

Annexe AD 6 _ Etudes agro-pédologiques

ETUDES AGRO-PEDOLOGIQUES

1. Etude TERRENA pour l'épandage des effluents produits par les élevages de la coopérative de CHANTELOUP sur le parcellaire du GAEC DES FLEURIAIS :
 - a) Etude 2007
 - b) Complément 2018

2. Etude Chambre d'agriculture 2018 sur le parcellaire du GAEC DES FLEURIAIS ne recevant pas le lisier de la coopérative de CHANTELOUP.

GAEC DES FLEURIAIS
 La Hubertière
 44390 PUCEUL

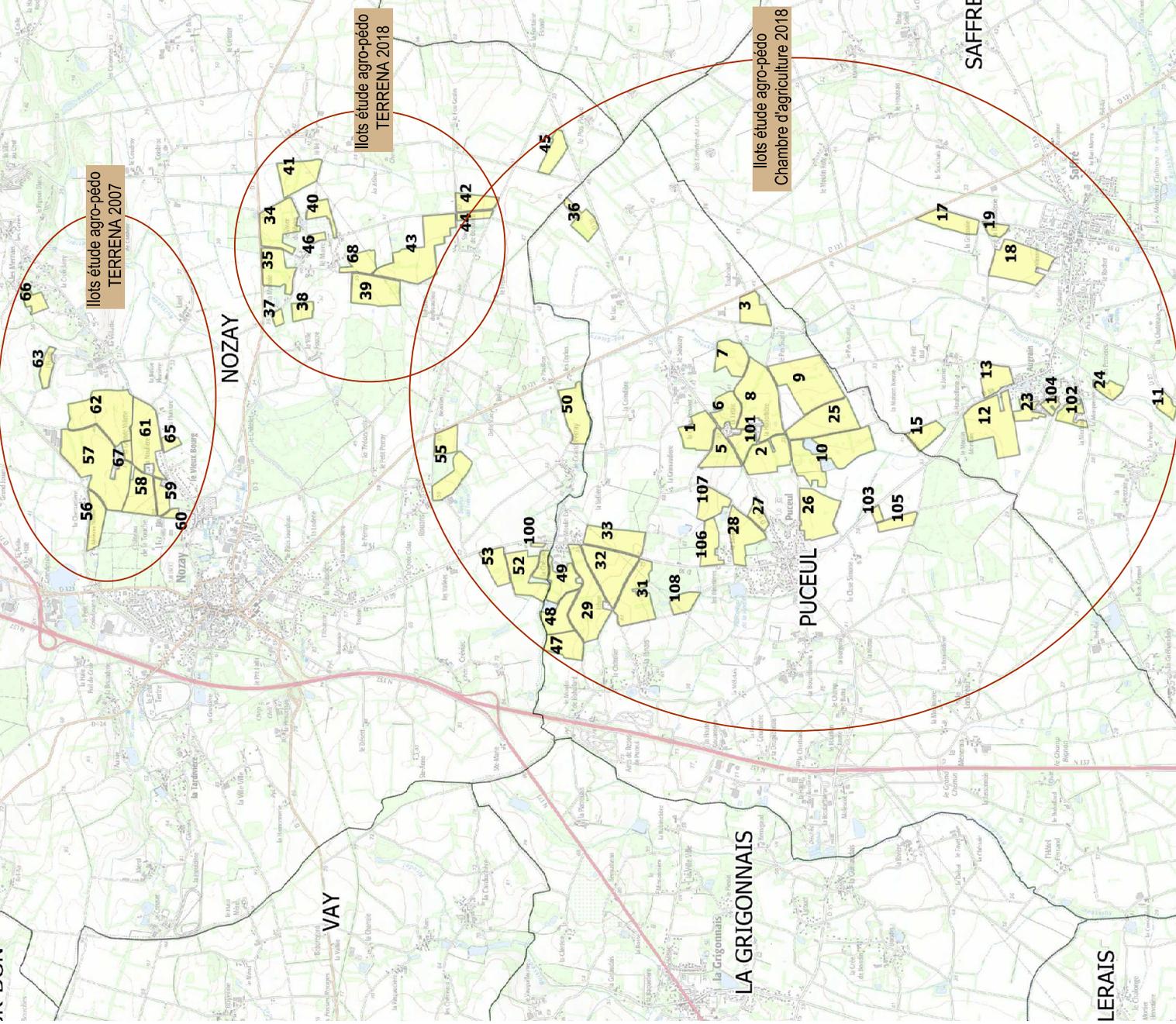


0 0.5 1 km

Réalisation : 16/6/2020
 Fond de plan : SCAN25 ©IGN 2013

Légende

■ Parcelle GAEC DES FLEURIAIS





La Noëlle
Environnement

Technicien : Daniel DUBOSCQ

1a **ETUDE AGRO-PEDOLOGIQUE**

PREALABLE A L'EPANDAGE D'EFFLUENTS D'ELEVAGE

COOPERATIVE DE CHANTELOUP

« LA TOUCHE »

44170 NOZAY

☎ : 02.40.87.92.83

LA NOËLLE ENVIRONNEMENT – AMENAGEMENT DES SOLS

B.P. 20199 – 44155 ANCENIS CEDEX

☎ : 02.40.98.92.64 ☎ : 02.40.98.97.09

Juin 2007

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
LE CONTEXTE GÉOLOGIQUE RENCONTRÉ	2
LA CARTE DES SOLS	4
I- MÉTHODE D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE DES SOLS	4
II- LES SOLS	5
1- L'EVOLUTION DES SOLS	5
2- PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE LORS DES SONDAGES	6
2-1- Quels-sont-ils?	6
2-2- Echelle de mesures	6
3- LEGENDE DE LA CARTE DES SOLS	8
4- LES CLASSES D'APTITUDE DES SOLS A L'ÉPANDAGE	10
APPLICATION A L'EPANDAGE DES EFFLUENTS D'ELEVAGE	11
I- L'APPORT D'ELEMENTS NUTRITIFS DANS LE SOL SUITE A UN EPANDAGE	11
1- LES MECANISMES DE DIFFUSION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS DANS LE SOL	11
2- EN PARTICULIER, L'AZOTE DANS LE SOL	12
II- CRITERES D'APTITUDE DES SOLS A L'EPURATION DES EFFLUENTS	12
III- L'ÉPANDAGE SUR LES SOLS CONCERNÉS	14
1- QUELQUES DÉFINITIONS	14
2- INTERPRETATION DES RESULTATS	15
3- CONCLUSION DE L'ETUDE AGRO-PEDOLOGIQUE	19

INTRODUCTION

L'étude présentée ici vise à déterminer **l'aptitude des sols à l'épandage** d'effluents d'élevage provenant de la coopérative de Chanteloup – La Touche – 44170 NOZAY.

Elle concerne les parcelles exploitées par :

- | | | | |
|--------------------------------|--------------------|-------|----------------|
| • EARL GUERIN Anne et Philippe | La Grange | 44170 | NOZAY |
| • EARL GUERIN Gérard | La Grande Villatte | 44170 | NOZAY |
| • GUERIN André | La Jumenterie | 44170 | NOZAY |
| • GAEC DE LA VILLATTE | La Villatte | 44170 | NOZAY |
| • GAEC DE LA VALLEE BLANCHE | Linel | 44170 | NOZAY |
| • SARL MORTIER FRERES | Roche Blanche | 44170 | NOZAY |
| • GAEC DES LANDELLES | Levrec | 44290 | GUEMENE PENFAO |

Les parcelles concernées se répartissent sur le département de Loire-Atlantique et concernent les communes d'Abbaretz, Jans, la Grigonnais et Nozay.

Cette étude conduira à exclure certaines surfaces. Ces exclusions seront de deux ordres :

- les exclusions réglementaires (mares, cours d'eau, périmètre autour des habitations, ...)
- les exclusions pédologiques dues à la nature des sols et des risques de pollution des eaux

La première démarche de travail (démarche de terrain) consiste donc à dresser une **carte des sols**. Il s'agit de regrouper les sols ayant des caractéristiques identiques.

Dans un deuxième temps, cette carte des sols servira à établir une **carte d'aptitude des sols** à l'épandage d'effluents d'élevage. Celle-ci est obtenue par regroupement d'unités de sols dans 5 classes d'aptitude pré-définies.

LE CONTEXTE GÉOLOGIQUE RENCONTRÉ

La connaissance du substrat géologique des parcelles concernées est importante dans la mesure où, connaissant le type d'altération de la roche, on peut avoir une première indication sur la nature des sols.

La carte géologique de la France au 1/50 000^{ème} (feuille de Nozay, donnée à la page suivante) nous indique que les parcelles étudiées se situent sur le synclinorium de St Julien de Vouvantes (partie Derval), l'anticlinorium de Lanvaux et le synclinorium de Nozay.

Ces formations s'étalent de l'ordovicien inférieur au Dévonien, avec quelques reliquats de sables pliocènes et de matériaux quaternaires.

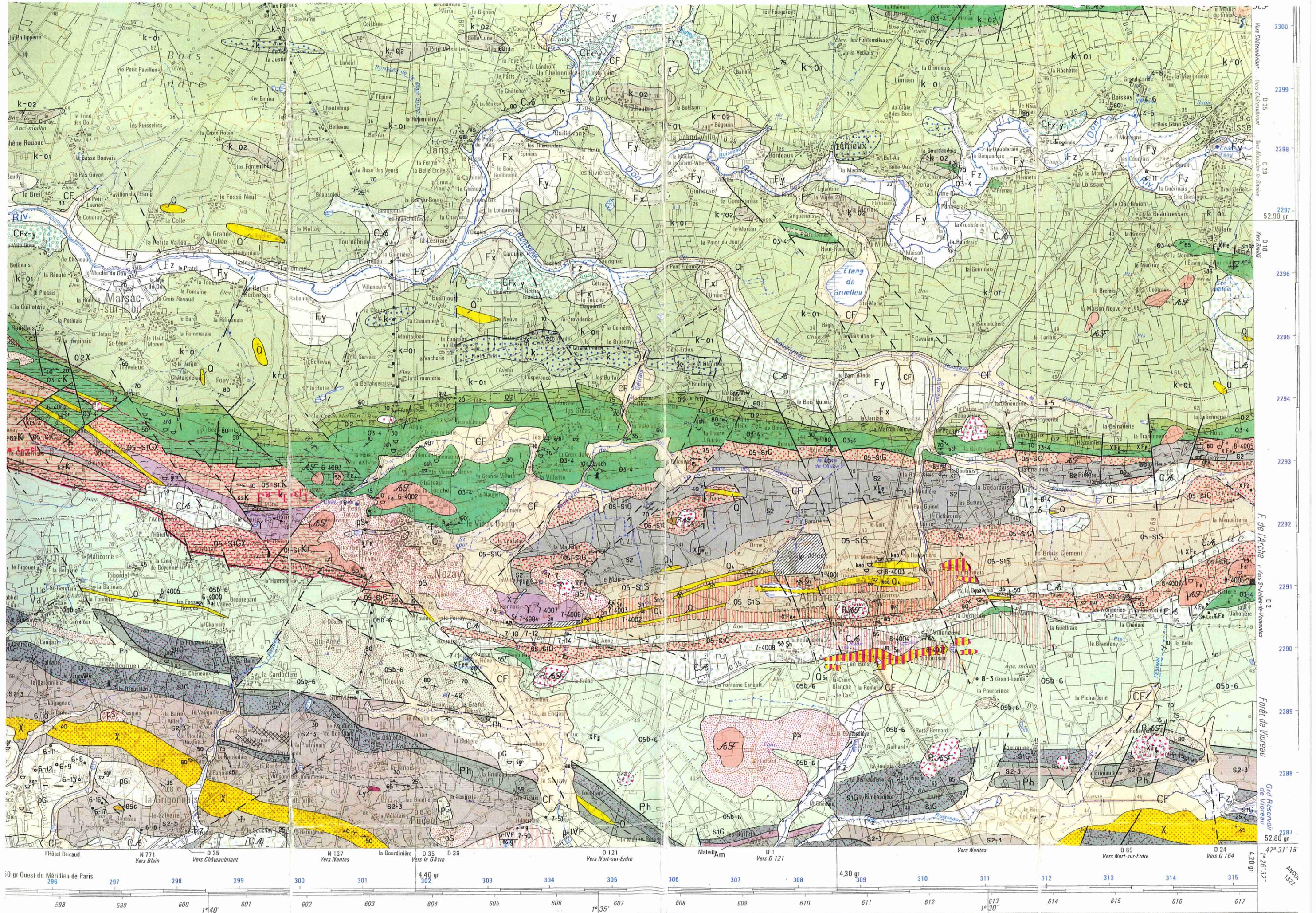
Le relief est légèrement vallonné. On trouve des colluvions de tête et de fond de vallée ainsi que différents autres substrats tels que :

- Schistes de Nozay et de la Meilleraye
- Schistes subardoisiers
- Argilites et quartzites
- Grès (formation armoricaine)
- Sables et argiles graveleuses du pliocène
- Dalles de grès silicifiées éocènes résiduelles.

Cependant, connaître le type d'altération donné par une roche n'est pas suffisant pour définir les caractéristiques d'un sol. En effet, à partir d'un même substrat géologique (roche-mère), les sols peuvent subir des évolutions différentes en fonction du processus pédogénétiques qu'ils ont subi. Ces processus sont décrits dans le chapitre "LA CARTE DES SOLS, II-1-L'EVOLUTION DES SOLS".

**CARTE GÉOLOGIQUE DU SECTEUR
CONCERNÉ**

FEUILLE DE NOZAY
(AU 1/50 000 ème)



10 gr Ouest du Méridien de Paris 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315

598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617

1° 40' 1° 35' 1° 30'

4,40 gr 4,30 gr

52,90 gr 52,80 gr

4,20 gr

47° 31' 15" 47° 26' 32"

ANGES 1322

Synclinorium de Saint-Georges-sur-Loire

Complexe de Saint-Georges-sur-Loire

- Wenlockien à Ludlowvien ?
- Formation de Fègréac
- Schistes chloritiques à nodules gréseux, lamprophyres, tuffites
- X - Quartzites séricitiques feuilletés
- 1 - Argilites violacées
- Ly - Lydiennes

Llandovérien (S1)

- Ph - Phtanites de Clègreux
- Am - Ampérites, schistes noirs de Malville

Silurien basal indifférencié

Grès de l'Eclis

FORMATIONS PALÉOZOÏQUES MÉTAMORPHIQUES

Formations métamorphosées au contact du leucogranite du Houx

Wenlockien

Ampérites

Sitrites micacées graphiteuses, quartzites à chlorite

Caradocien à Llandovérien

Schistes d'Abbaretz

Cornéennes à andalousite

Caradocien à Llandovérien

Grès d'Abbaretz

Quartzites à tourmaline

Llanvirnien-Llandelliien

Schistes de Nozey

Cornéennes à andalousite

Arénigien

Grès armoricain

Quartzites à tourmaline

ROCHES PLUTONIQUES ET FILONIENNES

Leucogranites à muscovite et biotite du Houx et de la Ville-Foucré

Prolongement reconnu du leucogranite sous la couverture paléozoïque

Microdiorite quartzique du Bran

0 - Filon de quartz

0 t - Filon de quartz à tourmaline

"Structures stannifères" reconnues en profondeur

Quartz à muscovite et cassitérite

ZONE DE MÉTAMORPHISME

Métamorphisme thermique à andalousite (chiastolite) et tourmaline superposé à un métamorphisme épizonal à chloritoïde

Isograde de disparition de l'andalousite

ÉLÉMENTS STRUCTURAUX

(La valeur des pentages et plongements est exprimée en degrés)

Plan de stratification So

Série inverse

Horizontal

Vertical

Plan de schistosité S1

Plan de schistosité S2

Plan axial de pli mesuré sur le terrain

Axe de pli

Linéation d'étiement (L1)

Linéation d'intersection de surface (LO) ↔ LO horizontale

Linéation cataclastique (L2)

Point de localisation d'un ensemble de mesures structurales (détail de ces mesures porté en regard)

Point d'observation remarquable

Gisement fossilifère (macrofaune)

- Contour géologique visible
- Contour géologique masqué ou supposé
- Faïlle ou contact normal
- Faïlle ou contact anormal masqué ou supposé
- Multiples chevauchements

Dépôts anthropiques (déblais de mine)

FORMATIONS CÉNOZOÏQUES

Colluvions de tête et de fond de vallon

Limos caillouteux

Colluvions d'altérites du Paléozoïque

Colluvions dérivant pour partie des alluvions pléistocènes

Dalles silicifiées éocènes résiduelles

Altérites ferruginisées résiduelles

Holocène

Alluvions sablo-limoneuses parfois graveleuses

Pleistocène supérieur

Alluvions graveleuses de la basse terrasse

Pléistocène moyen ou supérieur

Alluvions graveleuses de la moyenne terrasse

Plio-pléistocène

Formation fluviale de piedmont

Argiles, cailloutis et sables

Pliocène

pS - Sables argileux jaunes ou rouges et indurations ferrugineuses

pG - Galets et sables

Rps - Pliocène sableux résiduel

Epanchages et colluvions en dalles indurées, réputés éocènes

Faciès clair silicifié, à structure colonnaire à cannelée

Altérites ferruginisées para-autochtones du substrat supposées paléocènes

Faciès "minières"

Bartonien supérieur-Stampien inférieur

Argiles à attapulgite du bassin de Saffré, uniquement sous recouvrement plio-pléistocène

Eocène supérieur

Argiles du gîte de Bréchain uniquement sous recouvrement plio-pléistocène

Lutétien supérieur marin (faciès Biarritzien)

Argile smectique de la Grigonnais

Synclinorium de Saint-Julien-de-Vouvantes

Dévonien

Lochkovien

Grès de la Bodinais à *Platyorthis monieri*

Siturien

Llandovérien à Ludlowvien

Formation de Renac

Ampérites à sphéroïdes, phtanites (Ph), pérites grises, grès à lamines entrecroisées, tuffites

Llandovérien

Sic - Formation de Poligné, Grès culminants, quartzites micacés blancs à jaunâtres

Formation de la Chesnaie

Sib - Schistes moyens

Argilites jaune verdâtre

Sia - Grès de base

Quartzites blanc jaunâtre et schistes bariolés

Si - Silurien basal indifférencié

Ordovicien

05b-6

Caradocien supérieur-Ashgillien ?

Formation de Riadan ("Schistes à *Trinucleus*")

Schistes micacés noirs et sillites micacées grises à verdâtres bioturbés

1 - niveaux ou lentilles de grès

05a

Caradocien inférieur

Formation du Châtelier

Grès quartziteux blancs à muscovite, interlits ampélitiques

03-4

Llanvirnien - Llandelliien

Formation d'Angers-Traveusot ("Schistes à Calymènes")

Schistes sub-ardoisiers gris-bleu à nodules gréseux fossilifères

02c

Arénigien

Formation du Grès armoricain

Grès armoricain supérieur

Grès-quartzites blancs à muscovite

Anticlinorium de Lanvaux

Groupe de Bains-sur-Oust

03-4

Llanvirnien - Llandelliien

Formation d'Angers-Traveusot

Sitstones micacés fins ardoisiers, parfois pyriteux ou fossilifères et grès rubanés gris à la base

K-02

Cambo-Arénigien ?

Quartzites blancs à muscovite

K-01

Cambo-Trémadocien ?

Alternances d'argilites noires ou bigarrées de quartzites blancs à quartz étriés et de grès séricitiques jaunes, feuilletés

K

Cambrien ?

Grès microconglomératiques jaune rosâtre

Synclinorium de Nozey

S2

Wenlockien ?

Ampérites du Houx et de Mérel

05-S1S

Caradocien à Llandovérien

05-S1S - "Schistes d'Abbaretz"

Argilites bariolées et sillites micacées

05-S1C - "Grès d'Abbaretz"

Quartzites blancs ou rouges micacés

05b-6

Caradocien-Ashgillien

Formation de Saint-Perreux

Argilites bariolées à muscovite et chlorite

1 - sillites micacées à chlorite

03-4

Llanvirnien-Llandelliien

Schistes de Nozey et de la Meilleraye

Grès rubanés gris à la base, schistes sub-ardoisiers gris ou verts à muscovite et chloritoïde

02

Arénigien

Formation du Grès armoricain

Grès psammitiques, alternances silto-gréseuses, quartzites blancs à zircon et rutile

Passées conglomératiques locales

(Les trois membres de cette formation n'ont pas été distingués sur la carte)

LA CARTE DES SOLS

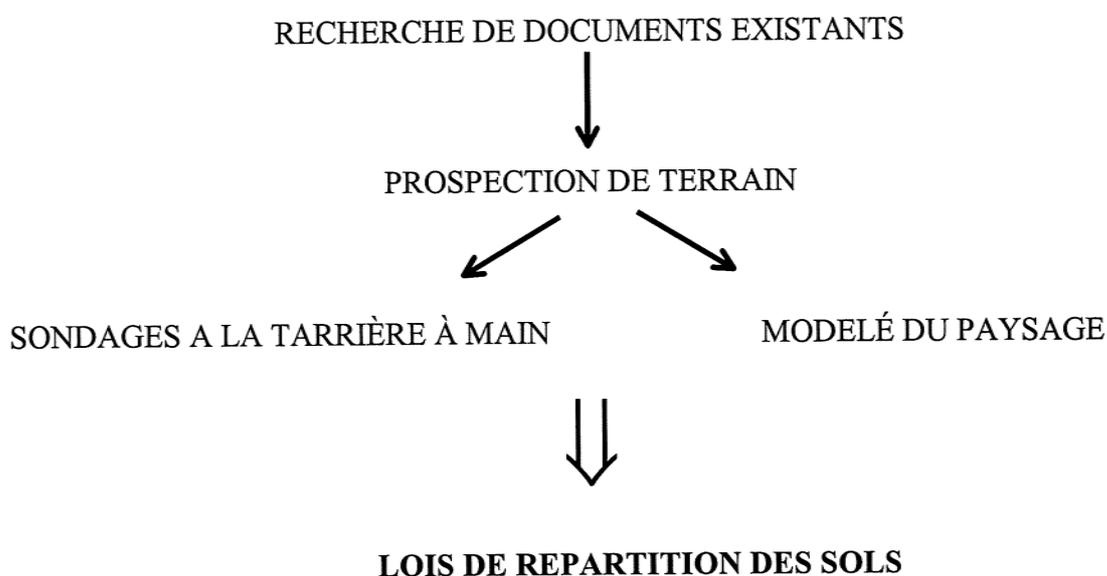
L'établissement de la carte des sols a pour but de visualiser les unités de sols existantes. Ces unités de sols résultent de processus pédogénétiques qu'il s'agit de mettre en évidence grâce à une prospection sur le terrain.

I- MÉTHODE D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE DES SOLS

La carte des sols est établie en croisant les éléments déjà existants (fonds topographiques, géomorphologie, cartes géologiques, études agro-pédologiques existantes, enquêtes de terrain...) avec une prospection cartographique réalisée sur les parcelles.

La méthode de **prospection** est une **démarche de terrain**, associant des observations de surface (topographie, couvert végétal, pierrosité, couleur, état superficiel...) et des investigations de profondeur à l'aide de **sondages à la tarière à main**, sur une profondeur maximale de 1,20 mètres.

Ces sondages permettent de rechercher d'abord, de vérifier ensuite, les lois de répartition des sols en fonction du modelé du paysage (replats, pentes, vallons). Il est alors possible de mettre en évidence les liaisons existant entre les observations de surface et les caractéristiques du sol en profondeur.



II- LES SOLS

1- L'EVOLUTION DES SOLS

Les processus pédogénétiques rencontrés expliquant l'évolution des sols à partir de l'altération de la roche mère, sont de 4 types :

- la brunification
- le lessivage
- l'hydromorphie
- l'apport

- **la brunification** : l'altération des roches sous climat océanique a été décrite sous le terme de brunification et s'explique par le type de liaison entre le fer du sol et les argiles libérées par altération. Les sols bruns sont ceux pour lesquels cette altération est le phénomène dominant expliquant l'évolution actuelle du sol.
- **le lessivage** : consiste en l'entraînement des particules d'argile en profondeur dans les sols soumis à une circulation d'eau verticale importante. Il se forme un horizon d'accumulation d'argile en profondeur. Ce phénomène se superpose à une brunification acide. On aura donc des stades intermédiaires où l'on parlera de sol brun faiblement lessivé ou de sol brun lessivé.
- **l'hydromorphie** : La saturation de la porosité du sol par l'eau joue un rôle très important dans l'évolution du sol. Elle se traduit en fonction de son intensité, sa durée et sa fréquence, par une apparition plus ou moins marquée de taches d'oxydation et de réduction du fer du sol, parfois par la précipitation de concrétions ferro-manganiques. Sous nos climats, l'hydromorphie affecte une fraction importante des sols. Aussi, parlera-t-on de sols bruns plus ou moins hydromorphes, de sols lessivés hydromorphes, etc...
- **l'apport** d'éléments minéraux. En position de vallée, de talweg ou de bas de pente, l'apport constant d'éléments minéraux arrachés par l'érosion aux pentes environnantes se traduira par un sol constamment rajeuni avec une faible différenciation des horizons. On parlera alors de sols peu évolués d'apport, alluvial ou colluvial selon l'importance du transport d'éléments constitutifs.

2- PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE LORS DES SONDAGES

2-1- Quels-sont-ils?

Les sondages sont réalisés sur les parcelles concernées à l'aide d'une tarière à main sur une profondeur maximale de 1.20 m, pour lesquels sont notés les **paramètres descriptifs du sol** :

- succession des horizons
- profondeur d'apparition
- couleur
- texture
- hydromorphie
- charge en cailloux
- réaction à l'acide...

L'emplacement des sondages est fonction des **unités géomorphologiques observées**, de façon à comprendre l'organisation des sols dans le paysage. De ce fait, les limites réglementaires à l'épandage sont ignorées au moment de la cartographie des sols sur le terrain. La surface étudiée déborde donc au-delà de la surface utilisable selon la réglementation.

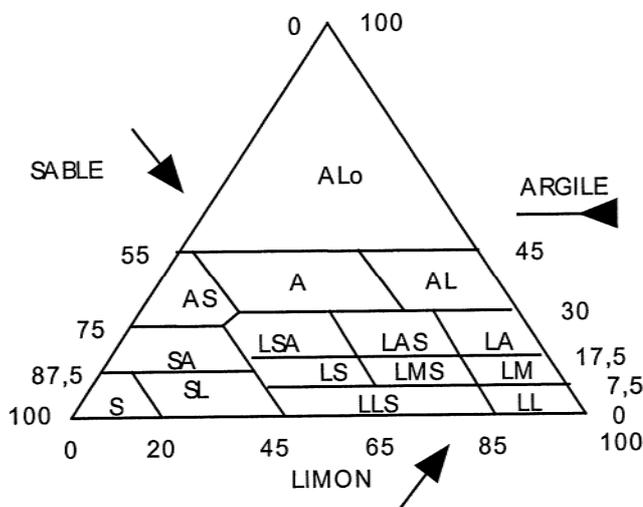
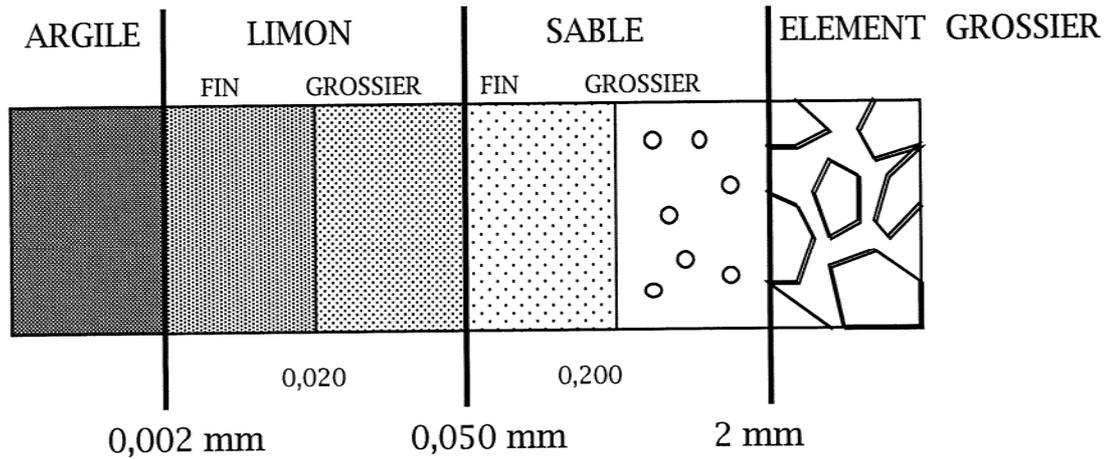
2-2- Echelle de mesures

◆ L'hydromorphie : Déterminée **visuellement**, elle est indiquée par une note allant de **0 à 6**

- 0 → sain
- 1 → hydromorphie peu intense au-delà de 60 cm
- 2 → hydromorphie d'intensité moyenne se marquant à partir de 50 cm
- 3 → hydromorphie d'intensité moyenne à forte se marquant dès la base du labour (30 cm)
- 4 → hydromorphie de forte intensité dès la base du labour 30 cm et quelques taches dans le labour
- 5 → hydromorphie marquée dès la surface mais la réduction n'affecte pas 50 % de la matrice
- 6 → hydromorphie marquée dès la surface et réduction affectant plus de 50 % de la matrice

◆ La texture et charge en cailloux : Déterminées **visuellement** et **au toucher** pour la texture, ces deux paramètres s'organisent en différentes classes :

Selon leur taille, les éléments minéraux sont classés suivant le schéma ci-dessous. En fonction de la proportion de ces différents éléments, la texture est déterminée visuellement et au toucher d'après le triangle de JAMAGNE.



- S : Sable
- SL : Sable Limoneux
- SA : Sable Argileux
- LLS : Limon Léger Sableux
- LS : Limon Sableux
- LMS : Limon Moyen Sableux
- LL : Limon Léger
- LM : Limon Moyen
- LA : Limon Argileux
- LAS : Limon Argilo-sableux
- A : Argile
- AL : Argile Limoneuse
- ALo : Argile Lourde

3- LEGENDE DE LA CARTE DES SOLS

1 - Sols sur dépôts plio-quaternaires épais à dominante limoneuse

Position de plateau et pente faible

- 1.1 Sol brun faiblement hydromorphe, limono-sableux sur limon sableux à sable limoneux, profond.
- 1.1a Sol brun à brun lessivé faiblement hydromorphe, limoneux sur limon argileux.
- 1.2 Sol lessivé limoneux, hydromorphe, profond.
- 1.3 Sol brun lessivé à lessivé limoneux, hydromorphe, sur limon argilo-sableux sur roche altérée à 80 cm.
- 1.4 Sol lessivé limoneux à limono-sableux, hydromorphe à très hydromorphe, sur limon argilo-sableux, sur altérite à 80 cm.
- 1.5 Sol brun hydromorphe, limoneux à limono-sableux, graveleux, sur limon-sableux.

2 - Sols sur substrat peu profond

Sols sur schiste ou grès peu profond en position de pente moyenne à forte.

- 2.1 Sol brun sain à faiblement hydromorphe limoneux à limono-sableux sur roche < 60 cm.
- 2.1a Sol brun hydromorphe limoneux à limono-sableux sur roche < 60 cm.
- 2.2 Sol brun sain limoneux à limono-argilo-sableux sur roche entre 60 et 80 cm.
- 2.3 Sol brun limoneux à limono-argilo-sableux moyennement hydromorphe, sur roche entre 60 et 80 cm.
- 2.4 Sol brun à brun lessivé hydromorphe, limoneux à limono-sableux sur limon argilo-sableux sur roche entre 60 et 80 cm.

Sols sur altérite de schiste, peu graveleux, en position de replat ou pente faible.

- 2.5 Sol brun hydromorphe limoneux à limono sableux sur altérite de schiste entre 40 et 60 cm.
- 2.6 Sol brun très hydromorphe, humifère, limoneux sur altérite de schiste entre 40 et 60 cm.
- 2.7 Sol hydromorphe à gley, limoneux, sur limon argileux, sur altérite de schiste entre 40 et 60 cm.
- 2.8 Sol brun, hydromorphe à très hydromorphe, limoneux à limono-argilo-sableux sur altérite entre 60 et 80 cm.

3 - Sols sur dépôts alluviaux graveleux et colluvions d'altérites

- 3.1 Sol brun très hydromorphe, limoneux à limono-sablo-argileux, graveleux, sur altérite entre 40 et 60 cm.
- 3.2 Sol brun hydromorphe à très hydromorphe, limoneux, sur limon sableux à limon argilo-sableux, graveleux, sur altérite entre 60 et 80 cm.
- 3.3 Sol brun, hydromorphe à très hydromorphe, limoneux à limono-sableux, graveleux, sur limon argileux à argile sableuse à 60 cm, sur altérite > à 80 cm.
- 3.4 Sol brun, hydromorphe, limoneux à limono-sableux, très graveleux sur limon argilo-sableux à 40 cm sur altérite à 80 cm.
- 3.5 Sol limoneux à limono-sableux très hydromorphe sur limon sableux à sable limoneux, peu graveleux, sur altérite à 100 cm.

4 - Sols d'apport alluvial et colluvial

- 4.1 Sol colluvial hydromorphe, limoneux profond.
- 4.2 Sol colluvial hydromorphe, à charge graveleuse variable, limono-sableux sur limon sableux à sable argileux, sur sable, profond.
- 4.3 Sol alluvial profond sain.
- 4.4 Sol alluvial hydromorphe profond.

4- LES CLASSES D'APTITUDE DES SOLS A L'ÉPANDAGE

Les quatre critères précédents définissent les unités pédologiques des sols rencontrés. Ces unités sont ensuite **regroupées sous 5 classes** qui définissent des **aptitudes à l'épandage** pour ces mêmes sols :

- 1 Sols à très bonne aptitude :**
Sols sains à très faiblement hydromorphes (hydromorphie 0,1 et 2), profondeur >60 cm
☞ Epannage possible toute l'année
- 2 Sols à aptitude limitée par la profondeur du sol :**
Sols sains à faiblement hydromorphes (hydromorphie 0,1 et 2), profondeur <60 cm
☞ Epannage possible toute l'année mais doses faibles pour les effluents liquides
- 3 Sols à aptitude limitée par l'hydromorphie :**
Sols à nappe perchée temporaire
Hydromorphie moyenne ou forte mais parcelles drainées (hydromorphie 3).
☞ Epannage possible uniquement hors période de saturation du sol
(période large : printemps, été, automne)
- 4 Sols à aptitude limitée par l'hydromorphie :**
Sols à nappe perchée temporaire
Hydromorphie forte, parcelles non drainées (hydromorphie 4).
☞ Epannage possible uniquement hors période de saturation du sol et si valorisation rapide possible. (période étroite : fin de printemps uniquement). Les effluents solides peuvent toutefois être épandus en été.
- 5 Sols peu aptes :**
Sols hydromorphes à nappe semi-permanente (hydromorphie 5 et 6)
☞ Epannage d'effluents liquides interdit - Effluents solides possible hors période de saturation du sol

Nota : l'épandage est déconseillé entre le 15 Novembre et le 15 Février en raison de la non utilisation de l'azote pour les plantes à cette période de l'année.

Les sols hydromorphes sur nappe temporaire ont été classés en classe 3 quand ils sont drainés. En effet, le drainage améliore la structure du sol, abaisse le niveau de la nappe et donc augmente les potentialités des sols à l'épuration.

APPLICATION A L'EPANDAGE DES EFFLUENTS D'ELEVAGE

I- L'APPORT D'ELEMENTS NUTRITIFS DANS LE SOL SUITE A UN EPANDAGE

1- LES MECANISMES DE DIFFUSION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS DANS LE SOL

Nous décrivons ici les différents mécanismes qui provoquent la diffusion des éléments nutritifs dans l'environnement et ceci, pour en déduire les **critères importants qui seront pris en compte dans le pouvoir épurateur d'un sol**. Les deux mécanismes sont : l'érosion et le ruissellement d'une part, le lessivage d'autre part.

- L'érosion et le ruissellement :

L'importance de ces deux mécanismes dépend de nombreux facteurs : la pente du terrain, son état, les techniques culturales, le régime des pluies et les propriétés physiques du sol. Les matériaux transportés sont généralement plus riches en éléments nutritifs que les sols dont ils proviennent. Ces phénomènes peuvent être très importants notamment lors de l'épandage sur sol gelé à la suite de fortes pluies en début de végétation ou en période de fonte des neiges.

- Le lessivage :

Ce lessivage provient de la percolation des eaux de pluie dans le profil. Il a surtout lieu en hiver, de novembre à avril, et est très influencé par les caractéristiques du sol.

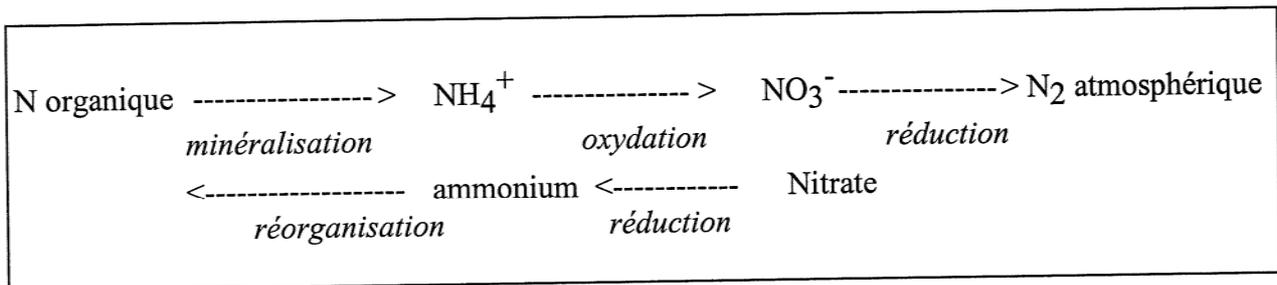
La richesse des sols en colloïdes organiques et minéraux (argiles) ou autrement dit la Capacité d'Echange Cationique (CEC) est un critère essentiel de résistance du sol au lessivage. Ainsi, les sols argileux et limoneux sont bien plus rétentifs que les sols sablonneux graveleux.

Ces colloïdes retiennent avec plus ou moins de ténacité les divers ions provenant des engrais minéraux tels que les ions nitrates (NO_3^-), les ions sulfates (SO_4^{--}) ou chlorates (Cl^-) sont peu retenus et donc très facilement lessivés. Par contre, d'autres, comme les ions phosphatés (PO_4^{---}) ou ammoniacés (NH_4^+) sont peu mobiles.

2- EN PARTICULIER, L'AZOTE DANS LE SOL

Par suite de cette grande mobilité dans les écosystèmes, l'azote mérite une attention toute particulière: les plantes se nourrissent à partir de l'azote nitrique (NO_3^- ou nitrate) qui se trouve dans la solution du sol, ces nitrates n'étant pas retenus par le complexe argilo-humique, sont donc facilement lessivés. Mais une partie importante de ceux-ci peut être réorganisée sous forme d'azote organique, forme de stockage principal d'azote dans le sol.

On peut résumer ces relations entre les différents états de l'azote dans le sol par ce schéma :



Notons qu'une grande part de l'azote des effluents d'élevage se trouve sous forme d'azote ammoniacal NH_4^+ .

Si les conditions climatiques sont favorables à la nitrification, l'azote organique tendra à se minéraliser et à se transformer en nitrate, dans le cas contraire, il y aura réorganisation en azote organique.

Tous ces mécanismes sont réalisés par l'action des micro-organismes du sol en fonction de ces conditions.

Le lessivage est important pour les effluents liquides, faible pour les effluents solides.

II- CRITERES D'APTITUDE DES SOLS A L'EPURATION DES EFFLUENTS

La capacité d'épuration d'un sol dépend donc de plusieurs facteurs :

- **La pente** : commande les conditions d'érosion et de ruissellement. Les sols sont considérés comme inaptes à l'épandage sur pente forte.
- **La perméabilité** : commande la vitesse de percolation des eaux de pluie. Plus cette vitesse est importante et plus les risques d'entraînement d'éléments nutritifs dans la nappe sous-jacente (si elle existe) sont importants. Les sols trop poreux et perméables (sols sableux essentiellement) sont donc inaptes à l'épuration d'effluents. Les sols rencontrés ici présentent tous des niveaux limono-argileux vers 30-50 cm de profondeur et n'entrent donc pas dans ce cas.

• **La profondeur du sol** : les sols profonds et sains seront ceux où l'épuration sera la meilleure. La migration de l'effluent à travers le sol sera plus longue et l'aération permettra une réorganisation des éléments nutritifs sous forme organique par l'action des micro-organismes. Sur sol peu profond, il faudra veiller à ne pas apporter une dose trop brutale qui emmènerait rapidement l'effluent jusqu'au fond du profil où il pourrait être perdu dans les fissures de la roche ou ruisseler sur le plancher imperméable.

• **La nappe phréatique** : sa présence ou non, son type et sa profondeur d'apparition conditionnent fortement les risques de pollution. Dans la zone considérée, les nappes sont superficielles. Leurs risques de pollution sont d'autant plus importants mais la gravité de cette pollution est moindre (la nappe se renouvelle rapidement et la durée de la pollution est limitée).

L'épandage d'effluents ne sera possible que dans les cas où la nappe sera rabattue à une profondeur suffisante (naturellement ou par drainage) pour permettre une percolation assez longue dans le sol qui autorise l'épuration.

La note d'hydromorphie traduit le niveau d'apparition de la nappe dans le sol.

On distingue **deux types de nappes** :

→ les nappes perchées temporaires reposent sur un plancher imperméable. Elles sont alimentées par les pluies percolant dans les sols du périmètre où elles se forment (très peu d'alimentation par les fonds supérieurs). Elles s'amoincrissent puis disparaissent quand la pluie cesse. Elles disparaissent donc au cours du printemps et se reforment à l'automne (en fonction de la pluviométrie). On les rencontre essentiellement sur les plateaux.

→ les nappes permanentes ou semi-permanentes. la différence essentielle tient plus à leur mode d'alimentation qu'à leur durée d'existence. Il s'agit surtout des nappes des talwegs et des vallées qui sont alimentées par un bassin versant : le type d'alimentation fait en sorte qu'elles persistent beaucoup plus tard dans l'année, voire toute l'année.

Les sols hydromorphes à nappe permanente ou semi-permanente ont été considérés comme inaptes en raison du risque de remontée rapide de la nappe en cas de forte pluie.

III- L'ÉPANDAGE SUR LES SOLS CONCERNÉS

1- QUELQUES DÉFINITIONS

Quelques définitions des termes utilisés dans les tableaux :

→ **Surface étudiée** : représente la totalité de la S.A.U. de l'exploitation concernée

→ **Surface Apte à l'épandage** : représente la surface de l'exploitation diminuée de la surface non épandable du fait de la nature du sol (classe 5). Cette surface inclue donc encore des exclusions réglementaires.

→ **Surface réellement épandable** : représente la surface totale de l'exploitation diminuée des surfaces non épandables du fait du sol (classe 5) ainsi que des surfaces relatives aux exclusions réglementaires.

Nom	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		Classe 5	
	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha
EARL GUERIN Anne et Philippe	0	0.00	13	10.77	66	53.85	16	13.24	5	4.36
EARL GUERIN Gérard	26	21.72	35	29.13	18	15.14	18	14.48	2	1.81
GUERIN André	22	18.91	6	5.50	67	57.59	5	3.95	0	0.00
GAEC DE LA VILLATTE	14	14.14	16	16.85	63	65.41	7	7.59	0	0.00
GAEC DE LA VALLEE BLANCHE	16	24.59	16	25.86	61	96.29	1	0.79	7	11.10
SARL MORTIERS FRERES	31	76.96	21	53.30	40	98.62	5	13.20	3	7.22
GAEC DES LANDELLES	58	8.09	37	5.13	0	0.00	6	0.83	0	0.00
TOTAL	21	164.42	19	146.53	50	386.91	7	54.09	3	24.49

Nom	Étudiée	Exclusion Réglementaire 50 m	Exclusion Réglementaire 100 m	Exclusion pédologique	Épandable 50 m	Épandable 100 m
EARL GUERIN Philippe	82.21 ha	1.88 ha	5.95 ha	4.36 ha	75.97 ha	71.90 ha
EARL GUERIN Gérard	80.56 ha	10.79 ha	21.56 ha	1.81 ha	67.96 ha	57.19 ha
GUERIN André	85.96 ha	5.40 ha	8.04 ha	0.00 ha	80.56 ha	77.92 ha
GAEC DE LA VILLATTE	103.99 ha	14.86 ha	22.48 ha	0.00 ha	89.13 ha	81.51 ha
GAEC DE LA VALLEE BLANCHE	158.64 ha	11.90 ha	24.03 ha	11.10 ha	135.64 ha	123.51 ha
SARL DES MORTIERS	249.05 ha	16.88 ha	44.11 ha	7.22 ha	224.95 ha	197.72 ha
GAEC DES LANDELLES	14.05 ha	2.05 ha	3.99 ha	0.00 ha	12.00 ha	10.06 ha
TOTAL	774.46 ha	63.76 ha	130.16 ha	24.49 ha	686.21 ha	619.81 ha

2- INTERPRETATION DES RESULTATS

On peut noter qu'une forte proportion (50 %) des sols est incluse dans la classe d'aptitude 3. Ce sont des sols à dominante limoneuse reposant sur la roche mère ou son altération est à profondeur variable. L'hydromorphie y est visible dès la base du labour.

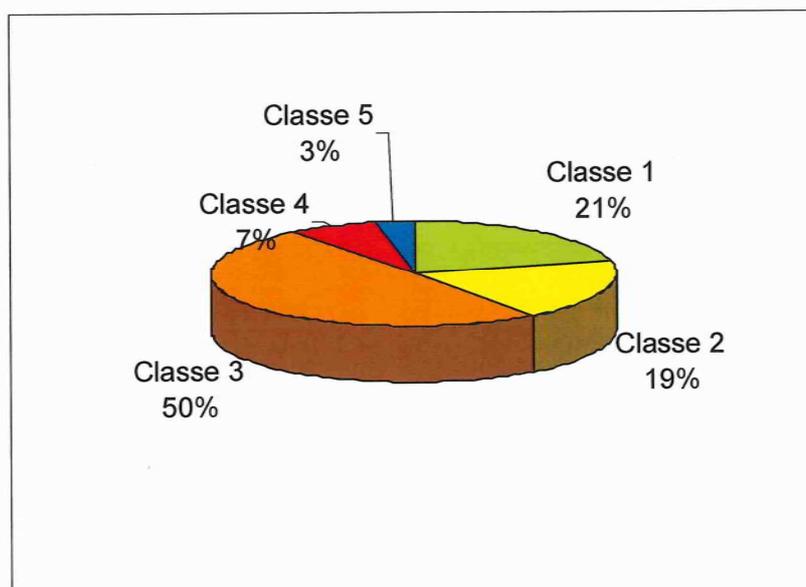
Les sols de classe 1 et 2 représentent respectivement 21 et 19 % de la surface totale. Ils sont souvent visibles sur les parties hautes des paysages et sur les pentes érosives.

Les sols à hydromorphie forte (classe 4) représentent (7 %) de la surface étudiée. On les trouve généralement en position de bas fond en bordure de ruisseau ou dans les zones à très faible pente.

Les sols à nappes permanentes représentent (3 %) de la surface totale étudiée et sont essentiellement localisés dans les vallées et talwegs. Une partie de ces sols est souvent exclue également par la réglementation en raison de la proximité de rivière ou de ruisseaux.

Ces chiffres sont illustrés par la figure ci-dessous:

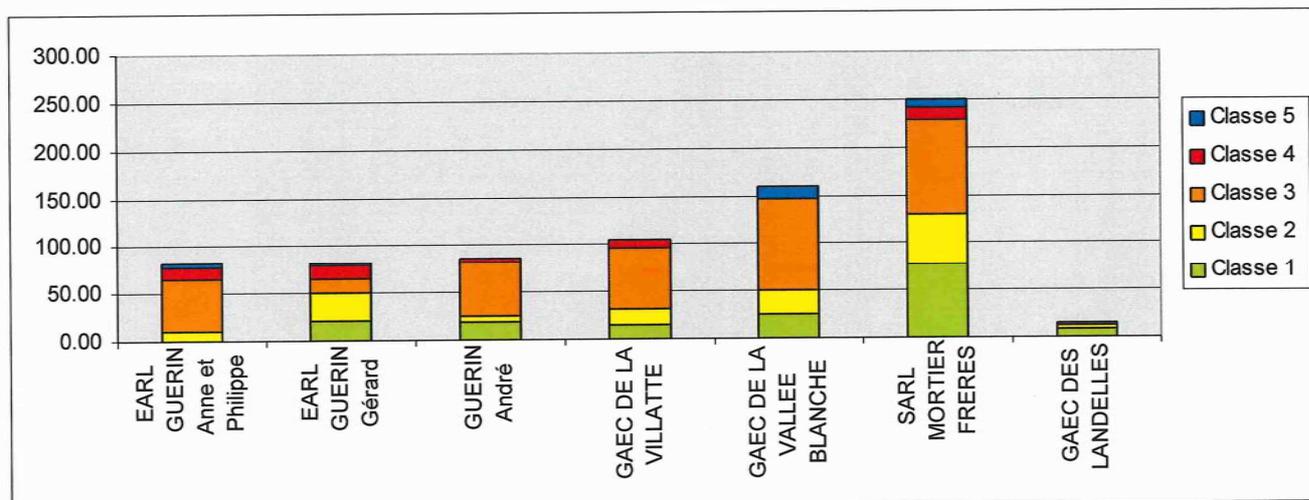
Fig. 1 : Répartition des classes d'aptitude à l'épandage pour l'ensemble du dossier Coopérative de Chanteloup



Certaines surfaces aptes à l'épandage se trouvant écartées du fait de la réglementation, **la surface réellement épandable totale est de 621.07 ha.**

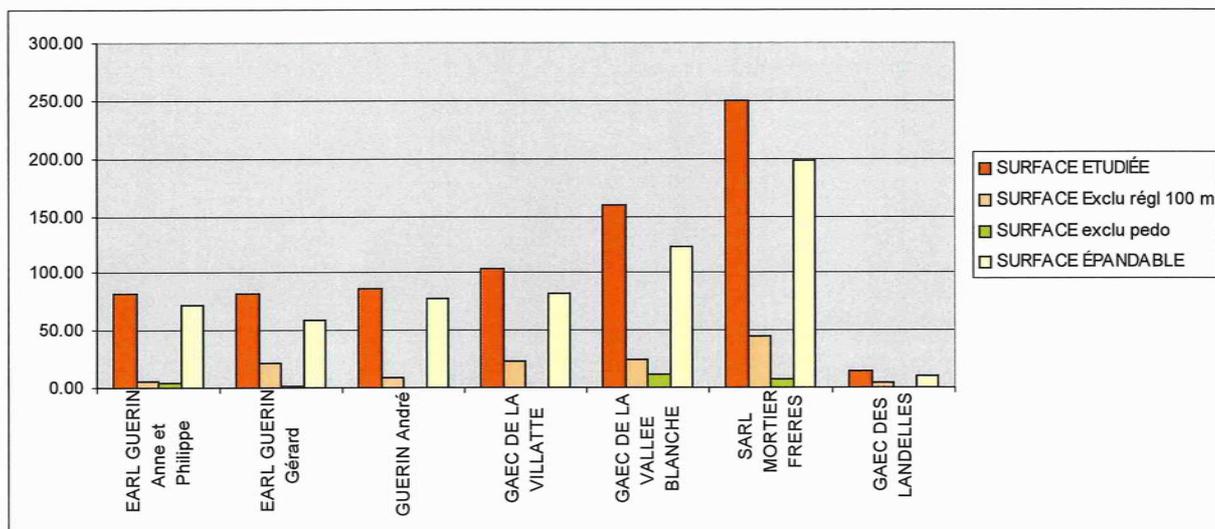
La figure n°2 donne le détail des classes d'aptitude pour chaque exploitation

Fig. 2 : Répartition des différentes classes d'aptitude des sols à l'épandage suivant les exploitations



Les figures ci-après, donnent pour l'ensemble du dossier Coopérative de Chanteloup, les surfaces après exclusions agropédologiques (surface apte) ainsi que les surfaces après exclusions réglementaires (surface réellement épannable).

Fig. 3 : Répartition des surfaces suite aux différentes exclusions



3- CONCLUSION DE L'ETUDE AGRO-PÉDOLOGIQUE

La diminution de la teneur en nitrates et en phosphates dans les cours d'eau et les nappes phréatiques doit être un objectif majeur. Ainsi, la connaissance des exigences de la plante et du milieu dans lequel la culture doit s'effectuer vise à l'équilibre de la fertilisation et au respect du Code des Bonnes Pratiques Agricoles.

- Sols de classe 1 (21 %) – A titre indicatif, on peut indiquer : ce sont des sols d'une profondeur explorable par les racines, supérieure à 60 cm. Ce développement racinaire n'est peu ou pas perturbé par la présence de nappe "perchée temporaire". En effet, la nature physique de la roche mère permet un écoulement favorable de l'eau dans le sol. Les temps de ressuyage relativement courts après un épisode pluvieux ainsi que la réserve utile en eau liée à leur profondeur importante confèrent à ces sols des qualités qui conviennent aussi bien aux cultures d'hivers qu'aux cultures de printemps. La minéralisation de l'azote organique s'effectue dans de bonnes conditions, tout au long de l'année ; le pouvoir épurateur de ces sols est important et les risques de lessivage sont faibles.

- Sols de classe 2 (19 %) – Ce sont des sols courts d'une profondeur inférieure à 60 cm et présentant parfois des affleurements rocheux. Le temps de ressuyage y est très rapide et les phénomènes d'engorgement inexistant. Ce sont des sols "précoces" qui se réchauffent rapidement au printemps.

Par contre, en raison de leur faible profondeur, la réserve utile en eau est souvent limitée. Des phénomènes d'échaudage ou de stress hydrique y sont rapidement visibles les années sèches ou lors d'épisodes très chauds.

On les observe principalement sur les parties hautes du paysage où l'érosion met à jour la roche mère.

L'exploitant veillera dans la mesure du possible à réduire et à fractionner les doses d'apport afin de limiter le lessivage de l'azote.

- Sols de classe 3 (50 %) – Ces sols présentent des qualités intermédiaires avec ceux décrits ci-dessus en fonction de la profondeur d'apparition de l'argile d'altération. Il est toutefois important de noter l'apparition de phénomènes d'oxydo-réduction entre 30 et 50 cm. Cela se traduit par la présence d'une nappe perchée temporaire pouvant provoquer des asphyxies racinaires lors d'épisodes pluvieux importants.

Présents en position de plateau ou de pente faible, l'évolution pédologique y est beaucoup plus poussée. En effet, l'eau de pluie ne ruisselant pratiquement pas, elle s'infiltré lentement dans le sol entraînant avec elle les particules argileuses. C'est le phénomène du lessivage pédologique. Cela se traduit par un approfondissement du sol et l'apparition d'un horizon d'accumulation d'argile formant un frein à l'infiltration de l'eau dans le sol. Les horizons de surface sont très limoneux et fortement sensibles à la battance. Les temps de ressuyage plus longs peuvent perturber les dates d'intervention sur ces parcelles et limiter momentanément la minéralisation des matières organiques.

- Sols de classe 4 (7 %) – Peu représentés, ces sols sont présents en position de bas fond et parfois exclus par la réglementation (bordure de ruisseau). Lorsque ces sols se trouvent en zone inondable comme c'est le cas en bordure du Don, il n'y sera pas apporté d'effluents liquides.

- Sols de classe 5 (3 %) – Ces sols à nappes permanentes ou semi-permanentes sont observés en position de talweg ou de vallées et présentent une forte hydromorphie. La valorisation des éléments fertilisants y est limitée et les risques de fuite des nitrates par lessivage sont importants.

**CARTES D'APTITUDE DES SOLS À
L'ÉPANDAGE D'EFFLUENTS
D'ÉLEVAGE**

(au 1/10 000 ème)

1b

ETUDE AGRO-PEDOLOGIQUE Complément 2018

pour l'épandage des effluents produits par les élevages de la coopérative de CHANTELOUP
sur le parcellaire du GAEC DES FLEURIAIS.

Tableau de notation de l'aptitude

contraintes	Classes	Caractéristiques	notation
S Pouvoir séchant du sol	S0	Sol peu séchant (> 60 cm)	0
	S1	Sol moyennement séchant (20 à 60 cm)	1
	S2	Sol très séchant (0 à 20 cm)	2
H Excès d'eau	H0	Engorgement < à 2 mois	0
	H1	Engorgement présent entre 2 et 4 mois	1
	H2	Engorgement présent entre 4 et 6 mois	2
	H4	Engorgement > à 6 mois	4
P Pente de sol	P0	Pente de 0 à 10 %	0
	P1	Pente de 10% à 15%	1
	P4	Pente > 15%	4

Aptitude à l'épandage : T = S + H + P	
Si	Aptitude à l'épandage
T = 0	Bonne (Classe 1)
T = 1 à 3	Moyenne (Classe 2)
T > 3	Mauvaise (Classe 0)

Drainage : 0

Classe d'aptitude : 0 - 1 - 2





2a Etude Agropédologique

Préalable à l'épandage d'effluents
d'élevage

aGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
PAYS DE LA LOIRE

Dossier réalisé par :

Marc Chéreau
Avril 2018

02 53 46 60 01
marc.chereau@pl.chambagri.fr

TERRES d'**a**VENIR



SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION	4
II.	CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	5
III.	DIAGNOSTIC DES SOLS	6
IV.	RESULTATS DES SONDAGES ET CARACTERISATION DES SOLS :.....	8
V.	CONCLUSION	12
	CARTES.....	13

INTRODUCTION

La présente étude agropédologique est réalisée à la demande et pour le compte du GAEC des Fleuriais. Elle vise à déterminer l'aptitude des sols à l'épandage d'effluents d'élevage pour les parcelles exploitées par cette entreprise agricole.

Une partie des îlots sont exclus de cette étude car ils font l'objet d'une autre étude agropédologique, il s'agit des îlots 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 56, 57, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66.

Pour cela, des investigations de terrain ont été réalisées les 13 et 19 AVRIL 2018 en présence de Monsieur Georges Blond du GAEC des Fleuriais.

Ces investigations ont consisté en la réalisation de sondages pédologiques à l'aide d'une tarière à main. Les sondages ont été implantés en tenant compte de la configuration de chaque parcelle, des informations géologiques disponibles (cf. chapitre I : contexte géologique), de la topographie et du réseau hydrographique.

L'interprétation des sondages au regard des données topographiques et hydrographiques ont permis d'établir des cartes d'aptitude des sols à l'épandage. Ces cartes sont présentées dans le chapitre III : application à l'épandage des effluents d'élevage.

CONTEXTE GEOLOGIQUE

Comme le montre la carte géologique de la France au 1/50 000 présentée en fin de document les parcelles concernées par la présente étude se situent majoritairement dans une zone où l'on retrouve les formations suivantes (du nord au sud :

- Groupe de Saint-Perreux indifférencié, schistes, siltites, grès (Ordovicien moyen-Silurien inférieur?)
- Colluvions indifférenciées
- Formation de Frégréac indifférenciée, série schisto-gréseuse et volcanique (Ordovicien supérieur-Dévonien inférieur)
- Plio-Quaternaire indifférencié sur les marno-calcaires du Stampien supérieur

DIAGNOSTIC DES SOLS

L'aptitude des sols à l'épandage a été évaluée en fonction des critères suivants (Méthode tarière, J-M. Riviere et al, 1992) :

Profondeur du sol

La profondeur du sol se détermine par la profondeur d'apparition de l'horizon d'altération C ou de la roche mère R	
<ul style="list-style-type: none">• SOLS PROFONDS Classe 1 : profondeur de plus d'1 m Classe 2 : de 80 cm à 1 m	<ul style="list-style-type: none">• SOLS PEU PROFONDS Classe 5 : de 20 à 40 cm Classe 6 : moins de 20 cm
<ul style="list-style-type: none">• SOLS MOYENNEMENT PROFONDS Classe 3 : de 60 à 80 cm Classe 4 : de 40 à 60 cm	Dans le cas de profondeur du sol se situant en limite de deux classes, c'est la classe la plus pénalisante qui est choisie.

Hydromorphie ou asphyxie par l'eau

<p style="text-align: center;">SOLS PROFONDS</p> <ul style="list-style-type: none">• SOLS SAINS Classe . ou 0 : absence, couleur homogène sans taches Classe 1 : taches d'oxydo-réduction à une profondeur supérieure à 80 cm de faible intensité Classe 2 : taches d'oxydo-réduction à une profondeur supérieure à 80 cm de forte intensité
<ul style="list-style-type: none">• SOLS PEU HYDROMORPHES Classe 3 : taches d'oxydo-réduction à une profondeur comprise entre 40 et 80 cm de faible intensité
<ul style="list-style-type: none">• SOLS MOYENNEMENT HYDROMORPHES Classe 4 : taches d'oxydo-réduction à une profondeur comprise entre 40 et 80 cm de forte intensité
<ul style="list-style-type: none">• SOLS HYDROMORPHES Classe 5 : taches d'oxydo-réduction dès la surface de faible intensité Classe 6 : taches d'oxydo-réduction dès la surface de forte intensité Classe 7 : horizon(s) redoxique(s) (pseudogley) sur toute l'épaisseur du sol Classe 8 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) en profondeur Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) à faible profondeur
<p style="text-align: center;">SOLS PEU PROFONDS</p> <ul style="list-style-type: none">• SOLS SAINS Classe . ou 0 : absence, couleur homogène sans taches
<ul style="list-style-type: none">• SOLS PEU HYDROMORPHES Classe 3 : taches d'oxydo-réduction au contact sol - matériau géologique
<ul style="list-style-type: none">• SOLS HYDROMORPHES Classe 5 : taches d'oxydo-réduction dès la surface de faible intensité Classe 6 : taches d'oxydo-réduction dès la surface de forte intensité Classe 7 : horizon(s) redoxique(s) (pseudogley) sur toute l'épaisseur du sol Classe 8 : présence d'horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) Classe 9 : horizon(s) réductique(s) (gley) ou histique(s) (tourbe) sur toute l'épaisseur du sol
Une hydromorphie existant en surface puis disparaissant peut être indiquée en indice (ex. : 1 _s ou 1 _ε selon l'intensité)

		profondeur					
		1	2	3	4	5	6
hydromorphie	0						
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						

BONNE APTITUDE

APTITUDE MOYENNE

APTITUDE NULLE

APTITUDE NULLE : *aptitude à l'épandage nulle ou très faible.*

Il s'agit de sols peu à moyennement profonds. Ils sont caractérisés par une hydromorphie très marquée.

Leur potentiel est très limité et ils sont très souvent réservés à la prairie.

Ces surfaces sont exclues du plan d'épandage.

APTITUDE MOYENNE : *aptitude à l'épandage moyenne.*

Ces sols sont hydromorphes (sols sur limons battants ou sols peu profonds sur roche mère pas à peu perméable) avec ressuyage lent. Sur ce type de sols, les épandages ne sont pas recommandés à l'automne car les parcelles qui en sont recouvertes vont se retrouver rapidement gorgées d'eau et le restent généralement jusqu'au printemps. L'engorgement ne permet pas une bonne valorisation des matières fertilisantes par les plantes et favorise ainsi les transferts de ces matières fertilisantes vers le milieu aquatique.

Aussi, sur ce type de sol, il est recommandé d'effectuer les apports uniquement au printemps.

APTITUDE BONNE : *Bonne aptitude à l'épandage.*

Sols sains à peu sensibles à l'excès d'eau ou engorgés en eau de façon temporaire au cours de l'année, se ressuyant facilement et sont suffisamment profonds. Ces surfaces peuvent recevoir des effluents une grande partie de l'année.

Au vu de ces critères, une caractérisation des sols a été établie au fur et à mesure de la réalisation des sondages sur le terrain (cf. chapitre suivant).

RESULTATS DES SONDAGES ET CARACTERISATION DES SOLS :

78 sondages ont été répartis sur les 44 îlots concernées par cette étude. L'ensemble des sondages sont localisés sur la carte en annexe.

Les sondages sont référencés par n° d'îlot et par lettre de sondage au sein de l'îlot.

Exemple : 2^{ème} sondage dans l'îlot 24 ⇒ sondage 24.B.

Au vu de ces coupes pédologiques, les différents sols observés et référencés par numéro de sondage peuvent être classés de la manière suivante, selon les critères de la méthode tarière hydromorphie et profondeur.

ilôt	point	hydromorphie	profondeur	drainage	aptitude
1		3	3	oui	bonne
2	A	3	3		bonne
2	B	3	3		bonne
3		3	4	oui	bonne
5	A	3	3		bonne
5	B	3	4		bonne
6	A	3	3		bonne
6	B	3	3		bonne
7		5	3		moyenne
8	A	3	3		bonne
8	B	5	3		moyenne
8	C	3	3		bonne
8	E	3	4		bonne
9	A	3	3	oui	bonne
9	B	3	5		bonne
9	C	3	3		bonne
9	D	3	5		bonne
10	A	3	4		bonne
10	B	3	4		bonne
10	C	3	5		bonne
10	D	3	4		bonne
10	E	5	3		moyenne
11		0	2		bonne
12		0	2		bonne
13		0	2		bonne
15		5	4		moyenne
17	A	6	3		moyenne
17	B	6	3		moyenne
18	A	1	2		bonne
18	B	1	2		bonne
19		3	4		bonne
21		6	3		moyenne
23 + 104		0	2		bonne
24		3	3		bonne
25	A	5	5		moyenne
25	B	3	3	oui	bonne
26	A	3	5		bonne
26	B	3	3		bonne
26	C	3	3		bonne

ilôt	point	hydromorphie	profondeur	drainage	aptitude
27		3	3		bonne
28	A	3	4		bonne
28	B	3	4		bonne
28	C	3	3		bonne
29	A	2	3		bonne
29	B	3	5		bonne
29	C	3	5		bonne
31	A	3	3		bonne
31	B	3	3	oui	bonne
31	C	3	3		bonne
32	A	3	3		bonne
32	B	3	3	oui	bonne
32	C	3	5		bonne
33	B	3	3		bonne
33		3	3		bonne
36		3	4		bonne
45		3	3	oui	bonne
47	A	3	4		bonne
47	B	3	3	oui	bonne
48	A	3	3		bonne
48	B	3	3		bonne
49		3	3	oui	bonne
50		3	4		bonne
51		3	3	oui	bonne
52	A	3	3	oui	bonne
52	B	3	3		bonne
53		3	3		bonne
55	A	5	4		moyenne
55	B	5	4		moyenne
55	C	3	3		bonne
101	A	3	3		bonne
101	B	6	4		moyenne
102		0	3		bonne
103		3	4		bonne
105		3	3	oui	bonne
106		3	3		bonne
107	A	3	3		bonne
107	B	6	4		moyenne
108		3	3		bonne

ilôt	Commune	Surface (ha)		
		aptitude bonne	aptitude moyenne	inapte
1	Puceul	7,09		
2	Puceul	9,26		
3	Puceul	5,41		
5	Puceul	6,05		
6	Puceul	5,56	6,64	
8	Puceul	13,89	3,72	
9	Puceul	17,81		
10	Puceul	15,82	2,1	
11	Saffré	2,2		
12	Saffré	16,14		
13	Saffré	5,26		
15	Saffré		4,34	
17	Saffré		6,27	
18	Saffré	13,75		
19	Saffré	1,85		
21	Saffré		0,84	
23 + 104	Saffré	4,55		
24	Saffré	2,56		
25	Puceul	9,4	3,24	
26	Puceul	11,51		
27	Puceul	2,43		
28	Puceul	8,36		
29	Puceul	14,93		
31	Puceul	11,49		
32	Puceul	12,59		
33	Puceul	8,88		
36	Puceul	4,44		
45	Nozay	4,45		
47	Puceul	6,01		
48	Puceul	5,95		
49	Puceul	5,76		
50	Nozay	8,69		
51	Nozay	2,36		
52	Nozay	8,91		
53	Nozay	5,09		
55	Nozay	3,91	6,06	
101	Puceul	2,69	1,01	
102	Saffré	3,24		
103	Puceul	0,9		
105	Puceul	3,1		
106	Puceul	5,04		
107	Puceul	4,14	1,07	
108	Puceul	3,09		
	TOTAL (ha)	284,56	35,29	0
	Répartition des sols étudiés	89%	11%	0%

CONCLUSION

Le tableau de synthèse présenté dans le chapitre III ainsi que les cartes des aptitudes de sol présentées en fin de document permettent de constater :

- 284,56 ha sont classés en BONNE APTITUDE à l'épandage avec des sols sains, peu sensibles à l'excès d'eau ou faiblement humide, se ressuyant facilement et suffisamment profonds. Ces surfaces peuvent recevoir des effluents une grande partie de l'année.
- 35,29 ha sont classés en APTITUDE moyenne à l'épandage, ils correspondent à des sols assez hydromorphes et peu profonds. Dans ces zones, il est préconisé de ne pas épandre à l'automne afin d'éviter le transfert des matières fertilisantes vers le milieu aquatique dès les premières pluies automnales et hivernales.
- 0 ha sont classés en APTITUDE NULLE ; ce sont des sols peu à moyennement profonds et sont caractérisés par une hydromorphie très marquée. Leur potentiel est très limité et ils sont très souvent réservés à la jachère. Les parcelles recouvertes de ces sols sont exclues du plan d'épandage.

CARTES

- Cartes du parcellaire du GAEC des Fleuriais étudié, avec localisation des sondages et aptitude des sols à l'épandage.
- Carte géologique

