈRE D'ÉPANDAGE DU DIGESTAT

Le digestat épandu a un intérêt pour les sols ou la nutrition des cultures et son application ne porte pas atteinte, directe ou indirecte, à la santé de l'homme et des animaux, à la qualité et à l'état phytosanitaire des cultures ni à la qualité des sols et des milieux aquatiques. Son épandage est mis en œuvre de telle sorte que les nuisances soient réduites au minimum.

Dans le cas d'une unité de méthanisation ne traitant que des effluents d'élevage et des matières végétales brutes issues d'une seule exploitation agricole, les conditions d'épandage du digestat sont les mêmes que celles prévues par le plan d'épandage en vigueur, mis à jour pour tenir compte du changement de nature de l'effluent. La méthode d'épandage est alors adaptée pour limiter les émissions atmosphériques d'ammoniac.

Dans les autres cas, un plan d'épandage est joint au dossier d'enregistrement, constitué des pièces suivantes détaillées ci-après :

- une étude préalable d'épandage (cf. au point c) ;
- une carte au 1/25000 des parcelles concernées ;
- la liste des prêteurs de terres ;
- la liste et les références des parcelles concernées.

L'épandage du digestat respecte alors les dispositions suivantes, sans préjudice des dispositions de la réglementation relative aux nitrates d'origine agricole :

- a) L'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées les justificatifs des quantités totales d'azote, toutes origines confondues, apportées sur chacune des parcelles du plan d'épandage.
- b) En cas de risque de dépassement des capacités de stockage des digestats, l'exploitant évalue les capacités complémentaires de stockage à mettre en place, décrit les modifications à apporter aux installations et en informe préalablement le préfet. A défaut, il identifie les installations de traitement du digestat auxquelles il peut faire appel.
- c) Une étude préalable d'épandage précise l'innocuité (dans les conditions d'emploi) et l'intérêt agronomique des digestats au regard des paramètres définis à l'annexe II, l'aptitude du sol à les recevoir, et le plan d'épandage détaillé ci-après. Cette étude justifie la compatibilité de l'épandage avec les contraintes environnementales recensées et avec les documents de planification existants, notamment les plans prévus à l'article L. 541-14 du code de l'environnement et les schémas d'aménagement et de gestion des eaux, prévus aux articles L. 212-1 et 3 du code de l'environnement.

L'étude préalable comprend notamment :

- la caractérisation des digestats à épandre : état physique (liquide, pâteux ou solide), traitements préalables (déshydratation, pressage, chaulage...), quantités prévisionnelles, rythme de production, valeur agronomique au regard des paramètres définis à l'annexe II ;

— l'indication des doses de digestats à épandre selon les différents types de culture à fertiliser et les rendements prévisionnels des cultures ;

— la localisation, le volume et les caractéristiques des ouvrages d'entreposage ;

— la description des caractéristiques des sols, notamment au regard des paramètres définis à l'annexe II, au vu d'analyses datant de moins de trois ans pour les paramètres autres que l'azote et de moins d'un an pour l'azote ;

— la description des modalités techniques de réalisation de l'épandage comprenant notamment le mode de mesure des quantités apportées à chaque parcelle ;

— la démonstration de l'adéquation entre les surfaces agricoles maîtrisées par les exploitants ou mises à sa disposition par des prêteurs de terre et les flux de digestats à épandre (productions, doses à l'hectare et temps de retour sur une même parcelle). Dans le cas d'une installation nouvelle ou d'une modification notable des matières traitées, les données relatives aux caractéristiques des digestats et aux doses d'emploi qui figurent dans l'étude préalable du dossier sont actualisées et sont adressées au préfet au moins un mois avant le début des épandages.

Toute modification notable de la nature et de la répartition des différents déchets et effluents traités dans l'installation de méthanisation est portée avant sa réalisation à la connaissance du préfet avec les caractéristiques attendues des digestats qui en résulteront.

d) Un plan d'épandage est réalisé, constitué :

— d'une carte à une échelle minimum de 1/25 000 permettant de localiser les surfaces où l'épandage est possible compte tenu des exclusions mentionnées au point f Règles d'épandages. Cette carte fait apparaître les contours et les numéros des unités de surface permettant de les repérer ainsi que les zones exclues à l'épandage ;

— d'un document mentionnant l'identité et l'adresse des prêteurs de terres qui ont souscrit un contrat écrit avec l'exploitant, précisant notamment les engagements et responsabilités réciproques ;

— d'un tableau référençant les surfaces repérées sur le support cartographique et indiquant, pour chaque unité, les numéros d'îlots des références PAC ou, à défaut, leurs références cadastrales, la superficie totale et la superficie épandable, ainsi que le nom de l'exploitant agricole.

Toute modification notable du plan d'épandage est portée avant sa réalisation à la connaissance du préfet au moins un mois avant l'utilisation de nouvelles parcelles ne figurant pas dans les études communiquées au préfet.

e) Programme prévisionnel d'épandage :

Un programme prévisionnel annuel d'épandage est établi, le cas échéant en accord avec les exploitants agricoles prêteurs de terres, au plus tard un mois avant le début des opérations concernées. Il inclut également les parcelles du producteur de digestats lorsque celui-ci est également exploitant agricole.

Ce programme comprend au moins :

— la liste des parcelles concernées par la campagne ainsi que la caractérisation des systèmes de culture (cultures implantées avant et après l'épandage, période d'interculture) sur ces parcelles ;

— une caractérisation des différents types de digestats (liquides, pâteux et solides) et des différents lots à épandre (quantités prévisionnelles, rythme de production ainsi qu'au moins les teneurs en azote global et azote minéral et minéralisable disponible pour la culture à fertiliser, mesurées et déterminées sur la base d'analyses datant de moins d'un an) ;

— les préconisations spécifiques d'apport des digestats (calendrier et doses d'épandage...) ;

— l'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans la réalisation de l'épandage.

Ce programme prévisionnel est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées. Il lui est adressé sur sa demande.

f) Règles d'épandage :

Les apports d'azote, de phosphore et de potassium toutes origines confondues, organique et minérale, sur les terres faisant l'objet d'un épandage, tiennent compte de la rotation des cultures, de la nature particulière des terrains et de leur teneur en éléments fertilisants. Pour l'azote, la fertilisation est équilibrée et correspond aux capacités exportatrices de la culture concernée. La fertilisation azotée organique est interdite sur toutes les légumineuses sauf la luzerne et les prairies d'association graminées-légumineuses.

L'épandage est effectué par enfouissement direct, par pendillards ou par un dispositif équivalent permettant de limiter les émissions atmosphériques d'ammoniac. Il est interdit :

— à moins de 50 mètres de toute habitation de tiers ou tout local habituellement occupé par des tiers, les stades ou les terrains de camping agréés, à l'exception des terrains de camping à la ferme, cette distance étant réduite à 15 mètres en cas d'enfouissement direct ;

— à moins de 50 mètres des points de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines ou des particuliers ;

— à moins de 200 mètres des lieux publics de baignades et des plages ;

— à moins de 500 mètres en amont des piscicultures et des zones conchylicoles ;

— 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 sols pris en masse par le gel ou enneigés, sur les sols inondés ou détrempés, sur les sols non utilisés en vue d'une production agricole ;

— sur les terrains présentant une pente supérieure à 7 % dans le cas des digestats liquides, sauf s'il est mis en place des dispositifs prévenant tout risque d'écoulement et de ruissellement vers les cours d'eau ;

— pendant les périodes de forte pluviosité.

En aucun cas la capacité d'absorption des sols ne doit être dépassée, de telle sorte que ni la stagnation prolongée sur ces sols, ni le ruissellement en dehors du champ d'épandage, ni une percolation rapide vers les nappes souterraines ne puissent se produire. Le volume de digestats liquides épandu doit être adapté à l'état hydrique des sols : il ne doit pas dépasser 50 l / m² (500 m³ / ha) par épandage ni dépasser un total de 150 l / m² (1 500 m³ / ha) et par an, avec un intervalle d'au moins deux semaines entre deux passages successifs.

Toute anomalie constatée sur les sols, les cultures et leur environnement lors ou à la suite de l'épandage de digestats et susceptible d'être relation avec ces épandages doit être signalée sans délai à l'inspection des installations classées.

g) Un cahier d'épandage, tenu sous la responsabilité de l'exploitant, à la disposition de l'inspection des installations classées pendant une durée de dix ans, comporte pour chacune des parcelles (ou îlots) réceptrices épandues :

— les surfaces effectivement épandues ;

— les références parcellaires ;

— les dates d'épandage et le contexte météorologique correspondant ;

— la nature des cultures ;

— les volumes et la nature de toutes les matières épandues ;

— les quantités d'azote global épandues toutes origines confondues ;

— l'identification des personnes morales ou physiques chargées des opérations d'épandage ;

— l'ensemble des résultats d'analyses pratiquées sur les sols et les matières épandues avec les dates de prélèvements et de mesures et leur localisation.

Ce cahier d'épandage est renseigné de manière inaltérable à la fin de chacune des journées au cours desquelles des épandages ont été effectués.

Lorsque les digestats sont épandus sur des parcelles mises à disposition par un prêteur de terres, un bordereau cosigné par l'exploitant et le prêteur de terre est référencé et joint au cahier d'épandage. Ce bordereau est établi au plus tard à la fin du chantier d'épandage et au moins une fois par semaine. Il comporte l'identification des parcelles réceptrices, les volumes et les quantités d'azote global épandues.

h) Abandon parcellaire

Une analyse de sol au regard des paramètres définis à l'annexe II (à l'exception de la granulométrie) est réalisée dans l'année qui suit l'ultime épandage sur chaque parcelle exclue du périmètre d'épandage. Cette modification du périmètre d'épandage est

portée à la connaissance du préfet.

i) Dans les zones vulnérables, délimitées en application des articles R. 211-75 à R. 211-78 du code de l'environnement, les dispositions fixées par les programmes d'actions à mettre en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévus aux articles R. 211-80 à R. 211-83 du code de l'environnement sont applicables à l'installation.

Annexe II

Modifié par Arrêté du 6 juin 2018 - art. 1

ÉLÉMENTS DE CARACTÉRISATION DE LA VALEUR AGRONOMIQUE DES DIGESTATS ET DES SOLS

1. Analyses pour la caractérisation de la valeur agronomique des digestats destinés à l'épandage :

- matière sèche (%); matière organique (%);
- pH;
- azote global;
- azote ammoniacal (en NH₄);
- rapport C/N;
- phosphore total (en P₂O₅); potassium total (en K₂O);

2. Analyses pour la caractérisation de la valeur agronomique des sols :

- granulométrie;
- mêmes paramètres que pour la valeur agronomique des digestats en remplaçant les éléments concernés par : P₂O₅ échangeable, K₂O échangeable, et en mesurant également l'azote oxydé. Pour l'azote oxydé, les analyses précisent les modalités de prélèvement des échantillons, notamment la date et la ou les profondeurs.

En cas de méthanisation au titre de la sous-rubrique 2781-2, les dispositions suivantes s'appliquent à l'épandage :

-Caractéristique des matières épandues

Le pH des effluents ou des déchets est compris entre 6,5 et 8,5. Toutefois, des valeurs différentes peuvent être retenues sous réserve de conclusions favorables de l'étude préalable.

Les matières ne peuvent être répandues :

- si les teneurs en éléments-traces métalliques dans les sols dépassent l'une des valeurs limites figurant au tableau 2 de la présente annexe.
- dès lors que l'une des teneurs en éléments ou composés indésirables contenus dans le déchet ou l'effluent excède les valeurs limites figurant aux tableaux 1 a ou 1 b de la présente annexe ;
- dès lors que le flux, cumulé sur une durée de dix ans, apporté par les déchets ou les effluents sur l'un de ces éléments ou composés excède les valeurs limites figurant aux tableaux 1 a ou 1 b de la présente annexe ;

En outre, lorsque les matières sont répandues sur des pâturages, le flux maximum des éléments-traces métalliques à prendre en compte, cumulé sur une durée de dix ans, est celui du tableau 3 de la présente annexe.

Les matières ne contiennent pas d'éléments ou substances indésirables autres que ceux listés au point I ci-dessous.

Sans préjudice de la réglementation sanitaire, et notamment du règlement (UE) n° 142/2011 de la Commission du 25 février 2011 portant application du règlement (CE) n° 1069/2009, les matières compostées non conformes à la norme issues d'une installation de compostage de matière végétale ou déchets végétaux, d'effluents d'élevage, de matières stercoraires exclusivement peuvent être épandues tant que leur contenu en micro-organismes est inférieur ou égale aux valeurs suivantes :

- salmonella : 8 NPP/10 g MS (dénombrement selon la technique du nombre le plus probable) ;
- entérovirus : 3 NPPUC/10 g MS (dénombrement selon la technique du nombre le plus probable d'unités cytopathogènes) ;
- œufs d'helminthes viables : 3 pour 10 g MS.

Les autres matières susceptibles d'être épandues non conformes à une norme ne contiennent pas d'agents pathogènes. Les matières ne doivent pas être épandues sur des sols dont le pH avant épandage est inférieur à 6, sauf lorsque les trois conditions suivantes sont simultanément remplies :

- le pH du sol est supérieur à 5 ;
- la nature des déchets ou effluents peut contribuer à remonter le pH du sol à une valeur supérieure ou égale à 6 ;
- le flux cumulé maximum des éléments apportés aux sols est inférieur aux valeurs du tableau 3 ci-dessous.

Seuils en éléments-traces métalliques et en substances organiques

Tableau 1 a : Teneurs limites en éléments-traces métalliques dans les déchets ou effluents

ÉLÉMENTS-TRACES MÉTALLIQUES	VALEUR LIMITE dans les déchets ou effluents (mg/ kg MS)	FLUX CUMULÉ MAXIMUM apporté par les déchets ou effluents en 10 ans (g/ m²)
Cadmium	10	0,015
Chrome	1 000	1,5
Cuivre	1 000	1,5
Mercure	10	0,015

Nickel	200	0,3
Plomb	800	1,5
Zinc	3 000	4,5
Chrome + cuivre + nickel + zinc	4 000	6

Tableau 1 b : Teneurs limites en composés-traces organiques dans les digestats

COMPOSÉS-TRACES ORGANIQUES	VALEUR LIMITE		FLUX CUMULÉ MAXIMUM	
	ou effluents dans les déchets (mg/ kg MS)		apporté par les déchets ou effluents en 10 ans (mg/ m2)	
	Cas général	Epandage sur pâturage	Cas général	Epandage sur pâturage
Total des 7 principaux PCB (*)	0,8	0,8	1,2	1,2
Fluoranthène	5	4	7,5	6
Benzo (b) fluoranthène	2,5	2,5	4	4
Benzo (a) pyrène	2	1,5	3	2

(*) PCB 28,52,101,118,138,153,180.

Tableau 2 : Valeurs limites de concentration dans les sols

ÉLÉMENTS-TRACES DANS LES SOLS	VALEUR LIMITE (MG/ KG MS)
Cadmium	2
Chrome	150
Cuivre	100
Mercure	1
Nickel	50
Plomb	100
Zinc	300

Tableau 3 : Flux cumulé maximum en éléments-traces métalliques apporté par les digestats pour les pâturages ou les sols de pH inférieur à 6

ÉLÉMENTS-TRACES MÉTALLIQUES	FLUX CUMULÉ MAXIMUM
	apporté par les déchets ou effluents en 10 ans (mg/ m2)
Cadmium	0,015
Chrome	1,2
Cuivre	1,2

Mercure	0,012
Nickel	0,3
Plomb	0,9
Sélénium (*)	0,12
Zinc	3
Chrome + cuivre + nickel + zinc	4

(*) Pour le pâturage uniquement.

Annexe III

Modifié par Arrêté du 17 juin 2021 - art. 26

CONDITIONS D'APPLICATION

I.-Pour les installations autorisées ou enregistrées avant le 1er juillet 2021 ou dont le dossier complet de demande d'enregistrement a été déposé avant le 1er juillet 2021, Les dispositions introduites par l'arrêté du 17 juin 2021 modifiant l'arrêté du 12 août 2010 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, sont applicables dans les délais suivants :

Au 1er juillet 2021	Au 1er janvier 2022	Au 1er juillet 2022	Au 1er juillet 2023
Article 6 : uniquement pour l'implantation de nouveaux équipements			
Article 14 ter alinéa 2		Article 11	
Article 22 alinéa 4		Article 14 ter alinéa 1	
Article 26		Article 19	
Article 30 point I alinéas 1 à 4 : uniquement pour les nouveaux équipements	Article 9	Article 20	
	Article 25		
Article 30 point II alinéas 1,2 et 3	Article 32 alinéas 3,4 et 5	Article 21 alinéa 4 phrase 1	Article 21 alinéa 4 phrases 2 et 3
Article 30 point III : uniquement pour les nouveaux équipements	Article 33	Article 22 sauf alinéa 4	Article 34 alinéa 5
Article 30 point IV, V et VI	Article 34 alinéa 6	Article 30 point I alinéas 5 (sauf dernière phrase) et 6	Article 34 bis alinéa 2
Article 32 alinéa 1 : applicable à toute installation existante faisant l'objet d'une demande de modification notable	Article 35 alinéas 2,3 et 4	Article 30 point II alinéa 4	Article 47 bis
Article 32 alinéa 2	Article 36	Article 31	
Article 34 bis alinéa 1 : uniquement pour les nouveaux équipements	Article 49 alinéas 1,3,4,5,6,8,16	Article 35 alinéas 6,7,8,9	
Article 39 alinéa 2 : uniquement pour les nouveaux équipements		Article 39 sauf alinéa 2	
Article 42		Article 49 alinéa 7	
Article 49 alinéas 9 et 14			

Les dispositions introduites par l'arrêté du 17 juin 2021 modifiant l'arrêté du 12 août 2010 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, non listées ci-dessus ne sont pas applicables aux installations existantes régulièrement autorisées ou enregistrées avant le 1er juillet 2021 ou dont le dossier complet de demande d'enregistrement a été déposé avant le 1er juillet 2021. .

II.-Pour les installations enregistrées après le 1er juillet 2021 dont le dossier complet de demande d'enregistrement a été déposé après le 1er juillet 2021, les dispositions introduites par l'arrêté du 17 juin 2021 modifiant l'arrêté du 12 août 2010 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 sont applicables, à l'exception du quatrième alinéa de l'article 6 qui n'est applicable qu'aux installations dont le dossier complet de demande d'enregistrement a été déposé après le 1er janvier 2023. Pour les installations dont le dossier complet de demande d'enregistrement a été déposé avant le 1er janvier 2023, les dispositions du quatrième alinéa de l'article 6 dans sa version en vigueur au 22 août 2010 leur sont alors applicables.

Fait à Paris, le 12 août 2010.

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général

de la prévention des risques,

L. Michel

ANNEXE 2



CONVENTION POUR LA VALORISATION AGRICOLE DE DIGESTAT

Entre :

TER'GREEN
52 rue Paul Vaillant Couturier
92240 MALAKOFF

Désigné ci-après par "**le producteur**", d'une part

Et :

(préciser le nom, la société, l'adresse)

Désigné ci-après par "**l'utilisateur**", d'autre part

Il a été convenu et arrêté ce qui suit :

Article 1 : Origine et quantité d'effluents

La présente convention concerne la valorisation agricole des effluents produits sur l'unité de méthanisation du producteur.

Les effluents produits représentent une quantité totale annuelle de tonnes ou m³.

La quantité d'effluent valorisée par l'utilisateur est estimée à tonnes / an sous forme de digestat soit kg d'N, kg de P₂O₅ et kg de K₂O.

Article 2 : Objet de la convention

La présente convention concerne les opérations suivantes *(rayez la mention inutile pour chaque ligne)* :

Stockage chez	le producteur	l'utilisateur	une ETA
Transport par	le producteur	l'utilisateur	une ETA
Epandage par	le producteur	l'utilisateur	une ETA
Avec le matériel	du producteur	de l'utilisateur	d'une ETA

Les épandages sont prévus selon le plan d'épandage du producteur dans lequel est intégrée cette convention (parcelles, conseils en fertilisation...).

Article 3 : Engagements du producteur et de l'utilisateur

Le producteur est responsable de la qualité des effluents d'élevage attestée par une analyse portant sur les paramètres suivants : N, P₂O₅, K₂O, matière organique, oligo-éléments (Cu, Zn...).

Le producteur s'engage à informer l'utilisateur de tout changement significatif de la nature et des caractéristiques des effluents à l'aide d'analyses adéquates qu'il lui fournira gratuitement. Il est responsable d'un éventuel traitement mis en œuvre pour atténuer les odeurs.

Le producteur et l'utilisateur s'engagent à respecter la réglementation concernant le stockage des effluents, que ce soit à la ferme ou en bout de champs.

Le responsable de l'épandage des effluents d'élevage s'engage à respecter la réglementation concernant les épandages, en particulier les périodes et les distances, et à prendre toutes dispositions utiles pour éviter tout problème de nuisance pour l'environnement.

Le responsable de l'épandage s'engage à tenir à jour un cahier d'épandage comprenant toutes les indications exigées par la réglementation. S'il est tenu par l'utilisateur, celui-ci doit en fournir une copie au producteur.

Article 4 : Durée de la convention

La convention entre en vigueur à la date de sa signature par les deux parties.

Elle demeure en vigueur pour une durée de 3 ans et est renouvelable par tacite reconduction.

Chaque partie peut y mettre fin par préavis délivré par lettre recommandée avec accusé de réception 8 mois avant la date de renouvellement, sauf circonstances exceptionnelles ou cas de force majeure.

Article 5 : Rupture de contrat. Litiges

La présente convention peut être résiliée avant son terme normal en cas de manquement d'une des deux parties à l'une des obligations lui incombant.

Elle peut être résiliée avec un préavis de 8 mois par l'utilisateur, en cas de cessation d'activité (changement de propriété, vente, cessation foncière) ou de changement d'activité sans que le producteur puisse réclamer une indemnité.

Elle peut également être résiliée avec un préavis de 8 mois par le producteur, en cas de modification de la filière de traitement ou de cessation d'activité, sans que l'utilisateur puisse réclamer une indemnité.

Les délais de préavis ne s'appliquent pas en cas de circonstance exceptionnelle ou en cas de force majeure (sinistre, maladie...).

En cas de litige et en l'absence d'accord amiable, la seule juridiction reconnue et acceptée par les parties est celle du Tribunal d'Orléans.

Article 6 : Modifications

La présente convention peut être modifiée à tout moment d'un commun accord entre les deux parties, sur demande formulée par l'une d'entre-elles.

Fait à, le

Le producteur,

L'utilisateur,

ANNEXE 3





RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE

Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

La mise en oeuvre du programme d'actions nitrates en région Centre-Val de Loire Mars 2017

En application de la directive européenne concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates, des programmes d'actions sont définis et rendus obligatoires sur les zones vulnérables. Ils comportent les mesures nécessaires à une bonne maîtrise des fertilisants azotés et à une gestion adaptée des terres agricoles, afin de limiter les fuites de nitrates vers les eaux souterraines et superficielles.

Qui est concerné ? Tout exploitant agricole dont une partie des terres ou un bâtiment d'élevage au moins est situé en zone vulnérable.

Pour consulter la liste des communes classées en zone vulnérable de la région Centre-Val de Loire, se référer au site Internet de la DREAL Centre-Val de Loire ou se renseigner auprès de la DDT.

Contenu du programme d'actions

Le programme est constitué d'un programme d'actions national ⁽¹⁾, d'un référentiel régional de mise en oeuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée ⁽²⁾, d'un programme d'actions régional ⁽³⁾ et comporte des exigences relatives :

- ▶ **A** - à la gestion de la couverture des intercultures ;
- ▶ **B** - à la gestion de la fertilisation azotée : dates d'épandage des fertilisants azotés, règles de gestion de la fertilisation azotée minérale et organique ;
- ▶ **C** - à la tenue d'un plan prévisionnel de fumure et d'un cahier d'enregistrement des pratiques ;
- ▶ **D** - à la gestion de la couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau ;
- ▶ **E** - aux capacités de stockage minimales requises pour les effluents d'élevage ;
- ▶ **F** - à la gestion des zones d'actions renforcées (ZAR).

Ce document est une synthèse des principales règles qui s'appliquent dans les zones vulnérables de la région Centre-Val de Loire au titre des programmes d'actions national et régional. Il ne constitue toutefois pas le résumé de l'arrêté établissant le référentiel régional d'équilibre de la fertilisation azotée. **Il ne remplace pas les trois arrêtés en vigueur^{1,2,3}, auxquels il convient de se reporter pour plus de détails.**

Un document consolidant les arrêtés est également disponible sur les sites Internet de la DREAL Centre-Val de Loire et de la DRAAF Centre-Val de Loire.

⁽¹⁾ Arrêté du 19 décembre 2011 modifié relatif au programme d'actions national à mettre en oeuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole

⁽²⁾ Arrêté préfectoral établissant le référentiel régional de mise en oeuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée, actualisé annuellement

⁽³⁾ Arrêté du 28 mai 2014 établissant le programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole pour la région Centre

A - Gestion de la couverture des intercultures

Sont concernés : les îlots culturels en zone vulnérable ⁽⁴⁾.

Principe : il s'agit d'assurer une couverture des sols au cours des périodes pluvieuses en fin d'été et à l'automne pour réduire les risques de fuite des nitrates.

L'interculture est la période, dans la rotation culturale, comprise entre la récolte d'une culture principale et le semis de la culture suivante.

Intercultures courtes : il s'agit des intercultures entre une culture principale récoltée en été ou en automne et une culture semée en été ou à l'automne.

Couverture obligatoire derrière colza par maintien des repousses au minimum un mois. La destruction des repousses est autorisée à partir du 20 août à condition qu'elles aient été maintenues un mois.

Cas des parcelles infestées par le nématode à kystes, *Heterodora schachtii*, avec des betteraves dans la rotation : destruction des repousses de colza autorisée toutes les trois semaines jusqu'au 1^{er} octobre sur justification de l'infestation des parcelles (présentation des factures d'achat de semences anti-nématodes).

Intercultures longues : il s'agit des intercultures comprises entre une culture principale récoltée en été ou en automne et une culture semée à compter du début de l'hiver.

Couverture obligatoire des sols par :

- implantation de cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) ou ;
- implantation de dérobée ou ;
- possibilité de maintien des repousses de blé* ou d'orge, dans la limite de 20 % des surfaces en intercultures longues ou ;
- broyage fin et enfouissement des cannes de maïs-grain, sorgho, tournesol.

*Attention : dans le cas des repousses de blé, il conviendra de veiller au caractère dense et homogène du couvert en ayant recours, par exemple, à un éparpilleur de menue paille.

Pas d'obligation de couverture avec CIPAN ou dérobée si la récolte du précédent a lieu après le 1^{er} octobre, sauf derrière tournesol, sorgho, maïs-grain (obligation de broyage fin suivi d'un enfouissement des résidus).

Interdiction de semer comme CIPAN :

- blé et orge ;
- légumineuses en culture pure.

Quand semer les CIPAN ?

- Pas de date limite d'implantation mais une présence obligatoire définie selon les modalités précisées ci-après.

	Obligations portant sur la gestion de la couverture des intercultures longues			
	Cas général	Cas des sols argileux (> ou = 40 % d'argile*)	Cas des sols argileux (> ou = 40 % d'argile*) avec un labour au plus tard le 15/09	Après maïs-grain, sorgho, tournesol
Type de couverture possible	CIPAN, culture dérobée, repousses d'orge ou de blé denses et homogènes dans la limite de 20 % des surfaces en intercultures longues		Pas d'obligation de couverture avant labour mais obligation après labour de mettre en place une CIPAN	Possibilité de remplacer CIPAN ou dérobée par un broyage fin des cannes suivi d'un enfouissement des résidus dans les 15 jours suivant la récolte
Durée minimale d'implantation (semis-destruction) pour CIPAN et repousses	2 mois	6 semaines		
Date à partir de laquelle la destruction peut intervenir si la durée minimale d'implantation est respectée	30 octobre	15 octobre	15 octobre	

*sur justification de la teneur en argile de l'îlot culturel par une analyse granulométrique de terre.

Modalités de destruction

- Interdiction de destruction chimique des CIPAN, des couverts végétaux en interculture et repousses, sauf pour les îlots en techniques culturales simplifiées en semis sous couvert, sur ceux destinés à des légumes, des cultures maraîchères ou des porte-graines.
- Sur déclaration à la DDT, destruction chimique autorisée sur les îlots totalement infestés par des adventices vivaces.
- Destruction chimique autorisée pour les sols argileux (> ou = à 40 % d'argile) uniquement dans le cas d'un labour avant le 15 septembre suivi d'une CIPAN.

⁽⁴⁾ Îlot culturel : regroupement de parcelles contiguës, entières ou partielles, homogènes du point de vue de la culture, de l'histoire culturale (successions de culture, fertilisation) et de la nature du sol

B - Gestion de la fertilisation azotée

Sont concernés : les épandages de fertilisants azotés en zone vulnérable.

Principe : limiter les épandages en périodes de risque de lessivage, qui varient selon le type de culture et de fertilisant azoté.

Périodes d'interdiction d'épandage des effluents de type I

(fumier de bovin, compost, ...)

	Juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février à juin
Sols non cultivés	Toute l'année							
Cultures implantées en fin d'été ou à l'automne y compris colza						du 15 novembre au 15 janvier		
Cultures implantées en hiver et au printemps et non précédées de CIPAN / culture dérobée	du 1 ^{er} juillet au 31 août		Interdit (sauf FCNSE * et composts effluents élevage)			du 15 novembre au 15 janvier		
Cultures implantées en hiver et au printemps et précédées d'une CIPAN ou d'une culture dérobée	Règles particulières : voir tableau							
Prairies implantées depuis plus de six mois dont prairies permanentes et luzerne **							du 15 déc. au 15 janvier	
Autres cultures de plein champ ***								

Périodes d'interdiction d'épandage des effluents de type II

(lisier, fumier et fientes de volailles,...)

	Juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février à juin
Sols non cultivés	Toute l'année							
Colza implanté en fin d'été ou à l'automne	du 1 ^{er} juillet au 14 octobre				du 15 octobre au 31 janvier			
Cultures implantées en fin d'été ou à l'automne sauf colza	du 1 ^{er} juillet au 30 septembre				du 1 ^{er} octobre au 31 janvier			
Cultures implantées en hiver et au printemps et non précédées de CIPAN/ culture dérobée	du 1 ^{er} juillet au 31 janvier							
Culture implantée en hiver et au printemps et précédées d'une CIPAN ou d'une culture dérobée	Règles particulières : voir tableau							
Prairies implantées depuis plus de six mois dont prairies permanentes et luzerne **	du 1 ^{er} juillet au 14 novembre					du 15 novembre au 15 janvier		
Autres cultures de plein champ ***						du 15 déc au 15 janvier		

Cas des cultures implantées en hiver et au printemps précédées d'une CIPAN, d'une culture dérobée ou d'un couvert végétal en interculture :

	Du 1 ^{er} juillet à 15 jours avant le semis de la CIPAN ou de la dérobée	De 14 jours avant le semis de la CIPAN ou de la dérobée à 21 jours avant la destruction de la CIPAN ou couvert végétal en interculture ou la récolte de la dérobée	De 20 jours avant la destruction de la CIPAN couvert végétal en interculture ou la récolte de la dérobée et jusque :
Fumiers CNSE et composts d'effluents d'élevage	Épandage autorisé mais limité à 70 kg N efficace/ha		Épandage interdit jusqu'au 15 janvier
Autres effluents de type I	Épandage autorisé mais limité à 70 kg N efficace/ha		Épandage interdit jusqu'au 31 janvier
Effluents de type II (fumier et fientes de volailles, lisier, ...)	Épandage interdit	Épandage autorisé mais limité à 50 kg N ammoniacal/ha ou 5 tonnes de fumier/ha ou 3 tonnes de vinasse/ha	

Périodes d'interdiction d'épandage des effluents de type III

(engrais minéral de synthèse)

	Juillet	août	septembre	oct-nov	décembre	janvier	février	mars	avril à juin
Sols non cultivés	Toute l'année								
Colza implanté en fin d'été ou à l'automne	du 1 ^{er} juillet au 31 août ****		du 1 ^{er} septembre au 31 janvier						
Cultures implantées en fin d'été ou à l'automne sauf colza			du 1 ^{er} septembre au 31 janvier						
Maïs, sorgho, tournesol	du 1 ^{er} juillet au 15 mars								
Pommes de terre	du 1 ^{er} juillet au 28 février								
Autres cultures implantées au printemps	du 1 ^{er} juillet au 15 février								
Prairies implantées depuis plus de 6 mois dont prairies permanentes et luzerne **				du 1 ^{er} octobre au 31 janvier					
Autres cultures de plein champ ***					du 15 déc au 15 janvier				

* FCNSE : fumier compact non susceptible d'écoulement (fumier d'herbivores, de lapins ou de porcs ayant subi un stockage d'au mois 2 mois sous les animaux ou sur une fumière)

** Les prairies de moins de 6 mois entrent selon leur date d'implantation dans la catégorie des cultures implantées à l'automne ou au printemps

*** Autres cultures de plein champ : cultures pérennes, vergers, vignes, cultures maraîchères, cultures porte-graines

**** Epandage interdit sauf pour des parcelles avec un précédent pailles enfouies sur sols argilo-calcaires superficiels type Champagne-Berrichonne et dans la limite de 30 U d'azote/ha

- Période où l'épandage est interdit
- Période où l'épandage est autorisé sous conditions
- Période où l'épandage est autorisé
- Période où l'épandage est interdit sauf cas particuliers

Épandage sous conditions (effluents de type II)

Les épandages de fertilisants de type II de juillet à décembre en-dehors des périodes d'interdiction doivent respecter les prescriptions suivantes :
- **avant et sur céréales d'hiver** : possible uniquement si les surfaces cumulées en colza, prairie, cultures dérobées et CIPAN sont insuffisantes, et dans la limite des doses maximales suivantes :

	Colza	Prairies	CIPAN, dérobées	Céréales d'hiver
Fumiers de volaille	5 tonnes de fumier par hectare			
Vinasses de sucrerie	3 tonnes de vinasses par hectare			
Autres effluents de type II (dont lisier)	70 kg d'azote ammoniacal/ha		50 kg d'azote ammoniacal/ha	60 kg d'azote ammoniacal/ha

- **pour chaque îlot cultural** (ou ensemble d'îlots culturaux identiques ⁽⁵⁾) hors prairie ayant fait l'objet d'un épandage autorisé sous condition, le reliquat d'azote minéral dans le sol à la sortie de l'hiver est mesuré et le résultat est pris en compte dans le calcul de la fertilisation azotée. Dans le cas d'un épandage avant colza, la mesure du reliquat peut être remplacée par une pesée du colza à la sortie de l'hiver.

⁽⁵⁾ Îlot cultural identique : même sol, même succession de cultures, même fertilisation

Conditions particulières d'épandage

- **par rapport aux cours d'eau** :

Type de fertilisant	Distance d'épandage à respecter par rapport aux berges des cours d'eau
Fertilisants de type I et II	35 m (10 m si couverture végétale permanente de 10 m, sans intrants)
Fertilisants de type III	2 m et apport interdit sur les bandes végétalisées le long des cours d'eau BCAE (point B)

- **par rapport aux sols en forte pente** :

L'épandage est interdit en zone vulnérable dans les 100 premiers mètres à proximité des cours d'eau pour des pentes supérieures à 10 % pour les fertilisants azotés liquides et à 15 % pour les autres fertilisants. Il est toutefois autorisé dès lors qu'une bande enherbée ou boisée, pérenne, continue et non fertilisée d'au moins 5 mètres de large est présente en bordure de cours d'eau.

- **règles en fonction de l'état des sols** :

Interdiction d'épandre des fertilisants azotés en zone vulnérable sur **sols détrempés** (inaccessibles du fait de l'humidité), **inondés ou enneigés**. Interdiction d'épandre des fertilisants azotés en zone vulnérable sur **sols gelés** (pris en masse par le gel ou gelés en surface), sauf fumiers compacts non susceptibles d'écoulement, composts d'effluents d'élevage, autres produits organiques solides dont l'apport vise à prévenir l'érosion des sols.

Calcul de la quantité maximale d'azote contenue dans les effluents d'élevage :

Sont concernées : les exploitations utilisant des effluents d'élevage dont un îlot cultural au moins est situé en zone vulnérable. Tous les animaux et toutes les terres de l'exploitation, qu'ils soient situés ou non en zone vulnérable, sont pris en compte.
Principe : il s'agit de limiter la quantité d'azote total issu des effluents organiques par ha de SAU (Surface Agricole Utile).

La quantité maximale d'azote contenue dans les effluents d'élevage épandue annuellement doit être inférieure à **170 kg N/ha SAU**.

Production d'azote par les animaux = Effectifs animaux X valeur de production d'azote épandable par animal.
Les normes de production d'azote épandable par espèce animale sont disponibles à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 19/12/2011, modifié.

Équilibre de la fertilisation azotée :

Sont concernés : les îlots culturaux situés en zone vulnérable.

Principe : il s'agit d'estimer l'apport prévisionnel de l'azote au plus près des besoins de la plante en tenant compte des apports et des sources d'azote de toute nature.

La dose de fertilisants épandus sur chaque îlot cultural localisé en zone vulnérable est limitée en se fondant sur l'équilibre entre les besoins prévisibles en azote des cultures et les apports et sources d'azote de toute nature.

Le **calcul de la dose prévisionnelle** d'azote à apporter est obligatoire pour chaque îlot cultural en zone vulnérable. Le référentiel qui définit, pour chaque culture ou prairie, la méthode de calcul de la dose prévisionnelle à utiliser, ainsi que les règles s'appliquant au calcul des différents postes et les valeurs par défaut nécessaires, est fixé dans l'arrêté préfectoral régional établissant le référentiel régional de mise en oeuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée⁽²⁾. Ce dernier précise notamment les règles de calcul de l'objectif de rendement.

En savoir plus,
voir le

Mémo
à l'usage des exploitants
Quelles analyses sont à réaliser ?



Les analyses obligatoires :

- 1 analyse par an du reliquat d'azote minéral dans le sol en sortie hiver sur au moins un îlot cultural pour une des 3 cultures principales de l'exploitation si SAU > 3 ha ;
- 1 analyse supplémentaire ou une estimation par un logiciel type SCAN ou EPICLES ou FARMSTAR utilisant EPICLES sur un autre îlot si SCOP > ou égal à 50 ha (surface en céréales, oléagineux et protéagineux) ;
- 1 analyse de sol annuelle (teneur en matière organique ou azote total présent dans les horizons de sols cultivés) si plus de 3 ha de SAU et pas de SCOP ;
- l'obligation d'analyse ne s'applique pas aux exploitants n'ayant que des prairies de plus de six mois en zone vulnérable ;
- dès la campagne 2014-2015, une analyse de la teneur en nitrates de l'eau d'irrigation datant d'au plus 4 ans. L'analyse peut être réalisée par un laboratoire agréé ou par un test colorimétrique utilisant des bandelettes à réactif et lecture avec un colorimètre.

Le fractionnement des apports de fertilisants azotés de synthèse (type III)

Apport cumulé maximum autorisé		Dose d'azote total en un seul apport	
Colza	60 kg N/ha au 15/02 80 kg N/ha au 15/02 si dose prévisionnelle > 100 kg N avec plan prévisionnel de fumure établi avant le 1er apport en sortie hiver	- Maïs - Orge brassicole - Colza n'ayant rien reçu avant le 15/02 - Pommes de terre	120 kg/ha
Autre culture implantée en été ou à l'automne	50 kg N/ha au 15/02		
Maïs et sorgho	60 kg N/ha au 30/04 (sauf maïs sous bâche)	Autres cultures	100 kg/ha

Les obligations de fractionnement et de plafonnement ne s'appliquent pas aux engrais spéciaux à libération progressive et contrôlée.



Plan prévisionnel de fumure et cahier d'enregistrement

Sont concernés : les îlots culturaux (même sol, même succession de cultures, même fertilisation) en zone vulnérable, qu'ils reçoivent ou non des fertilisants azotés (y compris les prairies).

Etablissement d'un **plan prévisionnel de fumure (PPF)** et d'un **cahier d'enregistrement des pratiques** pour chaque îlot cultural exploité en zone vulnérable.

Le PPF est établi conjointement au calcul de la dose prévisionnelle d'azote à apporter.

Il est exigible au plus tard au :

- 15 mars pour les cultures d'automne et cultures pérennes,
- 30 avril pour les cultures de printemps semées avant le 30 avril,
- et 15 jours après le semis lorsque le semis est postérieur au 1^{er} mai.

Des modèles sont disponibles en annexe de l'arrêté établissant le référentiel régional d'équilibre de la fertilisation azotée ⁽²⁾ et sur les sites Internet de la DRAAF Centre-Val de Loire et de la DREAL Centre-Val de Loire.

⁽²⁾ Arrêté préfectoral établissant le référentiel régional d'équilibre de la fertilisation azotée, actualisé annuellement



Gestion de la couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau

Principe : limiter les transferts directs dans les cours d'eau et les zones sensibles à l'infiltration

Une bande enherbée ou boisée non fertilisée d'une largeur minimale de 5 mètres doit être mise en place et maintenue le long des cours d'eau et sections de cours d'eau "BCAE"⁽⁶⁾, ainsi qu'autour des plans d'eau de plus de 10 ha.

Les Zones d'Infiltration Préférentielle (ZIP) d'Eure-et-Loir sont concernées par la même obligation de couverture végétale, selon des modalités détaillées dans l'arrêté établissant le programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole pour la région Centre ⁽³⁾. Les dispositifs végétalisés pérennes implantés sur les ZIP sont mis en place à minima à hauteur du taux réglementaire exigé de surface d'intérêt écologique.

⁽⁶⁾ BCAE : bonnes conditions agricoles et environnementales



Capacités de stockage minimales requises pour les effluents d'élevage

Sont concernées : les exploitations ayant au moins un bâtiment d'élevage situé en zone vulnérable. Tous les animaux et toutes les terres de l'exploitation, qu'ils soient situés ou non en zone vulnérable, sont pris en compte.
Principe : disposer de capacités de stockage étanches gérées de manière à n'occasionner aucun écoulement dans le milieu et suffisantes pour respecter les périodes d'interdiction d'épandage en tenant compte des risques supplémentaires liés aux conditions climatiques.

Espèces animales	Type d'effluent d'élevage	Temps passé par les animaux à l'extérieur des bâtiments	Capacité de stockage des effluents *	
			Zone B	Zone C
Bovins lait (vaches laitières et troupeau de renouvellement), caprins et ovins lait	Type I	< ou = 3 mois > 3 mois	6 mois 4 mois	
	Type II	< ou = 3 mois > 3 mois	6,5 mois 4,5 mois	
Bovins allaitants (vaches allaitantes et troupeau de renouvellement), caprins et ovins autres que lait	Type I et II	< ou = 7 mois	5 mois	5,5 mois
		> 7 mois	4 mois	
Bovins à l'engraissement	Type I Type II	< ou = 3 mois	6 mois 6,5 mois	
	Type I et II	de 3 à 7 mois	5 mois	5,5 mois
	Type I et II	> 7 mois	4 mois	
Porcs	Type I Type II		7 mois 7,5 mois	
	Type II		7 mois	
Autres espèces			6 mois	

* La conversion des capacités de stockage minimales requises en volume ou en surface de stockage est réalisée à l'aide du Pré-Dexel téléchargeable depuis la page <http://idele.fr/services/outils/pre-dexel/> ou du Dexel

- La zone C comprend les petites régions : vallée de Germigny, Marche Bas Berry (18), Boischaud du Sud (18 et 36), Brenne, Petite Brenne et Brandes et Brenne (36). Le reste de la région est en zone B.
- Les fumiers compacts non susceptibles d'écoulement peuvent être stockés ou compostés au champ pour une période maximale de 9 mois à l'issue d'un stockage de 2 mois sous les animaux ou sur une fumière. Ils ne sont pas concernés par ces capacités de stockage.
- Les fumiers de volailles non susceptibles d'écoulement et les fientes de volailles (> 65 % M.S.) peuvent être stockés au champ sans obligation de pré-stockage dès lors que le tas est couvert.

Les exploitants des zones vulnérables 2015 et 2017 qui ne disposent pas des capacités suffisantes doivent se signaler auprès de la DDT avant le 30 juin 2017 et se mettre aux normes avant le **1^{er} octobre 2018.**
 (note d'information et modèle de déclaration disponibles sur les sites Internet de la DRAAF Centre-Val de Loire et de la DREAL Centre-Val de Loire)



Gestion des zones d'actions renforcées (ZAR)

Sont concernés : les îlots cultureux situés en ZAR définies, soit au niveau de l'aire d'alimentation, soit au niveau de la commune du forage.

Principe : il s'agit de mettre en place des mesures complémentaires sur des zones à fort enjeu telles que les aires d'alimentation de captage d'eau potable.

Les ZAR concernent les bassins d'alimentation de captages d'eau destinée à la consommation humaine dont la teneur en nitrates des eaux brutes est supérieure à 50 mg/L. Dans la région, 115 points de prélèvement sont concernés.

Les ZAR correspondent à l'**aire d'alimentation** délimitée par arrêté préfectoral ou validée en comité de pilotage. En l'absence de délimitation, le zonage retenu correspond à la **commune** du point de prélèvement. La liste des points de prélèvement concernés figure à l'annexe 3 de l'arrêté préfectoral du 28 mai 2014 établissant le programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole pour la région Centre ⁽³⁾.

Obligation : un reliquat sortie hiver **par tranche de 25 ha de SCOP en ZAR**, pouvant être remplacé sur colza par une pesée sortie hiver.

⁽³⁾Arrêté du 28 mai 2014 établissant le programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole pour la région Centre

Pour en savoir plus ...

Sites Internet :
 de la DREAL Centre-Val de Loire : www.centre.developpement-durable.gouv.fr/
 de la DRAAF Centre-Val de Loire : www.draaf.centre-val-de-loire.agriculture.gouv.fr/

■ Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
 Cité administrative Coligny, 131, rue du faubourg Bannier, 45042 Orléans Cédex 1
 Tél : 02.38.77.40.60 - Fax : 02.38.77.40.69

■ Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
 5, avenue Buffon - CS 96407, 45064 ORLEANS CEDEX 2 - Tél : 02.36.17.41.41

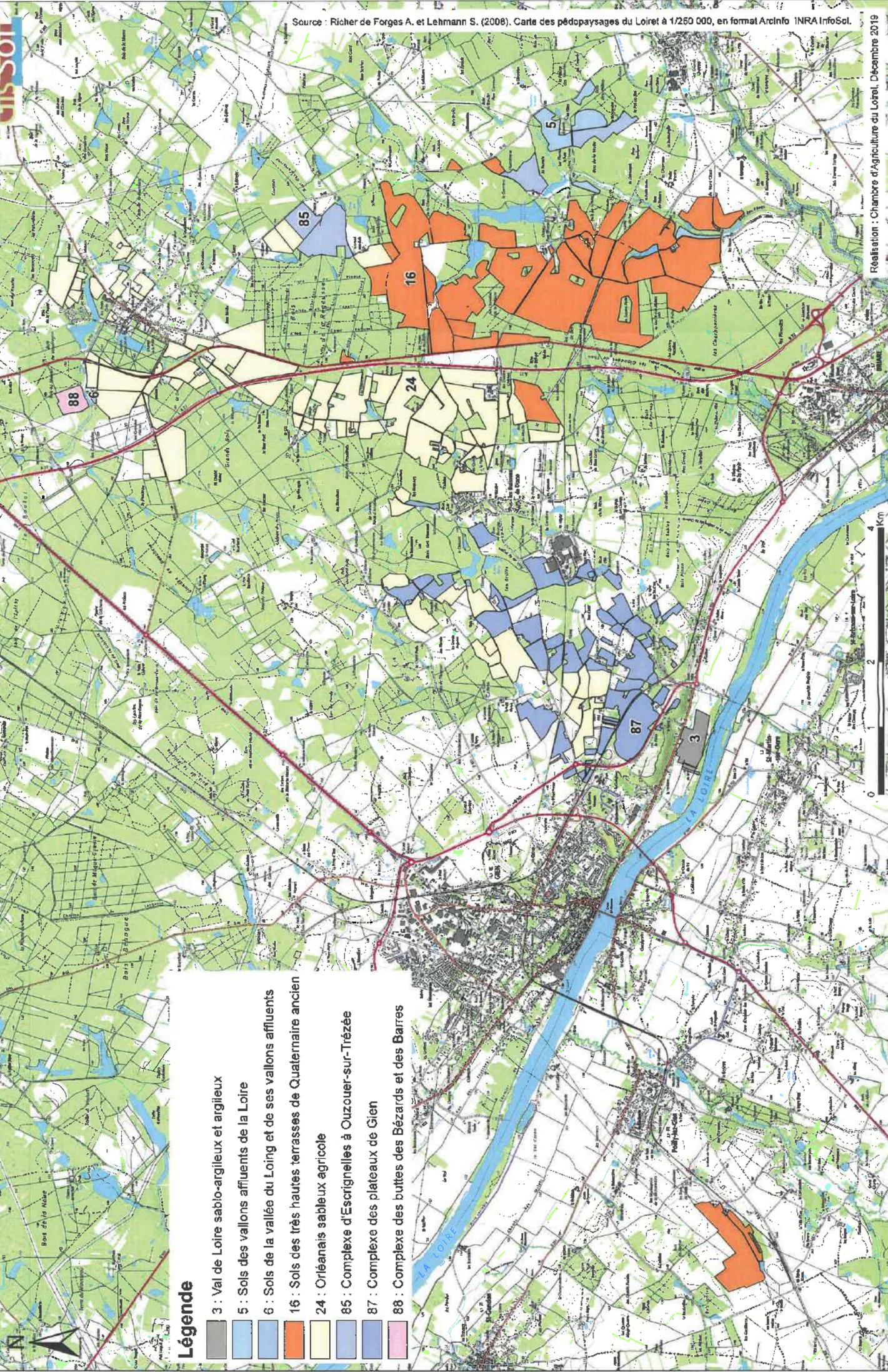
Directeurs de publication : Jean-Roch GAILLET, Christophe CHASSANDE
 Rédacteur(trice) en chef : Arnaud BONTEMPS, Sandrine REVERCHON-SALLE
 Rédactrices : Cécile COSTES, Lena DENIAUD,
 Composition : Marielle WOLL
 Dépôt légal à parution
 Parution : mars 2017

ANNEXE 4



Référentiel Régional Pédologique du Loiret

SAS LES 3 DOMES



Légende

- 3 : Val de Loire sablo-argileux et argileux
- 5 : Sols des vallons affluents de la Loire
- 6 : Sols de la vallée du Loing et de ses vallons affluents
- 16 : Sols des très hautes terrasses de Quaternaire ancien
- 24 : Orléanais sableux agricole
- 85 : Complexe d'Escrignelles à Ourzouer-sur-Trézée
- 87 : Complexe des plateaux de Gien
- 88 : Complexe des buttes des Bézards et des Barres

● —————> **Les codes de sol par région** <————— ●

VAL DE LOIRE

- V1 Sablon des bords de Loire, varennnes, sain.**
Sol à texture sableuse sur l'ensemble du profil.
Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p
- V2 Sable des Montilles** (présence possible de cailloux).
Sol à texture sableuse en surface, reposant sur une argile en profondeur.
Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p
- V3 Sols sablo-limoneux** (présence possible de cailloux).
Sol à texture sablo-limoneuse en surface, reposant sur une argile en profondeur.
Moyennement sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est moyenne en automne et bonne au printemps 2 p
- V4 Sols limono-sableux.**
Sol à texture limono-sableuse en surface, s'enrichissant en argile en profondeur. Le sous-sol est argilo-sableux.
Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a ou 3p
- V5 Sols sablo-argileux.**
Sol à texture sablo-argileuse dès la surface, reposant sur une argile lourde.
Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a ou 3p
- V6 Sols argileux.**
Sol à texture argileuse ou argilo-sableuse dès la surface, reposant sur une argile lourde.
Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a

● —————> **Les codes de sol par région** <————— ●

ORLEANAIS

O1 (b,c ou d) Terres noires très argileuses.

Sol très argileux dès la surface (> 45 % argile), reposant sur une marne à profondeur variable :

- O1b marne à 45 cm
Moyennement sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est moyenne en automne et bonne au printemps 2 a
- O1c marne à 60 cm
Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a
- O1d marne à 80 cm
Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a

O2 (sa ou as) Chainasses.

Sol à texture sablo-argileuse ou argilo-sableuse en surface, reposant à 30 cm sur une argile sableuse ou argile lourde.

Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a

O3 (a,b,c ou d) Sols sablo-limoneux ou sableux, hydromorphes, sur argile sableuse.

Sol à texture sableuse ou sablo-limoneuse en surface reposant sur une argile sableuse ou argile lourde à profondeur variable :

- O3a sable sur argile à 25 cm
Moyennement sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est moyenne en automne et bonne au printemps 2 a ou 2p
- O3b sable sur argile à 45 cm
Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p
- O3c sable sur argile à 60 cm
Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p
- O3d sable sur argile à 80 cm
Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p

O4 Terres argileuses jaunes.

Sol très argileux dès la surface, et sur tout le profil.

Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a

O5 Sols sableux sains.

Sol à texture sableuse sur l'ensemble du profil.

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p

←—————→

SOLOGNE ET TERRASSES

←—————→

S1 Terres argileuses.

Sol très argileux dès la surface, et sur tout le profil.

Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a

S2 (a,b,c ou d) Sols sableux ou sablo-limoneux, hydromorphes, caillouteux, reposant sur une argile ou argile sableuse à profondeur variable :

S2a sable sur argile à 25 cm

Moyennement sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est moyenne en automne et bonne au printemps 2 a ou 2p

S2b sable sur argile à 45 cm

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p

S2c sable sur argile à 60 cm

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p

S2d sable sur argile à 80 cm

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p

S3 Sols limono-sableux sur argile sableuse à 50-60 cm, hydromorphes.

Sol à texture limono-sableuse en surface. Apparition de grison ou tuf à 50-60 cm, recouvrant l'argile sableuse.

Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a 3p

S4 Sols limono-sableux sur une argile lourde à 30 cm, hydromorphe.

Sol à texture limono-sablo-argileuse en surface reposant sous le labour sur une argile lourde (> 45 % d'argile).

Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a 3p

S5 Sols argilo-sableux, hydromorphes.

Sols à texture argilo-sableuse en surface reposant à 30 cm sur une argile sableuse ou argile lourde.

Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a

S6 Sols sablo-argileux, hydromorphes.

Sol à texture sablo-argileuse en surface reposant à 30 cm sur une argile sableuse ou argile lourde.

Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a

S7 Sols sableux légèrement calcaire (terrasse d'Olivet).

Sol à texture sableuse, reposant sur du calcaire entre 50 et 100 cm.

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p

← ————— → **Les codes de sol par région** ← ————— →

PUISAYE

- P1 Terres noires argileuses.**
Sol très argileux (> 45 % d'argile) reposant sur une marne à plus de 80 cm.
Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a
- P2 Limons battants, hydromorphes.**
Sol à texture limoneuse en surface (peu ou pas caillouteuse), s'enrichissant en argile en profondeur.
Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3P
- P3 Sols bruns sur argile à silex, limons caillouteux.**
Sol à texture limoneuse en surface, forte charge en silex, reposant sur l'argile à silex en profondeur.
Moyennement caillouteux Moyennement sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est moyenne en automne et bonne au printemps 2 p
Très caillouteux Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p
- P4 Sols bruns sur argile à silex, limons argileux ou argiles limoneuses, caillouteux.**
Sol à texture limono-argileuse ou argilo-limoneuse en surface, forte charge en silex, reposant à faible profondeur sur l'argile à silex.
Moyennement caillouteux Moyennement sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est moyenne en automne et bonne au printemps 2 a
Très caillouteux Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 a
- P5 (a,b,c ou d) Sols bruns calcaires, argilo-calcaires.**
Sol à texture argilo-limoneuse, calcaire, reposant sur calcaire ou tuf à profondeur variable :
- P5a calcaire (ou tuf) à 25 cm
Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 a
- P5b calcaire (ou tuf) à 45 cm
Moyennement sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est moyenne en automne et bonne au printemps 2 a
- P5c calcaire (ou tuf) à 60 cm
Moyennement sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est moyenne en automne et bonne au printemps 2 a
- P5d calcaire (ou tuf) à 80 cm
Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a
- P6 Sols sablo-limoneux caillouteux sur argile.**
Sol à texture sablo-limoneuse ou sablo-argileuse en surface, caillouteux reposant à 30 cm sur une argile sableuse.
Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 a

P7 Sols limono-sableux ou limono-argilo-sableux, caillouteux sur argile, hydromorphe.

Sol à texture limono-sableuse ou limono-argilo-sableuse, caillouteux, reposant à 30 cm sur une argile sableuse ou argile lourde.

Moyennement sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est moyenne en automne et bonne au printemps 2 a ou 2p

P8 Sols sableux profonds.

Sol à texture sableuse sur l'ensemble du profil.

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 a

P9 (a,b,c ou d) Sols sableux ou sablo-limoneux sur argile, hydromorphes.

Sol à texture sableuse ou sablo-limoneuse reposant sur une argile lourde à profondeur variable :

P9a sable sur argile à 25 cm

Moyennement sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est moyenne en automne et bonne au printemps 2 a ou 2p

P9b sable sur argile à 45 cm

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p

P9c sable sur argile à 60 cm

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p

P9d sable sur argile à 80 cm

Sensible au lessivage Leur aptitude à l'épandage est faible en automne et Moyenne au printemps 1 p

P10 (sa ou as) Sols sablo-argileux ou argilo-sableux sur argile.

Sol à texture sablo-argileuse ou argilo-sableuse en surface reposant à 30 cm sur une argile sableuse ou argile lourde.

Peu sensible au lessivage. Leur aptitude à l'épandage est bonne 3a

ANNEXE 5





ANALYSE DE TERRE

Envoi :
N° Labo : **M55643M6G**
Arrivé le : **26-nov.-19**
Edité le : **16-déc.-19**

SAS LES TROIS DOMES

Référence : **1B**
Profondeur de prélèvement :
Coordonnées : **X: 2,561998 Y: 47,663331**

**LE TORTILLERIE
RD 122
45250 OUZOUEUR-SUR-TREZEE**

Type de sol : Sable -limoneux (SL)

Éléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

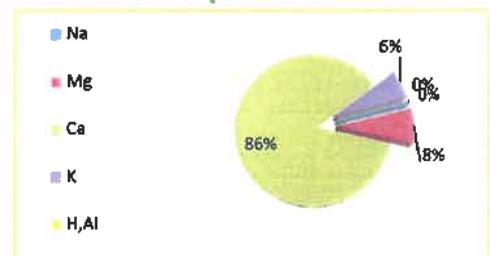
PHOSPHORE (P2O5)

CATIONS

ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Metson meq/100 g: 5,4 **C.E.C faible**

		Faible	Normale	Elevés	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	1,38	[Barre verte]			0,65	1
Carbone organique g/kg :	13,7	[Barre verte]			9	11
Matières organiques g/kg (N*20) :	27,6	[Barre verte]			17	20
Rapport C/N :	9,9	[Barre verte]			6,6	12

		Non calcaire		
Calcaire g/kg :	<2	[Barre orange]		
pH(eau) :	6,76	[Barre orange]		
pH(KCl) :				
Taux de saturation de la CEC :	saturé			

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	75	[Barre bleue]	60	70
------------------------------	-----------	---------------	----	----

Potasse échangeable K2O mg/kg :	156	[Barre bleue]	80	140
Calcium échangeable CaO mg/kg :	1 342	[Barre verte]	1212	1615
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	81	[Barre bleue]	40	80
Sodium échangeable Na20 mg/kg :	7	[Barre verte]		84

Bore eau chaude B mg/kg :	0,29	[Barre rouge]	0,4	0,6
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	3,1	[Barre bleue]	1	2,6
Zinc EDTA Zn mg/kg :	5,3	[Barre bleue]	1,2	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	37,9	[Barre verte]	10	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	107,5	[Barre verte]		

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO
* valeurs moyenne pour la Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments
Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMIFER 2006 pour P K.



**Le responsable,
Bernard Verbeque**



TERRE

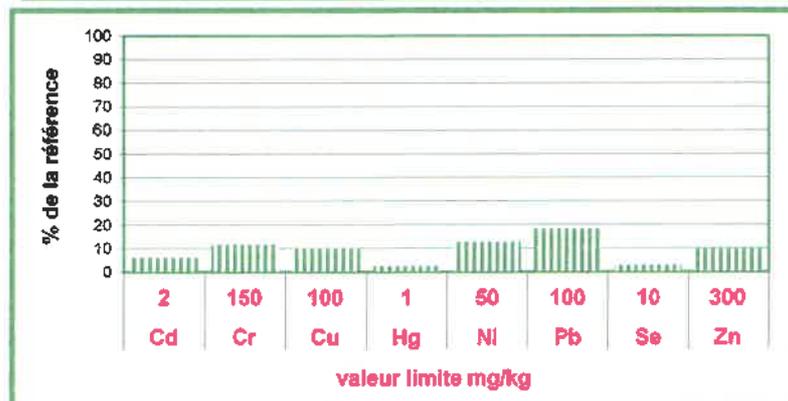
Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55650M7
Arrivé le : 26-nov-19
Edité le : 10-déc-19
Référence : 1B

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,12
Chrome	Cr :	17,44
Cuivre	Cu :	9,91
Mercure	Hg :	0,02
Nickel	Ni :	6,36
Plomb	Pb :	18,06
Sélénium	Se :	0,28
Zinc	Zn :	28,63
Cobalt	Co :	5,7
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque



ANALYSE DE TERRE

Envoi :
N° Labo :
Arrivé le :
Edité le :

M55644M6G
26-nov.-19
16-déc.-19

SAS LES TROIS DOMES

**LE TORTILLERIE
RD 122**

Référence :
Profondeur de prélèvement:
Coordonnées :

2B
X: 2,670469 Y: 47,670075

45250 OUZOUEUR-SUR-TREZEE

Type de sol **Sable-argileux (SA)**

Éléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

PHOSPHORE (P2O5)

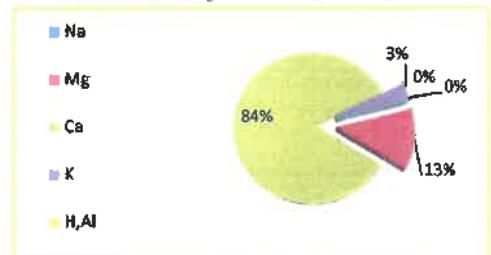
CATIONS

ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Argile % :	15,80
Limon fin % :	17,00
Limon grossier % :	13,70
Sable fin % :	34,80
Sable grossier % :	18,60
non battant :	1,02

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Metson meq/100 g: **9,8** C.E.C moyenne

		Faible	Normale	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	1,01	[Bar chart]			1	1,2
Carbone organique g/kg :	9,6	[Bar chart]			10	12
Matières organiques g/kg (N°20) :	20,2	[Bar chart]			20	24
Rapport C/N :	9,5	[Bar chart]			8,8	12

		Non calcaire				
Calcaire g/kg :	<2	[Bar chart]				
pH(eau) :	6,81	[Bar chart]			6,5	7
pH(KCl) :		[Bar chart]				
Taux de saturation de la CEC :	saturé	[Bar chart]			80%	100%

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	78	[Bar chart]			60	70

Potasse échangeable K2O mg/kg :	147	[Bar chart]			120	180
Calcium échangeable CaO mg/kg :	2 308	[Bar chart]			2204	2755
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	257	[Bar chart]			60	90
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	5	[Bar chart]				158

Bore eau chaude B mg/kg :	0,34	[Bar chart]			0,3	0,5
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	1,7	[Bar chart]			1,2	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	1,3	[Bar chart]			1,6	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	47,1	[Bar chart]			10	60
Fer EDTA Fe mg/kg :	132,2	[Bar chart]				

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, Mg
* valeurs moyenne pour le Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments
Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMIFER 2009 pour P K.



**Le responsable,
Bernard Verbèq**



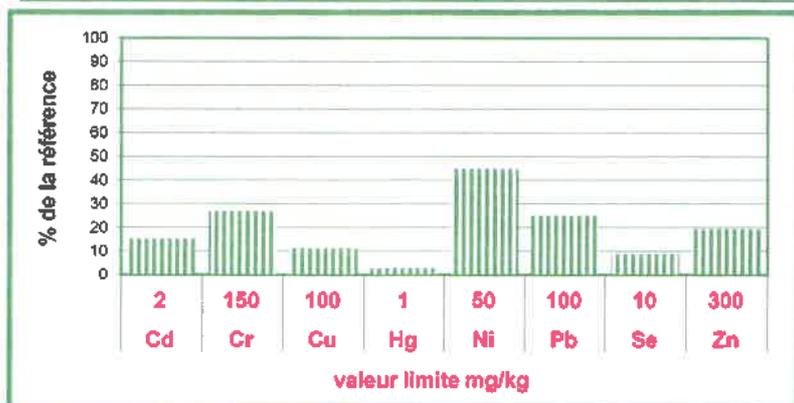
TERRE

Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55651M7
Arrivé le : 26-nov-19
Edité le : 10-déc-19
Référence : 2B

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME
45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,30
Chrome	Cr :	40,13
Cuivre	Cu :	11,17
Mercure	Hg :	0,03
Nickel	Ni :	22,40
Plomb	Pb :	25,00
Sélénium	Se :	0,88
Zinc	Zn :	57,50
Cobalt	Co :	12,6
Molybdène	Mo :	0,5



Le Responsable technique

Bernard Verbèque



ANALYSE DE TERRE

Envoi :
N° Labo :
Arrivé le :
Edité le :

SAS LES TROIS DOMES
M55080M6G
4-oct.-19
23-oct.-19

CA45 - PLAN EPANDAGE

Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

Référence :
Profondeur de prélèvement:
Coordonnées :

3
X: 2,7867703 Y: 47,686977

45921 ORLEANS CEDEX 9

Type de sol Limon-argilo-sableux (LAS)

Éléments grossiers (selon questionnaire)

Argile % :	17,50
Limon fin % :	19,90
Limon grossier % :	15,80
Sable fin % :	10,00
Sable grossier % :	36,80
non battant :	1,16

GRANULOMETRIE

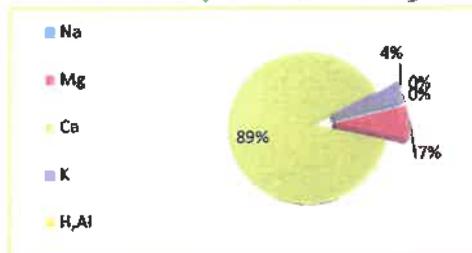
INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

C.E.C Metson mgq/100 g: 11,0 C.E.C moyenne

Taux d'occupation de la CEC



ETAT ORGANIQUE

		Faible	Normale	Elevée	Références moyennes*	
Azote total g/kg :	0,99	[Bar chart]			1,16	1,4
Carbone organique g/kg :	9,3	[Bar chart]			11	14
Matières organiques g/kg (N°20) :	19,8	[Bar chart]			23	28
Rapport C/N :	9,4	[Bar chart]			8,5	12

BILAN ACIDE BASE

Calcicole g/kg :	<2	Non calcicole				
pH(eau) :	6,53	[Bar chart]			6,8	7,2
pH(Kcl) :						
Taux de saturation de la CEC :	saturé				80%	100%

PHOSPHORE (P2O5)

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	37	[Bar chart]			60	80
------------------------------	----	-------------	--	--	----	----

CATIONS ECHANGEABLES

Potasse échangeable K2O mg/kg :	178	[Bar chart]			130	200
Calcium échangeable CaO mg/kg :	2 831	[Bar chart]			2473	3081
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	163	[Bar chart]			50	100
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	11	[Bar chart]				171

OLIGO ELEMENTS

Bore eau chaude B mg/kg :	0,25	[Bar chart]			0,3	0,5
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	2,5	[Bar chart]			1,4	2,6
Zinc EDTA Zn mg/kg :	2,4	[Bar chart]			1,6	2,4
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	39,7	[Bar chart]			10	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	87,4	[Bar chart]				

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO
* valeurs moyenne pour la Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments
Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMIFER 2009 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbèque



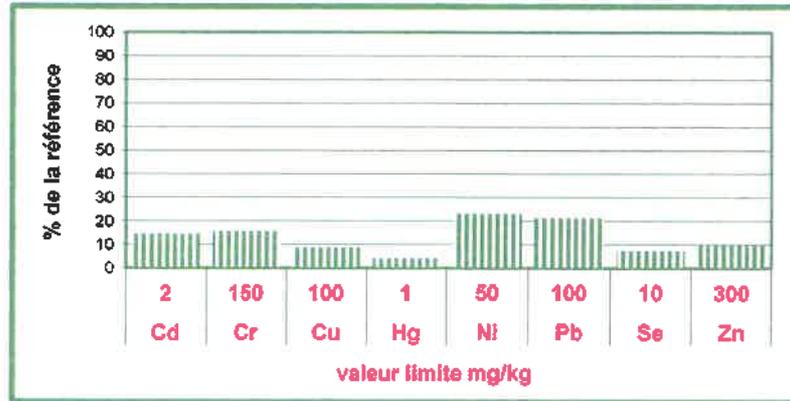
TERRE

Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55100M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 3

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME
45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,29
Chrome	Cr :	23,21
Cuivre	Cu :	8,57
Mercure	Hg :	0,04
Nickel	Ni :	11,58
Plomb	Pb :	21,17
Sélénium	Se :	0,73
Zinc	Zn :	29,70
Cobalt	Co :	11,4
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque



ANALYSE DE TERRE

Envoi : **SAS LES TROIS DOMES**
N° Labo : **M55081M6G**
Arrivé le : **4-oct.-19**
Edité le : **23-oct.-19**

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

Référence : **4**
Profondeur de prélèvement :
Coordonnées : **X: 2,6739198 Y: 47,677729**

45921 ORLEANS CEDEX 9

Type de sol : **Limon-argilo-sableux (LAS)**

Eléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

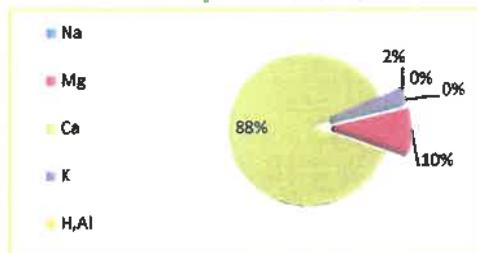
PHOSPHORE (P2O5)

CATIONS ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Argile % :	16,90
Limon fin % :	25,90
Limon grossier % :	25,70
Sable fin % :	6,50
Sable grossier % :	25,00
peu battant :	1,52

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Metson meq/100 g : **8,9** C.E.C moyenne

		Faible	Normale	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	1,04	[Bar chart]			1,15	1,4
Carbone organique g/kg :	10,7	[Bar chart]			11	14
Matières organiques g/kg (N°20) :	20,8	[Bar chart]			23	28
Rapport C/N :	10,3	[Bar chart]			8,5	12

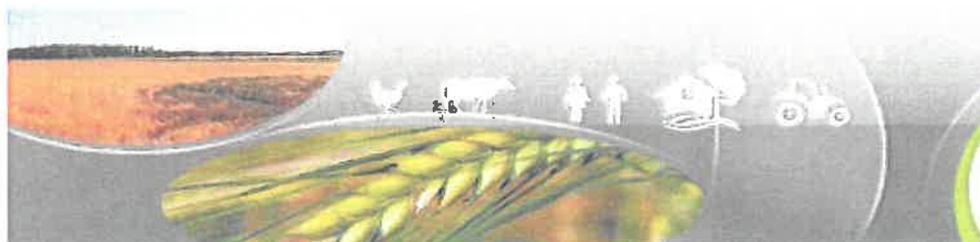
		Non calcaire				
Calcaire g/kg :	<2	[Bar chart]				
pH(eau) :	6,26	[Bar chart]			6,8	7,2
pH(KCl) :		[Bar chart]				
Taux de saturation de la CEC :	saturé	[Bar chart]			80%	100%

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	38	[Bar chart]			60	80

Potasse échangeable K2O mg/kg :	105	[Bar chart]			130	200
Calcium échangeable CaO mg/kg :	2 217	[Bar chart]			1988	2498
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	170	[Bar chart]			50	100
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	9	[Bar chart]				138

Bore eau chaude B mg/kg :	0,27	[Bar chart]			0,3	0,5
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	3,6	[Bar chart]			1,4	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	4,5	[Bar chart]			1,6	2,4
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	26,8	[Bar chart]			10	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	134,6	[Bar chart]				

* Valeurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO
* valeurs moyenne pour la Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments
Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMIFER 2009 pour P K



Le responsable,
Bernard Verbèque



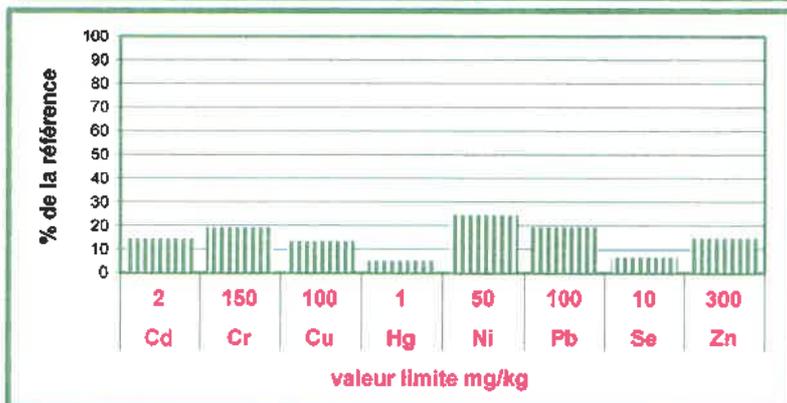
TERRE

Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55101M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 4

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME
45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,28
Chrome	Cr :	28,50
Cuivre	Cu :	13,25
Mercure	Hg :	0,05
Nickel	Ni :	12,23
Plomb	Pb :	19,25
Sélénium	Se :	0,65
Zinc	Zn :	43,58
Cobalt	Co :	9,0
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque



ANALYSE DE TERRE

Envoi :
N° Labo : **M55645M6G**
Arrivé le : **28-nov.-19**
Edité le : **16-déc.-19**

SAS LES TROIS DOMES

Référence : **5B**
Profondeur de prélèvement:
Coordonnées : **X: 2,755619 Y: 47,748231**

**LE TORTILLERIE
RD 122
45250 OUZOUEUR-SUR-TREZEE**

Type de sol : **Sable -limoneux (SL)**

Éléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

PHOSPHORE (P2O5)

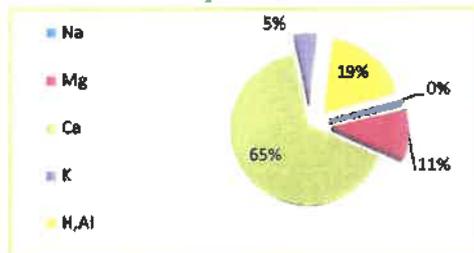
CATIONS

ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Argile % :	7,80
Limon fin % :	9,40
Limon grossier % :	8,80
Sable fin % :	10,40
Sable grossier % :	63,60
non battant :	1,12

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Metson meq/100 g: **3,8** C.E.C faible

		Faible	Normale	Elevés	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	0,57	[Bar chart]			0,85	1
Carbone organique g/kg :	6,3	[Bar chart]			9	19
Matières organiques g/kg (N°20) :	11,4	[Bar chart]			17	20
Rapport C/N :	9,3	[Bar chart]			8,5	12

Calcaire g/kg :	<2	Non calcaire				
pH(eau) :	6,08	[Bar chart]			6,10	6,6
pH(Kcl) :		[Bar chart]				
Taux de saturation de la CEC :	81%	[Bar chart]			80%	100%

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	70	[Bar chart]			50	70
------------------------------	----	-------------	--	--	----	----

Potasse échangeable K2O mg/kg :	100	[Bar chart]			80	140
Calcium échangeable CaO mg/kg :	694	[Bar chart]			668	1072
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	81	[Bar chart]			40	60
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	6	[Bar chart]				59

Bore eau chaude B mg/kg :	0,10	[Bar chart]			0,4	0,6
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	0,6	[Bar chart]			1	2,6
Zinc EDTA Zn mg/kg :	1,4	[Bar chart]			1,2	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	50,4	[Bar chart]			10	60
Fer EDTA Fe mg/kg :	204,5	[Bar chart]				

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO
* valeurs moyenne pour le Mo, Valeurs moyenne mini max pour les oligoéléments
Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMIFER 2009 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbèque



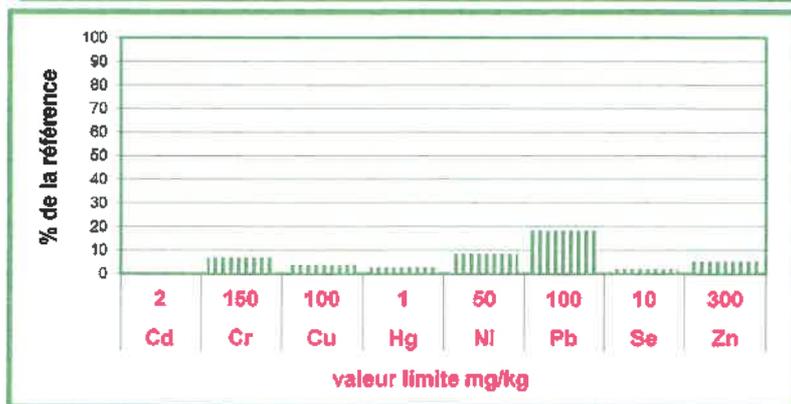
TERRE

Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55652M7
Arrivé le : 26-nov-19
Edité le : 10-déc-19
Référence : 5B

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME
45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	<0,1
Chrome	Cr :	10,14
Cuivre	Cu :	3,65
Mercure	Hg :	0,03
Nickel	Ni :	4,14
Plomb	Pb :	18,25
Sélénium	Se :	0,19
Zinc	Zn :	15,13
Cobalt	Co :	4,2
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque



ANALYSE DE TERRE

Envoi :
N° Labo : **M55083M8G**
Arrivé le : **4-oct-19**
Edité le : **23-oct.-19**

SAS LES TROIS DOMES

Référence : **6**
Profondeur de prélèvement:
Coordonnées : **X: 2,7345216 Y: 47,746351**

**LE TORTILLERIE
RD 122
45250 OUZOUEUR-SUR-TREZEE**

Type de sol **Sable -limoneux (SL)**

Éléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

PHOSPHORE (P2O5)

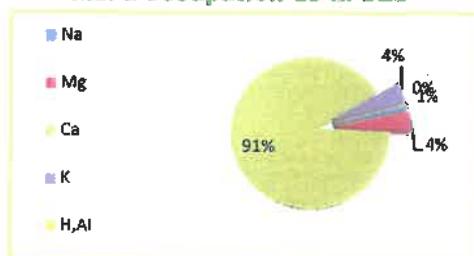
CATIONS

ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Argile % :	6,30
Limon fin % :	16,20
Limon grossier % :	9,60
Sable fin % :	10,80
Sable grossier % :	57,20
assez battant	1,72

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Meq/100 g : **3,7** **C.E.C faible**

	Faible	Normale	Elevée	Références moyennes ¹	
Azote total g/kg :	0,58			0,85	1
Carbone organique g/kg :	5,9			8	11
Matières organiques g/kg (N*20) :	11,6			17	20
Rapport C/N :	10,2			8,5	12

	Non calcaire		
Calcaire g/kg :	<2		
pH(eau) :	7,11		
pH(Kcl) :			
Taux de saturation de la CEC :	saturé		
		6,19	6,6
		80%	100%

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	79		
		60	70

Potasse échangeable K2O mg/kg :	77		
Calcium échangeable CaO mg/kg :	1 023		
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	31		
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	8		
		30	140
		839	1042
		40	80
			88

Bore eau chaude B mg/kg :	0,11		
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	0,8		
Zinc EDTA Zn mg/kg :	1,0		
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	12,6		
Fer EDTA Fe mg/kg :	48,0		
		0,4	0,6
		1	2,5
		1,2	2,2
		10	80

¹ Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO
² valeurs moyenne pour le Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments
 Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMIFER 2009 pour P K.



**Le responsable,
Bernard Verbèque**

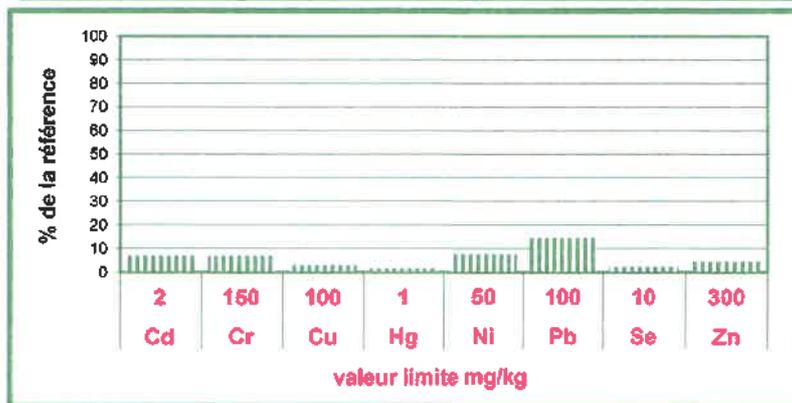
TERRE

Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55103M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 6

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME
45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,14
Chrome	Cr :	10,18
Cuivre	Cu :	2,97
Mercure	Hg :	0,01
Nickel	Ni :	3,77
Plomb	Pb :	14,48
Sélénium	Se :	0,23
Zinc	Zn :	13,26
Cobalt	Co :	5,0
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque





ANALYSE DE TERRE

Envoi : **SAS LES TROIS DOMES**
N° Labo : **M55084M6G**
Arrivé le : **4-oct.-19**
Edité le : **23-oct.-19**

CA45 - PLAN EPANDAGE

Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

Référence : **7**
Profondeur de prélèvement :
Coordonnées : **X: 2,7190374 Y:47,741419**

45921 ORLEANS CEDEX 9

Type de sol : **Sable -limoneux (SL)**

Éléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationiques)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

PHOSPHORE (P2O5)

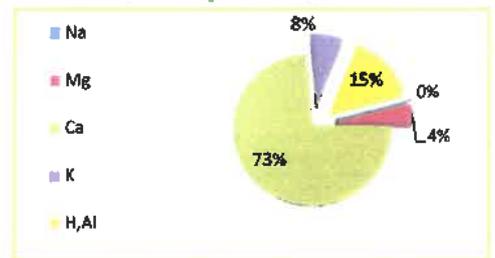
CATIONS

ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Argile % :	6,80
Limon fin % :	16,30
Limon grossier % :	8,20
Sable fin % :	9,70
Sable grossier % :	59,00
assez battant	1,80

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Metson meq/100 g :	3,2	C.E.C faible
--------------------------	-----	--------------

	Faible	Normale	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	0,52			0,85	1
Carbone organique g/kg :	5,1			9	11
Matières organiques g/kg (N°20) :	10,4			17	20
Rapport C/N :	9,8			8,5	12

	Non calcaire			
Calcaire g/kg :	<2			
pH(eau) :	6,50			6,10 6,6
pH(KCl) :				
Taux de saturation de la CEC :	85%			80% 100%

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	77		60	70
------------------------------	----	--	----	----

Potasse échangeable K2O mg/kg :	113		80	140
Calcium échangeable CaO mg/kg :	651		710	888
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	27		40	80
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	1			49

Bore eau chaude B mg/kg :	0,17		0,4	0,6
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	1,5		1	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	3,2		1,2	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	27,1		10	60
Fer EDTA Fe mg/kg :	61,8			

* Teneurs de renforcement et d'irrigation pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO

* valeurs moyenne pour la Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments

Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec ITTCF, selon la méthode COMIFER 2000 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbéque



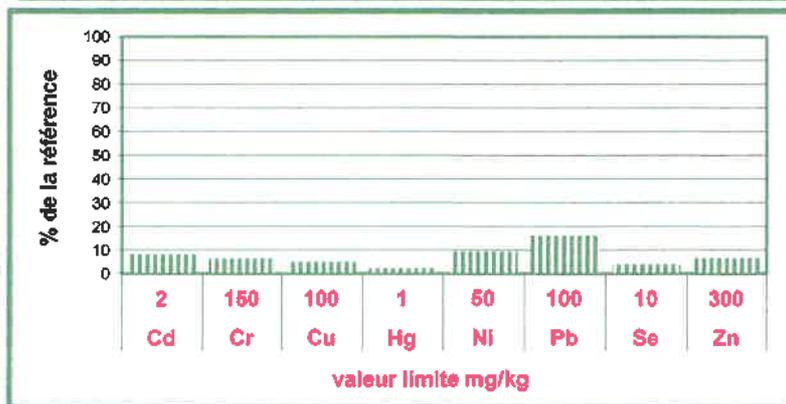
TERRE

Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55104M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 7

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME
45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,16
Chrome	Cr :	9,44
Cuivre	Cu :	4,92
Mercure	Hg :	0,02
Nickel	Ni :	4,63
Plomb	Pb :	16,07
Sélénium	Se :	0,39
Zinc	Zn :	19,25
Cobalt	Co :	4,6
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque



ANALYSE DE TERRE

Envoi :
N° Labo :
Arrivé le :
Edité le :

M55646M6G
26-nov.-19
16-déc.-19

SAS LES TROIS DOMES

LE TORTILLERIE
RD 122

45250 OUZOUEUR-SUR-TREZEE

Référence :
Profondeur de prélèvement:
Coordonnées :

8B
X: 2,716414 Y: 47,700962

Type de sol

Limon sableux (LS)

Éléments grossiers (selon questionnaire)

Argile % :	16,20
Limon fin % :	27,70
Limon grossier % :	21,40
Sable fin % :	9,50
Sable grossier % :	25,20
non battant :	1,36

GRANULOMETRIE

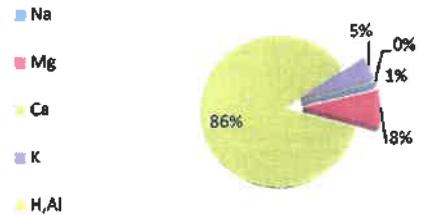
INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

C.E.C Meison meq/100 g: 8,4 C.E.C moyenne

Taux d'occupation de la CEC



ETAT ORGANIQUE

		Faible	Normal	Elevé	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	1,34	[Bar chart]			0,95	1,15
Carbone organique g/kg :	13,0	[Bar chart]			10	12
Matières organiques g/kg (N°20) :	26,8	[Bar chart]			19	23
Rapport C/N :	9,7	[Bar chart]			8,5	12

BILAN ACIDE BASE

Calcaire g/kg :	<2	Non calcaire				
pH(eau) :	6,95	[Bar chart]			6,5	7
pH(KCl) :		[Bar chart]				
Taux de saturation de la CEC :	saturé	[Bar chart]			80%	100%

PHOSPHORE (P2O5)

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	58	[Bar chart]		50	70
------------------------------	----	-------------	--	----	----

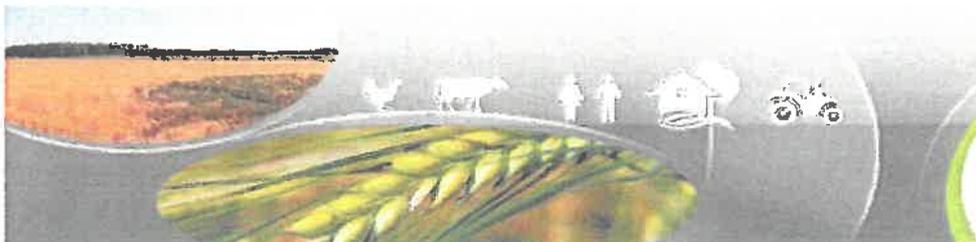
CATIONS ECHANGEABLES

Potasse échangeable K2O mg/kg :	199	[Bar chart]		100	180
Calcium échangeable CaO mg/kg :	2 244	[Bar chart]		1888	2360
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	135	[Bar chart]		50	90
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	14	[Bar chart]			131

OLIGO ELEMENTS

Bore eau chaude B mg/kg :	0,37	[Bar chart]		0,3	0,5
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	2,4	[Bar chart]		1,2	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	2,9	[Bar chart]		1,6	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	66,4	[Bar chart]		10	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	132,0	[Bar chart]			

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO
* valeurs moyenne pour la Mo, Valeurs moyenne mini max pour les oligoéléments
Mode de calcul des fumures P, K, Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMPER 2009 pour P, K.



Le responsable,
Bernard Verbeque

(Signature)



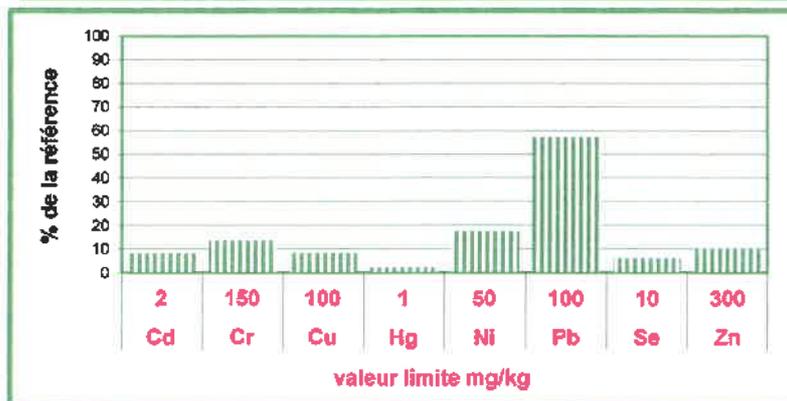
TERRE

Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55653M7
Arrivé le : 26-nov-19
Edité le : 10-déc-19
Référence : 8B

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME
45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,16
Chrome	Cr :	20,28
Cuivre	Cu :	8,26
Mercure	Hg :	0,02
Nickel	Ni :	8,69
Plomb	Pb :	57,20
Sélénium	Se :	0,61
Zinc	Zn :	30,13
Cobalt	Co :	6,4
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque



ANALYSE DE TERRE

Envoi : **SAS LES TROIS DOMES**
N° Labo : **M55086M6G**
Arrivé le : **4-oct.-19**
Edité le : **23-oct.-19**

CA45 - PLAN EPANDAGE

Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

Référence : **9**
Profondeur de prélèvement :
Coordonnées : **X: 2,7304555 Y: 47,712247**

45921 ORLEANS CEDEX 9

Type de sol : **Sable -limoneux (SL)**

Éléments grossiers (selon questionnaire)

Argile % :	10,30
Limon fin % :	21,10
Limon grossier % :	13,70
Sable fin % :	10,80
Sable grossier % :	44,10
non battant :	1,30

GRANULOMETRIE

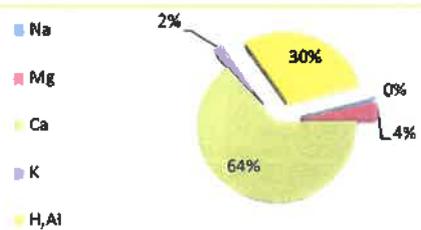
INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

C.E.C Meison meq/100 g : **4,8** **C.E.C faible**

Taux d'occupation de la CEC



ETAT ORGANIQUE

		Faible	Normale	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	1,01	[Bar chart]			0,85	1
Carbone organique g/kg :	11,0	[Bar chart]			9	11
Matières organiques g/kg (N°20) :	20,2	[Bar chart]			17	20
Rapport C/N :	10,9	[Bar chart]			8,5	12

BILAN ACIDE BASE

Calcaire g/kg :	<2	Non calcaire			
pH(eau) :	6,23	[Bar chart]		6,19	6,6
pH(Kcl) :					
Taux de saturation de la CEC :	70%	[Bar chart]		80%	100%

PHOSPHORE (P2O5)

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	136	[Bar chart]		80	70
------------------------------	-----	-------------	--	----	----

CATIONS ECHANGEABLES

Potasse échangeable K2O mg/kg :	50	[Bar chart]		80	140
Calcium échangeable CaO mg/kg :	855	[Bar chart]		1075	1344
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	35	[Bar chart]		40	80
Sodium échangeable Na20 mg/kg :	7	[Bar chart]			74

OLIGO ELEMENTS

Bore eau chaude B mg/kg :	0,15	[Bar chart]		0,4	0,8
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	4,7	[Bar chart]		1	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	10,5	[Bar chart]		1,2	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	18,5	[Bar chart]		10	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	118,0	[Bar chart]			

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO

* valeurs moyenne pour la Mo, Valeurs moyenne mini max pour les oligoéléments

Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMIFER 2009 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbèque

TERRE

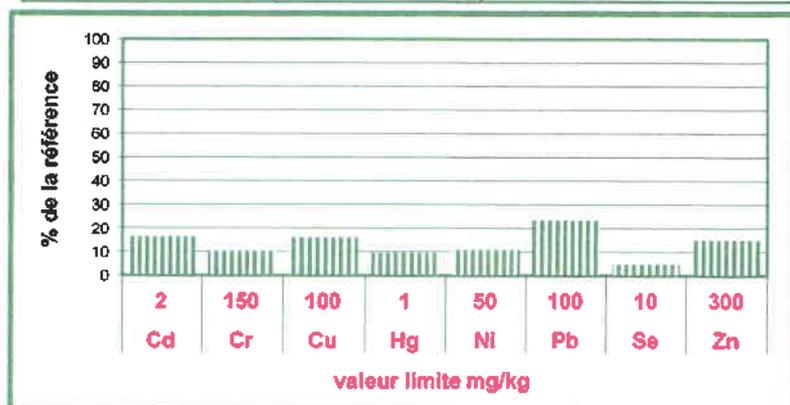
Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55106M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 9

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D' ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,33
Chrome	Cr :	15,28
Cuivre	Cu :	15,89
Mercure	Hg :	0,09
Nickel	Ni :	5,41
Plomb	Pb :	23,28
Sélénium	Se :	0,47
Zinc	Zn :	44,40
Cobalt	Co :	4,2
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque





ANALYSE DE TERRE

Envoi :
N° Labo : **M55647M6G**
Arrivé le : **26-nov.-19**
Edté le : **16-déc.-19**

SAS LES TROIS DOMES

Référence : **10B**
Profondeur de prélèvement :
Coordonnées : **X: 2,739584 Y: 47,730423**

**LE TORTILLERIE
RD 122
45250 OUZOUEUR-SUR-TREZEE**

Type de sol : Sable -limoneux (SL)

Éléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

PHOSPHORE (P2O5)

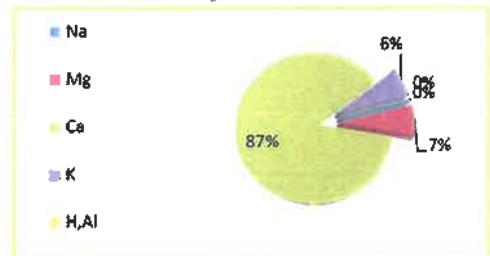
CATIONS

ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Argile % :	8,30
Limon fin % :	17,10
Limon grossier % :	10,70
Sable fin % :	7,80
Sable grossier % :	56,10
peu battant :	1,48

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Melson meq/100 g: **3,8** C.E.C faible

	Faible	Normale	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	0,72			0,65	1
Carbone organique g/kg :	7,2			9	11
Matières organiques g/kg (N*20) :	14,4			17	20
Rapport C/N :	10,0			8,5	12

Calcaire g/kg :	<2	Non calcaire			
pH(eau) :	6,74			8,19	6,6
pH(Kcl) :					
Taux de saturation de la CEC :	saturé			80%	100%

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg:	49		50	70
-----------------------------	----	--	----	----

Potasse échangeable K2O mg/kg :	112		80	140
Calcium échangeable CaO mg/kg :	946		668	1072
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	51		40	80
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	4			50

Bore eau chaude B mg/kg :	0,32		0,4	0,6
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	1,6		1	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	2,2		1,2	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	28,8		16	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	85,2			

* Teneurs de renforcement et d'irrigation pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO

* valeurs moyenne pour le Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments

Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMIFER 2000 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbéque



TERRE

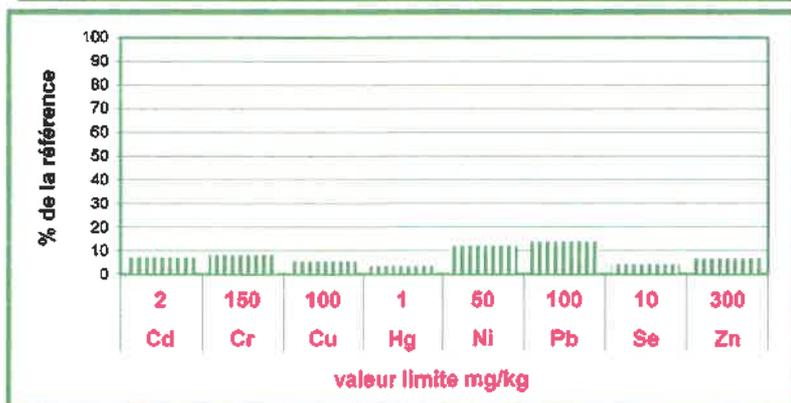
Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55654M7
Arrivé le : 26-nov-19
Edité le : 10-déc-19
Référence : 10B

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,14
Chrome	Cr :	12,10
Cuivre	Cu :	5,33
Mercure	Hg :	0,03
Nickel	Ni :	6,03
Plomb	Pb :	13,77
Sélénium	Se :	0,40
Zinc	Zn :	19,52
Cobalt	Co :	5,2
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque



ANALYSE DE TERRE

Envoi :
N° Labo : **M55088M6G**
Arrivé le : **4-oct.-19**
Edité le : **23-oct.-19**

SAS LES TROIS DOMES

Référence : **11**
Profondeur de prélèvement :
Coordonnées : **X: 2,7300074 Y: 47,71983**

LE TORTILLERIE
RD 122
45250 OUZOUEUR-SUR-TREZEE

Type de sol : **Sable -limoneux (SL)**

Éléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

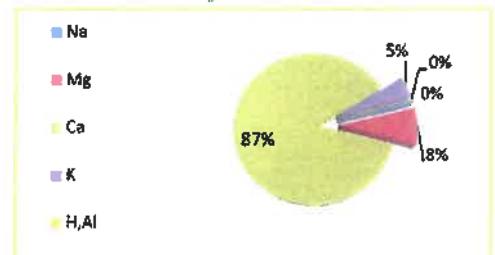
PHOSPHORE (P2O5)

CATIONS ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Argile % :	10,10
Limon fin % :	21,40
Limon grossier % :	9,60
Sable fin % :	8,80
Sable grossier % :	50,10
non battant :	1,39

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Meison meq/100 g : **5,6** C.E.C faible

	Faible	Normale	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	0,89			0,85	1
Carbone organique g/kg :	9,1			9	11
Matières organiques g/kg (N*20) :	17,8			17	20
Rapport C/N :	10,2			8,5	12

Calcaire g/kg :	<2	Non calcaire		
pH(eau) :	6,70		6,19	6,8
pH(Kcl) :				
Taux de saturation de la CEC :	saturé		80%	100%

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	128		60	70
------------------------------	-----	--	----	----

Potasse échangeable K2O mg/kg :	122		80	140
Calcium échangeable CaO mg/kg :	1 380		1267	1671
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	89		40	80
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	8			87

Bore eau chaude B mg/kg :	0,14		0,4	0,8
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	5,1		1	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	10,4		1,2	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	68,8		10	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	266,8			

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO
* valeurs moyenne pour le Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments
Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMFER 2009 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbeque

TERRE

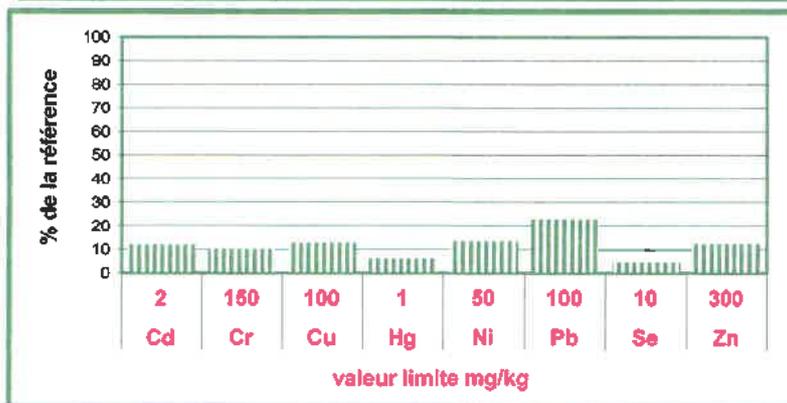
Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55108M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 11

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,24
Chrome	Cr :	15,21
Cuivre	Cu :	12,75
Mercure	Hg :	0,06
Nickel	Ni :	6,68
Plomb	Pb :	22,52
Sélénium	Se :	0,44
Zinc	Zn :	37,03
Cobalt	Co :	5,4
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque





ANALYSE DE TERRE

Envoi : **SAS LES TROIS DOMES**
N° Labo : **M55089M6G**
Arrivé le : **4-oct.-19**
Edité le : **23-oct.-19**

CA45 - PLAN EPANDAGE

Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

Référence : **12**
Profondeur de prélèvement :
Coordonnées : **X: 2,7652991 Y: 47,671392**

45921 ORLEANS CEDEX 9

Type de sol : **Sable -limoneux (SL)**

Eléments grossiers (selon questionnaire)

Argile % : **7,90**
Limon fin % : **10,00**
Limon grossier % : **6,10**
Sable fin % : **9,90**
Sable grossier % : **66,00**
non battant **0,64**

GRANULOMETRIE

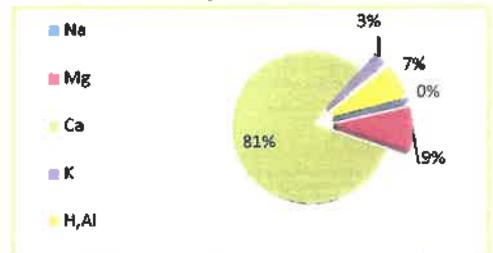
INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

C.E.C Metson meq/100 g : **6,4** C.E.C faible

Taux d'occupation de la CEC



ETAT ORGANIQUE

		Faible	Normale	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	1,05				0,85	1
Carbone organique g/kg :	11,4				9	11
Matières organiques g/kg (N*20) :	21,0				17	20
Rapport C/N :	10,9				8,5	12

BILAN ACIDE BASE

		Non calcaire				
Calcaire g/kg :	<2					
pH(eau) :	6,60				6,19	6,6
pH(Kcl) :						
Taux de saturation de la CEC :	93%				60%	100%

PHOSPHORE (P2O5)

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	120				50	70
------------------------------	------------	--	--	--	----	----

CATIONS

ECHANGEABLES

Potasse échangeable K2O mg/kg :	79				80	140
Calcium échangeable CaO mg/kg :	1 449				1456	1785
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	118				40	80
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	11					99

OLIGO ELEMENTS

Bore eau chaude B mg/kg :	0,43				0,4	0,6
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	6,8				1	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	18,7				1,2	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	16,2				10	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	172,3					

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO

* valeurs moyenne pour la Mo, Valeurs moyenne mini max pour les oligoéléments

Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMFER 2009 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbègue



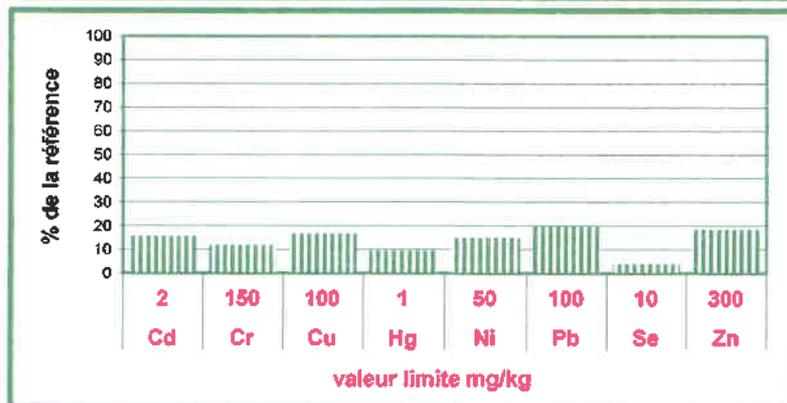
TERRE

Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55109M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 12

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME
45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,31
Chrome	Cr :	17,55
Cuivre	Cu :	16,68
Mercure	Hg :	0,09
Nickel	Ni :	7,43
Plomb	Pb :	19,73
Sélénium	Se :	0,38
Zinc	Zn :	54,97
Cobalt	Co :	5,7
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque



ANALYSE DE TERRE

Envoi : **SAS LES TROIS DOMES**
N° Labo : **M55090M6G**
Arrivé le : **4-oct.-19**
Edité le : **23-oct.-19**

CA45 - PLAN EPANDAGE

Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

Référence : **13**
Profondeur de prélèvement:
Coordonnées : **X: 2,7592885 Y: 47,684013**

45921 ORLEANS CEDEX 9

Type de sol : **Sable -limoneux (SL)**

Éléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

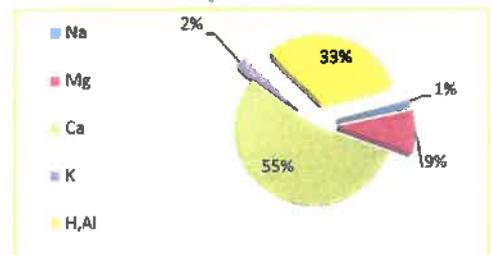
PHOSPHORE (P2O5)

CATIONS ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Argile % :	8,60
Limon fin % :	15,60
Limon grossier % :	12,10
Sable fin % :	10,60
Sable grossier % :	53,20
peu battant :	1,45

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Meison meq/100 g: **4,6** C.E.C faible

	Faible	Normale	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	0,61			0,85	1
Carbone organique g/kg :	6,9			8	11
Matières organiques g/kg (N*20) :	12,2			17	20
Rapport C/N :	11,3			8,6	12

	Non calcaire		
Calcaire g/kg :	<2		
pH(eau) :	6,03		6,18 6,8
pH(Kcl) :			
Taux de saturation de la CEC :	67%		80% 100%

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	68		60 70
------------------------------	----	--	-------

Potasse échangeable K2O mg/kg :	55		80 140
Calcium échangeable CaO mg/kg :	707		1087 1296
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	85		40 80
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	11		72

Bore eau chaude B mg/kg :	0,38		0,4 0,6
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	1,6		1 2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	2,3		1,2 2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	17,9		10 50
Fer EDTA Fe mg/kg :	79,2		

* Teneurs de renforcement et d'impassé pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, Mg
* valeurs moyenne pour le Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments
Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMFER 2000 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbèque

TERRE

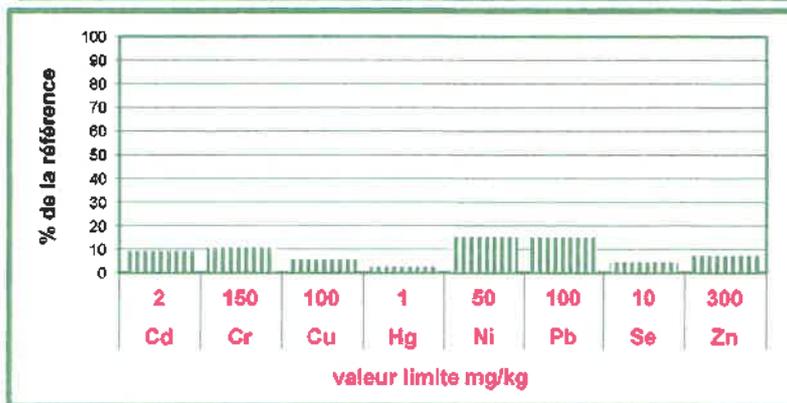
Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55110M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 13

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D' ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,18
Chrome	Cr :	15,77
Cuivre	Cu :	5,51
Mercure	Hg :	0,02
Nickel	Ni :	7,53
Plomb	Pb :	14,87
Sélénium	Se :	0,44
Zinc	Zn :	21,41
Cobalt	Co :	7,5
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque





ANALYSE DE TERRE

Envoi : **SAS LES TROIS DOMES**
N° Labo : **M55091M6G**
Arrivé le : **4-oct.-19**
Edité le : **23-oct.-19**

CA45 - PLAN EPANDAGE

Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

Référence : **14**
Profondeur de prélèvement :
Coordonnées : **X: 2,7568451 Y: 47,691541**

45921 ORLEANS CEDEX 9

Type de sol : **Sable -limoneux (SL)**

Éléments grossiers (selon questionnaire)

Argile % : **11,80**
Limon fin % : **23,90**
Limon grossier % : **11,80**
Sable fin % : **11,00**
Sable grossier % : **41,40**
peu battant : **1,49**

GRANULOMETRIE

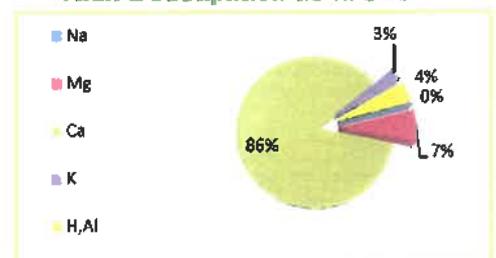
INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

C.E.C Metson meq/100 g : **6,4** C.E.C faible

Taux d'occupation de la CEC



ETAT ORGANIQUE

		Faible	Normals	Elevée	Références moyennes ¹	
Azote total g/kg :	0,88				0,85	1
Carbone organique g/kg :	8,1				8	11
Matières organiques g/kg (N*20) :	17,8				17	20
Rapport C/N :	10,2				8,6	12

BILAN ACIDE BASE

Calcaire g/kg :	<2	Non calcaire				
pH(eau) :	6,53				6,19	6,6
pH(Kcl) :						
Taux de saturation de la CEC :	96%				60%	100%

PHOSPHORE (P2O5)

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	75				50	70
------------------------------	-----------	--	--	--	-----------	-----------

CATIONS ECHANGEABLES

Potasse échangeable K2O mg/kg :	80				80	140
Calcium échangeable CaO mg/kg :	1 544				1440	1800
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	92				40	80
Sodium échangeable Na20 mg/kg :	7					100

OLIGO ELEMENTS

Bore eau chaude B mg/kg :	0,22				0,4	0,6
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	3,5				1	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	5,7				1,2	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	28,5				10	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	131,2					

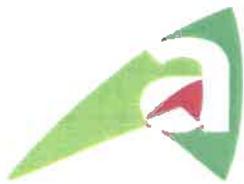
* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO

¹ valeurs moyenne pour le Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments

Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec FITCF, selon la méthode COMIFER 2009 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbeque



TERRE

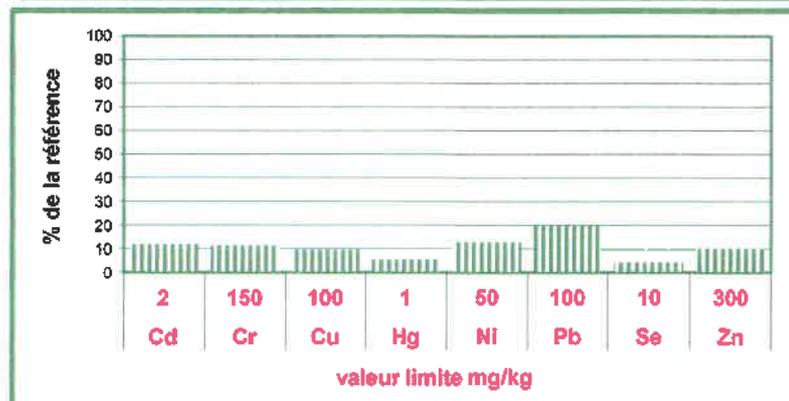
Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55111M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 14

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D' ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,23
Chrome	Cr :	16,92
Cuivre	Cu :	9,46
Mercure	Hg :	0,05
Nickel	Ni :	6,43
Plomb	Pb :	19,85
Sélénium	Se :	0,41
Zinc	Zn :	30,15
Cobalt	Co :	4,7
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque



ANALYSE DE TERRE

Envol : **SAS LES TROIS DOMES**
N° Labo : **M55092M6G**
Arrivé le : **4-oct.-19**
Edité le : **23-oct.-19**

CA45 - PLAN EPANDAGE

Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

Référence : **15**
Profondeur de prélèvement :
Coordonnées : **X: 2,7630766 Y: 47,708251**

45921 ORLEANS CEDEX 9

Type de sol : **Sable -limoneux (SL)**

Eléments grossiers (selon questionnaire)

Argile % :	10,30
Limon fin % :	10,10
Limon grossier % :	9,40
Sable fin % :	9,90
Sable grossier % :	60,30
non battant :	0,63

GRANULOMETRIE

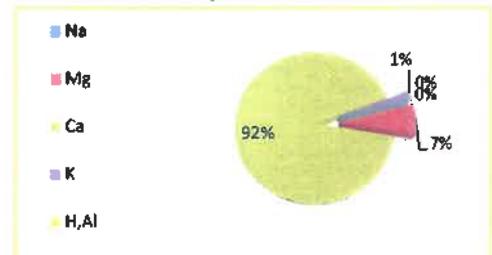
INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

C.E.C Metson meq/100 g: **8,1** C.E.C moyenne

Taux d'occupation de la CEC



ETAT ORGANIQUE

		Faible	Normal	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	1,24	[Bar chart]			0,85	1
Carbone organique g/kg :	12,6	[Bar chart]			9	11
Matières organiques g/kg (N°20) :	24,8	[Bar chart]			17	20
Rapport C/N :	10,2	[Bar chart]			8,5	12

BILAN ACIDE BASE

Calcaire g/kg :	<2	Non calcaire		
pH(eau) :	6,61	[Bar chart]	6,19	6,8
pH(KCl) :				
Taux de saturation de la CEC :	saturé		80%	100%

PHOSPHORE (P2O5)

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	69	[Bar chart]	50	70
------------------------------	----	-------------	----	----

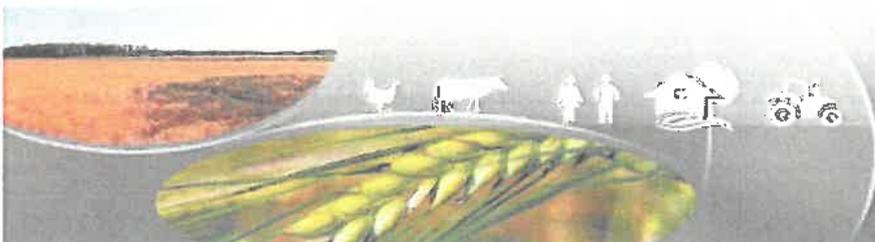
CATIONS ECHANGEABLES

Potasse échangeable K2O mg/kg :	59	[Bar chart]	60	140
Calcium échangeable CaO mg/kg :	2 095	[Bar chart]	1805	2257
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	108	[Bar chart]	40	60
Sodium échangeable Na20 mg/kg :	4	[Bar chart]		125

OLIGO ELEMENTS

Bore eau chaude B mg/kg :	0,23	[Bar chart]	0,4	0,6
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	4,6	[Bar chart]	1	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	7,3	[Bar chart]	1,2	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	24,2	[Bar chart]	10	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	167,8	[Bar chart]		

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO
* valeurs moyenne pour le Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments
Méthode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMFER 2009 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbèque

TERRE

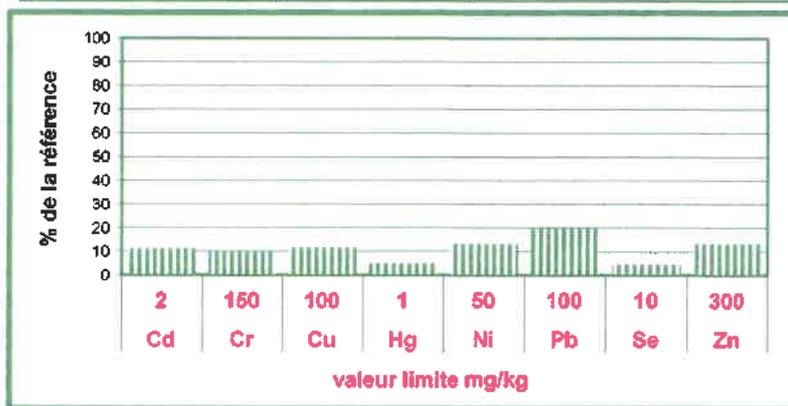
Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55112M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 15

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,22
Chrome	Cr :	14,39
Cuivre	Cu :	11,41
Mercure	Hg :	0,05
Nickel	Ni :	6,57
Plomb	Pb :	19,61
Sélénium	Se :	0,44
Zinc	Zn :	39,30
Cobalt	Co :	5,7
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque





ANALYSE DE TERRE

Envoi :
N° Labo : **M55648M6G**
Arrivé le : **26-nov.-19**
Edité le : **16-déc.-19**

SAS LES TROIS DOMES

Référence : **16B**
Profondeur de prélèvement:
Coordonnées : **X: 2,768908 Y: 47,719446**

**LE TORTILLERIE
RD 122
45250 OUZOUEUR-SUR-TREZEE**

Type de sol : Sable -limoneux (SL)

Éléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

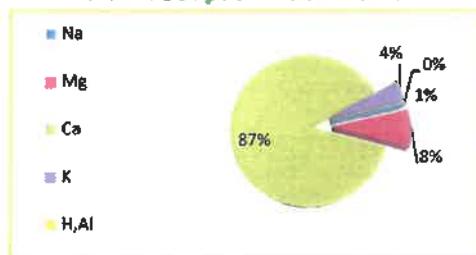
PHOSPHORE (P2O5)

CATIONS ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Argille % :	11,40
Limon fin % :	19,90
Limon grossier % :	17,60
Sable fin % :	10,90
Sable grossier % :	40,30
assez battant :	1,62

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Metson meq/100 g: **5,6** C.E.C faible

	Faibles	Normales	Elevées	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	0,73			0,65	1
Carbone organique g/kg :	7,6			9	11
Matières organiques g/kg (N*20) :	14,6			17	20
Rapport C/N :	10,4			8,6	12

	Non calcaire	Références moyennes *	
Calcaire g/kg :	<2		
pH(eau) :	6,81	6,16	6,6
pH(Kcl) :			
Taux de saturation de la CEC :	saturé	60%	100%

		Références moyennes *	
Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	55	50	70

		Références moyennes *	
Potasse échangeable K2O mg/kg :	109	80	140
Calcium échangeable CaO mg/kg :	1 438	1245	1680
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	90	40	60
Sodium échangeable Na20 mg/kg :	7		86

		Références moyennes *	
Bore eau chaude B mg/kg :	0,22	0,4	0,6
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	1,1	1	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	2,2	1,2	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	25,4	10	60
Fer EDTA Fe mg/kg :	148,5		

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO

* valeurs moyenne pour le Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments

Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMIFER 2009 pour P K.



**Le responsable,
Bernard Verbèque**

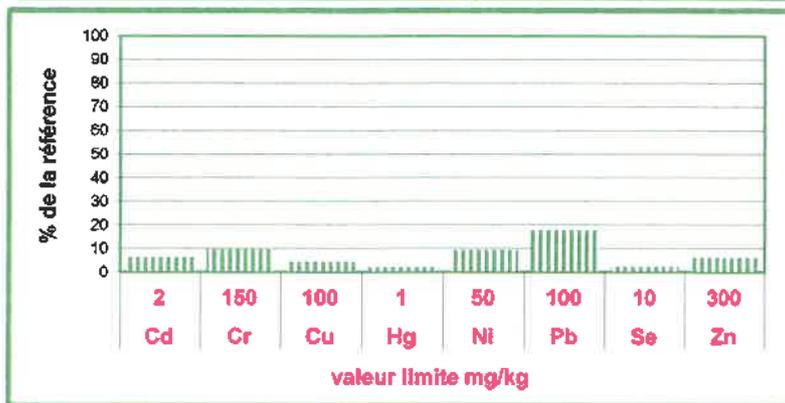
TERRE

Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55655M7
Arrivé le : 26-nov-19
Edité le : 10-déc-19
Référence : 16B

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME
45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,13
Chrome	Cr :	14,21
Cuivre	Cu :	4,25
Mercure	Hg :	0,02
Nickel	Ni :	4,61
Plomb	Pb :	17,70
Sélénium	Se :	0,22
Zinc	Zn :	18,33
Cobalt	Co :	4,7
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque





ANALYSE DE TERRE

Envoi :
N° Labo : **M55649M6G**
Arrivé le : **26-nov.-19**
Edité le : **16-déc.-19**

SAS LES TROIS DOMES

Référence : **17B**
Profondeur de prélèvement:
Coordonnées : **X: 2,692292 Y: 47,700182**

**LE TORTILLERIE
RD 122
45250 OUZOUEUR-SUR-TREZEE**

Type de sol : Limon sableux (LS)

Éléments grossiers (selon questionnaire)

Argile % :	14,20
Limon fin % :	32,10
Limon grossier % :	21,20
Sable fin % :	8,00
Sable grossier % :	24,40
assez battant	1,79

GRANULOMETRIE

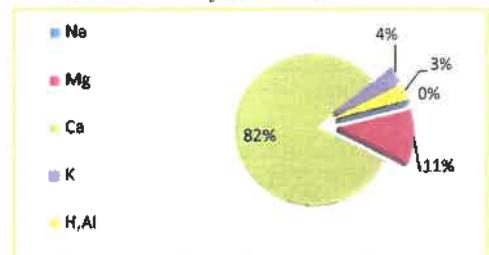
INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

C.E.C Meq/100 g : **7,3** C.E.C faible

Taux d'occupation de la CEC



ETAT ORGANIQUE

		Faible	Normale	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	1,10	[Bar chart]			0,95	1,15
Carbone organique g/kg :	10,8	[Bar chart]			10	12
Matières organiques g/kg (N°20) :	22,0	[Bar chart]			19	23
Rapport C/N :	9,8	[Bar chart]			8,6	12

BILAN ACIDE BASE

Calcère g/kg :	<2	Non calcère				
pH(eau) :	6,61	[Bar chart]			6,5	7
pH(Kcl) :		[Bar chart]				
Taux de saturation de la CEC :	97%	[Bar chart]			80%	100%

PHOSPHORE (P2O5)

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	14	[Bar chart]			50	70
------------------------------	----	-------------	--	--	----	----

CATIONS ECHANGEABLES

Potasse échangeable K2O mg/kg :	121	[Bar chart]			100	160
Calcium échangeable CaO mg/kg :	1 657	[Bar chart]			1626	2033
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	167	[Bar chart]			50	90
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	7	[Bar chart]				113

OLIGO ELEMENTS

Bore eau chaude B mg/kg :	0,35	[Bar chart]			0,3	0,5
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	0,7	[Bar chart]			1,2	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	0,7	[Bar chart]			1,6	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	38,4	[Bar chart]			10	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	77,3	[Bar chart]				

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO

* valeurs moyenne pour la Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments

Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMPER 2009 pour P K.



**Le responsable,
Bernard Verbeque**

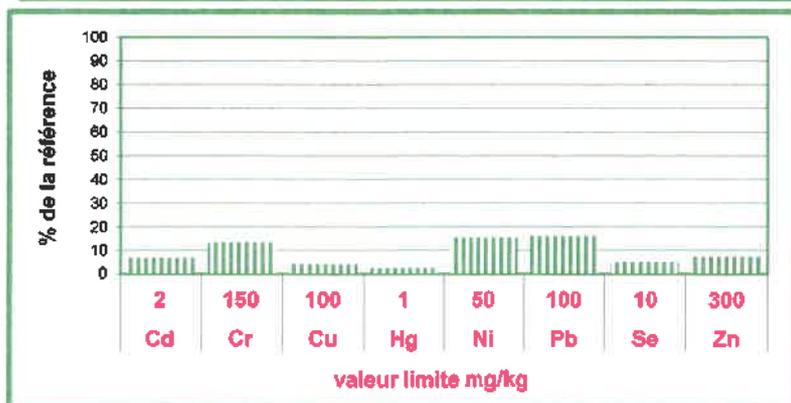


Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55656M7
Arrivé le : 26-nov-19
Edité le : 10-déc-19
Référence : 17B

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME
45921 ORLEANS CEDEX 9

RÉSULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,14
Chrome	Cr :	20,05
Cuivre	Cu :	4,19
Mercure	Hg :	0,03
Nickel	Ni :	7,71
Plomb	Pb :	16,12
Sélénium	Se :	0,50
Zinc	Zn :	21,73
Cobalt	Co :	5,9
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque



ANALYSE DE TERRE

Envoi : **SAS LES TROIS DOMES**
N° Labo : **M55095M6G**
Arrivé le : **4-oct.-19**
Edité le : **23-oct.-19**

CA45 - PLAN EPANDAGE

Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

Référence : **18**
Profondeur de prélèvement:
Coordonnées : **X: 2,6756047 Y: 47,683038**

45921 ORLEANS CEDEX 9

Type de sol **Limon-argilo-sableux (LAS)**

Éléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

PHOSPHORE (P2O5)

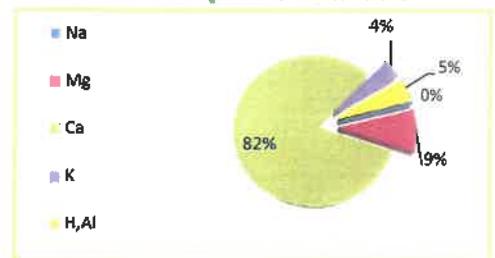
CATIONS

ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Argile % :	19,20
Limon fin % :	27,00
Limon grossier % :	20,00
Sable fin % :	8,50
Sable grossier % :	25,20
non battant :	1,30

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Meison meq/100 g : **9,1** C.E.C moyenne

		Faible	Normale	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	1,15	[Bar chart]			1,15	1,4
Carbone organique g/kg :	11,8	[Bar chart]			11	14
Matières organiques g/kg (N*20) :	23,0	[Bar chart]			23	28
Rapport C/N :	10,3	[Bar chart]			8,5	12

Calcaire g/kg :	<2	Non calcaire				
pH(eau) :	6,50	[Bar chart]			6,5	7,2
pH(Kcl) :		[Bar chart]				
Taux de saturation de la CEC :	95%	[Bar chart]			80%	100%

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	42	[Bar chart]			60	60
------------------------------	----	-------------	--	--	----	----

Potasse échangeable K2O mg/kg :	166	[Bar chart]			130	200
Calcium échangeable CaO mg/kg :	2 086	[Bar chart]			2032	2640
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	165	[Bar chart]			60	100
Sodium échangeable Na2O mg/kg :	7	[Bar chart]				141

Bore eau chaude B mg/kg :	0,22	[Bar chart]			0,3	0,5
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	1,5	[Bar chart]			1,4	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	1,0	[Bar chart]			1,6	2,4
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	93,4	[Bar chart]			10	60
Fer EDTA Fe mg/kg :	110,5	[Bar chart]				

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO

* valeurs moyenne pour la Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments

Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMIFER 2008 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbèque

TERRE

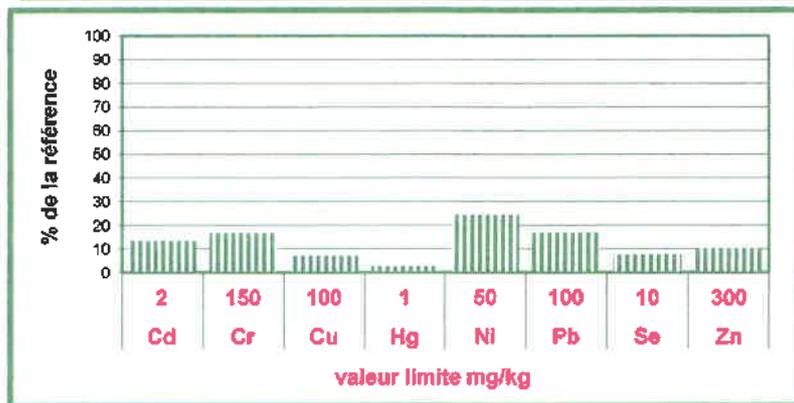
Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55115M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 18

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,27
Chrome	Cr :	24,93
Cuivre	Cu :	6,97
Mercure	Hg :	0,03
Nickel	Ni :	12,19
Plomb	Pb :	16,92
Sélénium	Se :	0,75
Zinc	Zn :	29,98
Cobalt	Co :	10,7
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque





ANALYSE DE TERRE

Envoi : **SAS LES TROIS DOMES**
N° Labo : **M55096M6G**
Arrivé le : **4-oct.-19**
Edité le : **23-oct.-19**

CA45 - PLAN EPANDAGE

Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

Référence : **19**
Profondeur de prélèvement :
Coordonnées : **X: 2,697252 Y: 47,691831**

45921 ORLEANS CEDEX 9

Type de sol **Limon-argilo-sableux (LAS)**

Éléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

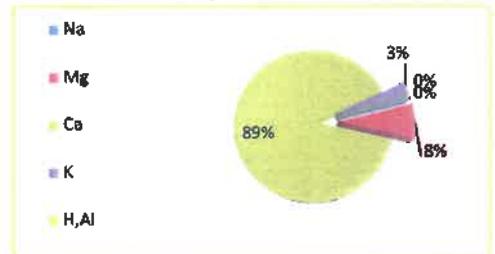
PHOSPHORE (P2O5)

CATIONS

ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Metson meq/100 g: **9,9** C.E.C moyenne

		Faible	Normale	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	1,00	[Bar chart]			1,15	1,4
Carbone organique g/kg :	11,0	[Bar chart]			11	14
Matières organiques g/kg (N*20) :	20,0	[Bar chart]			23	28
Rapport C/N :	11,0	[Bar chart]			8,6	12

Calcaire g/kg :	<2	Non calcaire				
pH(eau) :	6,97	[Bar chart]			6,8	7,2
pH(KCl) :						
Taux de saturation de la CEC :	saturé				80%	100%

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	13	[Bar chart]	80	80
------------------------------	-----------	-------------	----	----

Potasse échangeable K2O mg/kg :	140	[Bar chart]	150	200
Calcium échangeable CaO mg/kg :	2 593	[Bar chart]	2209	2761
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	149	[Bar chart]	80	100
Sodium échangeable Na20 mg/kg :	10	[Bar chart]		163

Bore eau chaude B mg/kg :	0,21	[Bar chart]	0,3	0,6
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	1,1	[Bar chart]	1,4	2,6
Zinc EDTA Zn mg/kg :	0,4	[Bar chart]	1,8	2,4
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	38,5	[Bar chart]	10	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	67,1	[Bar chart]		

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO

* valeurs moyenne pour le Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments

Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMIFER 2009 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbaque



TERRE

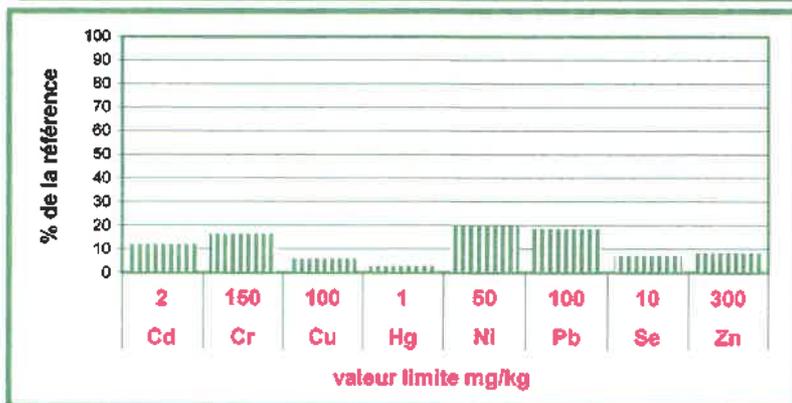
Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55116M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 19

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,24
Chrome	Cr :	24,47
Cuivre	Cu :	5,74
Mercure	Hg :	0,03
Nickel	Ni :	9,87
Plomb	Pb :	18,32
Sélénium	Se :	0,70
Zinc	Zn :	24,65
Cobalt	Co :	10,3
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque



ANALYSE DE TERRE

Envoi : **SAS LES TROIS DOMES**
N° Labo : **M55097M6G**
Arrivé le : **4-oct.-19**
Edité le : **23-oct.-19**

CA45 - PLAN EPANDAGE

Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

Référence : **20**
Profondeur de prélèvement :
Coordonnées : **X: 2,691752 Y: 47,709244**

45921 ORLEANS CEDEX 9

Type de sol : **Sable -limoneux (SL)**

Éléments grossiers (selon questionnaire)

GRANULOMETRIE

INDICE DE BATTANCE

C.E.C

(capacité d'échange cationique)

ETAT ORGANIQUE

BILAN ACIDE BASE

PHOSPHORE (P2O5)

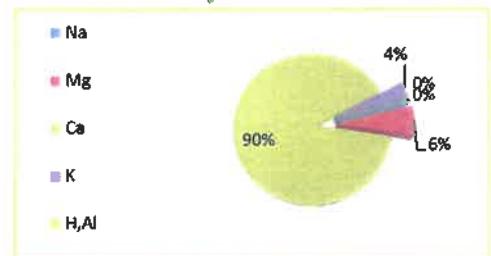
CATIONS

ECHANGEABLES

OLIGO ELEMENTS

Argille % :	13,70
Limon fin % :	25,90
Limon grossier % :	14,90
Sable fin % :	12,30
Sable grossier % :	33,20
peu battant :	1,53

Taux d'occupation de la CEC



C.E.C Metson meq/100 g : **6,3** C.E.C faible

	Faible	Normale	Elevée	Références moyennes *	
Azote total g/kg :	0,91			0,85	1
Carbone organique g/kg :	9,5			8	11
Matières organiques g/kg (N*20) :	18,2			17	20
Rapport C/N :	10,4			8,6	12

Calcaire g/kg :	<2	Non calcaire			
pH(eau) :	6,91			8,19	6,8
pH(KCl) :					
Taux de saturation de la CEC :	saturé			80%	100%

Phosphore Olsen P2O5 mg/kg :	19			60	70
------------------------------	----	--	--	----	----

Potasse échangeable K2O mg/kg :	105			80	140
Calcium échangeable CaO mg/kg :	1 725			1409	1761
Magnésium échangeable MgO mg/kg :	81			40	80
Sodium échangeable Na20 mg/kg :	6				97

Bore eau chaude B mg/kg :	0,19			0,4	0,6
Cuivre EDTA Cu mg/kg :	0,6			1	2,5
Zinc EDTA Zn mg/kg :	0,6			1,2	2,2
Manganèse EDTA Mn mg/kg :	50,2			10	50
Fer EDTA Fe mg/kg :	65,4				

* Teneurs de renforcement et d'impasse pour des cultures moyennement exigeantes en P2O5, K2O, MgO

* valeurs moyenne pour la Mo, Valeurs moyenne mini maxi pour les oligoéléments

Mode de calcul des fumures P K Mg réalisé en collaboration avec l'ITCF, selon la méthode COMIFER 2009 pour P K.



Le responsable,
Bernard Verbèque



TERRE

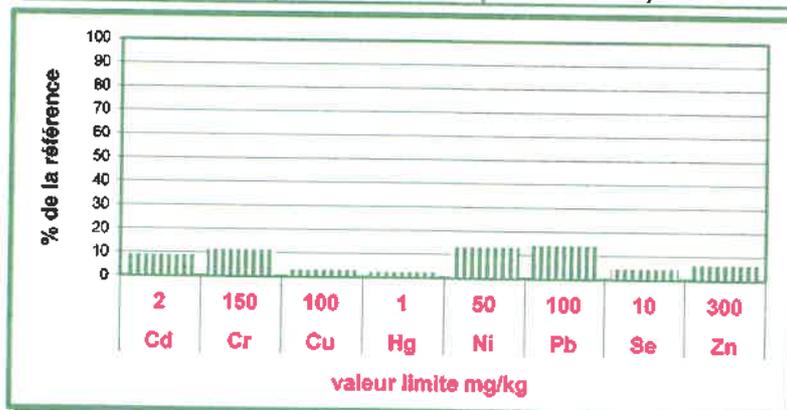
Envoi : SAS LES TROIS DOMES
N° Labo : M55117M7
Arrivé le : 04-oct-19
Edité le : 14-nov-19
Référence : 20

CA45 - PLAN EPANDAGE
Ca45 - Plan Epandage
13 AV DES DROITS DE L'HOMME

45921 ORLEANS CEDEX 9

RESULTATS D'ANALYSE

		mg/kg de matière sèche
Cadmium	Cd :	0,17
Chrome	Cr :	16,75
Cuivre	Cu :	2,81
Mercure	Hg :	0,02
Nickel	Ni :	6,55
Plomb	Pb :	14,08
Sélénium	Se :	0,44
Zinc	Zn :	18,43
Cobalt	Co :	7,0
Molybdène	Mo :	<0,4



Le Responsable technique

Bernard Verbèque

ANNEXE 6





De la sécurité
à la performance

Plans d'épandage

Plan d'épandage du 06 août 2019

Cartographie des zones d'aptitude

SAS LES 3 DÔMES

La Tortillerie

45250 OUZOUEUR-SUR-TREZEE

Siret : 84153198100014 Pacage : 000000101

Conditions d'application

Régime : IC - Installation classée

Effluent : digestat agricole liquide

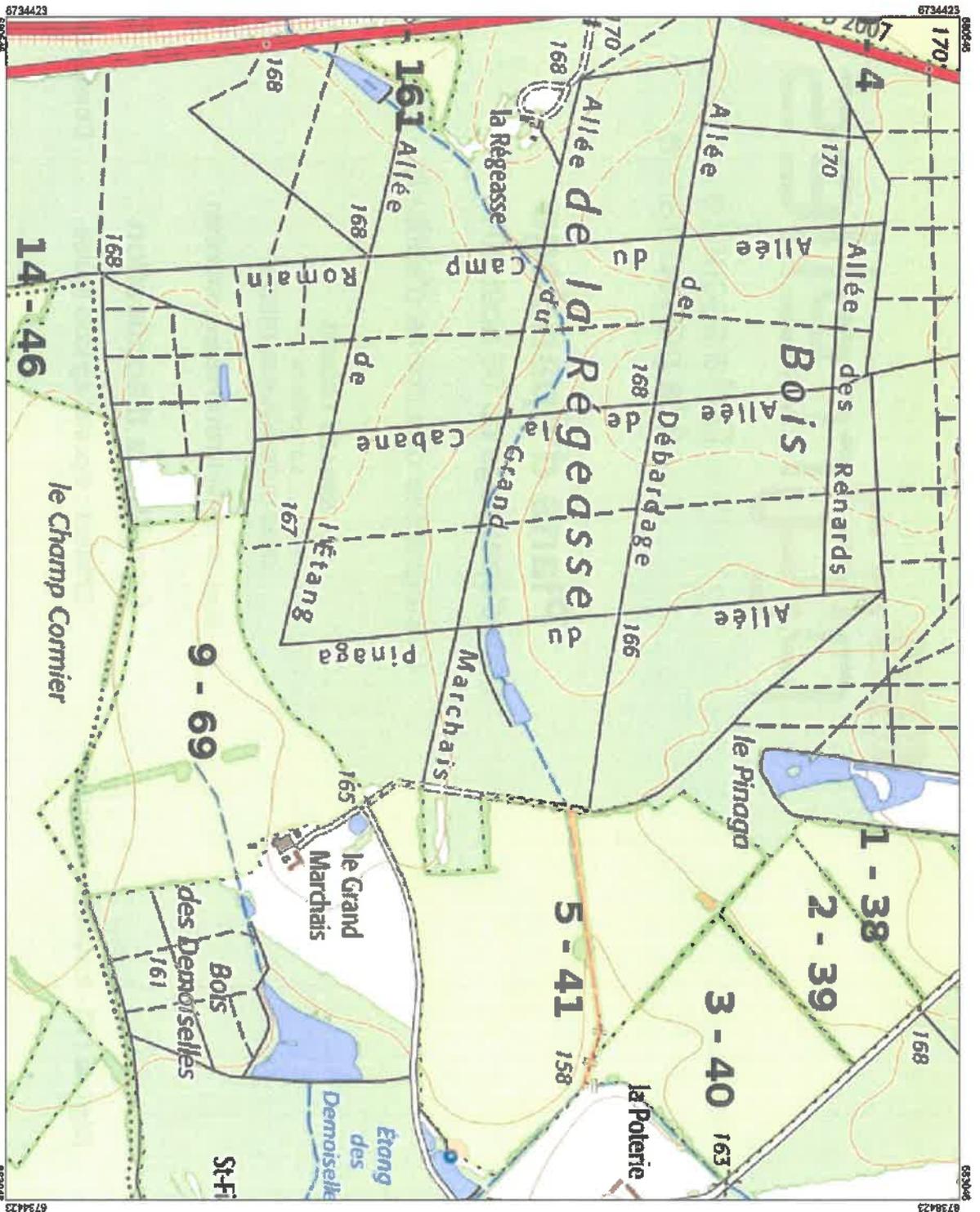
Conditions d'épandage : épandage près sol et
enfouissement 48 h



Aptitude réglementaire des sols à l'épandage

- Parcelaire engagé**
- Limite d'Etat
 - Limite d'unité d'épandage du
 - Limite d'unité d'épandage de prêteur
- Classes d'aptitudes**
- Epandage Interdit
 - Epandage Autorisé

- Contraintes**
- Tiers
 - Stade, Camping, Zone de loisir
 - Autres exclusions
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - Mesure de protection des cours d'eau
 - puits alimentation humaine
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,



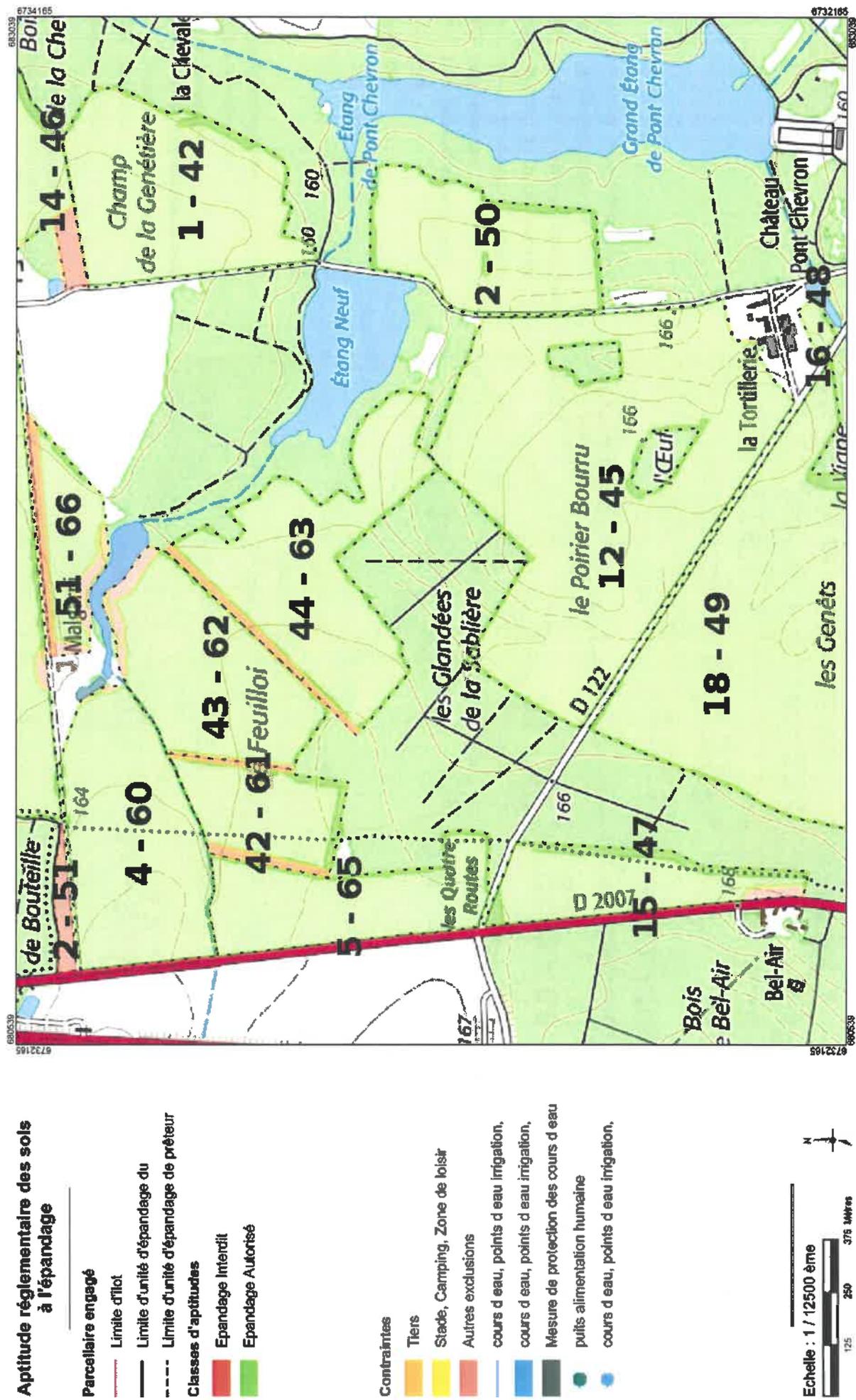
Conditions d'application : Régime : IC - Installation classée

Effluent : digestat agricole liquide - épandage près sol et enfouissement 48 h

Cartographie réalisée selon les déclarations de l'agriculteur

Page n°2 sur 26



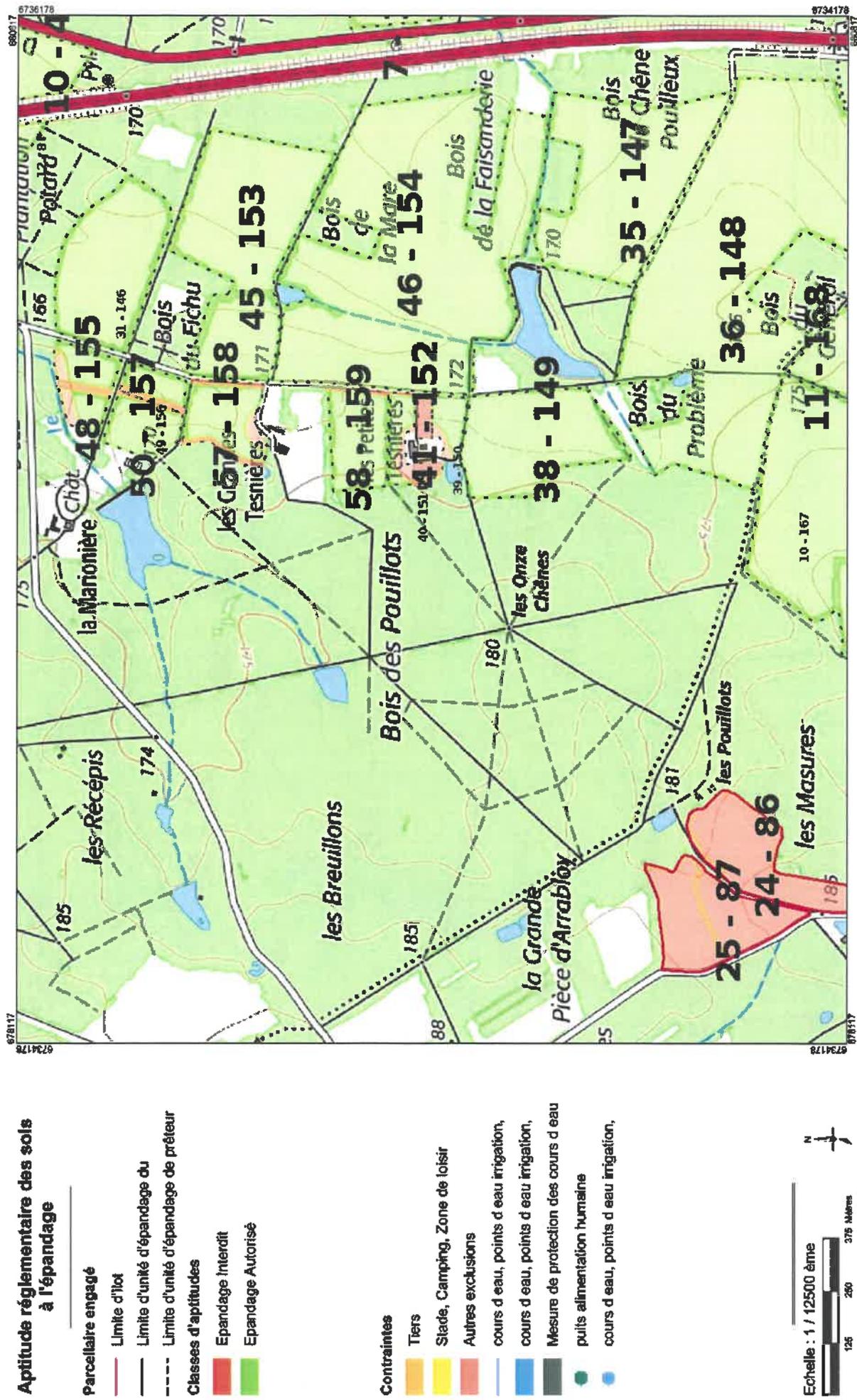


Aptitude réglementaire des sols à l'épandage

- Limite d'unité d'épandage du
- Limite d'unité d'épandage de préteur
- Classes d'aptitudes**
- Epandage Interdit
- Epandage Autorisé

- Contraintes**
- Tiers
 - Stade, Camping, Zone de loisir
 - Autres exclusions
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - Mesure de protection des cours d'eau
 - puits alimentation humaine
 - cours d'eau, points d'eau irrigation.

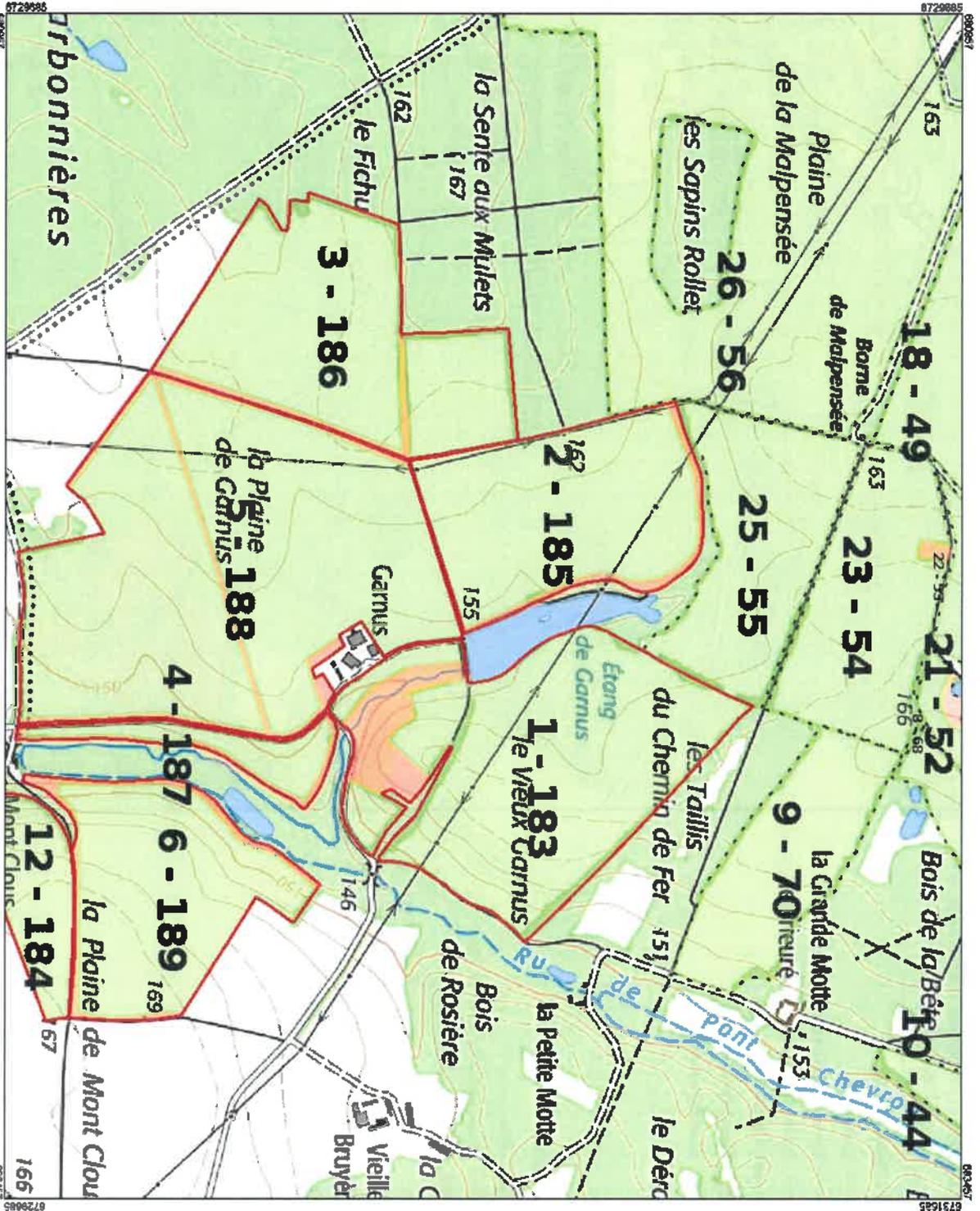




Commune(s) concernée(s) : BRIARE, GIEN, LA BUSSIÈRE, OUZOUEUR-SUR-TREZEE, POILLY-LEZ-GIEN

Aptitude réglementaire des sols à l'épandage

- Parcelaire engagé
 - Limite d'îlot
 - Limite d'unité d'épandage du
 - - - Limite d'unité d'épandage de préteur
 - Classes d'aptitudes**
 - Epandage Interdit
 - Epandage Autorisé
-
- Contraintes**
 - Tiers
 - Stade, Camping, Zone de loisir
 - Autres exclusions
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - Mesure de protection des cours d'eau
 - puits alimentation humaine
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,

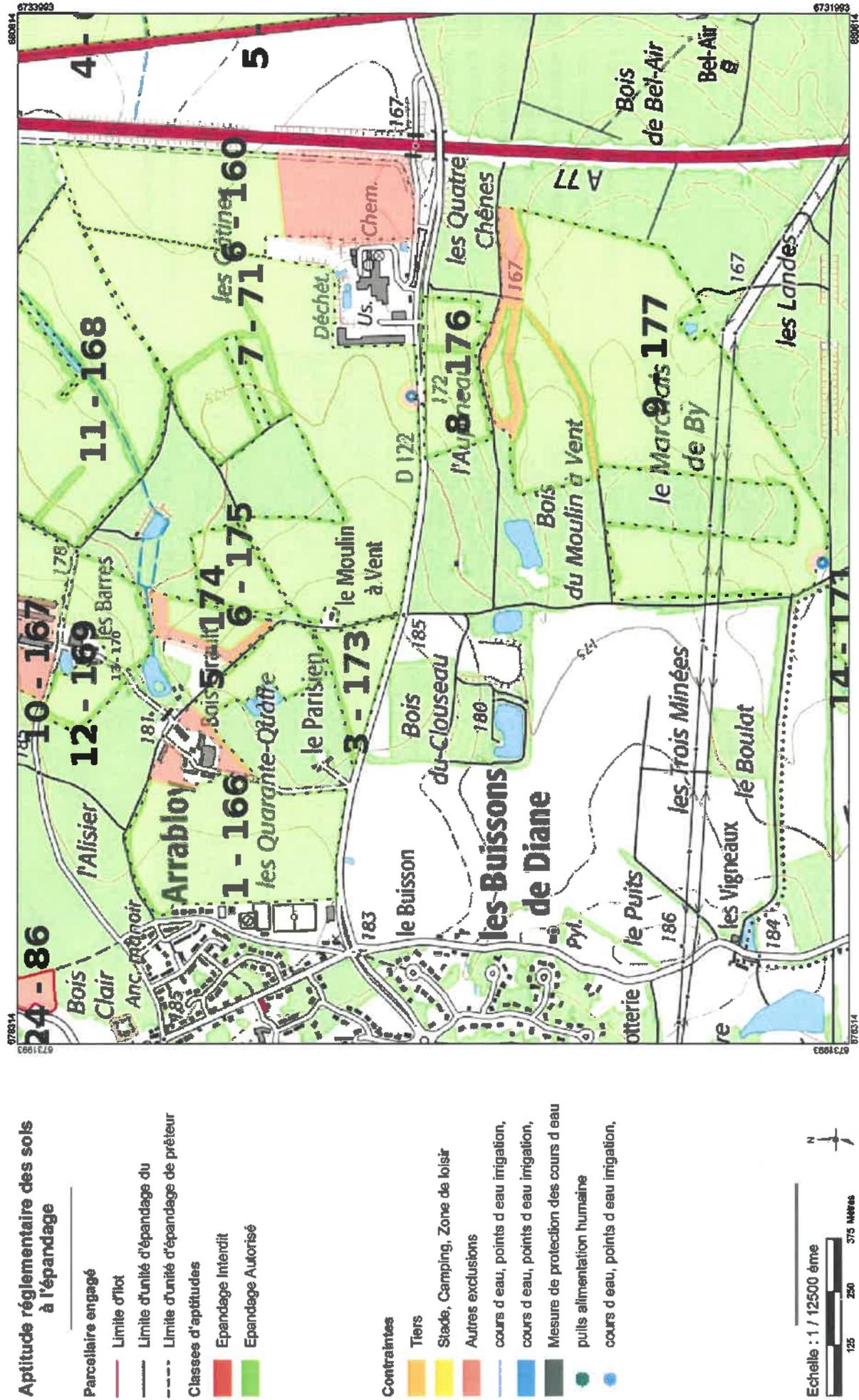


Conditions d'application : Régime : IC - Installation classée

Effluent : digestat agricole liquide - épandage près sol et enfouissement 48 h

Cartographie réalisée selon les déclarations de l'agriculteur



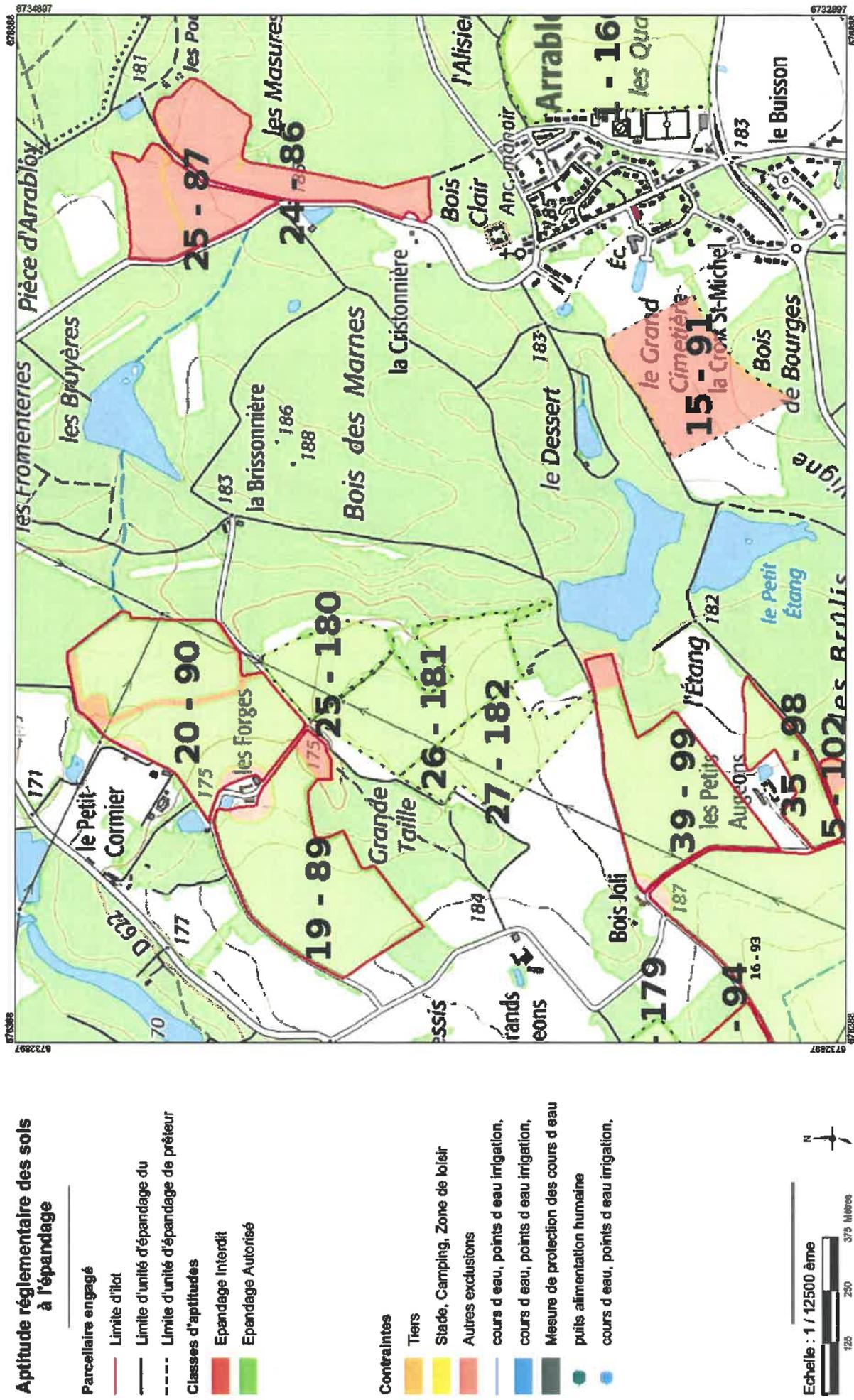


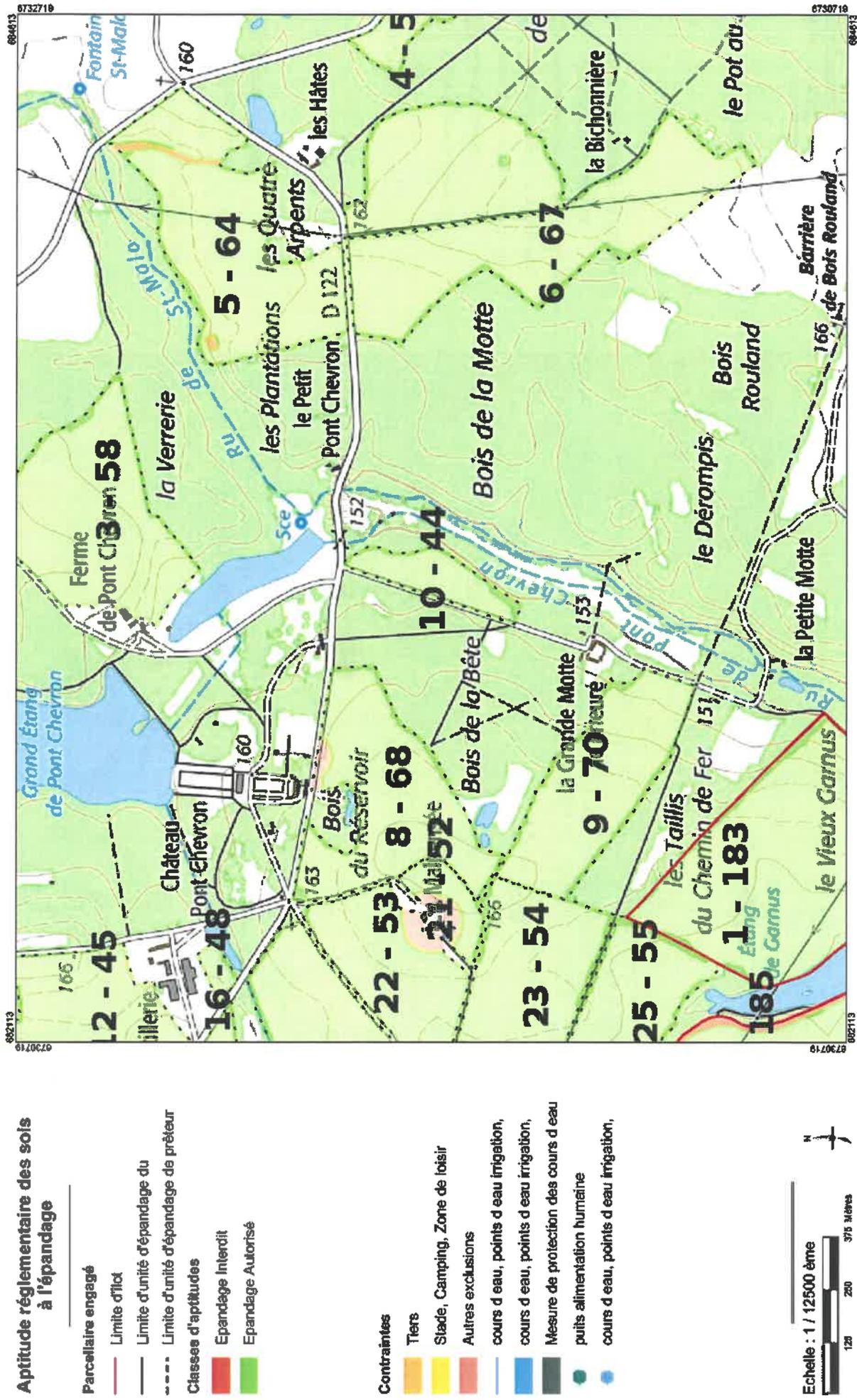
Aptitude réglementaire des sols à l'épandage

- Parcelle engagée
- Limite d'ilot
- Limite d'unité d'épandage du
- Limite d'unité d'épandage de prêteur
- Classes d'aptitudes
- Ependage Interdit
- Ependage Autorisé

- Contraintes
- Tiers
- Stade, Camping, Zone de loisir
- Autres exclusions
- cours d'eau, points d'eau irrigation,
- cours d'eau, points d'eau irrigation,
- Mesure de protection des cours d'eau
- puits alimentation humaine
- cours d'eau, points d'eau irrigation,



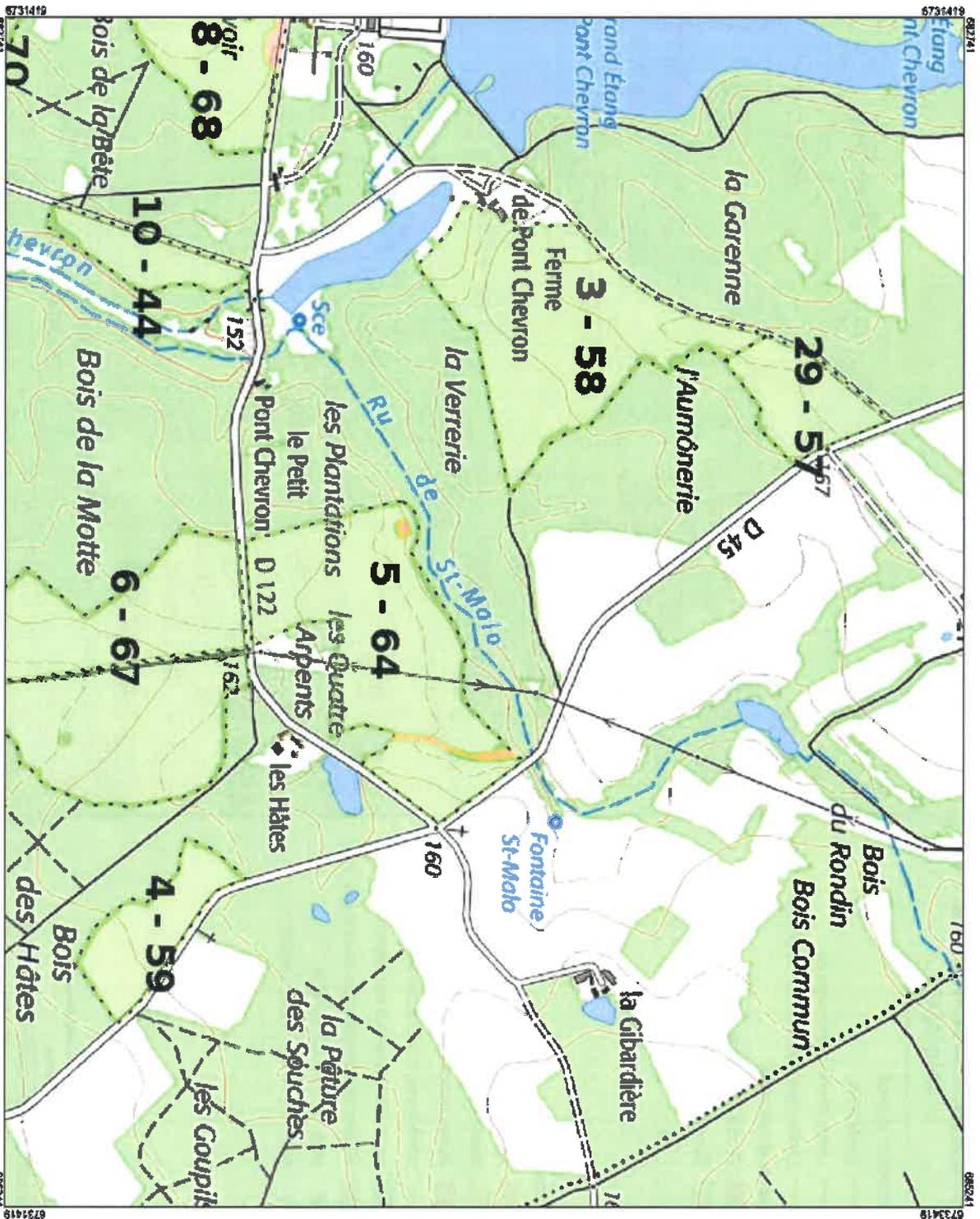




Aptitude réglementaire des sols à l'épandage

- Parcelle engagée**
- Limite d'ilot
 - Limite d'unité d'épandage du
 - - - Limite d'unité d'épandage de préteur
- Classes d'aptitudes**
- Epandage Interdit
 - Epandage Autorisé

- Contraintes**
- Tiers
 - Stade, Camping, Zone de loisir
 - Autres exclusions
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - Mesure de protection des cours d'eau
 - puits alimentation humaine
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,

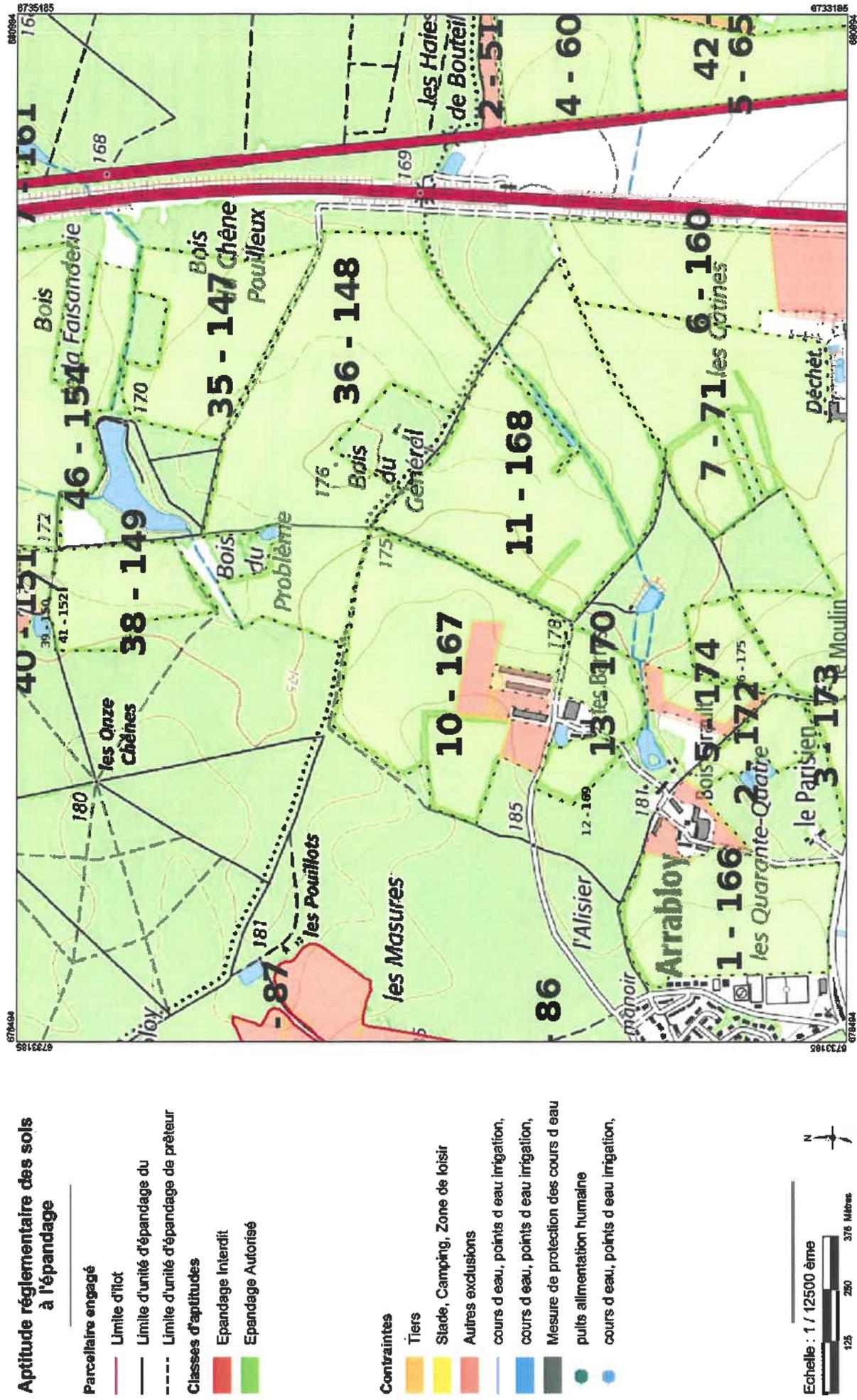


Conditions d'application : Régime : IC - Installation classée

Effluent : digestat agricole liquide - épandage près sol et enfouissement 48 h

Cartographie réalisée selon les déclarations de l'agriculteur

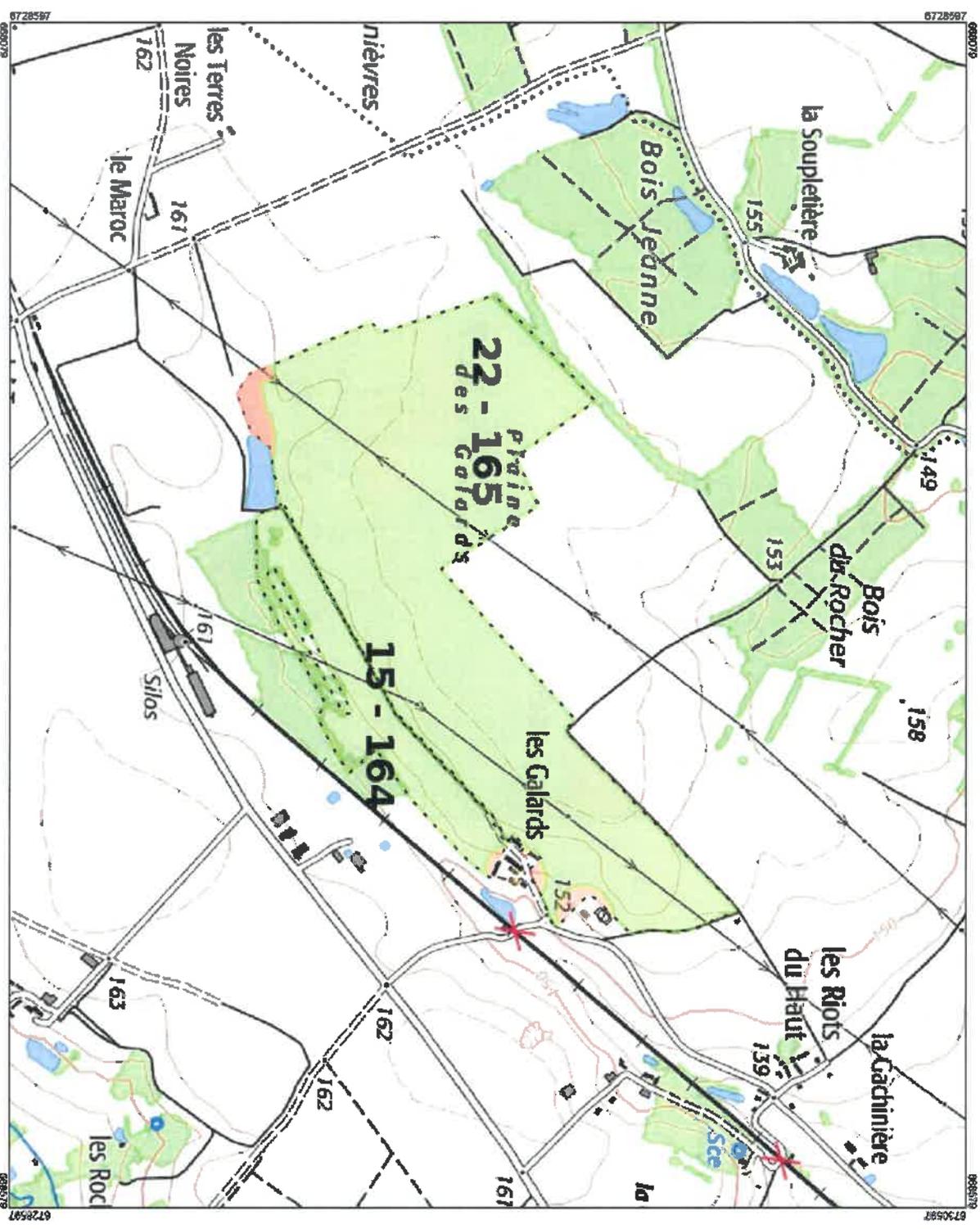


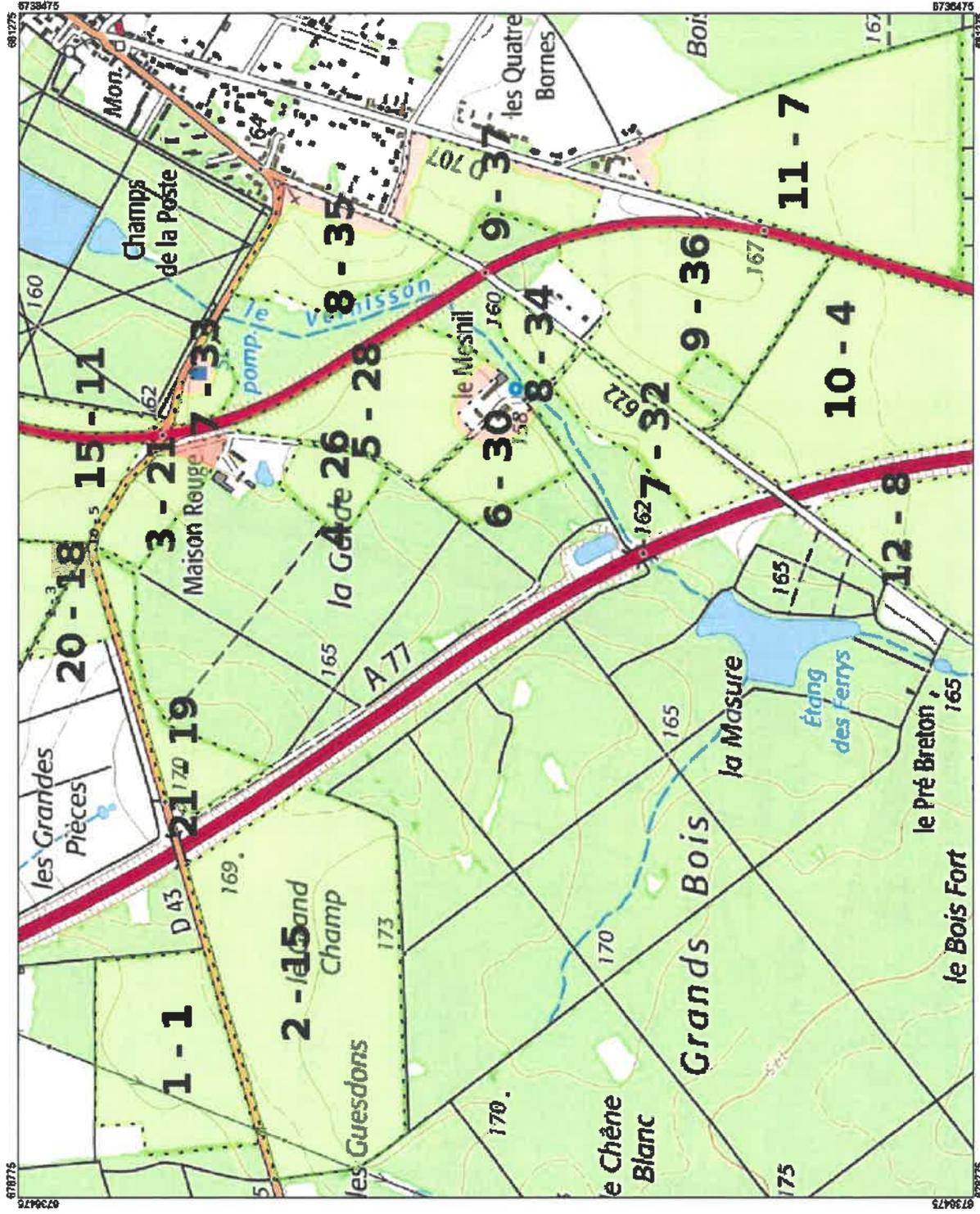


Aptitude réglementaire des sols à l'épandage

- Parcelle engagée**
- Limite d'Etat
 - Limite d'unité d'épandage du
 - - - Limite d'unité d'épandage de prêteur
- Classes d'aptitudes**
- Epandage Interdit
 - Epandage Autorisé

- Contraintes**
- Tiers
 - Stade, Camping, Zone de loisir
 - Autres exclusions
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - Mesure de protection des cours d'eau
 - puits alimentation humaine
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,





Aptitude réglementaire des sols à l'épandage

- Limite d'parcelle
 - Limite d'unité d'épandage du
 - - - Limite d'unité d'épandage de prêteur
- Classes d'aptitudes**
- Epandage Interdit
 - Epandage Autorisé

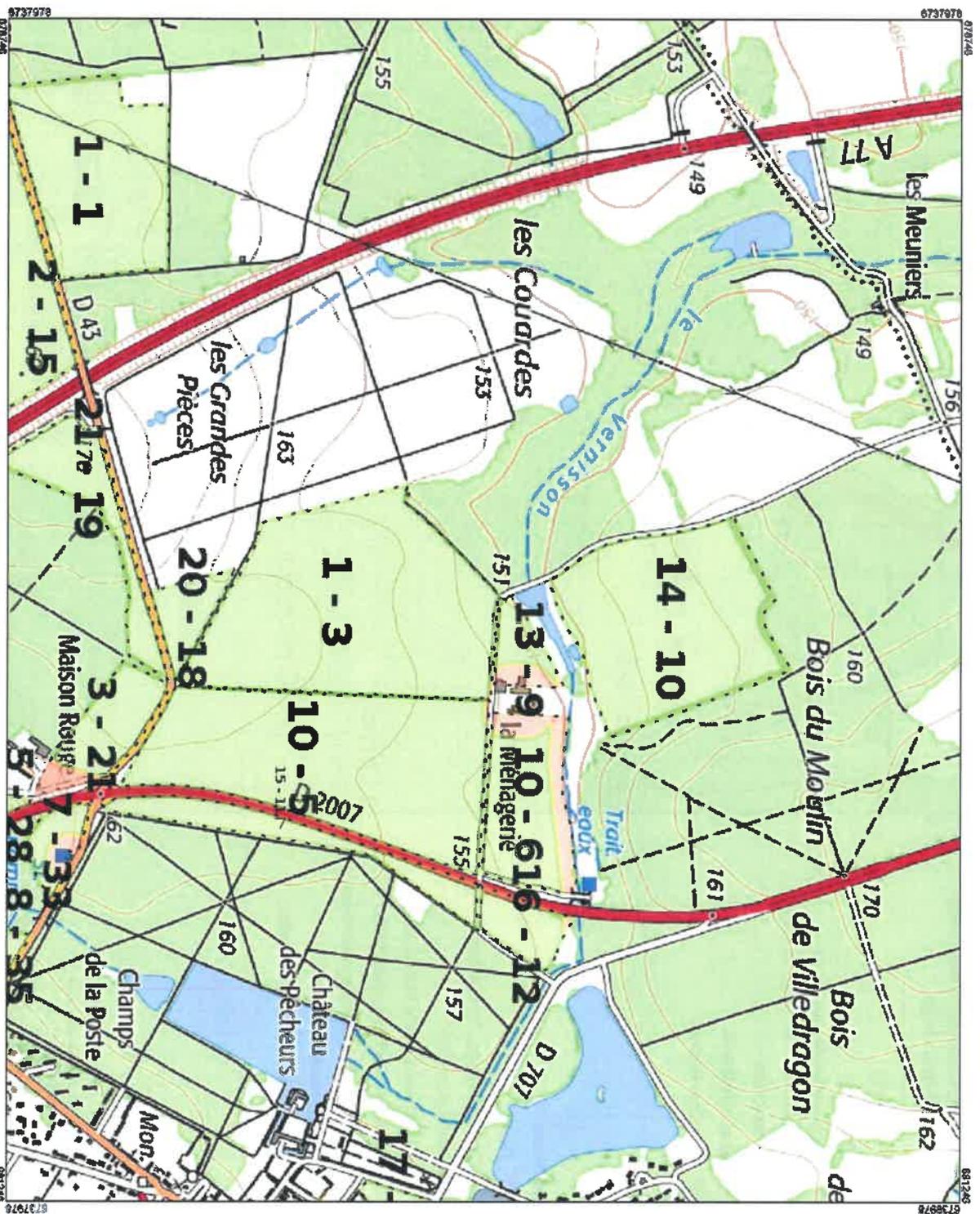
- Contraintes**
- Tiers
 - Stade, Camping, Zone de loisir
 - Autres exclusions
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - Mesure de protection des cours d'eau
 - puits alimentation humaine
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,



Aptitude réglementaire des sols à l'épandage

-  Parcelle engagée
-  Limite d'ilot
-  Limite d'unité d'épandage du
-  Limite d'unité d'épandage de préteur
- Classes d'aptitudes**
-  Epandage Interdit
-  Epandage Autorisé

- Contraintes**
-  Terres
-  Stade, Camping, Zone de loisir
-  Autres exclusions
-  cours d'eau, points d'eau irrigation,
-  cours d'eau, points d'eau irrigation,
-  Mesure de protection des cours d'eau
-  puits alimentation humaine
-  cours d'eau, points d'eau irrigation,

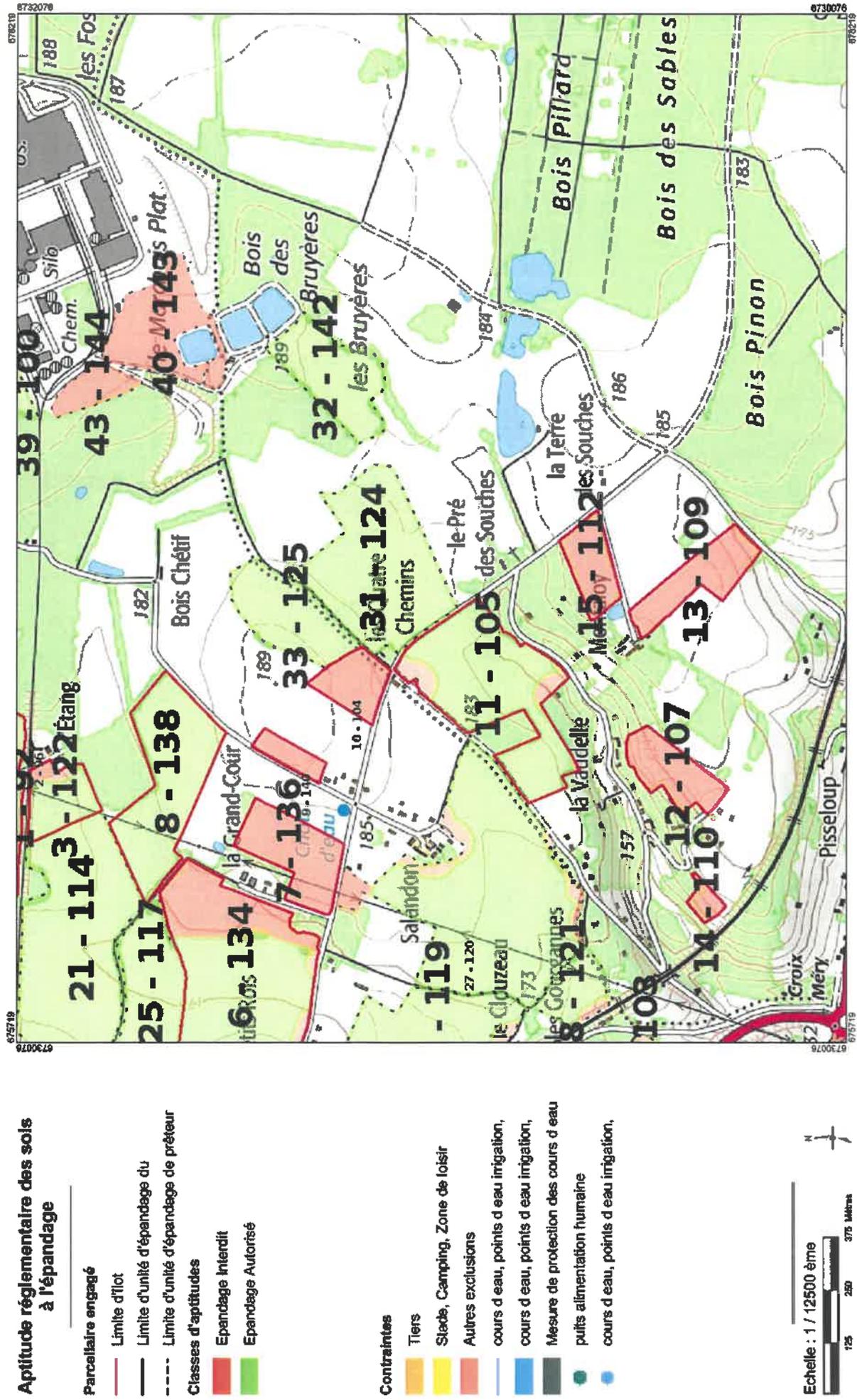


Conditions d'application : Régime : IC - Installation classée

Effluent : digestat agricole liquide - épandage près sol et enfouissement 48 h

Page n°16 sur 26

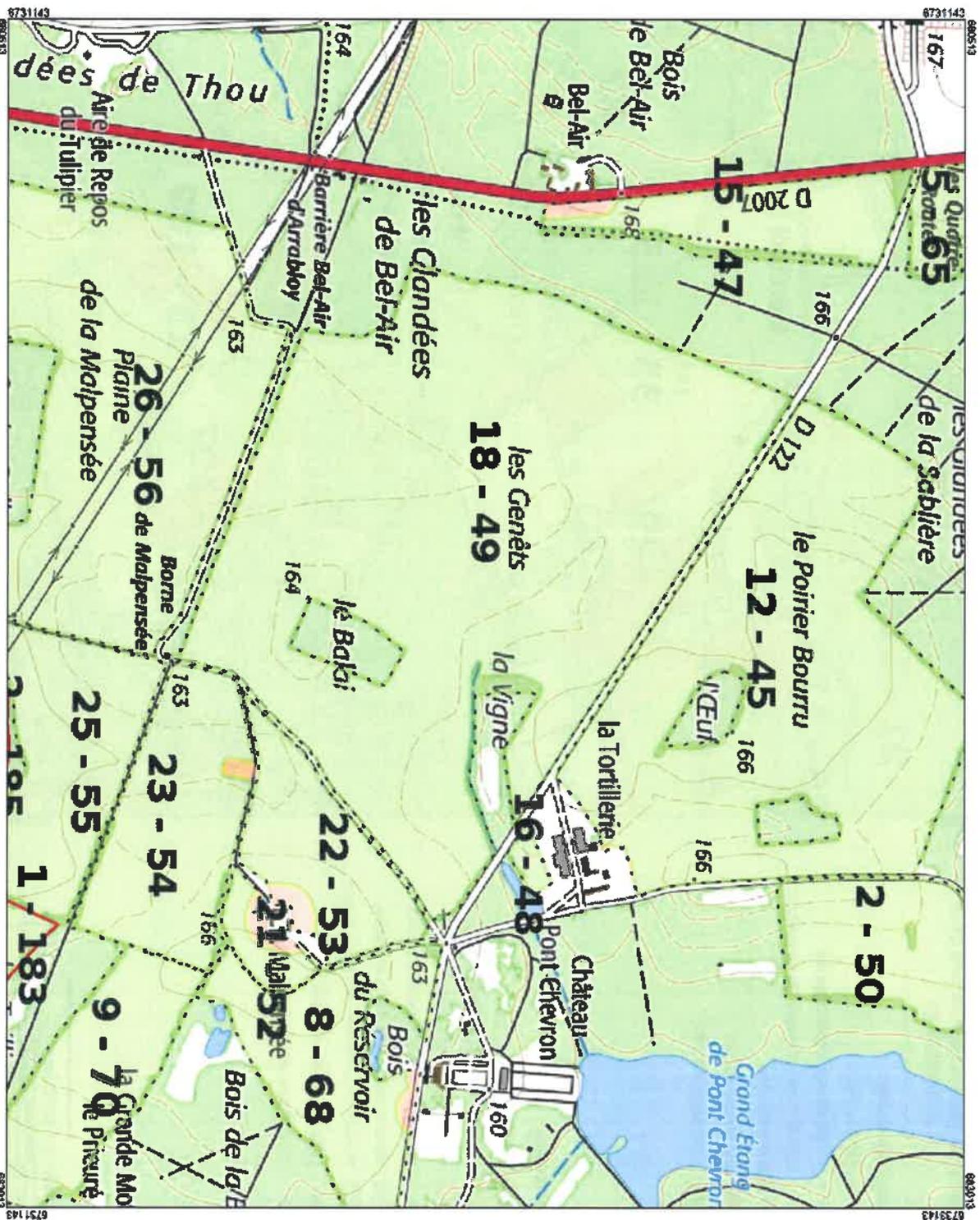




Aptitude réglementaire des sols à l'épandage

- Parcelles engagés
- Limite d'ilot
- Limite d'unité d'épandage du
- - - Limite d'unité d'épandage de préleveur
- Classes d'aptitudes
- Epandage Interdit
- Epandage Autorisé

- Contraintes
- Tiers
- Stade, Camping, Zone de loisir
- Autres exclusions
- cours d'eau, points d'eau irrigation,
- cours d'eau, points d'eau irrigation,
- Mesure de protection des cours d'eau
- puits alimentation humaine
- cours d'eau, points d'eau irrigation,

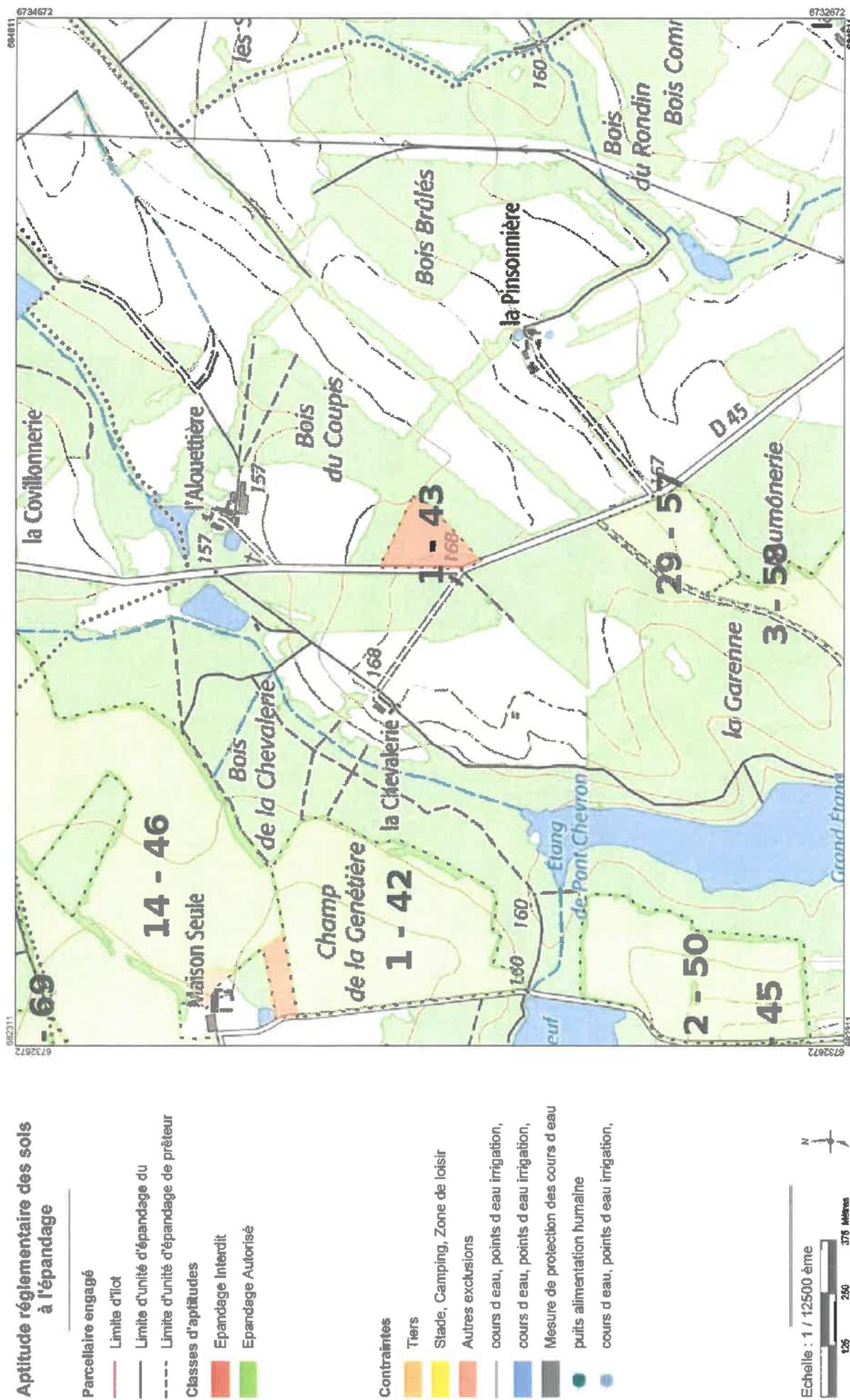


Conditions d'application : Régime : IC - Installation classée

Effluent : digestat agricole liquide - épandage près sol et enfouissement 48 h

Cartographie réalisée selon les déclarations de l'agriculteur

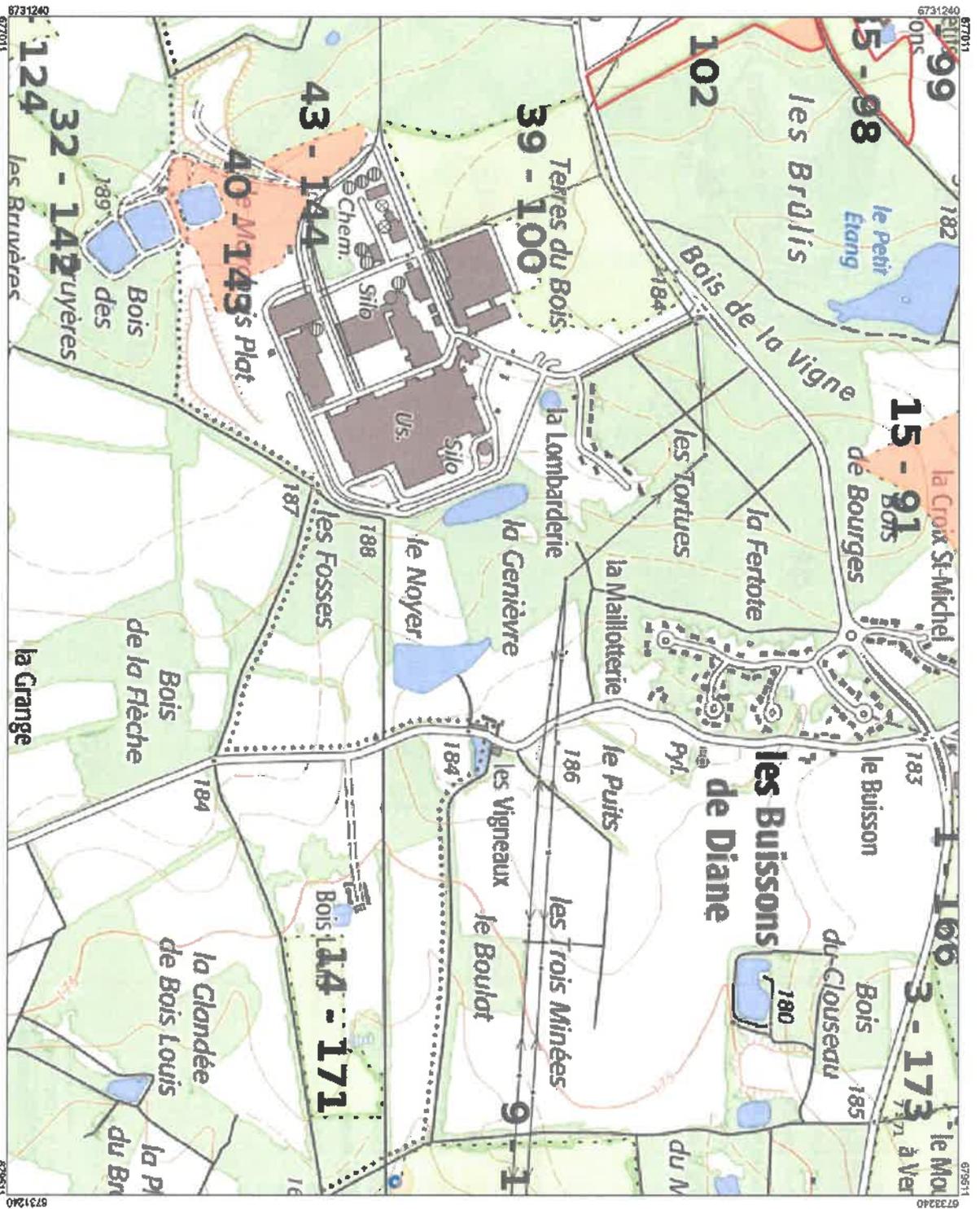


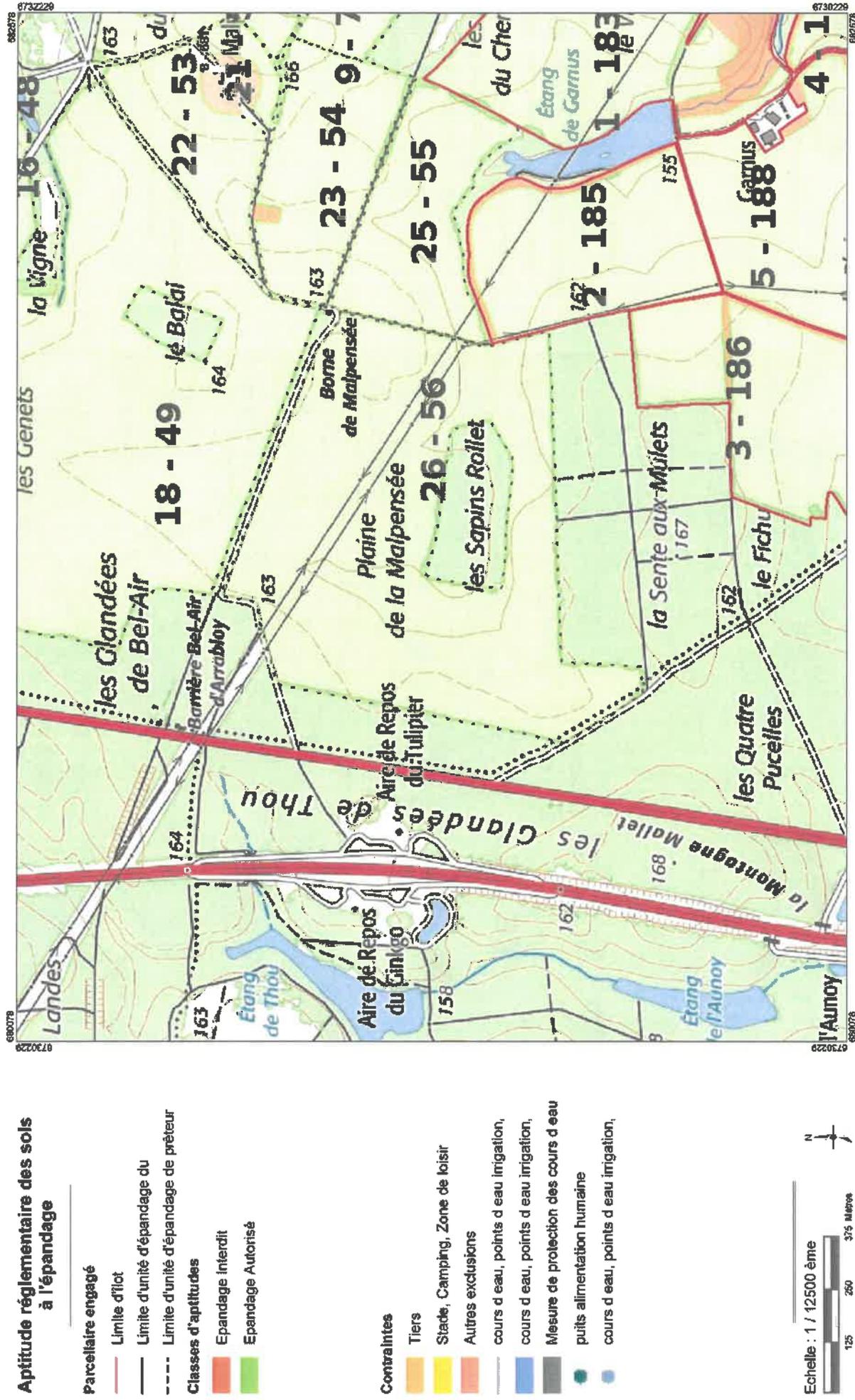


Aptitude réglementaire des sols à l'épandage

- Parcelaire engagé
- Limite d'îlot
- Limite d'unité d'épandage du
- - - Limite d'unité d'épandage de prêteur
- Classes d'aptitudes**
- Epandage Interdit
- Epandage Autorisé

- Contraintes**
- Tiers
- Stade, Camping, Zone de loisir
- Autres exclusions
- cours d'eau, points d'eau irrigation,
- cours d'eau, points d'eau irrigation,
- Mesure de protection des cours d'eau
- puits alimentation humaine
- cours d'eau, points d'eau irrigation,

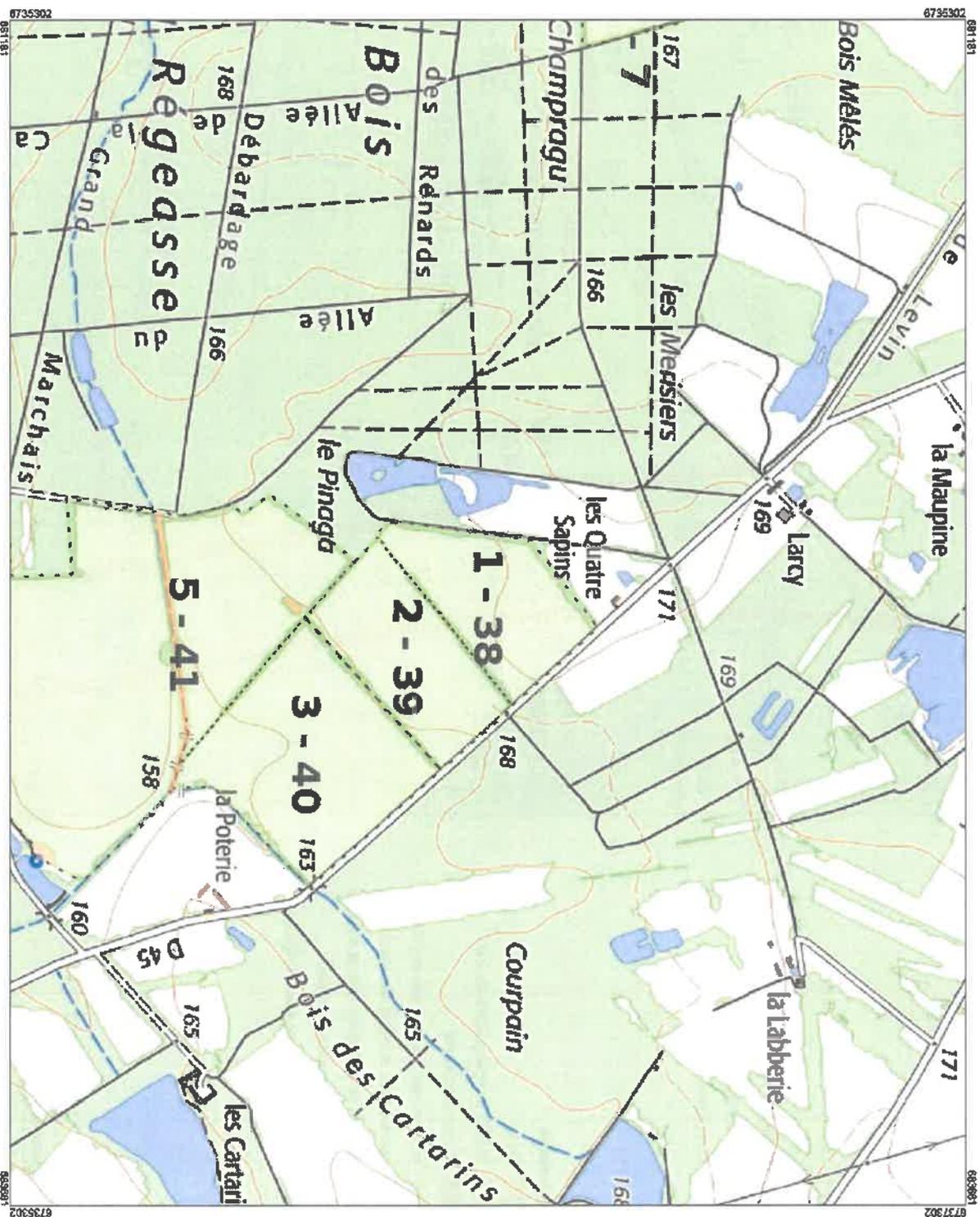




Aptitude réglementaire des sols à l'épandage

- Parcelaire engagé**
- Limite d'îlot
 - Limite d'unité d'épandage du
 - - - - Limite d'unité d'épandage de préteur
- Classes d'aptitudes**
- Epandage Interdit
 - Epandage Autorisé

- Contraintes**
- Tiers
 - Stade, Camping, Zone de loisir
 - Autres exclusions
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - Mesure de protection des cours d'eau
 - puits alimentation humaine
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,

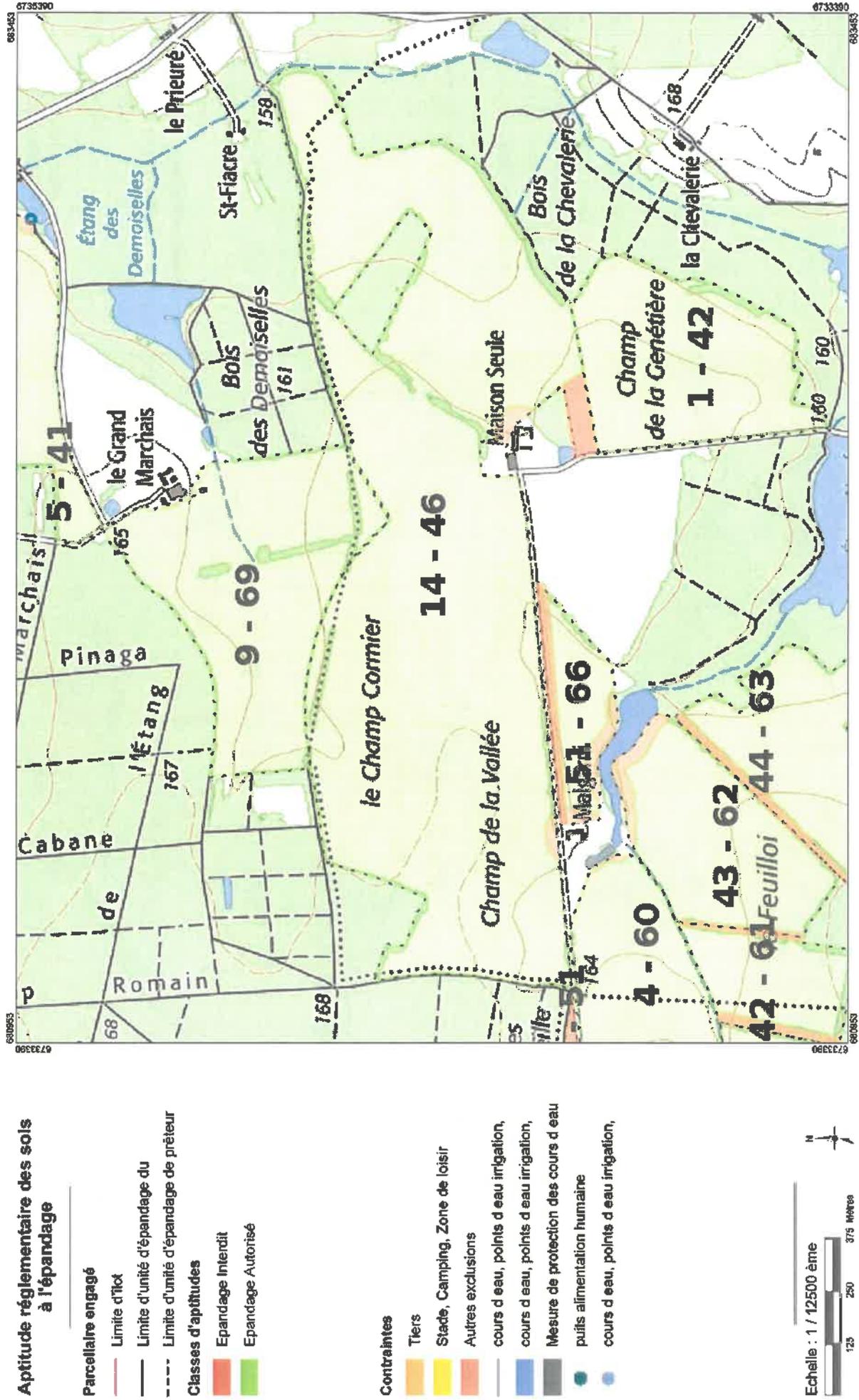


Conditions d'application : Régime : IC - Installation classée

Effluent : digestat agricole liquide - épandage près sol et enfouissement 48 h

Cartographie réalisée selon les déclarations de l'agriculteur





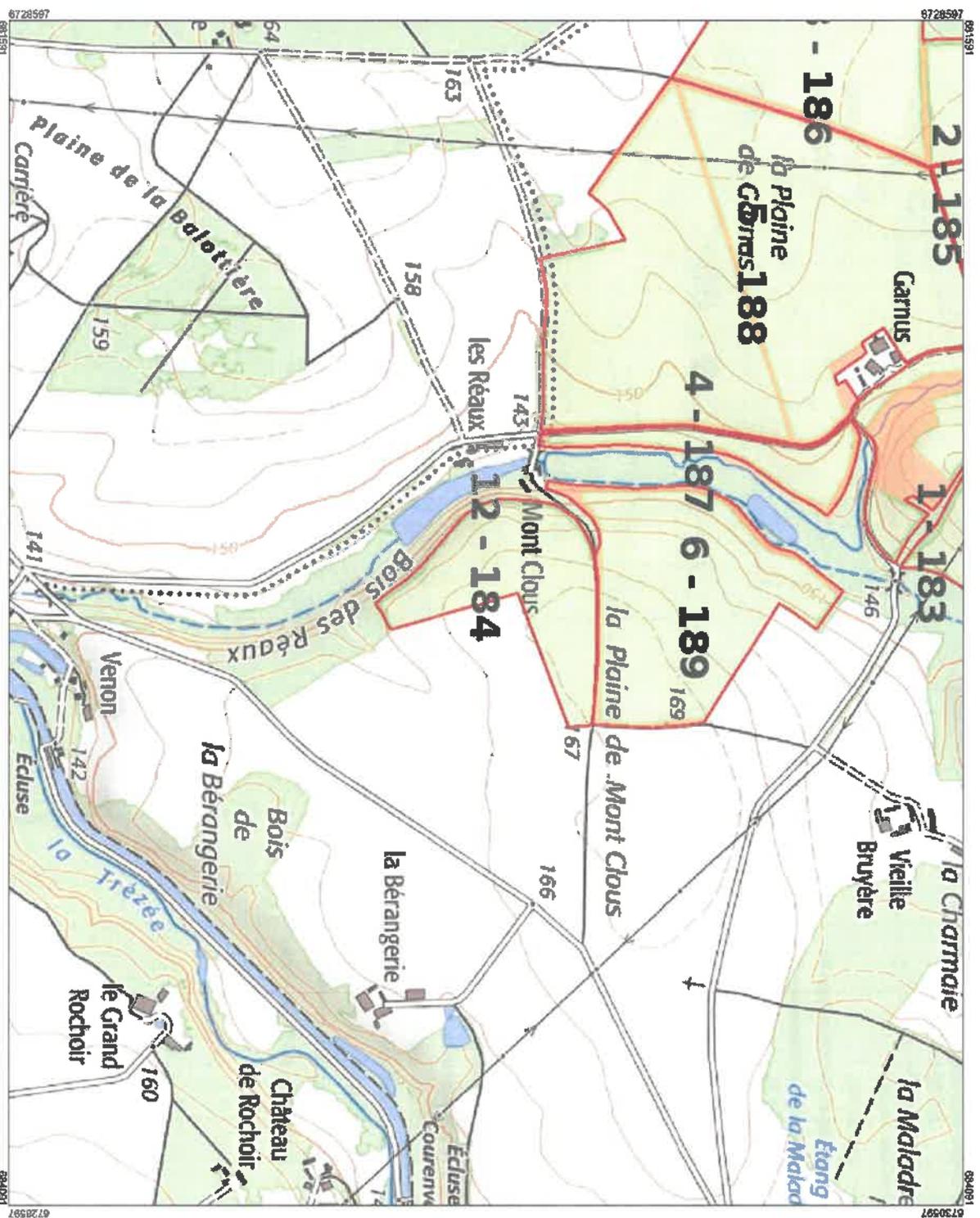
Aptitude réglementaire des sols à l'épandage

- Parcelle engagée**
- Limite d'Etat
 - Limite d'unité d'épandage du
 - - - Limite d'unité d'épandage de préteur
- Classes d'aptitudes**
- Epandage Interdit
 - Epandage Autorisé

- Contraintes**
- Tiers
 - Stade, Camping, Zone de loisir
 - Autres exclusions
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,
 - Mesure de protection des cours d'eau
 - puits alimentation humaine
 - cours d'eau, points d'eau irrigation,

Echelle : 1 / 12500 àème

125 250 375 Mètres





Plans d'épandage

Plan d'épandage du 06 août 2019

Tableaux des surfaces

SAS LES 3 DÔMES
La Tortillerie

45250 OUZOUEUR-SUR-TREZEE

Siret : 84153198100014 Pacage : 000000101

Conditions d'application

Régime : IC - Installation classée

Effluent : digestat agricole liquide

Conditions d'épandage : épandage près sol et
enfouissement 48 h



Rappel réglementaire relatif au calcul des surfaces épandables

Motif d'exclusion	Distance d'exclusion en m	Épandage
Autres exclusions - EXC	toute la zone est concernée	Épandage Interdit
cours d'eau, points d'eau irrigation, source - HYD	35	Épandage Interdit
Mesure de protection des cours d'eau (bandes enherbées +10 m) - BE	10	Épandage Interdit
puits alimentation humaine - CAP	50	Épandage Interdit
Stade, Camping, Zone de loisir - BAT	50	Épandage Interdit
Tiers - HAB	50	Épandage Interdit



Surfaces engagées par exploitation et par îlot

Exploitation : SCEA FRISSARD de LHUITRE

Raison sociale	N° Îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épançables ha	Motif (non épançable)	Surfaces épançables ha
SCEA FRISSARD	21	52	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	2,34	0,47	HAB	1,87
	22	53	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	10,09	0,58	HAB	9,51
	23	54	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	14,85	0,23	EXC	14,62
	25	55	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	15,16	0,01	EXC	15,15
	26	56	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	60,30			60,30
	Total				102,74	1,29	



Surfaces engagées par exploitation et par îlot

Exploitation : JEAN DE CHASSEVAL de LA BUSSIÈRE

Raison sociale	N° îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épanchables ha	Motif (non épanchable)	Surfaces épanchables ha	
JEAN DE CHASSEVAL	1	3	LA BUSSIÈRE	21,07	0,03	HAB	21,04	
	2	17	LA BUSSIÈRE	1,75	0,24	HAB	1,52	
	3	22	LA BUSSIÈRE	2,64			2,64	
	4	27	LA BUSSIÈRE	2,56			2,56	
	5	29	LA BUSSIÈRE	1,53			1,53	
	6	31	LA BUSSIÈRE	4,78	0,02	BE	4,75	
	7	33	LA BUSSIÈRE	1,54	0,43	CAP	1,12	
	8	35	LA BUSSIÈRE	6,69	0,99	HAB	5,69	
	9	37	LA BUSSIÈRE	6,36	1,03	HAB	5,33	
	10	6	LA BUSSIÈRE	6,16	1,67	HAB,HYD	4,49	
	18	14	LA BUSSIÈRE	6,19	0,27	HAB	5,92	
	21	19	LA BUSSIÈRE	4,27			4,27	
	22	20	LA BUSSIÈRE	1,66	0,32	HAB	1,34	
	Total				67,20	5,00		62,20



Surfaces engagées par exploitation et par îlot

Exploitation : SCA LA TORTILLERIE de OUZOUEUR-SUR-TREZEE

Raison sociale	N° îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épanchables ha	Motif (non épanchable)	Surfaces épanchables ha
SCA LA TORTILLERIE	1	43	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	2,42	2,42	EXC	
	2	51	GIEN	1,08	1,08	EXC	
	4	60	GIEN	19,13	0,10	BE,EXC,HYD	19,03
	5	65	GIEN	12,61	0,02	EXC	12,59
	6	160	GIEN	17,52	6,08	EXC	11,44
	8	68	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	14,56	0,36	HAB	14,20
	9	70	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	12,28	0,01	HAB	12,28
	10	44	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	3,41			3,41
	12	45	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	51,61	0,04	HAB	51,57
	14	46	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	101,16	1,71	EXC,HAB	99,46
	16	48	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	0,70			0,70
	18	49	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	90,88			90,88
	29	57	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	4,76			4,76
	31	146	LA BUSSIÈRE	8,08			8,08



Raison sociale	N° flot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épandables ha	Motif (non épandable)	Surfaces épandables ha
SCA LA TORTILLERIE	35	147	LA BUSSIÈRE	13,16			13,16
	36	148	LA BUSSIÈRE	34,33			34,33
	38	149	LA BUSSIÈRE	7,67			7,67
	39	150	LA BUSSIÈRE	1,00	0,17	HAB	0,84
	40	151	LA BUSSIÈRE	1,47	0,64	EXC,HAB	0,83
	41	152	LA BUSSIÈRE	0,37	0,37	EXC,HAB	
	42	61	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	8,55	1,00	EXC	7,55
	43	62	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	16,63	1,31	EXC,HYD	15,31
	44	63	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	22,06	1,12	EXC	20,94
	45	153	LA BUSSIÈRE	13,77			13,77
	46	154	LA BUSSIÈRE	32,86			32,86
	48	155	LA BUSSIÈRE	2,41	0,72	EXC,HYD	1,69
	49	156	LA BUSSIÈRE	1,18	0,24	EXC	0,94
	50	157	LA BUSSIÈRE	2,11	0,13	EXC	1,98
51	66	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	6,86	2,23	EXC,HAB,HYD	4,63	
57	158	LA BUSSIÈRE	3,14	0,71	EXC,HAB	2,43	



Raison sociale	N° Îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épanchables ha	Motif (non épanchable)	Surfaces épanchables ha
SCA LA TORTILLERIE	58	159	LA BUSSIÈRE	3,38	0,16	EXC	3,22
	Total			511,15	20,62		490,55



Surfaces engagées par exploitation et par îlot

Exploitation : EARL COPPOOLSE de GIEN

Raison sociale	N° îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épanchables ha	Motif (non épanchable)	Surfaces épanchables ha
EARL COPPOOLSE	1	166	GIEN	14,58	0,55	EXC	14,03
	2	172	GIEN	4,17	0,75	EXC	3,42
	3	173	GIEN	3,23			3,23
	5	174	GIEN	2,76	1,03	EXC	1,73
	6	175	GIEN	3,26			3,26
	7	71	GIEN	37,39	0,24	HYD	37,15
	8	176	GIEN	5,23	0,03	HYD	5,20
	9	177	GIEN	42,33	2,95	EXC,HYD	39,37
	10	167	GIEN	24,38	3,42	EXC	20,97
	11	168	GIEN	29,71			29,71
	12	169	GIEN	2,13			2,13
	13	170	GIEN	3,60			3,60
	14	171	BRIARE	4,69			4,69
	15	164	POUILLY-LEZ-GIEN	9,17	0,10	HAB	9,06



Raison sociale	N° Îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épanchables ha	Motif (non épanchable)	Surfaces épanchables ha
EARL COPPOOLSE	20	162	GIEN	1,04	1,04	EXC	
	21	163	GIEN	0,33	0,33	EXC	
	22	165	POILLY-LEZ-GIEN	52,62	1,31	EXC,HAB	51,31
	23	178	GIEN	4,42			4,42
	24	179	GIEN	7,76			7,76
	25	180	GIEN	4,25			4,25
	26	181	GIEN	9,59			9,59
	27	182	GIEN	6,75		EXC	6,74
		Total			273,39	11,75	



Surfaces engagées par exploitation et par îlot

Exploitation : EARL GIRARD ROUSSEAU de GIEN

Raison sociale	N° îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épanchables ha	Motif (non épanchable)	Surfaces épanchables ha
EARL GIRARD ROUSSEAU	1	92	GIEN	5,59	0,02	HAB	5,57
	2	96	GIEN	4,50	0,48	HAB	4,02
	3	122	GIEN	2,35	0,40	EXC,HAB	1,95
	4	101	GIEN	12,19	0,74	HAB	11,45
	5	102	GIEN	5,10	0,55	EXC	4,55
	6	134	GIEN	15,66	4,97	EXC,HAB	10,69
	7	136	GIEN	3,84	3,84	EXC,HAB	
	8	138	GIEN	7,44			7,44
	9	140	GIEN	0,97	0,97	EXC,HAB	
	10	104	GIEN	2,02	2,02	EXC,HAB	
	11	105	BRIARE	9,76	1,02	HAB	8,73
	12	107	BRIARE	2,62	2,62	EXC,HAB	
	13	109	BRIARE	3,00	3,00	EXC,HAB	
	14	110	BRIARE	0,54	0,54	EXC	



Raison sociale	N° lot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épanchables ha	Motif (non épanchable)	Surfaces épanchables ha
EARL GIRARD ROUSSEAU	15	112	BRIARE	2,13	2,13	EXC,HAB	
	16	93	GIEN	37,79	0,88	HAB	36,90
	17	94	GIEN	3,71			3,71
	18	95	GIEN	10,15	0,12	HAB	10,03
	19	89	GIEN	14,00	1,15	EXC,HAB	12,85
	20	90	GIEN	16,46	1,85	EXC,HAB	14,60
	21	97	GIEN	2,03			2,03
	24	86	GIEN	7,06	7,06	EXC,HAB	
	25	87	GIEN	5,92	5,92	EXC	
	26	118	GIEN	0,60	0,60	EXC,HAB	
	30	23	LA BUSSIÈRE	1,17	1,17	EXC	
	31	24	LA BUSSIÈRE	9,07	9,07	EXC,HAB	
	32	25	LA BUSSIÈRE	1,07	1,07	EXC	
	35	98	GIEN	3,75	0,09	HAB	3,65
39	99	GIEN	11,08	0,65	EXC,HAB	10,42	
		Total		201,57	52,93		148,59



Surfaces engagées par exploitation et par îlot

Exploitation : FRISSARD CLARISSE de OUZOUEUR-SUR-TREZEE

Raison sociale	N° îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épanchables ha	Motif (non épanchable)	Surfaces épanchables ha	
FRISSARD CLARISSE	1	38	LA BUSSIÈRE	9,01			9,01	
	2	39	LA BUSSIÈRE	9,45			9,45	
	3	40	LA BUSSIÈRE	15,55	0,02	EXC	15,54	
	5	41	LA BUSSIÈRE	36,89	0,75	EXC,HYD	36,14	
	7	161	LA BUSSIÈRE	2,07			2,07	
	9	69	LA BUSSIÈRE	28,77	0,02	HAB	28,75	
	15	47	GIEN	9,88	0,41	HAB	9,47	
	Total				111,62	1,20		110,43



Surfaces engagées par exploitation et par îlot

Exploitation : GENEVIEVE DE CHASSEVAL de LA BUSSIÈRE

Raison sociale	N° Îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épançables ha	Motif (non épançable)	Surfaces épançables ha	
GENEVIEVE DE CHASSEVAL	1	2	LA BUSSIÈRE	20,73	0,01	HAB	20,72	
	2	16	LA BUSSIÈRE	5,68			5,68	
	10	5	LA BUSSIÈRE	19,33	0,04	HAB	19,29	
	13	9	LA BUSSIÈRE	1,67	0,54	HAB,HYD	1,13	
	14	10	LA BUSSIÈRE	14,96	0,01	HYD	14,95	
	15	11	LA BUSSIÈRE	3,61			3,61	
	16	12	LA BUSSIÈRE	1,94	0,05	HYD	1,90	
	17	13	LA BUSSIÈRE	1,34	0,26	BAT	1,08	
	20	18	LA BUSSIÈRE	1,84			1,84	
		Total			71,10	0,91		70,20



Surfaces engagées par exploitation et par îlot

Exploitation : EARL DES ROIS de GIEN

Raison sociale	N° îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épanchées ha	Motif (non épanchable)	Surfaces épanchées ha
EARL DES ROIS	1	103	GIEN	3,64	0,31	HAB	3,34
	2	113	GIEN	38,98	0,24	HAB	38,74
	3	123	GIEN	0,79	0,79	EXC	
	4	128	GIEN	0,31	0,31	EXC	
	5	133	GIEN	11,59	1,57	HAB	10,02
	6	135	GIEN	5,50	2,21	EXC	3,29
	7	137	GIEN	1,35	1,35	EXC	
	8	139	GIEN	0,47	0,47	EXC	
	9	141	GIEN	1,30	1,30	EXC	
	11	106	GIEN	1,03	1,03	EXC,HAB	
	12	108	GIEN	1,80	1,80	EXC,HAB	
	14	111	GIEN	9,36	2,74	EXC,HAB	6,62
	15	91	GIEN	8,61	8,61	EXC	
	16	145	GIEN	18,38	1,18	BE,EXC,HAB	17,20



Raison sociale	N° Îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épançables ha	Motif (non épançable)	Surfaces épançables ha
EARL DES ROIS	21	114	GIEN	14,01			14,01
	22	115	GIEN	6,93	1,02	HAB	5,91
	23	116	GIEN	14,91	0,65	HAB	14,26
	25	117	GIEN	7,15		EXC	7,15
	26	119	GIEN	5,92	0,25	HAB	5,67
	27	120	GIEN	18,13	1,83	EXC,HAB	16,30
	28	121	GIEN	2,01	0,19	HAB	1,82
	31	124	BRIARE	10,07			10,07
	32	142	BRIARE	4,48			4,48
	33	125	GIEN	4,26			4,26
	36	126	GIEN	1,05	1,05	EXC,HAB	
	37	127	GIEN	0,26	0,26	EXC	
	39	100	GIEN	16,08			16,08
	40	143	GIEN	4,82	4,82	EXC	
41	129	GIEN	1,40	1,40	EXC,HAB		
43	144	GIEN	1,45	1,45	EXC		
44	130	GIEN	0,47	0,47	EXC		



Raison sociale	N° lot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épandables ha	Motif (non épandable)	Surfaces épandables ha
EARL DES ROIS	45	131	GIEN	24,47	2,73	EXC,HAB,HYD	21,74
	46	132	GIEN	0,56	0,56	EXC	
Total				241,54	40,59		200,96

Conditions d'application : Régime : IC - Installation classée

Effluent : digestat agricole liquide

Conditions d'épandage : épandage près sol et

Page n°16 sur 22



Surfaces engagées par exploitation et par îlot

Exploitation : SCA DE PONTCHEVRON de OUZOUEUR-SUR-TREZEE

Raison sociale	N° Îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épanchables ha	Motif (non épanchable)	Surfaces épanchables ha
SCA DE PONTCHEVRON	1	42	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	20,35			20,35
	2	50	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	14,86			14,86
	3	58	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	17,77			17,77
	4	59	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	5,16			5,16
	5	64	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	18,63	0,35	EXC	18,28
	6	67	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	30,74			30,74
		Total		107,51	0,35		107,16



Surfaces engagées par exploitation et par îlot

Exploitation : EARL DE GARNUS de OUZOUEUR-SUR-TREZEE

Raison sociale	N° îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épanposables ha	Motif (non épanposable)	Surfaces épanposables ha	
EARL DE GARNUS	1	183	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	34,12	3,34	EXC	30,78	
	2	185	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	19,55	1,07	EXC	18,48	
	3	186	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	24,68	0,92	EXC	23,76	
	4	187	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	4,18	0,67	EXC	3,51	
	5	188	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	48,57	2,00	EXC	46,57	
	6	189	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	17,90	1,45	EXC	16,45	
	12	184	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	10,35			10,35	
	Total				159,35	9,45		149,90



Surfaces engagées par exploitation et par îlot

Exploitation : EARL TERRES DU MESNIL de LA BUSSIÈRE

Raison sociale	N° Îlot	N° Unité	Commune	Surfaces en ha	Surfaces non épançables ha	Motif (non épançable)	Surfaces épançables ha
EARL TERRES DU MESNIL	1	1	LA BUSSIÈRE	11,28			11,28
	2	15	LA BUSSIÈRE	27,30			27,30
	3	21	LA BUSSIÈRE	3,54	0,47	EXC,HAB	3,07
	4	26	LA BUSSIÈRE	2,69			2,69
	5	28	LA BUSSIÈRE	9,08	0,54	HAB	8,55
	6	30	LA BUSSIÈRE	4,29	0,43	HAB,HYD	3,86
	7	32	LA BUSSIÈRE	5,31			5,31
	8	34	LA BUSSIÈRE	1,59			1,59
	9	36	LA BUSSIÈRE	13,62			13,62
	10	4	LA BUSSIÈRE	26,55			26,55
	11	7	LA BUSSIÈRE	21,95	0,51	HAB	21,44
	12	8	LA BUSSIÈRE	15,03			15,03
Total				142,23	1,95		140,29



Synthèse des surfaces engagées

Par commune

Commune	Code INSEE	Surfaces non épanachable en ha	Motif exclusion	Surfaces épanachables sous condition en ha	Motif exclusion	Surfaces épanachables en ha
BRIARE	45053	9,31	EXC,HAB			27,98
GIEN	45155	90,93	BE,EXC,HAB,HYD			575,40
LA BUSSIÈRE	45060	23,10	BAT ,BE,CAP,EXC,HAB,HYD			495,41
OUZOUEUR-SUR-TREZEE	45245	21,29	EXC,HAB,HYD			684,19
POILLY-LEZ-GIEN	45254	1,41	EXC,HAB			60,38
		146,04		0,00		1843,36



Synthèse des surfaces engagées

Par exploitation engagée

Raison sociale	Commune du siège	Surfaces non épanachable ha	Motif exclusion	Surfaces épanposables sous condition en ha	Motif exclusion	Surfaces épanposables en ha
EARL COPPOULSE	GIEN	11,75	BAT ,BE,CAP,EXC,HAB,HYD			261,64
EARL DE GARNUS	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	9,45	BAT ,BE,CAP,EXC,HAB,HYD			149,91
EARL DES ROIS	GIEN	40,59	BAT ,BE,CAP,EXC,HAB,HYD			200,97
EARL GIRARD ROUSSEAU	GIEN	52,93	BAT ,BE,CAP,EXC,HAB,HYD			148,66
EARL TERRES DU MESNIL	LA BUSSIÈRE	1,95	BAT ,BE,CAP,EXC,HAB,HYD			140,28
FRISSARD CLARISSE	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	1,20	BAT ,BE,CAP,EXC,HAB,HYD			110,43
GENEVIEVE DE CHASSEVAL	LA BUSSIÈRE	0,91	BAT ,BE,CAP,EXC,HAB,HYD			70,19
JEAN DE CHASSEVAL	LA BUSSIÈRE	5,00	BAT ,BE,CAP,EXC,HAB,HYD			62,20
SCA DE PONTCHEVRON	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	0,35	BAT ,BE,CAP,EXC,HAB,HYD			107,16
SCA LA TORTILLERIE	OUZOUEUR-SUR-TREZEE	20,62	BAT ,BE,CAP,EXC,HAB,HYD			490,53
SCEA FRISSARD	LHUITRE	1,29	BAT ,BE,CAP,EXC,HAB,HYD			101,45
		146,04				1843,42
				0,00		



ANNEXE 6



ANNEXE 7



Coefficient d'équivalence engrais N (KeqN) des principaux produits résiduels organiques

Exemples de PRO	Cultures concernées	Périodes d'apport	Coefficient d'équivalence azote (keqN)					
			keqN sur la période du bilan	Amplitudes ou écart-type (σ)*	SOURCES	keqN sur la période du cycle	Amplitudes ou écart-type (σ)*	
Compost MATE**** (avec support carbonaté) de 6 mois et plus	de printemps (type maïs)	Printemps	0,15		IL (1)	0,15		
	d'automne (blé)	Automne	0,10		IL (1)			
Compost de déchets verts	Compost de déchets verts de plus de 6 mois :	de printemps (type maïs)	0,10	0,05 à 0,15	IL (1)	0,10	0,05 à 0,15	
		de printemps (type maïs)	0,10		EC(2)			
		de printemps (type maïs)	0,10		EC(2)			
	Compost de déchets verts de moins de 6 mois :	d'automne (colza)	Fin été	0,05		EC(2)		
		d'automne (blé)	Automne	0,05		SA (1)		
		d'automne (blé)	Automne	0,00		SA (2)		
Compost urbain	Compost d'ordures ménagères résiduelles (par TMB)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,10	0,05 à 0,15	IL (2)	0,10	0,05 à 0,15
Digestats de méthanisation agricole	Digestats bruts	de printemps (type maïs) apport surface	Printemps	0,50		EC (5)	0,50	
		de printemps (type maïs) injection	Printemps	0,90		EC (5)	0,90	
		d'automne (colza)	Printemps	0,80			0,80	
		d'automne (blé)	Printemps	0,65		EC (5)		
	Fraction liquide après séparation de phase	de printemps (type maïs)	Printemps	0,70		E (2) (rattachement au produit Laitier de Porcs)	0,70	
	Fraction sèche après séparation de phase	de printemps (type maïs)	Printemps	0,30		RE (1)	0,30	
Boues activées	Boues activées liquides IAA (C/N = 4.4)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,50		IL (4)	0,50	
	Boues activées liquides égouttées IAA (C/N = 4.4)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,50		IL (4)	0,50	
	Boues activées liquides urbaines (C/N = 4.2)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,45		IL (4)	0,45	
	Boues activées liquides égouttées urbaines (C/N = 4.3)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,45		IL (4)	0,45	
	Boues activées filtre presse non chaulées (C/N = 5.9)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,45		IL (4)	0,45	
	Boues activées pâtesuses filtre à bandes (C/N=5.2)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,40		IL (4)	0,40	
	Boues activées lits de séchage (C/N=5.4)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,40		IL (4)	0,40	
	Boues activées lits à rhizophytes (C/N = 5.0)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,40		IL (4)	0,40	
	Boues activées déshydratées chaulées (C/N=5.3)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,35		IL (4)	0,35	
	Boues activées séchées (C/N=5.8)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,35		IL (4)	0,35	
Boues digérées	Boues digérées anaérobies liquides IAA (C/N=4.2)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,50		IL (4)	0,50	
	Boues digérées anaérobies déshydratées (C/N = 5.9)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,40		IL (4)	0,40	
	Boues digérées anaérobies déshydratées chaulées (C/N=5.0)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,30		IL (4)	0,30	
	Boues digérées anaérobies séchées (C/N=5.1)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,30		IL (4)	0,30	
Autres boues	Boues lit bactérien/disque bio liquides (C/N=7.5)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,30		IL (4)	0,30	
	Boues lit bactérien déshydratées chaulées (C/N = 5)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,30		IL (4)	0,30	
	Boues décanteur digesteur (C/N=8.1)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,30		IL (4)	0,30	
	Boues décanteur (C/N= 6 à 9)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,30		IL (4)	0,30	
	Boues de curage de lagunes urbaines (C/N= 6 à 11)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,30		IL (4)	0,30	
	Boues physico-chimiques déshydratées (C/N = 5.5 à 1.7)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,25		IL (4)	0,25	
Boues physico-chimiques déshydratées chaulées (C/N = 10 à 20)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,25		IL (4)	0,25		
	de printemps (type maïs)	Printemps	0,15		IL (4)	0,15		
Boues oligères traitées thermiquement	de printemps (type maïs)	Printemps	0,15		IL (4)	0,15		
Compost de boues (C/N = 11.8)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,15		IL (4)	0,15		
Matières de vidange (C/N = 11.8)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,35		IL (4)	0,35		
Boues de stations d'épuration de papeterie	Boues mixtes papetières C/N < 15	de printemps (type maïs)	Printemps	0,20		IL (4)	0,20	
	Boues mixtes papetières 15 < C/N < 20	de printemps (type maïs)	Printemps	0,10		IL (4)	0,10	
	Boues mixtes papetières 20 < C/N < 35	de printemps (type maïs)	Printemps	0,00		IL (4)	0,00	
	Boues mixtes papetières	de printemps (type maïs)	Printemps		Immobilisation de l'azote du sol à hauteur de 10 à 60 % de l'azote apporté	IL (4)		Immobilisation de l'azote du sol à hauteur de 10 à 60 % de l'azote apporté
	Boues de désencrage 40 < C/N < 70	de printemps (type maïs)	Printemps		Immobilisation de l'azote du sol à hauteur de 10 à 60 % de l'azote apporté	IL (4)		Immobilisation de l'azote du sol à hauteur de 10 à 60 % de l'azote apporté
Compost de fumier de porcs ou de LP - paille (Guarnaveux)	Compost jeune (moins de 6 mois)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,45	σ = +/- 0,20	EC (9) + EC(10) + IL (1)	0,45	σ = +/- 0,20
		d'automne (colza)	Fin été	0,20		E (1)	0,35	
		d'automne (blé)	Automne	0,05		E (1)	0,07	σ = +/- 0,04
	Compost âgé (de 6 à 10 mois)	de printemps (type maïs)	Printemps	0,25	σ = +/- 0,20	IL (2)	0,25	σ = +/- 0,20
		d'automne (colza)	Printemps	0,10		E (1)	0,20	
		de printemps (type maïs)	Printemps	0,20		EC (2)		
Fumier de cheval	de printemps (type maïs)	Été avant CIPAN**	0,15		EC (2)			
Fumier d'ovins et caprins	de printemps (type maïs)	Été avant CIPAN**	0,15		EC (2)			
	de printemps (type maïs)	Printemps	0,20		E(1) + EC(2)	0,20		
	d'automne (colza)	Fin été	0,10		EC (2)			
Fumier de cheval, caprins et ovins	d'automne (blé)	Automne	0,10		EC (2)			
	de printemps (type maïs)	Printemps	0,45	σ = +/- 0,20	EC (3)	0,45	σ = +/- 0,20	
	de printemps (type maïs)	Automne	0,15		EC (2)			
	de printemps (type maïs)	Été avant CIPAN**	0,15		EC (2)			
	d'automne (colza)	Fin été	0,10		EC(2)	0,35		
	d'automne (colza)	Printemps	0,15		EC(2)			
Fumier de porcs	d'automne (blé)	Printemps	0,20	0,10 à 0,30	EC (2)			
	d'automne (blé)	Automne	0,10		EC(2)	0,12	σ = +/- 0,06	

Exemples de PRO	Cultures concernées	Périodes d'apport	Coefficient d'équivalence azote (keqN)						
			keqN sur la période du bilan	Amplitudes ou écart-type (σ)*	SOURCES	keqN sur la période du cycle	Amplitudes ou écart-type (σ)**		
Fumier de bovins	Fumier de bovin pailleux	de printemps (type maïs)	Printemps	0,25	σ = +/-0,10	EC (2) + EC (4) + I(3) + EC(7)	0,25	σ = +/-0,10	
		de printemps (type maïs)	Automne	0,10		EC (2)			
		de printemps (type maïs)	Été avant CIPAN**	0,10		EC (2)			
		d'automne (colza)	Fin été	0,10		EC (2)	0,20		
		d'automne (blé)	Automne	0,10		SA (3) + EC (1)	0,10		
	Fumier de bovin décomposé	de printemps (type maïs)	Printemps	0,30	σ = +/-0,10	EC (2)+ EC (3)	0,30	σ = +/-0,10	
		de printemps (type maïs)	Automne	0,10		EC (2)	0,15		
		de printemps (type maïs)	Été avant CIPAN**	0,20		EC (2)			
		d'automne (colza)	Fin été	0,10		EC (2)	0,22	σ = +/-0,13	
		d'automne (blé)	Automne	0,10		SA (4) + EC (1) + EC (2)	0,12	σ = +/-0,07	
Fientes de volailles avec litière	avec incorporation immédiate	de printemps (type maïs)	Printemps	0,60		EC (4)	0,60		
		d'automne (colza)	Fin été	0,20		E (3)	0,55		
		d'automne (blé)	Automne***	0,10		SA (2) + EC (1)			
		de printemps (type maïs)	Printemps	0,50	σ = +/-0,17	EC (3)	0,50	σ = +/-0,17	
		d'automne (blé)	Automne***	0,10		E (3)	0,22	σ = +/-0,05	
	avec incorporation dans les 24h	d'automne (colza)	Fin été	0,17		E(3)	0,50	σ = +/-0,24	
		d'automne (blé)	Printemps	0,45	σ = +/-0,17	EC (3)	0,45	σ = +/-0,17	
		d'automne (colza)	Printemps	0,45	σ = +/-0,17	EC (3)	0,45	σ = +/-0,17	
		apport en végétation	de printemps (type maïs)	Printemps	0,20	σ = +/-0,10	EC (3) + I(3)	0,20	σ = +/-0,10
			d'automne (colza)	Fin été	0,12		E (3)	0,20	σ = +/-0,13
d'automne (blé)	Automne		0,05		E (3)	0,11	σ = +/-0,07		
de printemps (type maïs)	Printemps		0,10	σ = +/-0,10	EC (2)+ EC (3)	0,10	σ = +/-0,10		
de printemps (type maïs)	Automne		0,15		EC (2)				
Compost de fientes de volailles avec litière	de plus de 6 mois	de printemps (type maïs)	Printemps	0,15		EC (2)	0,15		
		de printemps (type maïs)	Automne	0,15		EC (2)	0,15		
		de printemps (type maïs)	Été avant CIPAN**	0,15		EC (2)			
		d'automne (colza)	Fin été	0,10		EC (2)	0,17		
		d'automne (blé)	Automne	0,05		EC (2)	0,10		
	de moins de 6 mois	de printemps (type maïs)	Printemps	0,45	σ = +/-0,10	EC (3) + I (3)	0,45	σ = +/-0,10	
		d'automne (colza)	Fin été	0,12		E (3)	0,35		
		d'automne (blé)	Automne***	0,05		SA (0)	0,14	σ = +/-0,04	
		de printemps (type maïs)	Printemps	0,25	σ = +/-0,10	EC (3)	0,25	σ = +/-0,10	
		de printemps (type maïs)	Automne	0,10		I (1)+ EC (2)	0,65		
Fientes de volailles	avec incorporation immédiate	de printemps (type maïs)	Automne	0,10		EC (2)			
		de printemps (type maïs)	Été avant CIPAN**	0,10		EC (2)			
		d'automne (blé)	Automne***	0,10		EC (2)			
		de printemps (type maïs)	Printemps	0,55		I (4)	0,55		
		d'automne (blé)	Printemps	0,45		E (3)			
	avec incorporation dans les 24h	de printemps (type maïs)	Printemps	0,70	σ = +/-0,25	EC (2) + EC (7)	0,70	σ = +/-0,25	
		de printemps (type maïs)	Automne	0,05		EC (2)			
		de printemps (type maïs)	Été avant CIPAN**	0,05		EC (3)			
		d'automne (colza)	Fin été	0,05		EC (2)	0,65		
		d'automne (blé)	Automne***	0,05		EC (2)			
Litière de porcs mélangée	avec incorporation immédiate	de printemps (type maïs)	Printemps	0,50	σ = +/-0,25	EC (3)	0,50	σ = +/-0,25	
		de printemps (type maïs)	Automne	0,05		E (3)	0,48	σ = +/-0,10	
		de printemps (type maïs)	Été avant CIPAN**	0,05		E(3)			
		d'automne (blé)	Automne***	0,05		E (3)	0,42	σ = +/-0,22	
		d'automne (colza)	Fin été	0,00		E (3)	0,31	σ = +/-0,27	
	sans incorporation dans les 24h ou sans incorporation dans le cas d'un apport sur blé au printemps	de printemps (type maïs)	Printemps	0,60		E (3)	0,62	σ = +/-0,16	
		d'automne (blé)	Printemps	0,56		E (3)	0,56	σ = +/-0,18	
		d'automne (colza)	Printemps	0,56		EC (2) + EC (6)	0,65		
		de printemps (type maïs)	Automne	0,10		EC(2)			
		de printemps (type maïs)	Été avant CIPAN**	0,10		EC(2)			
Litière de bovins	avec incorporation immédiate	d'automne (blé)	Automne***	0,10		EC (2)			
		d'automne (colza)	Fin été	0,15		EC (2)	0,40		
		de printemps (type maïs)	Printemps	0,50		EC (6)	0,50		
		d'automne (colza)	Fin été	0,10		E (3)	0,35		
		d'automne (blé)	Printemps	0,50		EC(2)			
	avec incorporation dans les 24h	d'automne (colza)	Printemps	0,40		E (3)			
		de printemps (type maïs)	Printemps	0,70		E (2) (rattachement au produit Litière de Porcs)	0,70		
		de printemps (type maïs)	Printemps	0,50		E (2) (rattachement au produit Litière de Porcs)	0,50		
		de printemps (type maïs)	Printemps	0,50		EC (2)	0,50		
		de printemps (type betterave)	Printemps	0,65		EC (3)	0,65		
Vinaigre de betterave concentrée	de printemps (type maïs)	Été avant CIPAN**	0,10		EC (2)				
	d'automne (blé)	Automne***	0,15		EC (2)				
	d'automne (blé)	Printemps	0,45		EC (2)				
	d'automne (colza)	Fin été	0,15		EC (2)				
	d'automne (colza)	Printemps	0,45		EC (2)				
	d'automne (colza)	Printemps	0,45		EC (2)				

* Pour un certain nombre de produits, cette information n'a pas pu être renseignée, néanmoins on peut considérer que la variabilité est de +/- 30%.

** Les apports de PRO réalisés avant CIPAN + cultures de printemps ne sont pas autorisés dans toutes les régions. Quand cette pratique est permise, il faut veiller à ajuster la quantité d'azote "efficace" apporté par le produit organique à la capacité d'absorption de la CIPAN.

*** Attention, ces situations ne sont pas recommandées et sont interdites sur certaines zones.

**** MATC : Matières d'Intrants Agronomiques Issues du Traitement des Eaux

ANNEXE 8



BILAN DE FERTILISATION AZOTEE ORGANIQUE ET MINERALE - Le projet EARL DES ROIS

Cultures	Surface totale	Surface épanachable	rendement / ha	Besoins de la culture en engrais azoté à l'ha	Quantité de digestat solide épanchée (t / ha)	Quantité totale de solide épanchée	Quantité de digestat liquide épanchée	Quantité totale de liquide épanchée	Apport azoté par ha		Apport minéral = (1) - (2) sur la SAU		Apport minéral = (1) - (2) sur la SPE	
									total	effet direct (2)	à l'ha	total	à l'ha	total
Blé tendre	53.34	50.55	60 qx	160		0		0	0	0	160	8,534	160	8,088
Féverole d'hiver	6.98	6.61	30 qx	0		0		0	0	0	0	-	0	-
Tournesol	18.01	17.07	28 qx	60		0	14	230	83	58	2	37	2	35
Sorgho	22.09	20.93	40 qx	100	20.1	420		0	162	48	52	1,138	52	1,079
Orge de printemps	21.24	20.13	50 qx	100		0		0	0	0	100	2,124	100	2,013
Orge d'hiver	30	28.43	50 qx	110		0		0	0	0	110	3,300	110	3,127
Mais grain	17.5	16.58	90 qx	150		0	6	100	57	40	110	1,927	110	1,826
Mais grain	42.89	40.65	90 qx	150		0	17	695	105	73	77	3,285	77	3,114
CIVE*	33	31.27	24 t	80		0	12	375	74	52	28	940	28	891
Gel + AU	29.49													
TOTAUX	241.54	200.96				420		1400				21,286		20,173

0.95
200.96

Surface épanchée SAMO	95.23
dont : céréales	0.00
maïs, betterave, tournesol	95.23
colza	0.00
prairie	0.00
Charge azotée / ha épanchée	129.23

(1), (2), (3), (5) : indicateurs agronomiques

(1) : besoin de la culture en fonction du passé cultural et des fournitures du sol

* Culture intermédiaire à valorisation énergétique

Effluents à épancher par an

Type d'effluent	Digestat solide
Tonnage	420
Teneur en N par t MF	8.06

Type d'effluent	Digestat liquide
Volume en m ³	1,300
Teneur en N par t MF	6.13

Type d'effluent	Boue de Seine Aval
Volume en m ³	100
Teneur en N par t MF	9.50

Apport d'azote minéral / ha SPE	104	(2)
Apport minéral / ha SAU	88	

Apport azoté organique / ha SPE	63	(1)
Apport azoté total / ha SPE	167	

Apport organique / ha SAU	51.0	(5)
Apport azoté total / ha SAU	139	

Balances globales de fertilisation / ha SAU	
avant minéraux	-38 kgN
après minéraux	50 kgN

BILAN D' AZOTE ORGANIQUE SUR LES SURFACES D'EPANDAGE - Le projet EARL DES ROIS

Cultures	Surface totale	Surface épanachable (1)	rendement / ha	EXPORTATIONS par quintal ou tonne*			EXPORTATIONS sur la surface totale			EXPORTATIONS sur la surface épanachable		
				N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Blé tendre	53.34	50.55	60 qx	1.8	0.65	0.50	5,761	2,080	1,600	5,459	1,971	1,517
Féverole d'hiver	6.98	6.61	30 qx	0	1.20	1.30	-	251	272	-	238	258
Tournesol	18.01	17.07	28 qx	2.4	1.20	1.05	1,210	605	529	1,147	573	502
Sorgho	22.09	20.93	40 qx	1.5	0.70	0.35	1,325	619	309	1,256	586	293
Orge de printemps	21.24	20.13	50 qx	1.5	0.65	0.55	1,593	690	584	1,510	654	554
Orge d'hiver	30	28.43	50 qx	1.5	0.65	0.55	2,250	975	825	2,132	924	782
Mais grain	60.39	57.23	90 qx	1.2	0.60	0.55	6,522	3,261	2,989	6,181	3,091	2,833
CIVE*	33	31.27	24 t	3.65	0.69	4.55	2,897	546	3,604	2,740	578	3,415
Gel + AU	29.49	0.00										
TOTAUX	241.54	200.96					21,552	9,028	10,713	20,425	8,556	10,153

SAU	274.54	
SPE (1)		194.35

(1) : Surface Potentielle d'Épandage = surface totale - exclusions réglementaires

(1) : indicateur agronomique n°1

* Culture intermédiaire à valorisation énergétique

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Exportations totales	20,425	8,556	10,153
Exportation / ha	105	44	52
	/ ha SPE	/ ha SPE	/ ha SPE

Apport organique total	12,307	8,539	6,742
Apport organique / ha	63	44	35
	/ ha SPE (1)	/ ha SPE	/ ha SPE

Rapport apport / exportation	60%	100%	66%
------------------------------	-----	------	-----

Phosphore disponible 95%

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Digestat solide	1	8.06	3.90	3.90
	420	3,385	1,638	1,638
Digestat liquide	1	6.13	2.02	3.78
	1,300	7,972	2,621	4,914
Total		11,357	4,259	6,552

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Boue de Seine Aval	1	9.50	42.80	1.90
	100	950	4,280	190

BILAN DE FERTILISATION AZOTEE ORGANIQUE ET MINERALE - Le projet EARL ROUSSEAU GIRARD

Cultures	Surface totale	Surface épanachable	rendement / ha	Besoins de la culture en engrais azoté à l'ha	Quantité de digestat solide épanchée (t / ha)	Quantité totale de solide épanchée	Quantité de digestat liquide épanchée	Quantité totale de liquide épanchée	Apport azoté par ha		Apport minéral = (1) - (2) sur la SAU		Apport minéral = (1) - (2) sur la SPE	
									total	effet direct (2)	à l'ha	total	à l'ha	total
Blé tendre	13	12.38	65 qx	180		0		0	0	180	2,340	180	2,229	
Colza	10	9.53	35 qx	180		0	16	152	98	69	111	1,113	111	1,060
Féverole d'hiver	8	7.62	30 qx	0		0		0	0	0	-	0	-	
Orge d'hiver	5	4.76	55 qx	130		0		0	0	130	650	130	619	
Orge de printemps	11	10.48	50 qx	120		0		0	0	120	1,320	120	1,257	
Prairie	25	23.81	6 t	100		0	18	431	111	78	558	22	531	
Sorgho	25	23.81	35 qx	120	13.0	310		0	105	31	89	2,214	89	2,109
Tournesol	15	14.29	30 qx	65		0	15	214	92	64	1	9	1	9
Mais	44	41.91	70 qx	170		0	18	754	110	77	93	4,080	93	3,887
CIVE	26	24.77	24 t	80		0	10	248	61	43	37	964	37	918
Gel + AU	45.57													
TOTAUX	201.57	148.59				310		1800				13,249		12,619

0.95
148.59

Surface épanchée SAMO	113.35
dont : céréales	0.00
maïs, tournesol	80.01
colza	9.53
prairie	23.81
Charge azotée / ha épanché	119.42

Effluents à épandre par an

Type d'effluent	Digestat solide
Tonnage	310
Teneur en N par t MF	8.06

Type d'effluent	Digestat liquide
Volume en m ³	1,800
Teneur en N par t MF	6.13

Apport d'azote minéral / ha SPE	90
Apport minéral / ha SAU	66

Apport azoté organique / ha SPE	96
Apport azoté total / ha SPE	186

Apport organique / ha SAU	67.2
Apport azoté total / ha SAU	133

Balances globales de fertilisation / ha SAU	
avant minéraux	-18 kgN
après minéraux	48 kgN

(1), (2), (3), (5) : indicateurs agronomiques

(1) : besoin de la culture en fonction du passé cultural et des fournitures du sol

* Culture intermédiaire à valorisation énergétique

BILAN D' AZOTE ORGANIQUE SUR LES SURFACES D'EPANDAGE - Le projet EARL ROUSSEAU GIRARD

Cultures	Surface totale	Surface épanachable (1)	rendement / ha	EXPORTATIONS par quintal ou tonne*			EXPORTATIONS sur la surface totale			EXPORTATIONS sur la surface épanachable		
				N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Blé tendre	13.00	12.38	65 qx	1.8	0.65	0.50	1,521	549	423	1,449	523	402
Colza	10.00	9.53	35 qx	2.9	1.25	0.85	1,015	438	298	967	417	283
Féverole d'hiver	8.00	7.62	30 qx	0	1.20	1.30	-	288	312	-	274	297
Orge d'hiver	5.00	4.76	55 qx	1.5	0.65	0.55	413	179	151	393	170	144
Orge de printemps	11.00	10.48	50 qx	1.5	0.65	0.55	825	358	303	786	341	288
Prairie	25.00	23.81	6 t	25	6.90	29.90	3,750	1,035	4,485	3,572	986	4,272
Sorgho	25.00	23.81	35 qx	1.5	0.70	0.35	1,313	613	306	1,250	583	292
Tournesol	15.00	14.29	30 qx	2.4	1.20	1.05	1,080	540	473	1,029	514	450
Maïs	44.00	41.91	70 qx	1.6	0.65	0.50	4,928	2,002	1,540	4,694	1,907	1,467
CIVE	26.00	24.77	24 t	3.65	0.69	4.55	2,278	431	2,839	2,169	410	2,704
Gel + AU	45.57	0.00										
TOTAUX	201.57	148.59					17,122	6,431	11,129	16,308	6,126	10,600

SAU	201.57	
SPE (1)		140.97

(1) : Surface Potentielle d'Épandage = surface totale - exclusions réglementaires
- parcelles trop éloignées - sol trop sensible - jachère - légumineuses

(1) : indicateur agronomique n°1
* Culture intermédiaire à valorisation énergétique

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Exportations totales	16,308	6,126	10,600
Exportation / ha	116	43	75
	/ ha SPE	/ ha SPE	/ ha SPE

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Apport organique total	13,536	4,838	8,013
Apport organique / ha	96	34	57
	/ ha SPE (1)	/ ha SPE	/ ha SPE

Rapport apport / exportation	83%	79%	76%
------------------------------	-----	-----	-----

Phosphore disponible 75%

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Digestat solide	1	8.06	3.90	3.90
	310	2,499	1,209	1,209
Digestat liquide	1	6.13	2.02	3.78
	1,800	11,038	3,629	6,804
Total		13,536	4,838	8,013

BILAN DE FERTILISATION AZOTEE ORGANIQUE ET MINERALE - Le projet SCEA FRISSARD

Cultures	Surface totale	Surface épanable	rendement / ha	Besoins de la culture en engrais azoté à l'ha (1)	Quantité de digestat solide épanché (t / ha)	Quantité totale de solide épanché	Quantité de digestat liquide épanché (m3 / ha)	Quantité totale de liquide épanché	Apport azoté par ha		Apport minéral = (1) - (2) sur la SAU		Apport minéral = (1) - (2) sur la SPE	
									total	effet direct (2)	à l'ha	total	à l'ha	total
Blé tendre	17.83	17.61	64 qx	160		0		0	0	160	2853	160	2817	
Mais grain	51.95	51.30	100 qx	150		0	20	1026	123	86	64	3333	64	3291
Orge d'hiver	11.94	11.79	50 qx	110		0		0	0	110	1313	110	1297	
Pomme de terre	21.02	20.76	40 t	140		0	18	374	110	77	63	1319	63	1302
CIVE	13.00	12.84	24 t	80	17	212		0	133	40	40	521	40	515
Gel + AU	0.00	0.00				0		0						
TOTAUX	102.74	101.45				212		1400				9339		9222

0.99
101.45

Surface épanché SAMO	72.05
dont : céréales	0.00
maïs	72.05
colza	0.00
prairie	0.00
Charge azotée / ha épanché	142.86

Effluents à épancher par an

Type d'effluent	Digestat solide
Tonnage	212
Teneur en N par t MF	8.06

Type d'effluent	Digestat liquide
Volume en m ³	1400
Teneur en N par t MF	6.13

Apport d'azote minéral / ha SPE	91
Apport minéral / ha SAU	91 (2)

Apport azoté organique / ha SPE	101 (1)
Apport azoté total / ha SPE	192

Apport organique / ha SAU	100.2
Apport azoté total / ha SAU	191 (5)

Balances globales de fertilisation / ha SAU	
avant minéraux	-35 kgN
après minéraux	55 kgN (3)

(1), (2), (3), (5) : indicateurs agronomiques

(1) : besoin de la culture en fonction du passé cultural et des fournitures du sol (variation de 40 à 50 kgN/ha selon les parcelles sur blé)

BILAN D' AZOTE ORGANIQUE SUR LES SURFACES D'EPANDAGE - Le projet SCEA FRISSARD

Cultures	Surface totale	Surface épardable (1)	rendement / ha	EXPORTATIONS par quintal ou tonne*			EXPORTATIONS sur la surface totale			EXPORTATIONS sur la surface épardable		
				N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Blé tendre	17.83	17.61	64 qx	1.80	0.65	0.50	2,054	742	571	2,028	732	563
Mais grain	51.95	51.30	100 qx	1.20	0.60	0.55	6,234	3,117	2,857	6,156	3,078	2,821
Orge d'hiver	11.94	11.79	50 qx	1.50	0.65	0.55	896	388	328	884	383	324
Pomme de terre	21.02	20.76	40 t	4.30	0.95	3.90	3,615	799	3,279	3,570	789	3,238
<i>CIVE</i>	<i>13</i>	<i>12.84</i>	<i>24 t</i>	<i>3.65</i>	<i>0.69</i>	<i>4.55</i>	<i>1,139</i>	<i>215</i>	<i>1,420</i>	<i>1,125</i>	<i>213</i>	<i>1,402</i>
Gel + AU	0	0.00					-	-	-	-	-	-
TOTAUX	102.74	101.45					13,938	5,261	8,455	13,763	5,195	8,349

SAU	115.74	
SPE (1)		101.45

(1) : Surface Potentielle d'Épandage = surface totale - exclusions réglementaires
- parcelles trop éloignées - sol trop sensible - jachère - légumineuses

(2) : Surface Directive Nitrates = SPE + pâtures non épardables

(3) = SD 170 + jachère non fixes épardables

(1) : indicateur agronomique n°1

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Exportations totales	13,763	5,195	8,349
Exportation / ha	136	51	82
	/ ha SPE	/ ha SPE	/ ha SPE

	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Apport organique total	10,294	3,649	6,119
Apport organique / ha	101	36	60
	/ ha SPE (1)	/ ha SPE	/ ha SPE

Rapport apport / exportation	75%	70%	73%
------------------------------	-----	-----	-----

Phosphore disponible 67%

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Digestat solide	1	8.06	3.90	3.90
	212	1,709	827	827
Digestat liquide	1	6.13	2.02	3.78
	1,400	8,585	2,822	5,292
Total		10,294	3,649	6,119

BILAN DE FERTILISATION AZOTEE ORGANIQUE ET MINERALE - Le projet EARL TERRES DU MESNIL

Cultures	Surface totale	Surface épanable	rendement / ha	Besoins de la culture en engrais azoté à l'ha	Quantité de digestat solide épanché (t / ha)	Quantité totale de solide épanché	Quantité de digestat liquide épanché	Quantité totale de liquide épanché	Apport azoté par ha		Apport minéral = (1) - (2) sur la SAU		Apport minéral = (1) - (2) sur la SPE	
									total	effet direct (2)	à l'ha	total	à l'ha	total
Blé tendre	10.57	10.47	55 qx	180		0		0	0	180	1,903	180	1,885	
Maïs grain	12.87	12.75	110 qx	180	15	191		0	121	36	144	1,850	144	1,833
Maïs grain	8.4	8.32	110 qx	180		0	6	50	57	40	140	1,177	140	1,166
Millet	17.03	16.87	15 qx	80		0	15	253	92	64	16	266	16	263
Orge de printemps	29.42	29.15	50 qx	130		0		0	0	0	130	3,825	130	3,790
Prairie	56.15	55.64	6 t	100		0	12	687	76	53	47	2,638	47	2,614
Soja	7.14	7.07	25 qx	0		0		0	0	0	0	-	0	-
CIVE	13	12.88	24 t	80	7.9	102		0	64	19	61	792	61	784
Gel + AU	0.65													
TOTAUX	142.23	140.29				293		990				12,450		12,336

0.99
140.29

Surface épanché SAMO	85.27
dont : céréales	0.00
maïs	29.63
colza	0.00
prairie	55.64
Charge azotée / ha épanché	100.87

(1), (2), (3), (5) : indicateurs agronomiques

(1) : besoin de la culture en fonction du passé cultural et des fournitures du sol (variation de 40 à 50 kgN/ha selon les parcelles sur blé)

Effluents à épancher par an

Type d'effluent	Digestat solide
Tonnage	293
Teneur en N par t MF	8.06

Type d'effluent	Digestat liquide
Volume en m ³	940
Teneur en N par t MF	6.13

Type d'effluent	Boue de Seine Aval
Volume en m ³	50
Teneur en N par t MF	9.50

Apport d'azote minéral / ha SPE	93
Apport minéral / ha SAU	88 (2)

Apport azoté organique / ha SPE	65 (1)
Apport azoté total / ha SPE	157

Apport organique / ha SAU	60.5
Apport azoté total / ha SAU	148 (5)

Balances globales de fertilisation / ha SAU	
avant minéraux	-52 kgN
après minéraux	35 kgN (3)

BILAN D' AZOTE ORGANIQUE SUR LES SURFACES D'EPANDAGE - Le projet EARL TERRES DU MESNIL

Cultures	Surface totale	Surface épanachable (1)	rendement / ha	EXPORTATIONS par quintal ou tonne*			EXPORTATIONS sur la surface totale			EXPORTATIONS sur la surface épanachable		
				N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Blé tendre	10.57	10.47	55 qx	1.80	0.65	0.50	1,046	378	291	1,037	374	288
Maïs grain	21.27	21.08	110 qx	1.20	0.60	0.55	2,808	1,404	1,287	2,782	1,391	1,275
Millet	17.03	16.87	15 t	1.50	0.60	0.50	383	153	128	380	152	127
Orge de printemps	29.42	29.15	50 qx	1.50	0.65	0.55	2,207	956	809	2,186	947	802
Prairie	56.15	55.64	6 t	25.00	5.70	26.50	8,423	1,920	8,928	8,346	1,903	8,847
Soja	7.14	7.07	25 qx	0.00	1.00	1.60	-	179	286	-	177	283
CIVE	13	12.88	24 t	3.65	0.69	4.55	1,139	215	1,420	1,128	213	1,407
Gel + AU	0.65	0.00					-	-	-	-	-	-
TOTAUX	142.23	140.29					16,005	5,205	13,147	15,859	5,158	13,028

SAU	142.23	
SPE (1)		133.22

- (1) : Surface Potentielle d'Épandage = surface totale - exclusions réglementaires
 - parcelles trop éloignées - sol trop sensible - jachère - légumineuses
 (2) : Surface Directive Nitrates = SPE + pâtures non épanposables
 (3) = SD 170 + jachère non fixes épanposables

(1) : indicateur agronomique n°1

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Exportations totales	15,859	5,158	13,028
Exportation / ha	119	39	98
	/ ha SPE	/ ha SPE	/ ha SPE

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Apport organique total	8,601	5,178	4,791
Apport organique / ha	65	39	36
	/ ha SPE (1)	/ ha SPE	/ ha SPE

Rapport apport / exportation	54%	100%	37%
------------------------------	-----	------	-----

Phosphore disponible 95%

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Digestat solide	1	8.06	3.90	3.90
	293	2,362	1,143	1,143
Digestat liquide	1	6.13	2.02	3.78
	940	5,764	1,895	3,553
Total		8,126	3,038	4,696

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Boue de Seine Aval	1	9.50	42.80	1.90
	50	475	2,140	95

BILAN DE FERTILISATION AZOTEE ORGANIQUE ET MINERALE - Le projet JEAN DE CHASSEVAL

Cultures	Surface totale	Surface épanable	rendement / ha	Besoins de la culture en engrais azoté à l'ha	Quantité de digestat solide épanché (t / ha)	Quantité totale de solide épanché	Quantité de digestat liquide épanché	Quantité totale de liquide épanché	Apport azoté par ha		Apport minéral = (1) - (2) sur la SAU		Apport minéral = (1) - (2) sur la SPE	
									total	effet direct (2)	à l'ha	total	à l'ha	total
Mais grain	24	22.62	105 qx	180		0	20	452	123	86	94	2,260	94	2,130
Orge d'hiver	10	9.42	50 qx	120		0		0	0	0	120	1,200	120	1,131
Orge de printemps	11	10.37	50 qx	120		0		0	0	0	120	1,320	120	1,244
Prairie	21	19.79	6 t	100		0	18	347	108	75	25	518	25	488
<i>CIVE</i>	8	7.54	24 t	80	17.2	130		0	139	42	38	307	38	290
<i>Gel + AU</i>	1.2													
TOTAUX	67.20	62.20				130		800				5,605		5,282

0.94
62.20

Surface épanché SAMO	42.41
dont : céréales	0.00
maïs	22.62
colza	0.00
prairie	19.79
Charge azotée / ha épanché	140.38

Effluents à épancher par an

Type d'effluent	Digestat solide
Tonnage	130
Teneur en N par t MF	8.06

Type d'effluent	Digestat liquide
Volume en m ³	800
Teneur en N par t MF	6.13

Apport d'azote minéral / ha SPE	85
Apport minéral / ha SAU	83 (2)

Apport azoté organique / ha SPE	96 (1)
Apport azoté total / ha SPE	181

Apport organique / ha SAU	88.6
Apport azoté total / ha SAU	172 (5)

Balances globales de fertilisation / ha SAU	
avant minéraux	-37 kgN
après minéraux	46 kgN (3)

(1), (2), (3), (5) : indicateurs agronomiques

(1) : besoin de la culture en fonction du passé cultural et des fournitures du sol
(variation de 40 à 50 kgN/ha selon les parcelles sur blé)

31 ha de CIVE

BILAN D' AZOTE ORGANIQUE SUR LES SURFACES D'EPANDAGE - Le projet JEAN DE CHASSEVAL

Cultures	Surface totale	Surface épanachable (1)	rendement / ha	EXPORTATIONS par quintal ou tonne*			EXPORTATIONS sur la surface totale			EXPORTATIONS sur la surface épanachable		
				N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Mais grain	24	22.62	105 qx	1.20	0.60	0.55	3,024	1,512	1,386	2,850	1,425	1,306
Orge d'hiver	10	9.42	50 qx	1.50	0.65	0.55	750	325	275	707	306	259
Orge de printemps	11	10.37	50 qx	1.50	0.65	0.55	825	358	303	778	337	285
Prairie	21	19.79	6 t	25.00	5.70	26.50	3,150	718	3,339	2,969	677	3,147
#REF!	8	7.54	24 t	3.65	0.69	4.55	701	132	874	660	125	823
Gel + AU	1.2			-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAUX	67.20	62.20					8,450	3,045	6,176	7,963	2,870	5,821

SAU	67.20	
SPE (1)		62.20

(1) : Surface Potentielle d'Épandage = surface totale - exclusions réglementaires
- parcelles trop éloignées - sol trop sensible - jachère - légumineuses

(2) : Surface Directive Nitrates = SPE + pâtures non épanposables

(3) = SD 170 + jachère non fixes épanposables

(1) : indicateur agronomique n°1

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Exportations totales	7,963	2,870	5,821
Exportation / ha	128	46	94
	/ ha SPE	/ ha SPE	/ ha SPE

Apport organique total	5,953	2,120	3,531
Apport organique / ha	96	34	57
	/ ha SPE (1)	/ ha SPE	/ ha SPE

Rapport apport / exportation	75%	74%	61%
------------------------------	-----	-----	-----

Phosphore disponible 70%

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Digestat solide	1	8.06	3.90	3.90
	130	1,048	507	507
Digestat liquide	1	6.13	2.02	3.78
	800	4,906	1,613	3,024
Total		5,953	2,120	3,531

BILAN DE FERTILISATION AZOTEE ORGANIQUE ET MINERALE - Le projet SCA DE PONTCHEVRON

Cultures	Surface totale	Surface épanuable	rendement / ha	Besoins de la culture en engrais azoté à l'ha	Quantité de digestat solide épandue (t / ha)	Quantité totale de solide épandue	Quantité de digestat liquide épandue	Quantité totale de liquide épandue	Apport azoté par ha		Apport minéral = (1) - (2) sur la SAU		Apport minéral = (1) - (2) sur la SPE	
									total	effet direct (2)	à l'ha	total	à l'ha	total
Blé tendre	28.22	28.20	60 qx	150		0	10	282	61	43	107	3,022	107	3,020
Colza	10	9.99	28 qx	150		0	16	161	99	69	81	809	81	808
Féverole d'hiver	10	9.99	30 qx	0		0		0	0	0	0	-	0	-
Orge de printemps	15	14.99	50 qx	90		0		0	0	0	90	1,350	90	1,349
Mais grain	44	43.98	105 qx	150		0	20	858	120	84	66	2,917	66	2,915
CIVE	14	13.99	24 t	80	16.0	224		0	129	39	41	578	41	578
Gel + AU	0.29													
TOTAUX	107.51	107.16				224		1300				8676		8671

1.00
107.16

Surface épandue SAMO	82.17
dont : céréales	28.20
maïs	43.98
colza	9.99
prairie	0.00
Charge azotée / ha épandu	118.98

Effluents à épandre par an

Type d'effluent	Digestat solide
Tonnage	224
Teneur en N par t MF	8.06

Type d'effluent	Digestat liquide
Volume en m ³	1,300
Teneur en N par t MF	6.13

Apport d'azote minéral / ha SPE	89
Apport minéral / ha SAU	81

Apport azoté organique / ha SPE	101
Apport azoté total / ha SPE	190

Apport organique / ha SAU	90.9
Apport azoté total / ha SAU	172

Balances globales de fertilisation / ha SAU	
avant minéraux	-18 kgN
après minéraux	62 kgN

(1), (2), (3), (5) : indicateurs agronomiques

(1) : besoin de la culture en fonction du passé cultural et des fournitures du sol (variation de 40 à 50 kgN/ha selon les parcelles sur blé)

BILAN D' AZOTE ORGANIQUE SUR LES SURFACES D'EPANDAGE - Le projet SCA DE PONTCHEVRON

Cultures	Surface totale	Surface épanachable (1)	rendement / ha	EXPORTATIONS par quintal ou tonne*			EXPORTATIONS sur la surface totale			EXPORTATIONS sur la surface épanachable		
				N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Blé tendre	28.22	28.20	60 qx	1.8	0.65	0.50	3,048	1,101	847	3,046	1,100	846
Colza	10	9.99	28 qx	2.9	1.25	0.85	812	350	238	812	350	238
Féverole d'hiver	10	9.99	30 qx	0	1.20	1.30	-	360	390	-	360	390
Orge de printemps	15	14.99	50 qx	1.5	0.65	0.55	1,125	488	413	1,124	487	412
Mais grain	44	43.98	105 qx	1.2	0.60	0.55	5,544	2,772	2,541	5,541	2,770	2,540
CIVE	14	13.99	24 t	3.65	0.69	4.55	1,226	232	1,529	1,226	232	1,528
Gel + AU	0.29	0.00					-	-	-	-	-	-
TOTAUX	107.51	107.16					11,755	5,302	5,957	11,749	5,299	5,954

SAU	107.51	
SPE (1)		97.17

- (1) : Surface Potentielle d'Épandage = surface totale - exclusions réglementaires
 - parcelles trop éloignées - sol trop sensible - jachère - légumineuses
 (2) : Surface Directive Nitrates = SPE + pâtures non épanposables
 (3) = SD 170 + jachère non fixes épanposables

(1) : indicateur agronomique n°1

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Exportations totales	11,749	5,299	5,954
Exportation / ha	121	55	61
	/ ha SPE	/ ha SPE	/ ha SPE

Apport organique total	9,777	3,494	5,788
Apport organique / ha	101	36	60
	/ ha SPE (1)	/ ha SPE	/ ha SPE

Rapport apport / exportation	83%	66%	97%
------------------------------	-----	-----	-----

Phosphore disponible 63%

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Digestat solide	1	8.06	3.90	3.90
	224	1,805	874	874
Digestat liquide	1	6.13	2.02	3.78
	1,300	7,972	2,621	4,914
Total		9,777	3,494	5,788

BILAN DE FERTILISATION AZOTEE ORGANIQUE ET MINERALE - Le projet

FRISSARD Clarisse

Cultures	Surface totale	Surface épanachable	rendement / ha	Besoins de la culture en engrais azoté à l'ha	Quantité de digestat solide épanchée (t / ha)	Quantité totale de solide épanchée	Quantité de digestat liquide épanchée (m3 / ha)	Quantité totale de liquide épanchée	Apport azoté par ha		Apport minéral = (1) - (2) sur la SAU		Apport minéral = (1) - (2) sur la SPE	
									total	effet direct (2)	à l'ha	total	à l'ha	total
Blé tendre	15.62	15.45	71 qx	160	0	10	155	61	43	117	1,829	117	1,809	
Blé tendre	20.00	19.79	71 qx	160	0	10	200	62	43	117	2,333	117	2,308	
Mais grain	46.00	45.51	110 qx	160	0	20	910	123	86	74	3,411	74	3,375	
Orge d'hiver	5.00	4.95	60 qx	120	0		0	0	0	120	600	120	594	
Orge de printemps	25.00	24.73	58 qx	100	0	10	247	61	43	57	1,427	57	1,412	
Gel + AU <i>CIVE</i>	15.00	14.84	24 t	80	15.6	231	0	125	38	42	636	42	629	
TOTAUX	111.62	110.43				231	1512				10,236		10,126	

0.99
110.43

Surface épanchée SAMO	105.48
dont : céréales	59.97
maïs	45.51
colza	0.00
prairie	0.00
Charge azotée / ha épanché	105.55

Effluents à épancher par an

Type d'effluent	Digestat solide
Tonnage	231
Teneur en N par t MF	8.06

Type d'effluent	Digestat liquide
Volume en m ³	1,512
Teneur en N par t MF	6.13

Apport d'azote minéral / ha SPE	92
Apport minéral / ha SAU	92 (2)

Apport azoté organique / ha SPE	101 (1)
Apport azoté total / ha SPE	193

Apport organique / ha SAU	99.7 (5)
Apport azoté total / ha SAU	191

Balances globales de fertilisation / ha SAU	
avant minéraux	-31 kgN (3)
après minéraux	61 kgN

(1), (2), (3), (5) : indicateurs agronomiques

(1) : besoin de la culture en fonction du passé cultural et des fournitures du sol

BILAN D' AZOTE ORGANIQUE SUR LES SURFACES D'EPANDAGE - Le projet FRISSARD Clarisse

Cultures	Surface totale	Surface épannable (1)	rendement / ha	EXPORTATIONS par quintal ou tonne*			EXPORTATIONS sur la surface totale			EXPORTATIONS sur la surface épannable		
				N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Blé tendre	35.62	35.24	71 qx	1.80	0.65	0.50	4552	1644	1265	4504	1626	1251
Maïs grain	46.00	45.51	110 qx	1.20	0.60	0.55	6072	3036	2783	6007	3004	2753
Orge d'hiver	5.00	4.95	60 qx	1.50	0.65	0.55	450	195	165	445	193	163
Orge de printemps	25.00	24.73	58 qx	1.50	0.65	0.55	2175	943	798	2152	932	789
CIVE	15.00	14.84	24 t	3.65	0.69	4.55	1314	248	1638	1300	246	1621
Gel + AU	0.00											
TOTAUX	111.62	110.43					14,563	6,066	6,648	14,408	6,001	6,577

SAU	111.62	
SPE (1)		110.43

- (1) : Surface Potentielle d'Épandage = surface totale - exclusions réglementaires
 - parcelles trop éloignées - sol trop sensible - jachère - légumineuses
 (2) : Surface Directive Nitrates = SPE + pâtures non épannables
 (3) = SD 170 + jachère non fixes épannables

(1) : indicateur agronomique n°1

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Exportations totales	14,408	6,001	6,577
Exportation / ha	130	54	60
	/ ha SPE	/ ha SPE	/ ha SPE

Apport organique total	11,133	3,949	6,616
Apport organique / ha	101	36	60
	/ ha SPE (1)	/ ha SPE	/ ha SPE

Rapport apport / exportation	77%	66%	101%
------------------------------	-----	-----	------

Phosphore disponible 63%

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Digestat solide	1	8.06	3.90	3.90
	231	1,862	901	901
Digestat liquide	1	6.13	2.02	3.78
	1,512	9,272	3,048	5,715
Total		11,133	3,949	6,616

BILAN DE FERTILISATION AZOTEE ORGANIQUE ET MINERALE - Le projet GENEVIEVE DE CHASSEVAL

Cultures	Surface totale	Surface épanable	rendement / ha	Besoins de la culture en engrais azoté à l'ha (1)	Quantité de digestat solide épanchée (t / ha)	Quantité totale de solide épanchée	Quantité de digestat liquide épanchée (m3 / ha)	Quantité totale de liquide épanchée	Apport azoté par ha		Apport minéral = (1) - (2) sur la SAU		Apport minéral = (1) - (2) sur la SPE	
									total	effet direct (2)	à l'ha	total	à l'ha	total
Blé tendre	10.00	9.87	52 qx	170		0	0	0	0	0	170	1,700	170	1,678
Mais grain	20.45	20.19	105 qx	180		0	18	363	110	77	103	2,101	103	2,074
Millet	10.00	9.87	17 qx	90	14.9	147	0	0	120	36	54	540	54	533
Prairie	30.65	30.26	6 t	100		0	18	538	109	76	24	726	24	717
<i>CIVE</i>	10.00	9.87	24 t	80		0	10	99	61	43	37	371	37	366
Gel + AU	0													
TOTAUX	71.10	70.20				147		1000				5,437		5,368

0.99
70.20

Surface épanchée SAMO	60.33
dont : céréales	0.00
maïs	30.06
colza	0.00
prairie	30.26
Charge azotée / ha épanché	121.29

Effluents à épancher par an

Type d'effluent	Digestat solide
Tonnage	147
Teneur en N par t MF	8.06

Type d'effluent	Digestat liquide
Volume en m ³	1,000
Teneur en N par t MF	6.13

Apport d'azote minéral / ha SPE	76
Apport minéral / ha SAU	76 (2)

Apport azoté organique / ha SPE	104 (1)
Apport azoté total / ha SPE	181

Apport organique / ha SAU	102.9
Apport azoté total / ha SAU	179 (5)

Balances globales de fertilisation / ha SAU	
avant minéraux	-27 kgN
après minéraux	49 kgN (3)

(1), (2), (3), (5) : indicateurs agronomiques

(1) : besoin de la culture en fonction du passé cultural et des fournitures du sol

BILAN D' AZOTE ORGANIQUE SUR LES SURFACES D'EPANDAGE - Le projet GENEVIEVE DE CHASSEVAL

Cultures	Surface totale	Surface épandable (1)	rendement / ha	EXPORTATIONS par quintal ou tonne*			EXPORTATIONS sur la surface totale			EXPORTATIONS sur la surface épandable		
				N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Blé tendre	10.00	9.87	52 qx	1.80	0.65	0.50	936	338	260	924	334	257
Mais grain	20.45	20.19	105 qx	1.20	0.60	0.55	2577	1288	1181	2544	1272	1166
Millet	10.00	9.87	17 qx	1.50	0.60	0.00	255	102	0	252	101	0
Prairie	30.65	30.26	6 t	25.00	5.70	26.50	4598	1048	4873	4539	1035	4812
<i>CIVE</i>	10.00	9.87	24 t	3.65	0.69	4.55	876	166	1092	865	164	1078
Gel + AU	0.00											
TOTAUX	71.10	70.20					9,241	2,942	7,406	9,124	2,905	7,313

SAU	71.10	
SPE (1)		70.20

(1) : Surface Potentielle d'Épandage = surface totale - exclusions réglementaires
- parcelles trop éloignées - sol trop sensible - jachère - légumineuses

(1) : indicateur agronomique n°1

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Exportations totales	9,124	2,905	7,313
Exportation / ha	130	41	104
	/ ha SPE	/ ha SPE	/ ha SPE

Apport organique total	7,317	2,589	4,353
Apport organique / ha	104	37	62
	/ ha SPE (1)	/ ha SPE	/ ha SPE

Rapport apport / exportation	80%	89%	60%
------------------------------	-----	-----	-----

Phosphore disponible 85%

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Digestat solide	1	8.06	3.90	3.90
	147	1,185	573	573
Digestat liquide	1	6.13	2.02	3.78
	1,000	6,132	2,016	3,780
Total		7,317	2,589	4,353

BILAN DE FERTILISATION AZOTEE ORGANIQUE ET MINERALE - Le projet SCA LA TORTILLERIE

Cultures	Surface totale	Surface épanable	rendement / ha	Besoins de la culture en engrais azoté à l'ha	Quantité de digestat solide épancée (t / ha)	Quantité totale de solide épancée	Quantité de digestat liquide épancée	Quantité totale de liquide épancée	Apport azoté par ha		Apport minéral = (1) - (2) sur la SAU		Apport minéral = (1) - (2) sur la SPE	
									total	effet direct (2)	à l'ha	total	à l'ha	total
Betterave rouge	29	28.23	50 t	150		0	20	565	123	86	64	1,860	64	1,811
Blé tendre	65	63.27	66 qx	150		0	12	784	76	53	97	6,290	97	6,122
Blé tendre	70	68.13	66 qx	150		0	12	843	76	53	97	6,780	97	6,599
Colza	12	11.68	28 qx	150		0	16	187	98	69	81	976	81	950
Mais grain	60	58.40	106 qx	150	17.6	1025		0	141	42	108	6,454	108	6,282
Mais grain	106	103.17	106 qx	150		0	20	2063	123	86	64	6,800	64	6,619
Moha	10	9.73	25 qx	80		0	18	175	110	77	3	27	3	27
Orge d'hiver	60	58.40	59 qx	120		0		0	0	0	120	7,200	120	7,008
Soja	25	24.33	56 qx	0		0		0	0	0	0	-	0	-
Sorgho	29	28.23	40 qx	110		0	20	565	123	86	24	700	24	682
Orge de printemps	38	36.99	60 qx	100		0		0	0	0	100	3,800	100	3,699
CIVE	56	54.51	24 t	80		0	15	818	92	64	16	874	16	851
Gel + AU	7.15													
TOTAUX	511.15	490.55				1025		6000				41,763		40,648

0.97
490.55

Surface épancée SAMO	370.83
dont : céréales	131.40
maïs / betterave / moha / sorgho	227.76
colza	11.68
prairie	0.00
Charge azotée / ha épancée	121.49

Effluents à épancée par an

Type d'effluent	Digestat solide
Tonnage	1025
Teneur en N par t MF	8.06

Type d'effluent	Digestat liquide
Volume en m ³	6,000
Teneur en N par t MF	6.13

Apport d'azote minéral / ha SPE	87
Apport minéral / ha SAU	82 (2)

Apport azoté organique / ha SPE	97 (1)
Apport azoté total / ha SPE	184

Apport organique / ha SAU	88.1
Apport azoté total / ha SAU	170 (5)

Balances globales de fertilisation / ha SAU	
avant minéraux	-20 kgN
après minéraux	61 kgN (3)

(1), (2), (3), (5) : indicateurs agronomiques

(1) : besoin de la culture en fonction du passé cultural et des fournitures du sol
(variation de 40 à 50 kgN/ha selon les parcelles sur blé)

BILAN D' AZOTE ORGANIQUE SUR LES SURFACES D'EPANDAGE - Le projet SCA LA TORTILLERIE

Cultures	Surface totale	Surface épanachable (1)	rendement / ha	EXPORTATIONS par quintal ou tonne*			EXPORTATIONS sur la surface totale			EXPORTATIONS sur la surface épanachable		
				N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Betterave rouge	29	28.23	50 qx	1.10	0.50	1.80	1595	725	2610	1552	706	2540
Blé tendre	135	131.40	66 qx	1.80	0.65	0.50	16038	5792	4455	15610	5637	4336
Colza	12	11.68	28 qx	2.90	1.25	0.85	974	420	286	948	409	278
Maïs grain	166	161.57	106 qx	1.20	0.60	0.55	21115	10558	9678	20552	10276	9420
Moha	10	9.73	25 qx	1.50	0.65	0.55	375	163	138	365	158	134
Orge d'hiver	60	58.40	59 qx	1.50	0.65	0.55	5310	2301	1947	5168	2240	1895
Soja	25	24.33	56 qx	0.00	1.00	1.60	0	1400	2240	0	1363	2180
Sorgho	29	28.23	40 qx	1.50	0.70	0.35	1740	812	406	1694	790	395
Orge de printemps	38	36.99	60 qx	1.50	0.65	0.55	3420	1482	1254	3329	1442	1221
Gel + AU <i>CIVE</i>	56	54.51	24 t	3.65	0.69	4.55	4906	927	6115	4775	903	5952
TOTAUX	511.15	490.55					55,473	24,579	29,128	53,993	23,923	28,351

SAU	511.15	
SPE (1)		466.22

(1) : Surface Potentielle d'Épandage = surface totale - exclusions réglementaires
- parcelles trop éloignées - sol trop sensible - jachère - légumineuses

(1) : indicateur agronomique n°1

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Exportations totales	53,993	23,923	28,351
Exportation / ha	116	51	61
	/ ha SPE	/ ha SPE	/ ha SPE

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Apport organique total	45,054	16,094	26,678
Apport organique / ha	97	35	57
	/ ha SPE (1)	/ ha SPE	/ ha SPE

Rapport apport / exportation	83%	67%	94%
------------------------------	-----	-----	-----

Phosphore disponible 64%

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Digestat solide	1	8.06	3.90	3.90
	1025	8,262	3,998	3,998
Digestat liquide	1	6.13	2.02	3.78
	6,000	36,792	12,096	22,680
Total		45,054	16,094	26,678

BILAN DE FERTILISATION AZOTEE ORGANIQUE ET MINERALE - Le projet EARL COPPOOLSE

Cultures	Surface totale	Surface épanachable	rendement / ha	Besoins de la culture en engrais azoté à l'ha	Quantité de digestat solide épanchée (t / ha)	Quantité totale de solide épanchée	Quantité de digestat liquide épanchée	Quantité totale de liquide épanchée	Apport azoté par ha		Apport minéral = (1) - (2) sur la SAU		Apport minéral = (1) - (2) sur la SPE	
									total	effet direct (2)	à l'ha	total	à l'ha	total
Blé tendre	60.00	59.69	66 qx	160		0	9	512	53	37	123	7,393	123	7,354
Colza	20.00	19.90	28 qx	150		0	16	318	98	69	81	1,626	81	1,618
Mais grain	112.00	111.41	106 qx	150		0	20	2228	123	86	64	7,185	64	7,147
Orge d'hiver	27.00	26.86	59 qx	120		0		0	0	0	120	3,240	120	3,223
Prairie	29.00	28.85	6 t	100	19.0	547		0	153	46	54	1,571	54	1,563
Orge de printemps	15.00	14.92	60 qx	120		0		0	0	0	120	1,800	120	1,791
<i>CIVE</i>	37.00	36.81	24 t	80		0	12	442	74	52	28	1,054	28	1,049
Gel + AU	10.39	0.00												
TOTAUX	273.39	261.62				547		3500				23,870		23,744

0.99
261.62

Surface épanchée SAMO	219.84
dont : céréales	59.69
maïs	111.41
colza	19.90
prairie	28.85
Charge azotée / ha épanché	117.68

Effluents à épandre par an

Type d'effluent	Digestat solide
Tonnage	547
Teneur en N par t MF	8.06

Type d'effluent	Digestat liquide
Volume en m ³	3,500
Teneur en N par t MF	6.13

Apport d'azote minéral / ha SPE	91
Apport minéral / ha SAU	87 (2)

Apport azoté organique / ha SPE	99 (1)
Apport azoté total / ha SPE	190

Apport organique / ha SAU	94.6
Apport azoté total / ha SAU	182 (5)

Balances globales de fertilisation / ha SAU	
avant minéraux	-31 kgN
après minéraux	56 kgN (3)

(1), (2), (3), (5) : indicateurs agronomiques

(1) : besoin de la culture en fonction du passé cultural et des fournitures du sol
(variation de 40 à 50 kgN/ha selon les parcelles sur blé)

BILAN D' AZOTE ORGANIQUE SUR LES SURFACES D'EPANDAGE - Le projet EARL COPPOOLSE

Cultures	Surface totale	Surface épanachable (1)	rendement / ha	EXPORTATIONS par quintal ou tonne*			EXPORTATIONS sur la surface totale			EXPORTATIONS sur la surface épanachable		
				N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Blé tendre	60.00	59.69	66 qx	1.80	0.65	0.50	7128	2574	1980	7091	2560	1970
Coiza	20.00	19.90	28 qx	2.90	1.25	0.85	1624	700	476	1615	696	474
Mais grain	112.00	111.41	106 qx	1.20	0.60	0.55	14246	7123	6530	14172	7086	6495
Orge d'hiver	27.00	26.86	59 qx	1.50	0.65	0.55	2390	1035	876	2377	1030	872
Prairie	29.00	28.85	6 t	25.00	5.70	26.50	4350	992	4611	4327	987	4587
Orge de printemps	15.00	14.92	60 qx	1.50	0.65	0.55	1350	585	495	1343	582	492
CIVE	37.00	36.87	24 t	3.65	0.69	4.55	3241	613	4040	3224	610	4019
Gel + AU	10.39	0.00										
TOTAUX	273.39	261.62					34,329	13,622	19,008	34,149	13,551	18,908

SAU	273.39	
SPE (1)		261.62

- (1) : Surface Potentielle d'Épandage = surface totale - exclusions réglementaires
 - parcelles trop éloignées - sol trop sensible - jachère - légumineuses
 (2) : Surface Directive Nitrates = SPE + pâtures non épanposables
 (3) = SD 170 + jachère non fixes épanposables

(1) : indicateur agronomique n°1

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Exportations totales	34,149	13,551	18,908
Exportation / ha	131	52	72
	/ ha SPE	/ ha SPE	/ ha SPE

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Apport organique total	25,871	9,189	15,363
Apport organique / ha	99	35	59
	/ ha SPE (1)	/ ha SPE	/ ha SD 170+

Rapport apport / exportation			
	76%	68%	81%

Phosphore disponible 64%

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Digestat solide	1	8.06	3.90	3.90
	547	4,409	2,133	2,133
Digestat liquide	1	6.13	2.02	3.78
	3,500	21,462	7,056	13,230
Total		25,871	9,189	15,363

BILAN DE FERTILISATION AZOTEE ORGANIQUE ET MINERALE - Le projet EARL DE GARNUS

Cultures	Surface totale	Surface épanachable	rendement / ha	Besoins de la culture en engrais azoté à l'ha	Quantité de digestat solide épanchée (t / ha)	Quantité totale de solide épanchée	Quantité de digestat liquide épanchée	Quantité totale de liquide épanchée	Apport azoté par ha		Apport minéral = (1) - (2) sur la SAU		Apport minéral = (1) - (2) sur la SPE	
									total	effet direct (2)	à l'ha	total	à l'ha	total
Blé tendre	45.00	44.38	59 qx	150		0		0	0	150	6,750	150	6,657	
Colza	30.00	29.59	30 qx	150		0	16	473	98	69	81	2,440	81	2,406
Maïs grain	30.90	30.47	75 qx	130		0	15	469	94	66	64	1,977	64	1,950
Maïs grain	10.10	9.96	75 qx	130		0	6	60	57	40	90	911	90	899
Orge de printemps	6.00	5.92	52 qx	90		0		0	0	0	90	540	90	533
Soja	19.00	18.74	32 qx	0		0		0	0	0	-	0	-	-
Sarrasin	11.00	10.85	20 qx	50		0	10	108	61	43	7	78	7	77
CIVE	22.00	21.70	24 t	80	14.4	313		0	116	35	45	993	45	979
Gel + AU	7.35	0.00												
TOTAUX	159.35	149.90				313		1110				13,689		13,500

0.99
149.90

Surface épanchée SAMO	80.87
dont : céréales	0.00
maïs / sarrasin	51.28
colza	29.59
prairie	0.00
Charge azotée / ha épanché	137.68

(1), (2), (3), (5) : indicateurs agronomiques

(1) : besoin de la culture en fonction du passé cultural et des fournitures du sol
(variation de 40 à 50 kgN/ha selon les parcelles sur blé)

Effluents à épancher par an

Type d'effluent	Digestat solide
Tonnage	313
Teneur en N par t MF	8.06

Type d'effluent	Digestat liquide
Volume en m ³	1,050
Teneur en N par t MF	6.13

Type d'effluent	Boue de Seine Aval
Volume en m ³	60
Teneur en N par t MF	9.50

Apport d'azote minéral / ha SPE	90
Apport minéral / ha SAU	86

(2)

Apport azoté organique / ha SPE	64
Apport azoté total / ha SPE	154

(1)

Apport organique / ha SAU	59.8
Apport azoté total / ha SAU	146

(5)

Balances globales de fertilisation / ha SAU	
avant minéraux	-27 kgN
après minéraux	59 kgN

(3)

BILAN D' AZOTE ORGANIQUE SUR LES SURFACES D'EPANDAGE - Le projet EARL DE GARNUS

Cultures	Surface totale	Surface épanachable (1)	rendement / ha	EXPORTATIONS par quintal ou tonne*			EXPORTATIONS sur la surface totale			EXPORTATIONS sur la surface épanachable		
				N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Blé tendre	45.00	44.38	59 qx	1.80	0.65	0.50	4779	1726	1328	4713	1702	1309
Colza	30.00	29.59	30 qx	2.90	1.25	0.85	2610	1125	765	2574	1109	754
Maïs grain	41.00	40.43	75 qx	1.20	0.60	0.55	3690	1845	1691	3639	1820	1668
Orge de printemps	6.00	5.92	52 qx	1.50	0.65	0.55	468	203	172	462	200	169
Soja	19.00	18.74	32 qx	0.00	1.00	1.60	0	608	973	0	600	959
Sarrasin	11.00	10.85	20 qx	1.50	0.65	0.55	330	143	121	325	141	119
CIVE	22.00	21.70	24 t	3.65	0.69	4.55	1927	364	2402	1901	359	2369
Gel + AU	7.35	0										
TOTAUX	159.35	149.90					13,804	6,014	7,452	13,613	5,931	7,349

SAU	159.35	
SPE (1)		149.90

(1) : Surface Potentielle d'Épandage = surface totale - exclusions réglementaires
- parcelles trop éloignées - sol trop sensible - jachère - légumineuses

(1) : indicateur agronomique n°1

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Exportations totales	13,613	5,931	7,349
Exportation / ha	91	40	49
	/ ha SPE	/ ha SPE	/ ha SPE

	9,531	5,906	5,304
Apport organique total	9,531	5,906	5,304
Apport organique / ha	64	39	35
	/ ha SPE (1)	/ ha SPE	/ ha SPE

Rapport apport / exportation	70%	100%	72%
------------------------------	-----	------	-----

Phosphore disponible 95%

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Digestat solide	1	8.06	3.90	3.90
	313	2,523	1,221	1,221
Digestat liquide	1	6.13	2.02	3.78
	1,050	6,439	2,117	3,969
Total		8,961	3,338	5,190

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Boue de Seine Aval	1	9.50	42.80	1.90
	60	570	2,568	114

BILAN D' AZOTE ORGANIQUE SUR LES SURFACES D'EPANDAGE - Ter'Green
BILAN GLOBAL

Cultures	Surface totale	Surface épardable (1)	rendement / ha	EXPORTATIONS par quintal ou tonne*			EXPORTATIONS sur la surface totale			EXPORTATIONS sur la surface épardable		
				N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Blé tendre	408.58	399.06	63 qx	1.80	0.65	0.50	46159	16668	12822	45084	16280	12523
Orge d'hiver	148.94	145.47	56 qx	1.50	0.65	0.55	12458	5398	4568	12167	5273	4461
Orge de printemps	171.66	167.66	54 qx	1.50	0.65	0.55	13988	6061	5129	13662	5920	5009
Tournesol	33.01	32.24	29 qx	2.40	1.20	1.05	2290	1145	1002	2237	1118	979
Sorgho	76.09	74.32	38 qx	1.50	0.70	0.35	4378	2043	1022	4276	1995	998
Colza	82.00	80.09	30 qx	2.90	1.25	0.85	7035	3033	2062	6872	2962	2014
Féverole	24.98	24.40	30 qx	3.80	1.20	1.30	2848	899	974	2781	878	952
Prairie	161.80	158.03	6 qx	25.00	5.70	26.50	24270	5534	25726	23705	5405	25127
Maïs grain	631.06	616.36	102 qx	1.20	0.60	0.55	77248	38624	35405	75448	37724	34581
Betterave rouge	29.00	28.32	50 t	1.10	0.50	1.80	1595	725	2610	1558	708	2549
Soja	51.14	49.95	43 qx	0.00	1.00	1.60	0	2187	3498	0	2136	3417
Millet / Moha / Sarrasin	48.03	46.91	16 qx	1.50	0.65	0.55	1134	491	416	1108	480	406
Pomme de terre	21.02	20.53	40 t	3.40	0.95	3.90	2859	799	3279	2792	780	3203
CIVE*	247.00	241.25	24 t	3.65	0.69	4.55	21637	4090	26972	21133	3995	26344
Gel + AU	102.09	0.00										
TOTAUX	1989.40	1843.35					217,898	87,697	125,485	212,822	85,655	122,562

SAU	1989.40	
SPE (1)		1769.00

(1) : Surface Potentielle d'Épandage = surface totale - exclusions réglementaires
 - parcelles trop éloignées - sol trop sensible - jachère - légumineuses

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Exportations totales	212,822	85,655	122,562
Exportation / ha	120	48	69
	/ ha SPE	/ ha SPE	/ ha SPE

	N Kg	P ₂ O ₅ Kg	K ₂ O Kg
Apport organique total	159,374	65,544	93,297
Apport organique / ha	90	37	53
	/ ha SPE (1)	/ ha SPE	/ ha SPE

Rapport apport / exportation	75%	77%	76%
------------------------------	-----	-----	-----

Phosphore disponible 73%

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Digestat solide	1	8.06	3.90	3.90
	3852	31,047	15,023	15,023
Digestat liquide	1	6.13	2.02	3.78
	20,602	126,331	41,534	77,876
Total		157,379	56,556	92,898

Type d'effluents	Tonnage	N en kg	P ₂ O ₅ en kg	K ₂ O en kg
Boue de Seine Aval	1	9.50	42.80	1.90
	210	1,995	8,988	399