

SPR 212

OPERATION DRAINAGE - O.N.I.C. - MINISTERE DE L'AGRICULTURE

avec le concours scientifique et technique de:

I.N.R.A. : Service d'Etude des Sols - MONTPELLIER

CEMAGREF : Division Hydraulique Souterraine et Drainage - ANTONY

Maitrise d'ouvrage: Office National Interprofessionnel des Céréales

ONIC: 21, Avenue Bosquet, 75326 Paris Cedex 07

ETUDES PRELIMINAIRES EN VUE DU DRAINAGE DES TERRES AGRICOLES DU DEPARTEMENT DE L'AIN

SECTEUR DE REFERENCE DE LA BRESSE

Communes de BEREZIAT, DOMMARTIN et MARSONNAS

Par H. ARNAL, P. VIER et G. BOUTEYRE

Chargé d'étude: Compagnie Nationale d'Aménagement de la Région du Bas-Rhône et du Languedoc

Section Etude des Sols et du Milieu Naturel

BRL - Solem - 685 Route d'Arles - B.P. 4001 - 30001 Nimes Cedex.

OPERATION DRAINAGE - O.N.I.C. - MINISTERE DE L'AGRICULTURE

avec le concours scientifique et technique de:

I.N.R.A. : Service d'Etude des Sols - MONTPELLIER

CEMAGREF : Division Hydraulique Souterraine et Drainage - ANTONY

Maitrise d'ouvrage: Office National Interprofessionnel des Céréales

ONIC: 21, Avenue Bosquet, 75326 Paris Cedex 07

ETUDES PRELIMINAIRES EN VUE DU DRAINAGE DES TERRES AGRICOLES DU DEPARTEMENT DE L'AIN

SECTEUR DE REFERENCE DE LA BRESSE

Communes de BEREZIAT, DOMMARTIN et MARSONNAS

Par H. ARNAL, P. VIER et G. BOUTEYRE

Chargé d'étude: Compagnie Nationale d'Aménagement de la Région du Bas-Rhône et du Languedoc

Section Etude des Sols et du Milieu Naturel

BRL - Solem - 685 Route d'Arles - B.P. 4001 - 30001 Nimes Cedex.

Avec le concours du:

– CEMAGREF, Division Hydraulique Souterraine, Drainage – ANTONY

pour les mesures hydrodynamiques

– Laboratoire SOLAIGUE, B.R.L., Nimes

pour les analyses

– Laboratoire de Science du Sol – INRA – ENSAM – Montpellier

pour les enquêtes sur les réseaux de drainage existants dans le secteur de référence.

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	1
I - LES CONDITIONS DU MILIEU	5
1.1. Situation géographique	5
1.2. Relief	5
1.3. Aperçu géologique	6
1.4. Données climatiques	6
1.5. Les cultures	9
II - LES SOLS	10
2.1. La carte des sols et de drainage	10
2.1.1. Mode d'établissement	10
2.1.2. Présentation de la carte - Légende Caractéristiques principales des sols Données concernant le drainage	10
2.1.3. Domaine d'utilisation de la carte	14
2.2. Les unités de sols	14
2.2.1. Les sols sur limons des plateaux	14
Série 1	
Série 2	
2.2.2. Les sols des versants	19
Série 3	
Série 4	
Série 5	
Série 6	
2.2.3. Les sols des zones basses	25
Série 7	
Série 8	
Série 9	
2.2.4. Planimétrie des unités de sols	28

	<u>Pages</u>
III - LE DRAINAGE	30
3.1. Besoins en drainage	30
3.1.1. Besoins en drainage sur les sols sur limons des plateaux	31
3.1.2. Besoins en drainage sur les sols des versants	32
3.1.3. Besoins en drainage sur les sols des zones basses	33
3.2. Contraintes pour la mise en oeuvre du drainage	33
3.3. Mode de drainage et dimensionnement des réseaux	34
3.3.1. Les paramètres du drainage	34
3.3.2. Mesures hydrodynamiques	35
3.3.3. Ecartements à conseiller	37
3.3.4. Méthodes de pose des drains	38
3.3.5. Adaptation des drains au cas particulier des chaintres	38
3.3.6. Drainage des sols sur versants et captage des mouillères	39
3.3.7. Drainage des sols des bas fonds	41
3.4. L'après-drainage	42
3.4.1. Les travaux du sol	42
3.4.2. La fertilisation	43
IV - CONCLUSION	44

A N N E X E S

- 1 - Fiches d'unités cartographiques et profils caractéristiques
- 2 - Fiches de description des profils analysés et résultats d'analyses
Présentation selon le système STIPA
- 3 - Enquête sur des réseaux de drainage - Exemple du secteur de
référence de la Bresse - Rapport de Synthèse (nov. 1981) -
INRA-ENSA Montpellier, SES 527.

INTRODUCTION

La Bresse de l'Ain, partie Sud de la Bresse au sens large, constitue une région naturelle homogène couvrant plus de 100 000 ha. Elle est limitée par le Val de Saône à l'Ouest, la Dombes au Sud, les premiers reliefs du Jura à l'Est. Elle apparaît comme un pays humide et verdoyant, mamelonné, où le travail des terres rencontre des difficultés importantes par suite des excès d'eau :

- sur les croupes occupées par les limons bressans ("terres blanches"),
- sur les pentes où apparaissent de nombreuses mouillères,
- dans les vallons à fond généralement assez plat.

Les pratiques agricoles anciennes ont fortement modelé (chaintres) les terres blanches des croupes pour permettre la culture des céréales et des prairies artificielles, pendant que les fonds de vallons étaient occupés par des prairies naturelles de mauvaise qualité.

L'évolution récente de l'agriculture locale, dans ses structures et dans ses objectifs de production, tend à réduire les superficies improductives et à faciliter la pénétration dans les parcelles par le recours au drainage. Les premières réalisations de drainage dans la région remontent à l'automne 1975, principalement dans le canton de St Trivier de Courtes, dans le Nord du Département de l'Ain. Elles ont donné des résultats jugés très satisfaisants par les agriculteurs concernés. Des demandes de drainage sur des superficies importantes ont été exprimées par des agriculteurs désireux d'améliorer leurs conditions de travail et de diversifier leurs cultures sur la totalité de leurs exploitations. Mais la réussite du drainage et son coût dépendent de la bonne adaptation des techniques aux conditions du milieu et aux objectifs poursuivis. Il est nécessaire de préciser pour la région naturelle les modalités techniques les plus appropriées. Des études portant sur des secteurs représentatifs ou secteurs de référence doivent permettre d'atteindre ce but. Elles comportent :

- des études de sols et leur caractérisation hydrodynamique,
- des expérimentations destinées à préciser divers modes de drainage,
- des enquêtes sur des réalisations existantes dans la région ou dans des conditions analogues.

Pour la Bresse de l'Ain, le secteur de référence a été choisi sur les communes de BEREZIAT, DOMMARTIN et MARSONNAS, où a été enregistrée une forte demande de drainage.

L'étude des sols préalable au drainage du secteur de référence de Bresse (Département de l'Ain) fait partie du programme 1980-1981 d'études pédologiques préalables au drainage réalisées dans le cadre de l'Opération Drainage ONIC-FAR, programme qui comprend 6 autres études comparables. Elle a fait l'objet d'une convention passée le 24 novembre 1980 entre l'ONIC et B.R.L.

Le but de cette étude était de caractériser et de délimiter les différents types de sols plus ou moins hydromorphes de cette région, de préciser pour chacun d'eux leurs caractéristiques principales concernant le drainage et leur besoin de drainage, d'indiquer leurs possibilités d'utilisation agricole. Il s'agit également de les caractériser du point de vue hydrodynamique et de proposer les modalités de leur drainage. De plus, des besoins d'expérimentations peuvent être définis.

Après une première tournée sur le terrain avec des représentants des différents organismes intéressés et des agriculteurs les 30 et 31 octobre 1980, les travaux de cartographie pédologique ont commencé le 17 novembre 1980. Il a fallu attendre le début du mois d'avril 1981 pour rencontrer une période favorable aux mesures de conductivité hydraulique.

L'étude a porté sur 1 250 ha, dont :

- 859, au Sud, ont fait l'objet d'une étude dite "normale", avec observations à la tarière, creusement de tranchées et analyses de sols ;
- 391, au Nord, ont fait l'objet d'une étude dite "allégée", où ne devaient être faites que la prospection de surface et des observations à la tarière. En fait, une nouvelle unité de sols ayant été trouvée dans cette zone, une tranchée supplémentaire (Profil n° 41) a été creusée et échantillonnée.

Au cours de cette étude, plusieurs réunions d'information et de concertation ont eu lieu sur place, avec les différents organismes intéressés et les agriculteurs.

Cette étude a été réalisée en liaison et sous le contrôle technique de l'INRA (Centre de Montpellier). Les mesures hydrodynamiques par la méthode du puits-piézomètre ont été réalisées par le CEMAGREF (Centre d'Antony). Les mesures de conductivité hydraulique par la méthode de la tarière ont été exécutées par B.R.L.

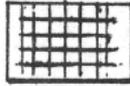
Cette étude bénéficie de plus des résultats de l'enquête effectuée par l'INRA sur les réseaux de drainage réalisés depuis quelques années en Bresse de l'Ain, dans le canton de St Triviers de Courtes, à une vingtaine de kilomètres au Nord du secteur de référence.

Monsieur HALLAIRE, pédologue de l'ONIC, a participé à différentes réunions et discussions techniques.

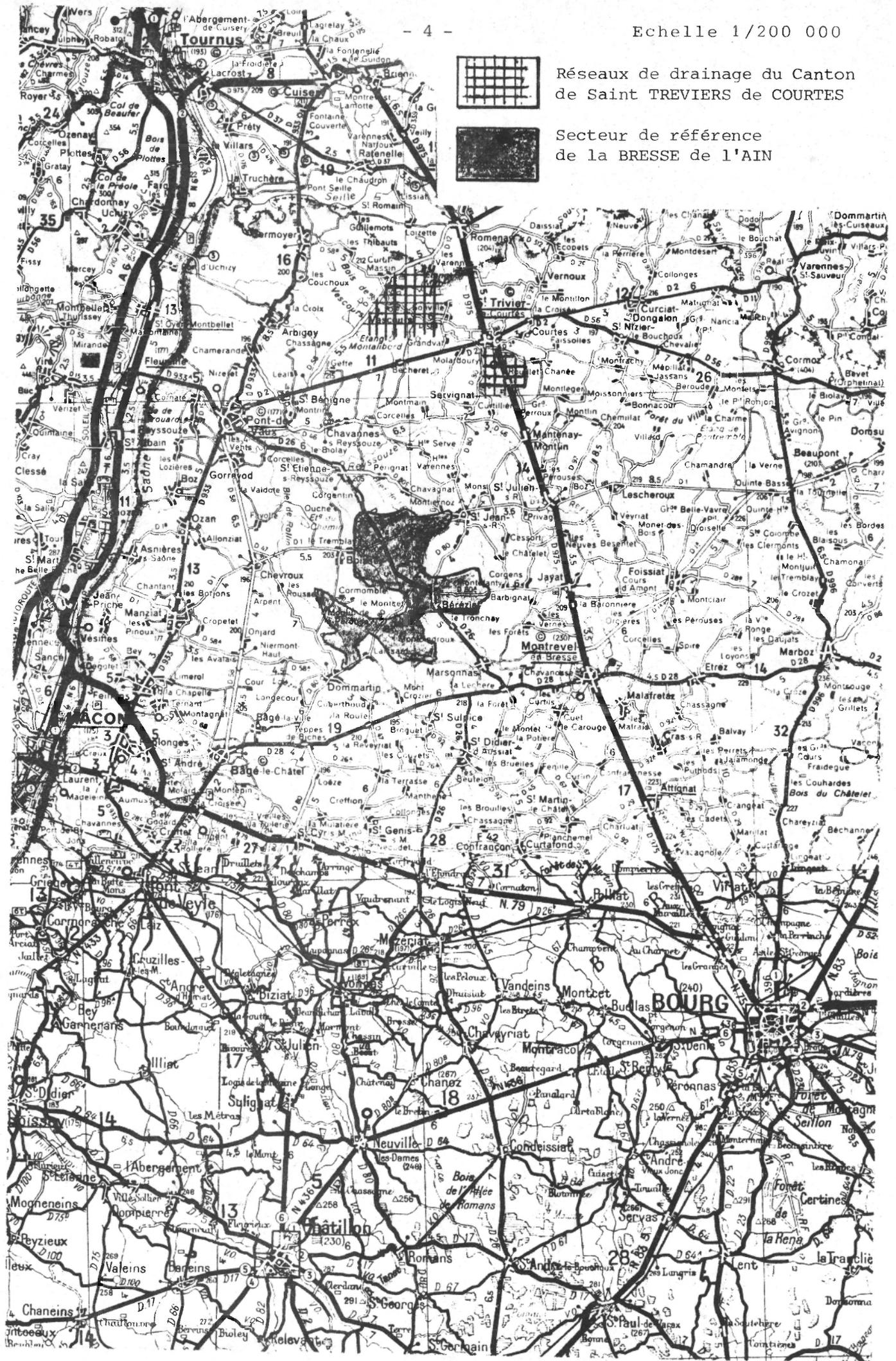
La présente étude B.R.L. a été réalisée sur le terrain par MM. M. ARNAL et P. VIER. Monsieur G. BOUTEYRE a participé à la rédaction du rapport pour l'introduction et la partie drainage. Les analyses ont été faites par le laboratoire SOLAIGUE de B.R.L.

Les descriptions de profils et les résultats d'analyses ont été édités à l'aide du système STIPA, par les soins de l'INRA (Centre de Montpellier).

Réseaux de drainage du Canton de Saint TREVIERS de COURTES



Secteur de référence de la BRESSE de l'AIN



I - LES CONDITIONS DU MILIEU

1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Les communes de Béréziat, Dommartin et Marsonnas sont situées dans la Bresse de l'Ain, dans le canton de Montrevel, à une vingtaine de kilomètres de Bourg-en-Bresse.

Le secteur de référence occupe une partie importante de la superficie de ces trois communes. Il est centré sur les zones où les demandes de drainage sont les plus pressantes et portent sur 300 à 400 ha. Il a été déterminé pour représenter les situations géographiques et pédologiques typiques de la région.

1.2. RELIEF

La zone est, dans son ensemble, très légèrement inclinée vers le Nord/Nord-Ouest. Elle est formée de croupes arrondies, larges de 300 à 500 m et dont les points hauts sont à des cotes voisines de 210 m NGF. Ces croupes sont séparées par des vallons orientés du Sud/Sud-Est au Nord/Nord-Ouest, à fond plat, larges de 100 à 300 m et situés à des cotes voisines de 190 m. Les versants qui les raccordent présentent des pentes irrégulières avec des replats, et localement des pentes supérieures à 10 %. De plus, des petits vallons perpendiculaires aux ruisseaux principaux les entaillent.

A ces dispositions naturelles, quelquefois soulignées par des talus anthropiques, s'ajoutent les modifications apportées par les pratiques agricoles d'un passé récent, limitées aux croupes et destinées à faciliter l'écoulement des eaux des terres cultivées. Les "pièces" ou parcelles ont fait l'objet de travaux du sol qui ont créé un microrelief parfois très important, où les points hauts constituent les "chaintres" et les points bas les "baragnons" ou fossés d'écoulement des eaux en limite des pièces. Ces chaintres, construits en transportant ou en poussant de la terre ameublie par le labour, ont une hauteur, en flèche, qui atteint et même dépasse 1 m. Ce modelé n'est pratiquement plus entretenu et son efficacité semble limitée du fait de sa disposition générale anarchique. Il est intéressant de noter que seules les parties hautes des reliefs naturels ont fait l'objet de travaux destinés à favoriser l'écoulement des eaux jusqu'aux pentes voisines. Si les bas fonds situés le long des ruisseaux à écoulement permanent sont plus ou moins bien assainis, il en va tout autrement pour certaines dépressions très plates, mal reliées au réseau hydrographique général et où les exutoires devront être creusés suffisamment.

1.3. APERCU GEOLOGIQUE

La Bresse (feuilles géologiques Mâcon 1/80 000e et 1/50 000e) est un bassin tertiaire subsident entre les monts du Mâconnais à l'Ouest et le Jura à l'Est. Deux rides Nord-Est/Sud-Ouest, non affleurantes, divisent l'ensemble en trois zones, du Nord au Sud : Bresse Châlonnaise, Bresse Louhannaise et Bresse de Bourg. Le remplissage, commencé à l'Eocène, se termine au Pliocène par une série lacustre argileuse à la base et sableuse au sommet. Cette dernière est visible en bordure orientale du Val-de-Saône et dans la partie Nord de la Bresse. Ces sédiments terminaux ont été remaniés au cours de l'établissement du réseau fluvial qui débouche sur la Saône et le Rhône. Une surface d'aplanissement très nette se crée vers 210-215 m, vraisemblablement au Quaternaire moyen. Elle est décarbonatée avant d'être recouverte par des limons et peut-être des loess d'âge récent. Leur épaisseur peut atteindre 3 à 4 m sur les parties planes assez étendues. Le creusement du réseau hydrographique actuel est postérieur à la mise en place généralisée de cette couverture limoneuse. Des remaniements très récents ont épandu sur les versants des colluvions limoneuses issues de l'altération des limons des parties hautes. Les alluvions des ruisseaux actuels sont formées des mêmes matériaux, après un certain tri dû au mode de transport.

Ces conditions de relief et de géologie sont les éléments majeurs de distribution des matériaux et des sols en Bresse :

- limons des plateaux sur les croupes et les parties hautes des versants,
- affleurement des argiles et marnes pliocènes dans les parties moyennes des versants,
- colluvions limoneuses en bas de versants,
- alluvions dans les fonds de vallons.

Dans tous les cas, les argiles et marnes du Pliocène imperméable ne sont jamais très profondes (0 à 3-4 m) et limitent la pénétration des eaux en profondeur.

1.4. DONNEES CLIMATIQUES

La région connaît un climat tempéré humide. Le total moyen des précipitations sur 30 ans est de 840 mm à St Julien-sur-Reyssouze, très voisin de celui de Mâcon (820 mm), sensiblement inférieur à celui de Bourg-en-Bresse (994 mm), très inférieur à celui d'Ambérieu-en-Bugey où l'effet relief dû au Jura s'accroît.

Les écarts annuels sont importants : de 515 mm en 1921 à 1 328 mm en 1965 pour Bourg-en-Bresse. La pluviométrie mensuelle est assez constante. Les mois les plus pluvieux sont juin, août et novembre.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Total	Moyenne
-------	-------	------	-------	-----	------	-------	------	-------	--------	------	------	-------	---------

MACON

Précipitations (mm)
moyenne 1931-1960

Nombre de jours de
pluie moy.1931-1960

67	48	54	56	68	88	65	82	86	67	80	59	820	
16	13	12	12	14	13	10	12	12	13	14	16	157	

St JULIEN-sur-REYSSOUZE

Précipitations (mm)
en 1980

moyenne 1931-1960

74,1	67,5	123,1	29	116,6	129,6	61,3	49,9	109,4	113,0	47,1	64,9	989,5	
67	52	53	56	66	82	62	84	82	79	89	68	840	

BOURG-en-BRESSE (Altitude 240 m)

Précipitations (mm)
moyenne 1946-1975

Nombre de jours de
pluie moy.1946-1975

Température moyenne
mensuelle 1946-1975

Précipitations (mm)
en 1980

Nombre de jours de
... pluie en 1980
... gel en 1980

Température moyenne
mensuelle en 1980

74	68	73	72	85	101	69	100	88	82	107	75	994	
12	10	11	11	11	11	8	11	9	9	13	12	128	
1°6	3°2	6°7	10°4	14°6	18°	20°5	19°8	16°8	11°3	6°2	2°3		10°9
7,4	82,2	120,8	35,4	110,2	107,1	83,7	119,9	122,8	138,1	70,6	80,8	1 147	
12	12	15	10	16	18	12	10	7	13	9	7	141	
17	7	5	2	0	0	0	0	0	1	11	19	62	
2°4	6°7	6°8	9°4	12°9	16°2	17°8	19°9	17°2	10°8	5°6	1°3		10°6

AMBERIEU-en-BUGY (Altitude 253 m)

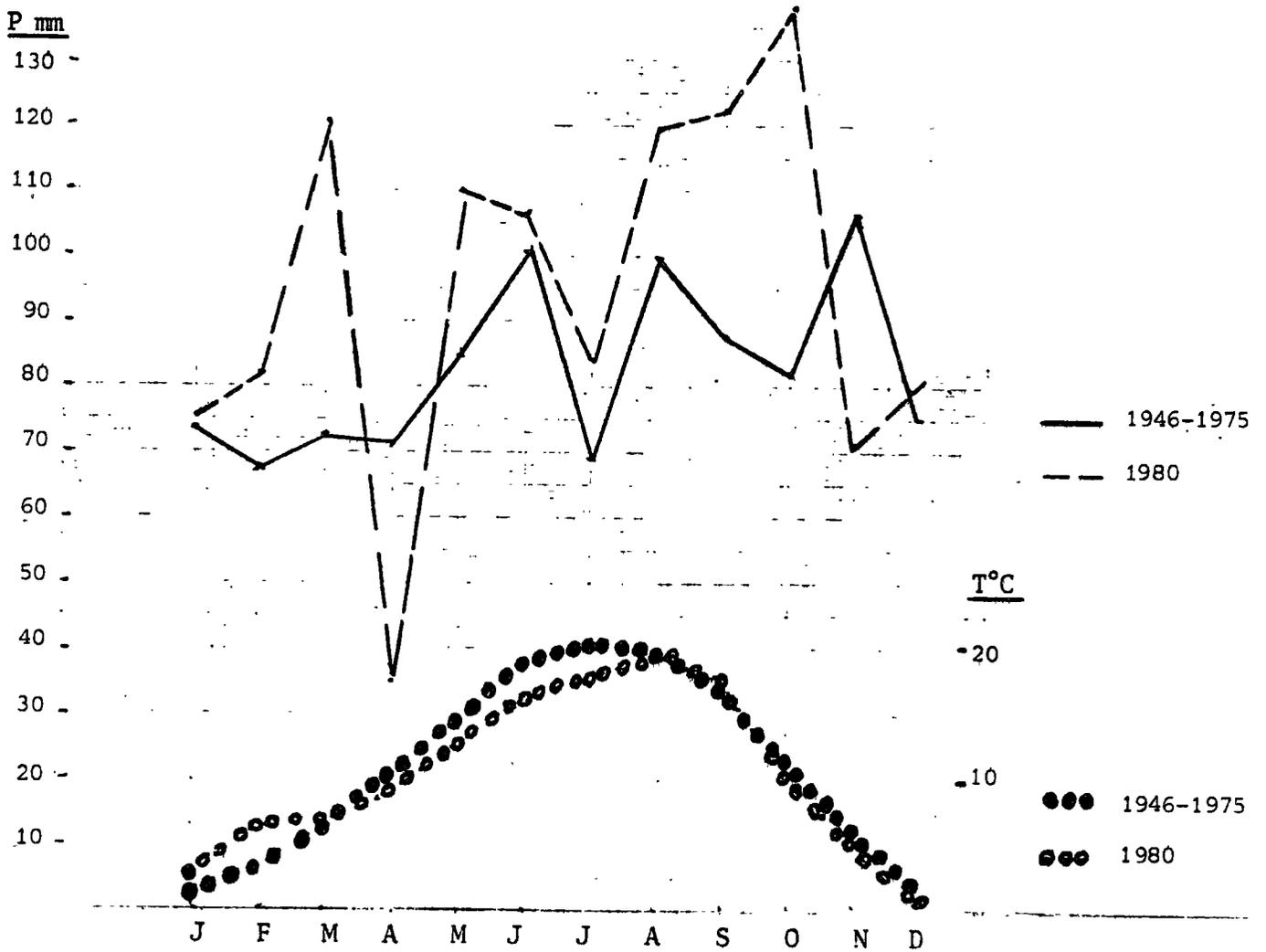
Précipitations (mm)
moyenne 1951-1980

92	88	99	82	89	101	73	108	105	103	111	102	1 153	
----	----	----	----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	--

Données climatiques

PRECIPITATIONS ET TEMPERATURES A BOURG-EN-BRESSE

(MOYENNES 1946-1975 et 1980)



Les écarts mensuels sont importants :

- on a noté des minima voisins de 10 mm par mois en octobre 1921 et 1969,
- on a noté des maxima supérieurs à 200 mm par mois en octobre 1960, novembre 1963 et septembre 1965.

Des précipitations mensuelles supérieures à 150 mm sont notées plusieurs fois en été et en automne. Les précipitations importantes du mois d'août sont le fait d'orages traduisant une continentalité certaine du climat local. L'intensité de la pluie de trois jours de fréquence annuelle est de 10,7 mm/j pour la région de Bourg-en-Bresse (dépouillement des relevés pluviométriques sur plus de 10 ans communiqué par CEMAGREF, Division Hydraulique Souterraine-Drainage).

Les températures connaissent une amplitude assez importante entre l'hiver et l'été, manifestation de la continentalité du climat bressan. Les hivers sont froids et présentent jusqu'à 60 jours de gel, de novembre à avril. Les étés sont assez chauds avec des températures maxima dépassant 30°C en juillet et août.

1.5. LES CULTURES

L'agriculture bressane est productrice d'herbes et de céréales destinées à la satisfaction des besoins de l'élevage local de bovins, qui est pratiquement assuré en dehors des compléments de tourteaux. Les élevages hors sol (porcs, volailles) ne sont pas comptés dans ce bilan. Les herbes des prairies permanentes des bas fonds et des prairies temporaires des zones hautes (ray-grass d'Italie de 6 ou 18 mois, ou bien mélanges de dactyle, fétuque, trèfle de 3 à 4 ans) sont fauchées et de plus en plus enlevées en vert pour être ensilées. Le maïs constitue la principale culture de céréales. Le colza fait l'objet de tentatives récentes d'introduction.

La réussite de ces cultures, aussi bien celle du maïs au moment du semis et au moment de la récolte, que celle des prairies permanentes ou temporaires, nécessite une pénétration aisée dans les parcelles. Cette opération est particulièrement aléatoire compte tenu des conditions de sols et de pluviométrie de la région. Le recours à un drainage bien fait est tout à fait justifié pour améliorer les conditions de travail des exploitants agricoles désireux d'intensifier leur production, et réduire la superficie des zones improductives (bordure des fossés d'écoulement des chaintres, mouillères des versants et bas fonds plats).

II - LES SOLS

2.1. LA CARTE DES SOLS ET DE DRAINAGE

2.1.1. MODE D'ETABLISSEMENT

La carte des sols et de drainage a été établie à l'échelle de 1/10 000e sur un fond de plan obtenu par agrandissement de la carte topographique de l'IGN à 1/25 000e, la plus précise existante sur l'ensemble du périmètre étudié.

Une prospection systématique des terres du périmètre a été faite en utilisant ce fond de plan, les photographies aériennes à 1/15 000e environ de l'IGN (prises de vue en 1978) et la carte géologique (feuilles de Mâcon à 1/50 000e et 1/80 000e). Elle a permis des observations de surface et en profondeur dans les croupes "naturelles" (fossés, talus) et sur les prélèvements effectués dans plus de 660 sondages à la tarière à 1-1,2 m de profondeur et 10 autres à une profondeur comprise entre 1,2 et 2 m.

Au cours de cette prospection, 14 unités de sol ont été définies et délimitées. Les principales caractéristiques de ces unités de sol ont ensuite été précisées par le creusement et la description de 41 tranchées de profondeur comprise entre 1,5 et 2,5 m. Les 24 tranchées les plus représentatives ont fait l'objet de prélèvements pour analyses de laboratoire.

A proximité de 12 de ces tranchées, des mesures de perméabilité (ou conductivité hydraulique) ont été faites par la méthode puits - piézomètre ou/et par la méthode du trou de tarière (remontée de la nappe). Ces différentes déterminations permettent de préciser les propriétés physiques des sols, les risques de colmatage, les réserves du sol en éléments fertilisants, les amendements nécessaires, la tenue des tranchées de drainage et la réserve en eau du sol. Les résultats des mesures hydrodynamiques de terrain seront utilisés dans la détermination du mode de drainage et de l'écartement des drains.

2.1.2. PRESENTATION DE LA CARTE

Le document cartographique compte :

- la carte proprement dite, où sont localisées les différentes unités de sol,
- le tableau-légende synthétique qui précise pour chaque unité de sol les caractéristiques pédologiques principales et les données concernant le drainage.

A - Légende "Caractéristiques principales des sols"

Elle fait intervenir les critères suivants, qui ont permis de définir des unités de sols homogènes (ou séries) :

- situation géomorphologique (exemple : plateau),
- origine des matériaux dans lesquels se sont formés les sols (ex. : limon, des plateaux),
- présence éventuelle de signes d'excès d'eau (ex. : engorgement dès 20 cm),
- texture du sol (ex. : limon argileux),
- nature des signes éventuels des excès d'eau (ex. : taches rouille nombreuses),
- appellation synthétique du sol d'après la classification française des sols (ex. : sols lessivés hydromorphes).

B - Légende "Données concernant le drainage"

Pour chacune des unités de sols définies précédemment, les informations sont rassemblées concernant les points suivants :

- nature et origine des excès d'eau :
 - . forme des excès d'eau,
 - . nature et profondeur de l'horizon ou du niveau imperméable le plus proche de la surface,
- besoin en drainage estimé d'après l'intensité des signes d'excès d'eau qui marquent le sol (caractères d'hydromorphie),
- risques de colmatage,
- aptitude au taupage,
- aptitude au sous-solage,
- mode de drainage.

C - Représentation cartographique

Les couleurs uniformes utilisées pour représenter les unités de sols sont celles qui ont été définies pour la Classification Française des sols.

- L'hydromorphie (ou signes d'engorgement par l'eau) est indiquée sous forme de surcharges bleues ou, dans les cas les plus marqués (sols hydromorphes ou à signes d'excès d'eau dès l'horizon de surface) par une teinte de fond bleue. On a distingué 5 degrés d'hydromorphie, outre les sols sans signes d'hydromorphie qui n'occupent que des surfaces non délimitables :
 - . signes d'engorgement en profondeur seulement (apparaissant entre 50-70 cm et 120 cm) : drainage utile
 - . signes d'engorgement peu nets mais engorgement possible dès 20 cm de profondeur : besoins en drainage à préciser par expérimentation et suivis de parcelles témoins
 - . signes d'engorgement dès 20 cm de profondeur : drainage nécessaire
 - . signes d'engorgement apparaissant vers 30-40 cm de profondeur : drainage nécessaire
 - . signes d'engorgement dès l'horizon de surface : drainage nécessaire.
- Indication ponctuelle de la présence des mouillères qui ont été repérées lors de la prospection, l'échelle au 1/10 000e ne permettant pas une identification de toutes les mouillères. Ce travail devra être fait à plus grande échelle, lors des retours à la parcelle pour l'établissement du projet de drainage.

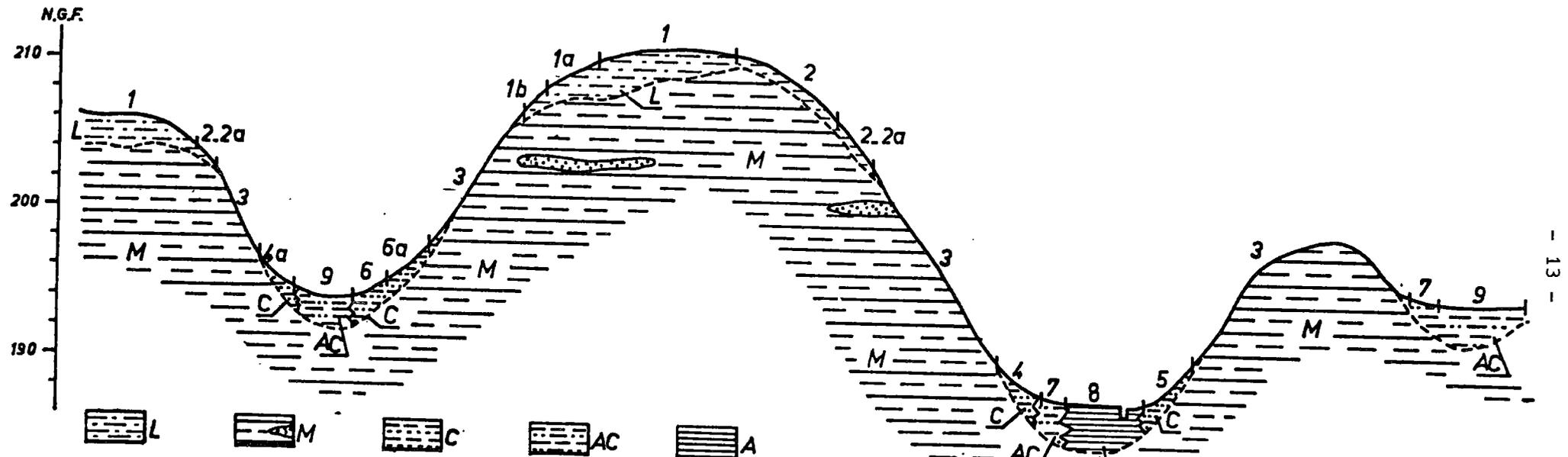
La carte porte les informations complémentaires suivantes :

- localisation des sondages à la tarière de plus de 1,20 m de profondeur, avec indication de la présence des marnes les cas échéant,
- localisation des profils décrits, analysés,
- identification des unités cartographiques par leur numéro,
- limite du secteur de référence.

D - Coupe schématique montrant la distribution des unités de sols dans le paysage (page suivante)

Il s'agit d'une coupe transversale orientée approximativement Est-Ouest, perpendiculaire au réseau hydrographique. Elle montre la faible importance des couvertures limoneuses des croupes sommitales, des hauts et des bas de versants et des fonds topographiques, ne laissant apparaître les marnes et argiles du Pliocène que dans la partie moyenne des versants. On remarquera de plus que les ruisseaux les plus importants sont plus profondément encaissés dans le relief que les dépressions, dont l'exutoire n'est pas toujours totalement assuré dans de bonnes conditions.

COUPE TRANSVERSALE SYNTHÉTIQUE : TOPOSÉQUENCES TYPES
approximativement Est.Ouest



Sols : 1...2a...9 : numéros des unités et sous unités cartographiques (voir légende)

Formations géologiques :

- L : limons des plateaux
- M : marnes argileuses pliocènes à lentilles sableuses
- C : colluvions
- AC : alluvio-colluvions
- A : alluvions argileuses



2.1.3. DOMAINE D'UTILISATION DE LA CARTE

Cette carte a pour but d'identifier les unités de sols homogènes présentant des caractéristiques identiques ou très voisines et relevant de mêmes modes de drainage.

Tous les critères de l'hétérogénéité réelle des sols de la zone n'ont pas été pris en compte. C'est ainsi que des détails altimétriques assez importants, en particulier ceux qui résultent du modelé en chaintres sur les parties hautes du relief, n'ont pas pu être pris en considération directement, compte tenu de la qualité du fond de carte topographique au 1/10 000e obtenu par agrandissement du 1/20 000e IGN.

L'étude s'est attachée à identifier, délimiter et caractériser des unités suffisamment pures (80-90 %) pour guider le projeteur sans le dispenser de relever les points singuliers pour lesquels il devra apporter une solution précise. Pour chaque unité, le projeteur connaîtra la nature des actions de drainage à entreprendre et disposera d'indications suffisantes sur les espacements de drains enterrés. Il lui restera toutefois à localiser certains points de détail (mouillères) et aussi à adapter l'implantation des drains au microrelief qui devra être connu à ce moment-là avec une précision suffisante.

2.2. LES UNITES DE SOLS : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES ET DISTRIBUTION DANS LE PAYSAGE

Trois ensembles principaux ont été distingués en fonction du modelé régional :

- les sols des plateaux,
- les sols des versants,
- les sols des zones basses.

Chacun d'entre eux est subdivisé ensuite, en fonction de la nature des matériaux (limons des plateaux épais et limons peu épais sur argiles ou marnes pour le premier ensemble, sols sur marnes argileuses et sols colluviaux pour le second), ou en fonction du degré d'engorgement (troisième ensemble).

2.2.1. LES SOLS SUR LIMONS DES PLATEAUX : "TERRES BLANCHES"

Ces sols prennent en effet une teinte claire à la dessication. Ils sont caractérisés par une grande sensibilité à la battance et une limitation due aux excès d'eau. Le modelé en chaintres ne résout ce problème que de manière imparfaite. Le recours au drainage peut apporter une amélioration sensible à ces sols, où la demande des agriculteurs est très importante.

Deux séries peuvent être distinguées selon l'épaisseur de la couverture limoneuse :

- série 1 : les argiles ou marnes sont profondes : > 0,80 m
- série 2 : les argiles ou marnes sont peu profondes : < 0,80 m.

Série 1

a) Situation générale

Les sols de cette série occupent des surfaces importantes près de Béréziat, aux lieux-dits "Terres Blanches" et "Les Teppes", ainsi qu'au "Bois Bernard". On les retrouve plus au Sud vers le domaines de Bévy et de Laissard, et à l'Est du village de Dommartin.

Ces dépôts couvrent une superficie d'environ 340 ha à la partie sommitale des plateaux, entre les altitudes 195 et 215 m, avec une pente généralement faible (1 à 2 %, jusqu'à 6 % en bordure).

Des variations topographiques permettent d'identifier des sous-séries :

- sous-série 1a : bordant la série 1 entre 200 et 210 m d'altitude, pente de 5 %
- sous-série 1b : bordant la sous-série 1a dans des zones plus basses (195 à 200 m) et de pente plus forte (10 %).

b) Propriété des sols

- Série 1 : sol limono-argilo-sableux à taches rouille et noires dès 20 cm, sur horizon bariolé, argilo-limoneux apparaissant vers 50-60 cm de profondeur.
- Sous-série 1a: à horizon bariolé limono-argilo-sableux avec sable argileux apparaissant vers 90-100 cm de profondeur.
- Sous-série 1b : avec argile vertique apparaissant vers 120 cm de profondeur.

c) Caractéristiques de surface

- texture limoneuse à limono-argileuse,
- tendance à la battance,
- présence de concrétions ferrugineuses dans les parcelles labourées assez profondément,
- drainage naturel insuffisant,
- présence de chaintres et dérayures dont l'amplitude peut atteindre ou dépasser 1 m. Les dérayures et leurs environs immédiats sont souvent difficiles à travailler.

d) Développement du profil - Caractéristiques pédologiques

L'évolution de ces sols est caractérisée par deux phénomènes principaux : le lessivage des horizons supérieurs et l'hydromorphie, liée à la faible perméabilité des horizons d'accumulation.

Les caractères principaux sont :

- Un horizon de surface, Ap ou A1 (0-30 cm), brun foncé, limono-argilo-sableux, très humifère et très exploité par le système racinaire sous prairie, avec une porosité importante, liée à l'activité biologique ou au travail du sol.
- Un horizon EG (30-60 cm), beige clair avec taches et concrétions noires plus ou moins friables. La structure est polyédrique fragile et la porosité par galeries de vers et racines est assez forte. Cet horizon, temporairement gorgé d'eau, est le siège de phénomènes de réduction, de migrations et de précipitation des oxydes métalliques.
- Un horizon Btg (60-120 cm), de texture argilo-limoneuse (35 % d'argile). Il est fortement bariolé de gris, gris-bleu, ocre, rouille. La structure est de type polyédrique, parfois à tendance lamellaire en profondeur. La porosité, très faible, est essentiellement structurale en sol sec avec très peu de galeries de vers ou de pores tubulaires. Les racines, peu nombreuses, sont localisées essentiellement dans les fissures. Des revêtements noirs d'oxydes métalliques, irréguliers, sont observés dans la partie supérieure de l'horizon.

e) Caractéristiques analytiques

Ces sols sont caractérisés par une discontinuité texturale située en moyenne vers 50-60 cm de profondeur dans les zones perturbées. En effet, la texture de surface, avec 60 à 70 % de limons et 10 à 20 % d'argile, est à dominance limoneuse, alors qu'en profondeur, avec 30 à 35 % d'argile, la texture est argilo-limoneuse.

En fait l'épaisseur des horizons peut varier largement. Dans les creux du modelé, le niveau argileux apparaît dès 20-30 cm, sous une faible couverture de limon ou de limon argileux. Au contraire, au sommet des chaintres, la couche limoneuse peut atteindre 70 à 80 cm d'épaisseur, avec des horizons moins différenciés du fait du remaniement. Le niveau blanchi (horizon EG) irrégulièrement représenté, peut apparaître vers 60-70 cm.

f) Caractéristiques physico-chimiques

En surface, la teneur en matière organique est supérieure à 2 % sous culture, et voisine de 1 % en profondeur. Elle est un peu supérieure sous prairie.

Le pH varie assez fortement d'une parcelle à l'autre. Il peut être de l'ordre de 6,0 en surface et 5,0 en profondeur (horizon Btg) ou légèrement supérieur à 7 dans tout le profil. Ces variations sont étroitement liées au passé cultural (pratique du chaulage et apport de scories Thomas, d'usage courant dans la région).

La capacité d'échange, peu importante en surface, où elle est voisine de 10 me/100 g, est plus élevée en profondeur (25 à 28 me/100 g) dans les niveaux les plus argileux.

Le niveau d'alimentation phosphaté est assez satisfaisant pour les profils analysés, avec un taux supérieur à 100 ppm sous forme assimilable.

Par contre, le niveau d'alimentation potassique est moyen en surface et très faible en profondeur.

La teneur en magnésie échangeable, voisin de 1 me/100 g en surface, est faible mais le rapport Mg/K est toujours supérieur à 2.

g) Forme et origine de l'hydromorphie

Les niveaux argileux servent de plancher à une nappe perchée qui engorge temporairement les horizons de surface, dans lesquels une macroporosité importante est aménagée par l'activité biologique et faunique ou le travail de sol. Ils'établissent une nappe alimentée exclusivement par les chutes de pluies et qui subsiste de manière plus ou moins continue de l'automne au printemps. Il n'y a pas, par suite de la topographie plane, d'arrivée d'eau extérieure à l'unité.

On observe toutefois des degrés d'engorgement variant selon les conditions de la micro-topographie. Les sommets des chaintres contrastent fortement avec les dérayures engorgées dès la surface et pratiquement impénétrables aux engins, durant une grande partie de l'année et tout particulièrement pour les travaux de printemps.

Les sous-séries 1a et 1b ont une extension très limitée et sont localisées à la périphérie de la série 1.

La sous-série 1a est caractérisée par la présence d'un niveau de sable argileux vers 90-100 cm de profondeur, vraisemblablement en relation avec le substratum de marne pliocène. Compte tenu de la pente locale plus importante et de ce niveau qui facilite la percolation en profondeur, cette sous-série présente un besoin de drainage moins important que la série 1 proprement dite.

La sous-série 1b, observée seulement en limite de la série 1, sur les hauts de pentes à l'Ouest de St Aubin, sur la commune de Béréziat, est caractérisée par la présence d'un niveau d'argile verticale vers 120 cm de profondeur, sans conséquences sur le comportement hydrique du sol dans sa partie exploitée par les racines.

Série 2

Sols limono-argileux à taches rouille sur argile blanc à 30-70 cm de profondeur (sols lessivés hydromorphes tronqués).

a) Situation générale

Ces sols se trouvent toujours sur les plateaux, mais bordent généralement les séries 1 et 1a. Ils couvrent environ 90 ha, dans des situations de haut de versants, où l'érosion est active.

b) Propriété des sols

Ils se différencient des sols de la série 1 par une troncature plus ou moins importante des horizons supérieurs et par la présence en profondeur d'un matériau imperméable (argile blanc à 30-70 cm de profondeur)

Dans la sous-série 2a, on rencontre argile et marnes du substratum à la même profondeur.

L'horizon de surface (0-30 cm) présente une texture limono-argilo-sableuse et une porosité convenable, avec rides et cavités importantes dues au travail du sol ou à l'activité faunique et racinaire.

Par contre, les horizons sous-jacents, fortement bariolés, sont très argileux (taux d'argile compris entre 45 et 60 %) et leur porosité est pratiquement nulle lorsqu'ils sont engorgés.

Les pH, voisins de la neutralité en surface, peuvent être franchement acides en profondeur (voisins de 6).

La marne rencontrée vers 100 cm de profondeur, après une transition régulière sur 10 cm environ, contient 35 % de clacaire total et 22 % de calcaire actif.

Les niveaux argileux ont une structure polyédrique sub-anguleuse, souvent accompagnée de faces de glissement leur imprimant des caractères vertiques.

Par suite de la disposition des horizons, ces sols ont un comportement hydrique très voisin de ceux de la série 1. Leur situation topographique, en bordure de plateau, en fait des lieux de circulation d'eau à faible profondeur avec un important besoin de drainage.

2.2.2. LES SOLS DES VERSANTS

Série 3

Sols argilo-limoneux à limono-argileux sur marnes argileuses à passées limoneuses ou sableuses apparaissant vers 30 cm de profondeur (sols bruns calcaires).

a) Situation générale

Ces sols sont situés dans la partie haute des versants où la pente est la plus forte (10 à 15 %) et couvrent près de 18 % de la zone étudiée, soit environ 225 ha. Ces affleurements de marne forment des bandes de largeur variable (50 à 300 m) à une altitude à peu près constante avoisinant 200 m NGF. Ce sont des sols lourds, assez difficiles à travailler, nécessitant en particulier des forces de traction importantes.

b) Propriété des sols

L'horizon de surface est de texture argilo-limoneuse, de teinte brun jaunâtre caractéristique. Il présente une structure grumeleuse à polyédrique assez stable, et une porosité acceptable par gros vides et pores tubulaires.

A 25-30 cm de profondeur, on trouve la marne plus ou moins altérée, avec des taux élevés d'argile (40 à 55 %). On rencontre cependant quelquefois des niveaux très limoneux, pouvant renfermer jusqu'à 85 % de limons.

A la couleur de teinte jaunâtre dominante, s'associent des teintes grises et gris-bleuté, et parfois même des passées rouilleuses. Ce bariolage, qui s'intensifie avec la profondeur, paraît être lié à la couleur initiale de la roche mère. Néanmoins, il peut aussi traduire un engorgement fonctionnel.

En profondeur, notamment sur les agrégats et dans les fissures, s'observent des précipitations de carbonate de calcium pulvérulent.

La structure est polyédrique grossière, souvent très anguleuse, associée à une macro-structure prismatique, avec par places des vestiges de structure litée.

La porosité, visible, est faible à nulle à partir de 25-30 cm, limitée à quelques galeries isolées de racines ou d'insectes fousseurs.

c) Caractéristiques chimiques

Les taux de matière organique atteignent 3 % dans les premiers horizons. Le rapport C/N, inférieur à 10, indique une rapide minéralisation de la matière organique.

La teneur en phosphate assimilable est assez élevée (80 ppm) en surface, tandis que les teneurs en potasse échangeable sont faibles en surface (de l'ordre de 2,5 % de la capacité d'échange) à très faibles en profondeur (de l'ordre de 1,2 % de la capacité d'échange).

Bien que les teneurs en magnésium soient faibles, on ne relève pas de déséquilibre magnésium-potassium.

d) Caractéristiques analytiques

En surface, le taux de calcaire total est généralement inférieur à 10 % (faible effervescence, à HCl, parfois non généralisée). Par contre, en profondeur, le taux de calcaire total dépasse 30 %, avec 20 à 25 % de calcaire actif, et présence fréquente de concrétions calcaires et d'amas pulvérulents.

e) Forme et origine de l'hydromorphie

La faible porosité des niveaux profonds ralentit fortement et s'oppose même à l'infiltration des eaux, occasionnant un ruissellement hypodermique responsable de la formation de mouillères dans cette série, et aussi dans les séries situées plus bas topographiquement. L'alimentation en eau de ces mouillères est pour partie sous la dépendance des eaux infiltrées dans les séries 1 et 2 situées en amont.

Ces mouillères constituent des obstacles d'importance très diverse à l'agriculture selon leur extension et la durée de leur écoulement. Certaines occupent seulement quelques mètres carrés, alors que d'autres s'étendent sur plus d'un are. Elles sont marquées par une teinte du sol caractéristique en surface, gris foncé à noir, avec développement de carex, de joncs ou de mousses. Elles se distinguent surtout par la durée de leur écoulement :

- Mouillères intermittentes : elles sont humides pendant quelques semaines après les grands épisodes pluvieux annuels. Elles sont vraisemblablement les points d'émergence de circulations hypodermiques voisines.
- Mouillères permanentes : elles fonctionnent avec des débits variables, mais pendant toute l'année. Elles sont très certainement les points d'émergence de circulations plus profondes que les précédentes, empruntant des passages sableux dans la partie supérieure du substratum pliocène.

Quelques aménagements ponctuels ont été faits pour canaliser vers le bas des pentes l'écoulement des mouillères permanentes les plus importantes.

Les manifestations d'hydromorphie entre les mouillères, et même à proximité immédiate, sont peu importantes et peu significatives : taches noires, peu étendues. Du fait de la pente, le matériau n'est jamais anormalement gorgé d'eau et reste assez correctement portant pour les engins agricoles, à l'inverse des zones concernées par les mouillères, qui sont la plupart du temps impraticables.

Le besoin de drainage de cette série de sol doit être précisé pour chaque exploitation agricole selon l'importance de la gêne attachée à l'extension des mouillères et à la nature des cultures.

SOLS COLLUVIAUX DE BAS DE VERSANTS - SITUATION GENERALE

Ces sols ont en commun d'être formés de colluvions de bas de versants. De topographie plane ou faiblement inclinée, ils sont plus ou moins largement représentés selon l'importance des vallons perpendiculaires aux axes de drainage principaux. Ils comportent toujours des mouillères qui ont quelquefois fait l'objet d'aménagements locaux.

La profondeur de l'engorgement par la nappe, ainsi que la présence ou l'absence de calcaire dans le profil, permettent de distinguer plusieurs séries :

- Série 4 : sol à engorgement profond, non calcaire
- Série 5 : sol à engorgement profond, calcaire
- Série 6 : sol à engorgement peu profond, non calcaire.

Série 4

Sols de colluvions très épaisses, limono-argileux à argilo-limoneux, faiblement bariolés ou tachetés, vers 50-70 cm de profondeur, non calcaires (sols bruns colluviaux).

Ces sols en pente douce (1 à 4 %) couvrent près de 130 ha à une altitude comprise entre 185 et 205 m. Ils font transition entre ceux de la série 3 et ceux des séries 6, 7 et 9, typiquement alluviaux, situés en position plus basse. Ils portent une agriculture intensive.

a) Description du profil

Ces sols occupent de larges surfaces en bas de versant, lorsque la pente devient faible, ainsi que dans les dépressions et fonds de vallons secondaires.

Développés sur des colluvions épaisses, ces sols ont des textures très hétérogènes d'un profil à l'autre, ainsi qu'à l'intérieur d'un même profil. Toutefois, ce sont des matériaux à dominance limoneuse et argileuse qui sont les plus représentés. Pour ces sols d'apport récent, le profil pédologique apparaît peu différencié.

La porosité apparente de ces sols est toujours convenable sur l'ensemble du profil, et le pH légèrement acide ou supérieur à la neutralité. Des traces de calcaire peuvent se rencontrer en profondeur.

b) Hydromorphie

Elle se manifeste sous forme de taches noires et rouille apparaissant vers 70 cm de profondeur. De plus, d'assez nombreuses mouillères ont été observées dans cette série. Il s'agit rarement de mouillères permanentes ; elles sont vraisemblablement les points d'émergence d'eaux ayant circulé dans des passées sableuses du substratum marneux pliocène.

c) Caractéristiques chimiques

Le taux de matière organique, de l'ordre de 4 % en surface, est assez élevé, et la minéralisation satisfaisante, avec un rapport C/N de 11,5.

Les réserves phosphatées sont assez élevées, 80 ppm de P_2O_5 assimilable, tandis que la teneur en potassium échangeable est faible en surface et très faible en profondeur, comme dans toute la région. Il en est de même pour la magnésie échangeable, dont les teneurs sont toujours faibles (1 à 1,2 meq/100 g).

Le rapport Mg/K est toujours supérieur à 2.

Du point de vue comportement hydrique, ces sols sont caractérisés par un engorgement profond, au-dessous de 70 cm, sans incidence pratique sur le déroulement des façons culturales ni sur le développement des plantes. Cet engorgement résulte de la présence d'une nappe temporaire, peut-être discontinue, supportée par le substratum marneux imperméable et alimentée par les circulations amont. Il est vraisemblable que ces circulations, qui alimentent aussi les mouillères de bas de versants, seront réduites lorsque les parties hautes seront drainées correctement, et leurs eaux évacuées directement vers des exutoires fonctionnant normalement.

Les demandes et les besoins de drainage sont peu importants et risquent de diminuer dans le futur, du fait de la réduction prévisible des arrivées d'eau. Des demandes de drainage devront toutefois être satisfaites dans l'immédiat, en particulier dans les zones où les mouillères sont assez nombreuses.

Sous-série 4a :

Elle se distingue de la série 4 par la présence de la marne argileuse vers 1 m de profondeur, sans incidence particulière sur les caractéristiques du sol au-dessus, ni sur son comportement hydrique.

Série 5

Sols limono-argileux à argilo-limoneux, faiblement bariolés ou tachetés vers 50-70 cm de profondeur, calcaires (sols bruns calcaires colluviaux).

Il s'agit d'une unité de sol de superficie limitée (8 ha), à l'Ouest de Béréziat et située en même position topographique que la série 4.

Les sols sont calcaires et sont constitués de matériaux issus essentiellement des marnes calcaires.

La texture est à dominance argilo-limoneuse en surface et plutôt limoneuse en profondeur à partir de 60 cm.

Les teneurs en calcaire sont très variables dans le profil : 8-10 % en surface, près de 20 % entre 30 et 70 cm, faibles en-dessous (moins de 5 %).

L'hydromorphie se manifeste sous forme de taches noires et ocre vers 50-70 cm de profondeur.

Les sols de cette série présentent les mêmes caractères de porosité apparente et de comportement hydrique que ceux de la série 4.

Série 6

Sols limono-argileux à argilo-limoneux bariolés ou tachetés vers 30-40 cm de profondeur (sols bruns colluviaux hydromorphes).

Les sols de cette série occupent une superficie de plus de 200 ha et sont voisins de ceux de la série 8, qu'ils dominent très peu vers les altitudes 185 à 190 m. Ils tapissent également le fond des talwegs remontant vers les séries 3, 2 ou 1, avec une pente plus forte (4 à 10 %).

Les sols se sont formés sur des matériaux enlevés par érosion aux formations des plateaux et des versants.

Les caractères pédologiques et analytiques sont comparables à ceux de la série 4 :

- large éventail de textures, allant du limon argilo-sableux à l'argile,
- bonne porosité, au moins jusqu'à 1 m de profondeur,
- pH voisins ou supérieurs à la neutralité.

Cependant, l'hydromorphie se manifeste dès 25 cm de profondeur, sous forme de taches rouille. Elle est liée à une situation topographique particulière, où la circulation des eaux sur le versant se ralentit et envahit la porosité des sols, même si celle-ci est satisfaisante.

On y rencontre également un nombre important de mouillères de tous types.

Sous-série 6a :

Elle est caractérisée par la présence du plancher imperméable marneux général vers 1 m de profondeur.

Du fait de l'engorgement à faible profondeur (la nappe temporaire a été observée à 20 cm au moment des mesures de terrain), les besoins en drainage sont fortement ressentis par les agriculteurs.

2.2.3. LES SOLS DES ZONES BASSES

Situation générale

Ces sols sont situés soit en zone alluviale (série 8) ou en bordure de celle-ci (série 7), soit dans des dépressions semi-fermées (série 9).

Ils recouvrent une superficie de près de 280 ha. Presque exclusivement consacrés à la prairie, les parcelles sont souvent bordées par des haies vives. Les ruisseaux, peu encaissés et tortueux, appelés localement les "biefs", font actuellement l'objet d'un réaménagement important : redressement, recalibrage, approfondissement ; ces travaux étaient nécessaires pour créer les exutoires indispensables à la réalisation du drainage à la parcelle.

Série 7

Sols limono-argileux à argileux, bariolés vers 30-40 cm de profondeur (sols bruns alluviaux colluviaux hydromorphes).

Les sols de cette série se rencontrent en bordure des zones alluviales de la série 8, le plus souvent au débouché des vallées secondaires.

L'altitude est voisine (195 m), la pente est faible (1 à 2 %).

Les textures sont fines : limono-argileuses à argileuses, avec 20 à 40 % d'argile selon les niveaux mis en place au moment de l'alluvionnement.

La porosité est assez forte jusqu'à 1 m, faible au-dessous. Les racines sont nombreuses jusqu'à 60 cm de profondeur et assez nombreuses encore jusqu'à 1 m.

Le pH, légèrement acide en surface, est supérieur à 7 en profondeur.

L'hydromorphie se manifeste sous forme de taches de couleur rouille dès 20 cm. Au-dessous, leur fréquence augmente et le bariolage apparaît vers 30-40 cm de profondeur.

Caractéristiques chimiques

Sous prairie, ces sols sont bien pourvus en matière organique, avec 4 à 5 %, et le rapport C/N est voisin de 12 en surface.

Le niveau d'alimentation potassique est très faible (2 %) de la capacité d'échange, tandis que les teneurs en magnésie échangeable sont faibles dans les horizons de surface et médiocres en-dessous de 60 cm. On note localement des teneurs très élevées en P_2O_5 assimilable.

Les sols de cette série occupent des superficies assez étendues à proximité immédiate des vallons principaux ou dans des zones déprimées communiquant mal avec ces vallons. Du fait de leur position tout à fait en bas de pente, de leur pente faible, ces zones constituent les réceptacles des écoulements venus des pentes qui les dominent, sans possibilité suffisante d'évacuation. Les nappes temporaires s'y installent pour plusieurs mois chaque année, entraînant une réduction très importante dans le choix des cultures et des gênes considérables pour les travaux. Le drainage de ces sols est nécessaire et la demande en est fortement exprimée par les agriculteurs.

Série 8

Sols argileux à taches rouille dès l'horizon de surface, bariolés au-dessous (sols alluviaux hydromorphes à gley).

Les sols alluviaux des fonds de vallée couvrent près de 110 ha de part et d'autre des ruisseaux ou "biefs", sur une largeur n'excédant pas 100 à 150 m. Les prairies naturelles sont envahies de joncs, carex, oseille...

Les horizons se différencient seulement par leur couleur, qui traduit l'intensité de l'hydromorphie.

La texture est argileuse ou très argileuse dès la surface (40 à 70 % d'argile).

Sous l'horizon de surface, la structure est prismatique avec une sous-structure polyédrique grossière ou parfois cubique.

Le pH est à tendance alcaline, et quelques traces de calcaire peuvent apparaître en profondeur.

La porosité est généralement assez bonne dans l'horizon de surface, beaucoup plus faible en profondeur.

L'hydromorphie est présente dès la surface sous forme de taches rouille et de racines gainées, et s'accroît ensuite rapidement jusqu'à un gley de couleur vive gris-bleuté ou verdâtre. Le gley est rencontré vers 80 cm de profondeur, et quelquefois vers 20-30 cm.

Caractéristiques chimiques

Pour les profils analysés, les sols sont bien pourvus en matière organique (8 à 9 % en surface) et le rapport C/N est compris entre 9 et 10.

Jusqu'à 50 cm de profondeur, les teneurs en potassium et en magnésium échangeables sont très faibles en surface et médiocres en profondeur.

L'excès d'eau résulte de la présence d'une nappe quasi-permanente à battement important, drainée lentement par les "biefs" à faible pente. Des pluies prolongées et/ou de forte intensité occasionnaient des ruissellements importants et des inondations de durée non négligeable avant les aménagements récents.

L'importance des excès d'eau est telle qu'elle a considérablement réduit l'éventail des cultures possibles, n'y autorisant longtemps que des prairies permanentes de mauvaise qualité. Le drainage de ces sols est possible et nécessaire. La demande y est forte. Il s'agit de faire en sorte que ces sols ne soient pas affectés à des cultures peu exigeantes et puissent porter les mêmes cultures que tous les autres sols du secteur de référence ou de la région.

Série 9

Sols argileux, à niveau limono-argilo-sableux, à taches rouille dès l'horizon de surface, bariolés au-dessous (sols alluviaux colluviaux hydromorphes à gley des "étangs" ou des dépressions presque fermées).

Cette série de sol occupe une position topographique particulière : dépressions presque fermées de 5 à 20 ha à fond plat, dont certaines ont été transformées temporairement en étangs artificiels.

La texture est argileuse (45 à 50 % d'argile) avec parfois un horizon moyen très limoneux (60 à 65 % de limons).

La porosité est faible dans l'horizon superficiel, elle est moyenne au-dessous jusqu'à 120-150 cm, avant de redevenir faible à plus grande profondeur au voisinage des marnes.

La structure est polyédrique, et prismatique dans les horizons moyens. Des faces de glissement s'observent dans les horizons profonds.

Des amas et concrétions calcaires sont observés à profondeur variable. Il s'agit de sols hydromorphes à gley, voisins de sols hydromorphes à redistribution de calcaire.

L'hydromorphie est comparable à celle de la série 8 : taches rouille dès la surface, gley et bariolage à faible profondeur.

L'origine des excès d'eau est la même que pour la série 7, aggravée par l'insuffisance ou l'absence d'exutoires naturels ou artificiels. Plus que dans les unités 7 et 8, les excès d'eau ont réduit les cultures à des prairies permanentes de très mauvaise qualité. Ils ont même quelquefois amené les exploitants à transformer très aisément ces zones en étangs artificiels. Le drainage de ces sols est possible et nécessaire. La demande est forte car il a été démontré qu'en année sèche, donc avec des profils assainis par déficit en eau, ces sols peuvent porter des récoltes très satisfaisantes.

2.2.4. PLANIMETRIE DES UNITES DE SOLS RENCONTREES DANS LE SECTEUR DE REFERENCE

	SERIES DE SOLS	ZONE SUD Etude normale (Ha)	ZONE NORD Etude allégée (Ha)	TOTAL SECTEUR DE REFERENCE		
				(Ha)	%	
LIMONS DES PLATEAUX	1	144	87	231	18,6	404 ha 32,4 %
	1a	29	41	70	5,6	
	1b	3	8	11	0,9	
	2	48	15	63	5,0	
	2a	27	2	29	2,3	
VERSANTS	3	173	52	225	18,0	577 ha 46,1 %
	4	81	23	104	8,3	
	4a	23	14	37	3,0	
	5	1	7	8	0,6	
	6	107	78	185	14,8	
	6a	18	0	18	1,4	
ZONES BASSES	7	74	29	103	8,2	269 ha 21,5 %
	8	81	31	112	9,0	
	9	50	4	54	4,3	
TOTAL		859	391	1 250	100	

Le tableau précédent réunit les résultats de planimétrie des unités de sols rencontrées dans le secteur de référence. Le regroupement en grandes unités de paysage est intéressant pour ce qui concerne les modes de drainage, ainsi qu'il sera exposé dans le chapitre suivant. Il y a lieu de retenir que les sols sur limons des plateaux, avec leur modelés en chaintres, occupent environ 1/3 de la superficie totale du secteur. Les sols des bas fonds proprement dits, à prairies naturelles généralement peu productives, occupent plus de 20 %, ce qui est très important à l'échelle de la région. Les sols sur pentes, avec des mouillères plus ou moins denses, occupent près de la moitié de la superficie totale.

Au cours de l'enquête réalisée en novembre 1981 par l'équipe du Laboratoire de Science du Sol INRA-ENSA de Montpellier (SES 527) sur les réseaux de drainage du canton de St Trivier de Courtes (cf. plan de situation), il a été vérifié que les séries de sols y étaient sensiblement les mêmes que dans le secteur de référence, avec des fonctionnements hydriques tout à fait comparables. On a noté dans les sols des plateaux la présence en profondeur de niveaux de sable grossier et même de cailloutis grossier en profondeur. Dans les zones basses, on a rencontré des lentilles tourbeuses d'extension limitée, et aussi un sol argileux à macroporosité résultant de la présence de racines de plantes hydrophiles, mais plastique, inhibant tout "effet tranchée". Il a de plus été constaté la réalité d'un colmatage ferrique très peu étendu, mais justifiant des précautions particulières dans la réalisation du drainage, en particulier l'isolement des parties concernées.

Par ailleurs, des observations complémentaires ont pu être faites en février 1982 dans la région d'Illiat, au Sud de Pont-de-Veyle. On rencontre là les mêmes séries de sols que dans le secteur de référence, avec toutefois des sols plus sableux en bas de versants, et même une unité de sol importante en plateau, à texture sableuse et sans aucun besoin de drainage, à côté des modelés classiques en chaintres.

Il semble, au travers de ces observations, que le secteur de référence a permis une étude pratiquement exhaustive des séries de sols de la Bresse de l'Ain et une étude assez complète des divers cas de fonctionnement hydrique des sols de la région, ainsi qu'une approche des modes de drainage à retenir.

III - LE DRAINAGE

3.1. BESOINS EN DRAINAGE

L'étude du secteur de référence a vérifié qu'il n'y a pas de nappe permanente dans la plupart des unités de sols, sauf dans les bas fonds (séries 8 et 9). En effet, en décembre 1980, au moment du creusement des sondages et des tranchées, les sols ont été rencontrés humides ou même très humides dans les points bas ou bien à proximité des dérayures sur les plateaux, mais il n'a été rencontré d'eau libre qu'en quelques points dans les vallons ou les bas fonds. Il a fallu attendre la fin de l'hiver pour que des nappes perchées temporaires soient alimentées et engorgent le sol jusqu'à faible profondeur. Les mesures de conductivité hydraulique n'ont pu être effectuées qu'à ce moment-là, où l'eau était d'ailleurs peu profonde partout, 20 à 30 cm. Les mouillères des versants sont par contre alimentées pendant une plus grande partie de l'année. Certaines sont même permanentes.

Ces observations confirment tout à fait ce qui est bien connu des agriculteurs dans la région, compte tenu de la pluviométrie élevée tout au long de l'année en général, et des difficultés d'infiltration des eaux lorsque la pente ne suffit pas à favoriser leur élimination par ruissellement. Des excès d'eau de nature et d'importance différentes se manifestent sur tous les sols du secteur, avec engorgement dès la surface ou dès 20 à 30 cm de profondeur. Ces excès d'eau ont pu être en partie corrigés sur les sols sur limons des parties hautes par la confection des chaintres, mais au prix d'une perte de surface utile. Quelques mouillères importantes sur les versants sont évacuées par des fossés ouverts plus ou moins bien entretenus. Dans les bas fonds, le curage et le recalibrage des ruisseaux sont terminés. La majorité des fossés ouverts, d'ailleurs peu nombreux, est en très mauvais état. Les prairies naturelles y sont peu productives et des tentatives de culture de maïs n'ont pu réussir qu'en années particulièrement sèches.

Dans tous les cas, la pénétration dans les terres est difficile. Elle ne peut avoir lieu correctement qu'après des périodes exemptes de pluie assez longues (2 à 4 semaines) pour labourer, semer, traiter et récolter. Il en résulte au minimum des pertes de temps importantes, et quelquefois des pertes totales de récolte.

Le recours au drainage enterré est souhaité par les agriculteurs sur toutes leurs terres, et d'abord par ceux qui sont les plus désireux de moderniser leurs exploitations et de les porter à un meilleur niveau de production. Ils souhaitent implanter toutes leurs cultures sur toutes leurs parcelles, de façon à assurer une rotation complète.

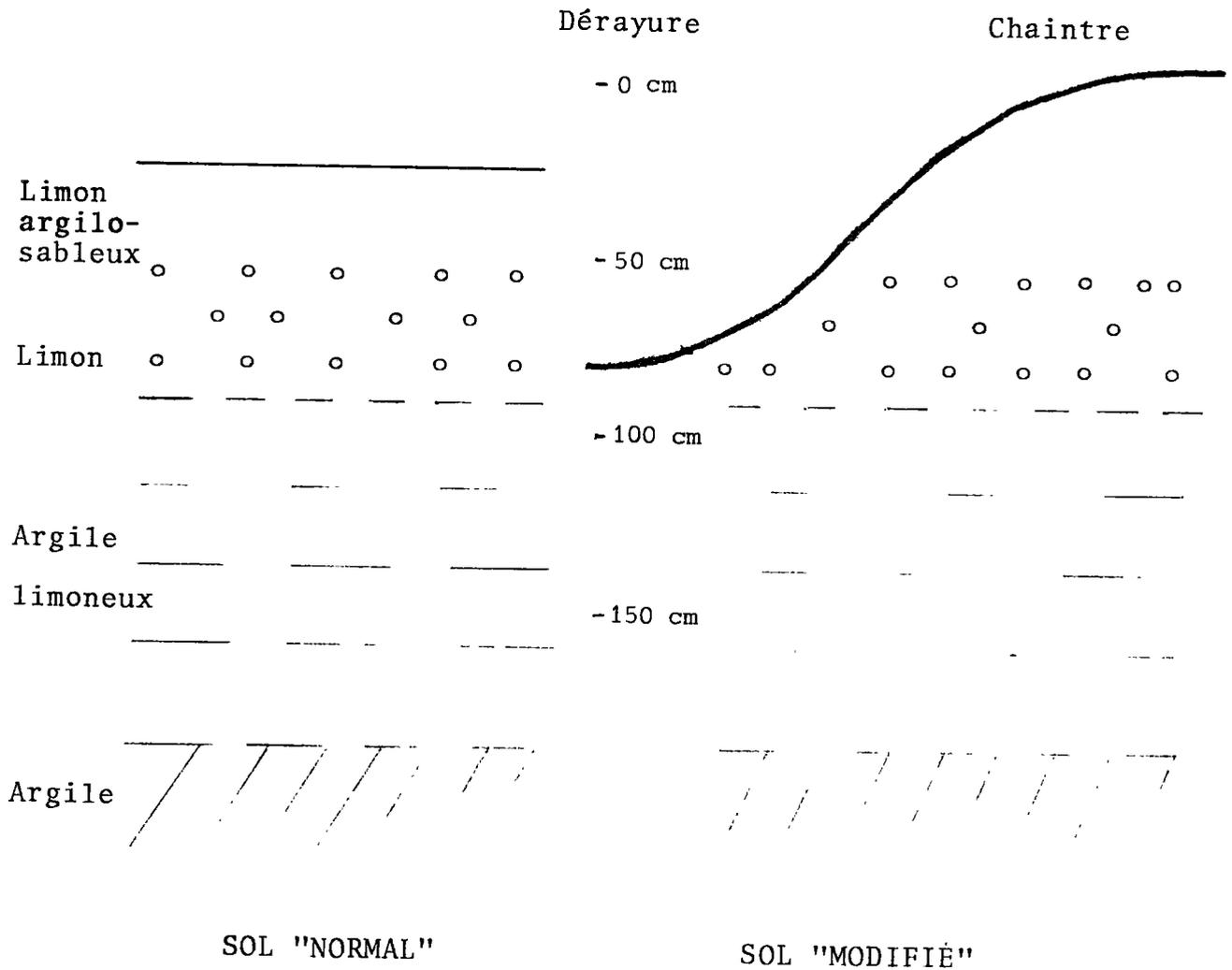
L'exemple de la réussite du drainage dans le canton voisin de St Triviers de Courtes est connu dans le secteur de référence et dans la région. Son effet a été en général immédiatement favorable, la pénétrabilité des sols a été réduite de 1 à 3 semaines et il a été possible de cultiver en céréales certaines parcelles qui ne pouvaient porter que de mauvaises prairies permanentes. Mais le faible écartement des drains (10 à 15 m en général) posés à cette époque, et les conditions matérielles de pose (profondeur, enrobage, engins) doivent peut-être être diversifiées en fonction des différents types de sols, ce qui devrait conduire à une diversification non négligeable des coûts. Les exigences en drainage des cultures pratiquées ou envisagées dans la région (céréales, prairies temporaires de plus ou moins longue durée, colza) sont très voisines les unes des autres. Il n'est pas prévu l'introduction d'espèces végétales qui nécessiteraient un assainissement plus profond des sols (luzerne par exemple).

3.1.1. BESOINS EN DRAINAGE DES SOLS SUR LIMONS DES PLATEAUX

Ces sols évolués en sols lessivés hydromorphes comportent, vers 50-60 cm de profondeur, un horizon argilo-limoneux peu perméable, bariolé, qui limite la percolation des eaux superficielles. Ces dernières, saturant les horizons supérieurs, ne peuvent qu'être évacuées latéralement lorsque la pente le permet. Les eaux qui traversent cet horizon argilo-limoneux (horizon Bt du sol lessivé) sont à leur tour arrêtées dans leur mouvement vertical par les argiles et marnes du pliocène sous-jacent.

Le façonnement des parcelles en chaintres de dimensions très diverses a plus ou moins sensiblement modifié le fonctionnement hydrologique de ces sols, par suite des déplacements de matériaux superficiels parfois énormes. Un examen de profil en sommet de chaintre peut montrer un sol sain sur 40 à 60 cm de profondeur, avec apparition de l'horizon bariolé à 90-100 cm. Le besoin de drainage peut être considéré comme très faible à nul à cet endroit. Le même examen, pratiqué à proximité de la dérayure, montre les symptômes d'engorgement dès la surface. Il est à noter que le modelé en chaintres, en créant des dénivelées locales importantes, accroît la différenciation entre parties hautes et parties basses, d'autant plus que l'évacuation des dérayures n'est pas toujours assurée correctement. Le besoin de drainage est maximal pour ces parties de parcelles, avec les pires difficultés de circulation et des récoltes très faibles à nulles.

Globalement, le drainage est nécessaire dans ces sols de limons des plateaux, d'autant plus que la pente générale est faible. Il ne doit pas être limité aux seules dérayures, qui jouent le rôle de réceptacles locaux des excès d'eau provenant des chaintres voisines. Il doit aussi être réalisé de part et d'autre des dérayures, de façon à intercepter une partie des eaux qui circulent à faible profondeur vers les dérayures proprement dites.



3.1.2. BESOINS EN DRAINAGE DES SOLS DES VERSANTS

La manifestation essentielle des excès d'eau sur les versants est la présence de mouillères dont l'écoulement variable dans le temps entraîne une gêne considérable pour une agriculture intensive. Ces mouillères sont associées à des traces d'engorgement à faible profondeur à mi-versant, ou à moyenne profondeur en bas de versant. S'il est possible d'envisager le sevrage individuel des mouillères sur pentes fortes lorsque les marnes argileuses sont peu profondes, cette opération est aléatoire en bas de versant, où les marnes sont plus profondes et les venues d'eau nombreuses et diffuses. Un drainage systématique est alors nécessaire pour à la fois intercepter les arrivées d'eau et assécher les points de sortie sub-superficiels. Un examen attentif au niveau du projet et une enquête sur le comportement des cultures pourront identifier certaines parcelles ou parties de parcelles où le drainage ne sera pas nécessaire.

3.1.3. BESOINS EN DRAINAGE DES SOLS DES ZONES BASSES

La texture lourde de la plupart des sols de ces zones et la présence de manifestations d'engorgement dès la surface ou à faible profondeur justifient pleinement le besoin de drainage systématique de ces parties du secteur. Dans les conditions actuelles, ces zones reçoivent la plupart des eaux du secteur, par les fossés qui collectent plus ou moins bien les dérayures des points hauts et les mouillères des versants, ainsi que les eaux de ruissellement des pentes fortes. On y observe une nappe pratiquement permanente, qui présente toutefois un battement important dans l'année. L'aménagement des parties du secteur qui dominent ces zones basses, avec évacuation directe des eaux de drainage aux émissaires, devrait réduire les quantités d'eau à prendre en compte dans les zones basses proprement dites. Le drainage devra toutefois assurer l'élimination des excès d'eau provenant des précipitations directes.

Les exutoires devront être dimensionnés pour transporter les eaux des parties amont et permettre le drainage des zones basses elles-mêmes à une profondeur suffisante.

Dans tous les cas, le recours à des drains en plastique perforés et enterrés à une profondeur convenable constitue la solution à la lutte contre les excès d'eau dans toute la région.

3.2. CONTRAINTES POUR LA MISE EN OEUVRE DU DRAINAGE

Le secteur de référence, de même que l'ensemble de la Bresse, ne présente nulle part, à l'affleurement ou à profondeur pratique d'intervention, de roche dure qui constituerait un obstacle ou une contrainte à la mise en oeuvre de travaux de drainage enterré. A l'inverse, on n'y observe pas de zones particulièrement difficiles du fait des excès d'eau : tourbières ou zones à portance insuffisante pour le passage des gros engins de terrassement ou de pose. Toutefois, dans les bas fonds plus qu'ailleurs, le ressuyage des terres est impératif pour intervenir, surtout s'il faut localement apporter des remblais poreux.

Il n'y aura aucune difficulté pour donner aux drains une pente suffisante compte tenu du relief général du secteur et de la région. Rappelons que les drains doivent recouper les lignes de pentes et de travail. Ils pourront donc être posés à profondeur sensiblement constante par rapport à la surface du sol dans la plupart des cas, sauf dans les sols de limons des plateaux, par suite du microrelief des chaintres, qui présente de nombreux problèmes de détail. Des adaptations dans l'orientation des drains en fonction de la disposition des chaintres devront être recherchées pour éviter des variations de profondeur préjudiciables à la bonne mise en place des drains et à leur bon fonctionnement. Un lever topographique précis des parcelles facilitera le meilleur choix pour le tracé des drains.

Dans les parties basses du secteur de référence, en particulier dans les dépressions presque fermées du type de l'unité 9, il est possible que la pente à donner aux drains soit un peu différente de celle de la surface du sol. On veillera à ce que la pente de pose ne soit pas inférieure à 2 à 3 ‰, en agissant sur la cote des sorties de drains dans les collecteurs. Exceptionnellement, le début de la ligne de drains pourra être placé à une profondeur inférieure à 80 cm.

La nature des matériaux du secteur et les observations sur les réalisations voisines du canton de St Triviers de Courtes permettent d'affirmer que le risque de colmatage minéral est pratiquement nul dans la plupart des cas, même dans les sols de limons des plateaux, où le drain est d'ailleurs toujours placé dans l'horizon Bt argilo-limoneux. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de recommander l'utilisation d'enrobage.

Une précaution devra toutefois être prise dans les bas de versants et dans les zones basses où des matières organiques en lits peu épais et discontinus peuvent avoir été enterrés lors de l'alluvio-colluvionnement. Il sera prudent de choisir des drains de 65 mm, de leur donner une pente plus forte et de les faire déboucher directement dans des collecteurs ouverts pour permettre de les surveiller et de les nettoyer en cas de colmatage ferrugineux. Le risque est toutefois très limité, car les eaux ne renferment pas plus de 10 mg/l de fer.

Ces dispositions devront être rappelées au projeteur par le pédologue chargé du retour à la parcelle.

3.3. MODE DE DRAINAGE ET DIMENSIONNEMENT DES RÉSEAUX

3.3.1. LES PARAMETRES DU DRAINAGE

Le dimensionnement des réseaux dépend de nombreux paramètres qui ne sont pas indépendants :

- La profondeur des drains dépend des conditions de sols, de la nature des cultures envisagées et quelquefois de la cote imposée des exutoires. Ce dernier critère est appelé à jouer très localement dans la région. En Bresse, on fixera la profondeur des drains à 80-100 cm, compte tenu des critères précédents et des bons résultats obtenus dans les réalisations de St Triviers de Courtes avec des profondeurs de cet ordre.

- L'espacement des drains dépend de la profondeur des drains, des débits à évacuer et des propriétés hydrodynamiques des sols.

Les débits à évacuer dépendent de l'intensité des pluies locales que l'on se propose d'évacuer en un temps donné. Pour la région de Bourg-en-Bresse, la pluie de trois jours de fréquence annuelle a été déterminée : $I_0 = 10,7$ mm/j.

On peut aussi calculer l'écartement des drains de façon à ce que la nappe se rabatte suffisamment vite après les pluies pour faciliter la réalisation des travaux du sol. On retiendra un rabattement de 0,25 m en un jour sous la couche labourée.

3.3.2. MESURES HYDRODYNAMIQUES

Les mesures hydrodynamiques déterminées sur le terrain sont la conductivité hydraulique et la porosité de drainage.

Deux méthodes ont été mises en pratique :

- La méthode du trou de tarière, qui permet seulement la détermination de la conductivité hydraulique. Elle est de mise en oeuvre rapide mais donne des résultats assez dispersés. Il est nécessaire de faire plusieurs mesures à proximité d'un même point.
- La méthode "puits-piézomètres", qui permet la détermination de la conductivité hydraulique et de la porosité de drainage. Elle est de mise en oeuvre lourde et il importe que le point de mesure soit tout à fait représentatif des conditions de sol à caractériser.

Le tableau suivant regroupe les résultats des mesures hydrodynamiques de terrain effectuées en avril 1981, dans les mêmes conditions de sols et de nappe, par :

- CEMAGREF - Division Hydraulique Souterraine-Drainage, utilisant la méthode "puits-piézomètre" en 4 points représentant 4 types de sols du secteur ;
- B.R.L. - SOLEM, utilisant la méthode du "trou de tarière" en 11 points, dont 4 en commun avec CEMAGREF. 5 mesures ont été faites dans un rayon d'une dizaine de mètres autour de chaque point caractérisé précédemment par un profil échantillonné et analysé.

RESULTATS DES MESURES DE PERMEABILITE ET DE POROSITE UTILE
PAR TYPES DE SOLS

SERIES	PROFILS	PROFONDEUR MOYENNE DE LA MESURE (cm)	PROFONDEUR DE L'IMPER- MEABLE (cm)	RESULTATS DE CONDUCTIVITE HYDRAULIQUE X (m/j)			PORO- SITE UTILE (%)
				Méthode "puits- piézo." (m/j)	Méthode "trou de tarière" (m/j)	Moyenne	
1	34	27	60-80	0,50	0,29/0,19/0,21/0,25/0,12	0,21	1,9
1a	23	27	80-100		0,24/1,59/0,70/0,58/0,18	0,66	
2	9	37	50-70	0,55	0,07/0,04/0,08/0,11/0,06	0,07	6,5
2a	18	24	50-70		0,22/0,08/0,08/0,16/0,12	0,13	
3	15	30	70	4,4	0,03/0,05/0,03/0,08/0,05	0,05	1,8
4	19	35	> 120		0,03/0,20/0,09/0,15/0,19	0,13	
5	41	17	> 120	0,3	1,09/2,15/2,60/3,10/0,96	1,98	1,2
6b	21	20	> 120		2,45/0,68/1,27/1,66/2,26	1,66	
7	20	21	> 120	0,3	0,74/2,48/1,72/3,29/1,04	1,85	1,2
8	6	34	> 120		0,13/0,11/0,12/0,22/0,19	0,15	
8	14	33	> 120		0,52/0,17/0,17/0,08/0,41	0,27	

En ce qui concerne la méthode du "trou de tarière", on note certains écarts en valeur absolue dans les résultats des mesures effectuées à proximité d'un même profil. Ces écarts sont très faibles pour les faibles valeurs de K. Ils sont sensiblement plus importants pour les valeurs élevées. En valeur relative, les écarts sont du même ordre de grandeur autour des moyennes, ce qui est tout à fait normal pour ce genre de mesure. En particulier, il n'y a pas de changement de classe de perméabilité d'une mesure à l'autre autour d'un même point.

Comme à l'habitude, la comparaison est assez délicate entre les résultats des deux types de mesures pour un même profil. On notera, ce qui est très satisfaisant, que les deux méthodes classent les sols dans le même ordre et que les valeurs obtenues sont du même ordre de grandeur.

3.3.3. ECARTEMENTS A CONSEILLER

A partir des valeurs qui ont pu être attribuées aux différents paramètres examinés précédemment, il est possible de dresser le tableau suivant :

SERIES DE SOLS	K (m/j)	μ (%)	PRO- FONDEUR IMPER- MEABLE (m)	PRO- FONDEUR DRAIN (m)	ECARTEMENT (m)		
					Régime permanent	Taris- sement	Con- seillé
1	0,2	(2)	1,0-1,5	1,0	9,2	13,9	} 10 à 15
1a	0,5	1,9	0,6-0,8	0,8	<u>11,8</u>	<u>16,2</u>	
2	0,1	(1)	0,6	0,8		10,7	
3	0,05	(1)	0,7	0,7		5,2	} 25-30
4	0,15	(1,5)	> 1,2	1,0		11,8	
5	1,5	(1,5)	> 1,2	1,0		36,6	} 25-30
6b	4,4	1,8	> 1,2	0,8	<u>31,4</u>	<u>42,3</u>	
	1,7	1,8	> 1,2	0,8	<u>19,7</u>	<u>36,7</u>	
7	1,0	6,5	> 1,2	1,0	<u>19,1</u>	<u>14,1</u>	15
8	0,3	1,2	> 1,2	0,8	<u>11,2</u>	<u>21,9</u>	15
9	(0,2)	(1)	1,0	0,8	9,2		10-12

() Valeurs estimées par référence aux matériaux des sols et aux résultats des mesures de conductivité hydraulique.

Les valeurs soulignées sont proposées par CEMAGREF à la suite de ses mesures par la méthode "puits-piézomètre" et pour les débits à évacuer indiqués plus haut (§ 3.3.1.).

On remarquera que les valeurs obtenues sont du même ordre de grandeur ou un peu plus élevées que celles qui ont été adoptées dans le cadre des essais du canton de St Triviers de Courtes.

Compte tenu des informations pédologiques et des résultats très favorables obtenus très rapidement dans ce canton, il est permis de penser que les écartements calculés peuvent conduire à des résultats très satisfaisants. On retiendra les valeurs moyennes suivantes :

- Pour les sols des plateaux :

Ecartement de 10 à 15 mètres, à adapter au modelé en chaintres, en plaçant impérativement des drains dans les dérayures.

- Pour les sols des versants :

Ecartement de 20 à 30 mètres. Les drains joueront en fait un rôle d'interception, et ils devront être placés localement de manière assez judicieuse pour permettre le captage des mouillères. Ils devront être localement resserrés pour assainir certaines mouillères.

- Pour les zones basses :

Ecartement de l'ordre de 10 mètres dans les zones centrales et 15 mètres à la périphérie.

3.3.4. METHODE DE POSE DES DRAINS

L'enquête sur les réseaux de drainage du canton de St Triviers de Courtes s'est attachée à comparer les résultats obtenus pour des drains placés à la trancheuse et des drains placés à la poseuse outil-taupe dans différentes conditions de sols, comparables à celles du secteur de référence. Trois ans ou cinq ans après la mise en place des drains, la tranchée de pose reste assez bien visible, de même que la zone disloquée par la poseuse, surtout lorsque les travaux ont été effectués en conditions favorables. On recommandera toutefois l'emploi de la trancheuse dans les zones basses. On pourra employer poseuse ou trancheuse sur les sols des plateaux ou sur les versants. Dans tous les cas, on s'attachera à exécuter les travaux lorsque le sol sera correctement ressuyé, au moins en surface. C'est là une des conditions essentielles de la réussite du drainage : limiter les tassements et éventuellement faciliter la dislocation du sol aux environs immédiats du drain, et surtout éviter les phénomènes de tranchées, les colmatages primaires.

3.3.5. ADAPTATION DES DRAINS AU CAS PARTICULIER DES CHAINTRES

L'amplitude très variable du microrelief des chaintres et leur espacement très différent d'une parcelle à l'autre posent et poseront des problèmes délicats aux projeteurs qui auront à intervenir sur les sols des plateaux.

Il est très vraisemblable que l'amplitude des chaintres va aller en diminuant dans le futur. En effet, il n'y aura plus de raison d'entretenir un tel microrelief lorsque les drains enterrés pourront évacuer les excès d'eau.

De manière générale, il est tout à fait normal et justifié d'enterrer un drain sous chaque dérayure, puisque c'est vers ce point qu'affluent les eaux qui s'infiltrent dans la masse du sol. Dans le même ordre d'idées, il n'est pas justifié de placer un drain en sommet de chaintre. Pour atteindre un espacement moyen de l'ordre de 10 à 15 mètres, on sera conduit en général à moduler légèrement et à resserrer les drains de part et d'autre des dérayures. En ce qui concerne la profondeur de pose, 80 cm suffiront sous la dérayure pour tenir compte du comblement prévisible au-dessus de cette partie des parcelles.

L'exemple de plan topographique ci-après, au 1/1 000e, communiqué par le Cabinet Lafont opérant sur la Commune d'Illiat, illustre bien les difficultés dues à ce genre de microrelief. Il témoigne de la nécessité de disposer d'un plan topographique détaillé, pour implanter les drains avec une bonne précision. On mesurera de plus la difficulté, voire l'impossibilité, de disposer les drains suivant une direction qui recoupe celle des travaux du sol.

Une solution à toutes ces difficultés consiste sans doute en une remise à plat totale ou partielle des parcelles avant la mise en place des drains. Cette façon de procéder éviterait de se poser bien des questions. Il serait alors possible de décider de l'orientation des files de drains, en se limitant à faire en sorte qu'elles soient correctement placées par rapport à la pente et au sens des travaux du sol. Une expérimentation serait très utile sur ce sujet pour la région, où elle ne semble pas avoir été conduite jusqu'à ce jour. Il est très vraisemblable que les exploitants agricoles apprécieraient d'être débarrassés de ce modelé, qui ne paraît plus représenter la solution technique appropriée dans la lutte contre les excès d'eau.

3.3.6. DRAINAGE DES SOLS SUR VERSANTS ET CAPTAGE DES MOUILLERES

La densité et l'importance des mouillères varient sensiblement d'une partie à une autre d'une parcelle sur versant. Les exploitants désireux d'améliorer la situation sur leurs parcelles seront tout à fait à même d'indiquer au projeteur les parties qui leur paraissent avoir un comportement satisfaisant.

Deux principes d'intervention peuvent être envisagés, comme toujours dans de telles situations :

- Placer seulement les drains qui paraissent nécessaires au captage des mouillères, en passant à leur partie amont pour agir avec le plus d'efficacité possible sur leur alimentation. Ils devront être raccordés à des drains chargés d'évacuer les eaux captées hors des parcelles vers les exutoires naturels ou aménagés.
- Placer des drains à pente assez faible, donc en oblique sur les versants et jouant un rôle d'interception générale des eaux. Ils pourront être assez espacés, de l'ordre de 20 à 30 mètres. Comme ils ne pourront pas recouper et assécher toutes les mouillères, il faudra leur raccorder localement des drains courts placés avec une précision suffisante pour agir sur les mouillères situées entre les drains d'interception. Ces drains courts devront passer à la partie amont des mouillères pour agir avec le plus d'efficacité sur leur alimentation.

La mise en œuvre de ces principes se révèle souvent délicate, surtout du fait de la difficulté de réussir le captage des mouillères proprement dites. Des réalisations expérimentales sont souhaitables à bref délai pour en préciser les difficultés et mesurer les améliorations apportées aux parcelles,

3.3.7. DRAINAGE DES SOLS DES BAS FONDS

L'examen de profils sur drain a montré que, lorsque les sols argileux de bas fond ont une structure polyédrique nette sur 60-70 cm avec un gley profond, leur stabilité structurale assure un rabattement de nappe satisfaisant par drainage "classique" (s'il est exécuté en sol bien ressuyé).

Par contre, lorsque les sols présentent un gley peu profond, une structure massive et une plasticité nette, des échecs ont été observés du fait de la disparition de "l'effet tranchée" favorable. Des colmatages ferrugineux sont localement observés. Le recours à un remblai poreux avec drainage taupe est alors souhaitable (à préciser par l'expérimentation).

Lors des retours à la parcelle, l'examen de la structure devra faire l'objet d'une attention particulière, ce qui nécessitera le recours à des profils dans ces sols de bas fond.

3.4. L'APRES-DRAINAGE

La mise en place d'un réseau de drainage modifie énormément les conditions hydriques des parcelles. Cette modification peut être ressentie presque immédiatement dans la plupart des cas. Elle peut quelquefois se développer pendant une période plus ou moins longue.

3.4.1. LES TRAVAUX DU SOL

Après rebouchage des tranchées de pose et étalement soigné des matériaux provenant de la constitution des émissaires (en évitant d'enterrer les souches qui auraient été arrachées, les travaux du sol seront faits de manière à favoriser la pénétration des eaux et leur transfert vers les drains.

Pour éviter la formation de croûtes de battance, surtout en sols limoneux, ou la prise en masse de la couche travaillée, ou encore la constitution de semelles de labour, on effectuera les labours lorsque le ressuyage sera suffisant. On préférera des labours dressés, faiblement moulés, orientés de façon à recouper les lignes de drains. On préférera les charrues à socs aux charrues à disques, notamment sur les sols de limons.

L'emploi d'outils à dents, tels que le chisel, est tout à fait recommandé. Ils produisent peu de mottes s'ils sont employés correctement et contribuent à disloquer les semelles de labour le cas échéant.

Les façons superficielles seront faites de préférence avec des herbes (herbes alternatives, herbes vibrantes) plutôt qu'avec des pulvérisateurs à disques.

Le sous-solage doit être associé au drainage dès sa mise en place de façon à favoriser l'infiltration des eaux vers les drains, en disloquant les surfaces de discontinuité internes au sol qui canalisent en quelque sorte les circulations. Le sous-solage devra être à une profondeur suffisante, de l'ordre de 50 à 60 cm, pour pénétrer dans l'horizon bariolé qui supporte la nappe perchée temporaire des limons des plateaux. Il sera surtout efficace après élimination des chaintres. Il devra croiser les files de drains vers lesquels il doit conduire les eaux, sans être orienté dans le sens de la plus grande pente. L'écartement ne devra pas être inférieur à 1,50 m-2 m. Les meilleurs résultats seront obtenus sur sols bien ressuyés et de préférence secs.

La question du renouvellement du sous-solage sera examinée en cas de baisse de rendement du site ou de drainage sans colmatage particulier, et après examen de profils culturaux. Elle devrait se poser surtout sur les sols de limons des plateaux, où la stabilité structurale est moins bonne que dans les autres sols. Il est bien connu qu'un sous-solage dans les sols facilement dégradés est utile et bénéfique tous les 3-4 ans après céréales, surtout dans les sols facilement dégradés par les façons culturales.

3.4.2. FERTILISATION

Cette étude des sols préalable au drainage n'est pas orientée vers une étude précise de la fertilisation. Toutefois, les résultats d'analyses sur profils représentatifs des séries de sols permettent les constatations suivantes d'ordre général :

Tous les sols du secteur de référence sont :

- Pauvres en potassium échangeable (0,5 à 2 % de la capacité d'échange). La couche labourée ne renferme pas plus de 2 % de la capacité d'échange, malgré un enrichissement indéniable par fertilisation.
- Assez bien pourvus en acide phosphorique assimilable, surtout dans la couche labourée qui a manifestement reçu et retenu des apports importants.
- Plutôt pauvres en magnésium échangeable, surtout dans les couches supérieures du sol, sans qu'on puisse parler d'un déficit très important. Un examen des plantes en cours de végétation, particulièrement le maïs, permettrait peut-être de déceler une carence en magnésium.
- Bien pourvus en calcium échangeable. Le pH des sols non calcaires n'est jamais très bas, sauf en profondeur, sur les sols de limons des plateaux. Ces sols sont en partie désaturés à ce niveau. Il est possible qu'ils aient reçu des amendements calcaïques en surface.

Ces résultats sont à rapprocher des informations selon lesquelles les agriculteurs de la région sont des utilisateurs réguliers de scories Thomas : cette forme de fertilisation phosphatée a un rôle d'amendement calcaïque non négligeable.

Par ailleurs, les sols du secteur de référence sont normalement pourvus en matière organique totale, du fait des cultures pratiquées qui laissent chaque année des débris végétaux importants en surface et dans la masse des sols, et du fait aussi des restitutions sous forme de fumier (qui n'est pas tout vendu aux maraîchers du Val-de-Saône) et de lisier.

A la suite du drainage, une politique active de fertilisation devra être mise en oeuvre pour faire face aux exportations qui ne manqueront pas de s'accroître et pour combler le déficit potassique et peut-être magnésien (à vérifier). Les apports phosphatés devront être poursuivis. Il sera peut-être intéressant de penser à des amendements calcaïques ou dolomiques pour les sols sur limons des plateaux. Quant à la fertilisation azotée, elle continuera à être fractionnée et adaptée aux stades végétatifs les plus exigeants des cultures.

IV - CONCLUSION

Cette étude des sols du secteur de référence de la Bresse de l'Ain a permis de délimiter 9 unités de sols réparties en trois grands ensembles aisément identifiables sur l'ensemble de la région :

- sols sur limons des plateaux, homogènes en surface, parfois peu épais, avec marnes pliocènes à faible profondeur à la périphérie (2 unités) ;
- sols sur versants, différents en haut (marnes) ou bas de pente (colluvions), avec mouillères fréquentes (4 unités) ;
- sols des zones basses, à texture lourde en général (3 unités).

Le drainage de tous ces sols est nécessaire pour améliorer leur productivité en facilitant la pénétration des engins de culture, en réduisant les surfaces improductives et en permettant la diversification des cultures en toutes situations.

Le drainage par drains enterrés est possible partout : il n'existe pas de roches dures dans le sous-sol. Les exutoires sont presque partout suffisants. Dans la plupart des situations, on s'attachera à placer les drains de manière à ce qu'ils recoupent les lignes de pente et de travail.

Le risque de colmatage minéral est pratiquement nul partout, même dans les sols de limons, comme l'ont montré les réalisations du canton de St Triviers de Courtes. Dans la mesure du possible, on préférera le drainage direct dans les zones basses quand il existe un léger risque de colmatage ferrugineux. De même, dans ces situations, lorsque les sols sont mal structurés, il faudra prévoir un drainage taupe associé au drainage (avec remblai poreux).

Les écartements des drains peuvent varier assez sensiblement d'une situation de sol à une autre. Des adaptations précises seront à rechercher au moment de l'établissement des projets.

Sur les plateaux, on tiendra compte du modelé en chaintres pour implanter les drains, ou bien on les nivellera plus ou moins totalement avant de placer les drains. Sur les versants, on procèdera à un repérage précis des mouillères.

La présente étude des sols constitue en fait un cadre à l'intention du projeteur, où sont reconnues des séries de sols du secteur de référence qui paraissent bien représenter les problèmes de la région naturelle, et où sont proposées des solutions techniques aux problèmes locaux de drainage.

Des réalisations expérimentales sont proposées. Elles devraient être mises en place à bref délai pour apporter des contributions aux solutions techniques actuellement connues pour des problèmes analogues. Ces contributions doivent être connues dans un proche avenir, avant la généralisation attendue du drainage dans l'ensemble de la Bresse de l'Ain. Il s'agit :

- dans le drainage des plateaux : adaptation de l'implantation des drains au modelé en chaintres, ou bien avec nivellement total ou partiel des parcelles avant pose des drains et sous-solage associé ;
- dans le drainage des versants : captage des mouillères associé ou non à un réseau généralisé peu serré de drains ;
- dans le drainage des bas fonds : recours au drainage taupe dans les sols à gley peu profond et à structure massive.

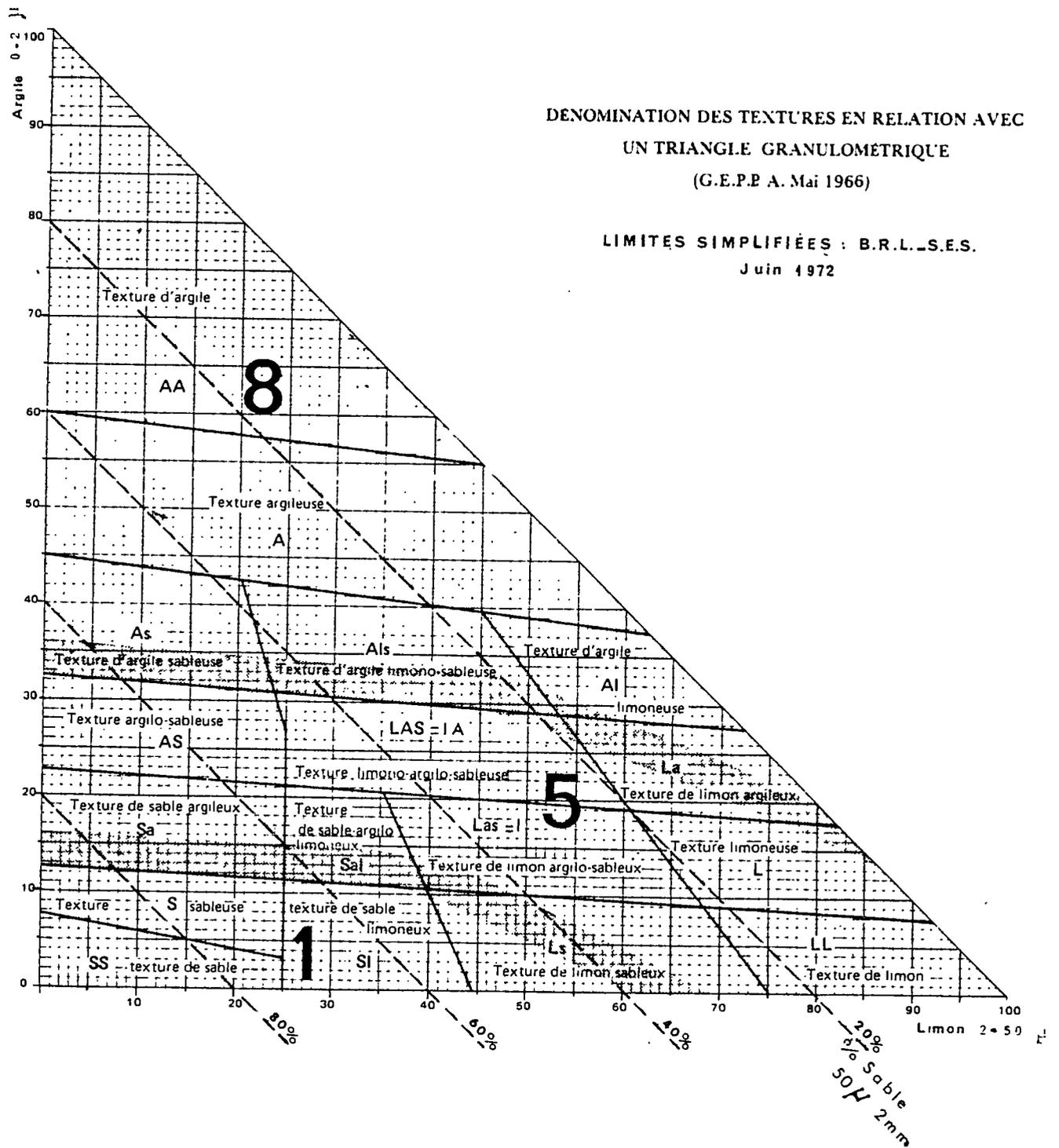
Il n'est pas inutile de rappeler en conclusion que si les exploitants attendent du drainage une amélioration des conditions de travail de leurs sols et une possibilité de diversification des cultures sur toutes leurs parcelles, c'est en fait à un changement fondamental de leur agriculture qu'ils doivent se préparer. En effet, le drainage modifie de fond en comble le régime hydrique des sols par élimination des excès et surtout par une meilleure circulation de l'eau dans la masse du sol. Il en résulte une valorisation certaine des apports pluviométriques, qui sont assez bien répartis sur l'année dans la région. L'enracinement des plantes peut en être sensiblement amélioré, d'où une augmentation de la résistance à la sécheresse. La plupart des façons culturales devront être plus profondes et les apports d'engrais accrus, pour élever le niveau de fertilité d'une masse de sol plus importante et compenser les exportations consécutives aux récoltes plus abondantes. Elles devront être mieux ajustées aux besoins des plantes.

Dans l'état actuel, la rentabilité du drainage est surtout appréciée par la possibilité de cultiver des céréales ou par leur augmentation de production, qui entraînent des rentrées rapides d'argent. Ce n'est pas le cas pour les prairies, où la valorisation financière est quelque peu retardée puisqu'elle passe par l'élevage. On chiffre en effet plus difficilement les augmentations de matières sèches à l'hectare, le gain précocité de mise à l'herbe, l'augmentation de la durée de production.

A N N E X E 1

FICHES DE DESCRIPTION DES PROFILS SYNTHETIQUES
REPRESENTANT LES UNITES CARTOGRAPHIQUES

Les fonctionnements hydriques sont indiqués
pour chaque série dans le rapport proprement
dit.



SERIE 1

Sol limono-argilo-sableux à taches rouille et noires dès 20 cm, sur horizon bariolé, le plus souvent d'argile limoneuse, apparaissant vers 50-60 cm de profondeur.

Topographie : plateau.

Profils : 4 - 10 - 27 - 34.

Identification de la série en surface : tendance à la battance et couleur blanchâtre en sec pour les sols cultivés ; couleur claire en sec ; microrelief anthropique → chaintres.

DESCRIPTION DU PROFIL :

0	Las	.0-30 cm: Ap. Limoneuse à limono-argilo-sableuse, brun. Structure grumeleuse. Très poreux. Forte activité biologique. Limite nette.
30	L	.30-60 cm: EG. Limoneux à limono-argilo-sableux, beige clair, taches rouille, concrétions ferrugineuses noires. Structure polyédrique sub-anguleuse fragile et bonne porosité avec gros pores par galeries de vers et racines. Limite nette.
60	Al	.60-120 cm: BG. Argilo-limoneux, bariolé : gris, gris-bleu, rouille. Structure polyédrique nette, peu à très peu poreux. Pas ou très peu de racines mal réparties et localisées presque exclusivement dans les fissures. Limite diffuse et ondulée.
120	Al	.120-150 cm: EG. Argilo-limoneux, bariolé. Structure lamellaire. Non poreux. Très compact. Pas de racines.

Sous-série 1a : sable argileux vers 90-100 cm.

Sous-série 1b : argile verticale vers 120 cm.

Variantes :

- . Horizon Ap plus humifère sous prairie (A1)
- . Horizon EG souvent remanié anthropiquement (chaintres)
- . Horizon CG : pas toujours observé.

Nature des horizons	Profondeur en cm	terre fine %	Granulométrie %					Mat. Organique %		
			SG	SF	LG	LF	A	M.O.	N	C/N
Ap	0- 30	100	6	20	41	22	11	2,3	0,23	10
EG	30- 60	100	2	13	49	23	13	0,9	0,06	0,3
BG	60-120	100	1	7	32	27	33			
CG	120-150	100	1	7	36	19	37			

pH eau	CaCO ₃ Total %	Cations échangeables meq/100 g					Taux de saturation	P Truog assimilable ppm
		Ca	Mg	K	Na	T		
7,2	0	36,60	1,08	0,35	0,12	13,7	100	137
7,2	0	32,20	0,69	0,13	0,13	7,8	100	53
4,9	0	12,77	3,34	0,18	0,19	28,6	58	
5,2	0	14,14	2,82	0,21	0,19	25,3	69	

SERIE 3

Sol argilo-limoneux à limono-argileux sur marne argileuse apparaissant vers 30 cm de profondeur.

Topographie : haut de versant, pente forte.

Profils : 8 - 15 - 22.

Identification de la série en surface : couleur jaunâtre, réaction calcaire, texture LAS. Nombreuses mouillères, dont certaines peuvent être persistantes.

DESCRIPTION DU PROFIL :

0	LAS	.0-30 cm : Ap. Limon argilo-sableux, jaunâtre brun. Structure massive, peu nette. Présence de matière organique mal décomposée. Réaction HCl moyenne. Porosité faible. Activité biologique moyenne. Limite très nette régulière.
30	A	.30-80 cm : C ₁ . Argile jaunâtre plus ou moins bariolée. Structure sub-anguleuse grossière, réaction HCl vive. Porosité faible à nulle : quelques concrétions calcaires et amas de calcaire pulvérulent. Peu à très peu poreux. Racines de moins en moins nombreuses en profondeur. Limite diffuse.
80	A	.80-150 cm : C ₂ . Argile compacte. Litage du dépôt visible par places. Porosité très faible à nulle. Pas de racines.

Variantes :

- . Influence colluviale limoneuse en surface d'épaisseur faible, sauf localement, en tête de vallons faiblement marqués.
- . Présence de niveaux limoneux ou sableux en profondeur apparaissant de manière anarchique dans la marne.

Nature des horizons	Profondeur en cm	terre fine %	Granulométrie %					Mat. Organique %		
			SG	SF	LG	LF	A	M.O.	N	C/N
Ap	0- 30	100	9	23	25	17	26	2,71	0,173	9,1
C ₁	30- 80	100	1	12	12	32	39	1,15	0,081	8,3
C ₂	80-150	100	5	5	8	31	51			

pH eau	CaCO ₃ Total %	Cations échangeables meq/100 g					Taux de saturation	P Truog assimilable ppm
		Ca	Mg	K	Na	T		
	6	71,30	1,23	0,43	0,17	17,20	100	83
	30	77,70	1,44	0,30	0,24	25,50	100	33
	35	99,99	4,26	0,33	0,21	28,96	100	-

SERIE 4 et 4a

Sol limono-argileux à argilo-limoneux bariolé ou tacheté vers 50-70 cm de profondeur.

Topographie : pente faible, bas de versant.

Profils : 11 - 19 - 25.

Identification de la série en surface : texture moyenne à fine, teinte brune.

DESCRIPTION DU PROFIL :

0	Als	.0-20 cm : Ap. Argile limono-sableuse, brune. Structure grumeleuse nette. Absence de taches d'hydromorphie. Bonne porosité par galeries de vers et de racines. Limite culturale nette.
20	Al	.20-50 cm : B ₁ . Argilo-limoneux à argile. Absence de taches d'hydromorphie. Structure polyédrique, nette, de taille moyenne. Bonne porosité, activité biologique moyenne. Bien exploité par nombreuses racines. Limite distincte, régulière.
60	Al à A	.60-140 cm : B ₂ (G). Argilo-limono-sableux. Nombreuses taches noires et rouille de fer et manganèse. Structure polyédrique nette. Porosité assez forte. Racines peu nombreuses.

Sous-série 4a : présence de marne argileuse vers 100 cm.

Variantes :

- . présence de calcaire dans l'horizon moyen ou profond
- . hétérogénéité texturale.

Nature des horizons	Profondeur en cm	terre fine %	Granulométrie %					Mat. Organique %		
			SG	SF	LG	LF	A	M.O.	N	C/N
Ap	0- 20	100	5	14	20	23	38	4,0	0,203	11,5
B ₁	20- 60	100	5	13	27	25	30	1,8	0,135	8,0
B ₂ (G)	60-140	100	0	7	17	30	46			

pH eau	CaCO ₃ Total %	Cations échangeables meq/100 g					Taux de saturation	P Truog assimilable ppm
		Ca	Mg	K	Na	T		
7,0	0	32,60	1,10	0,41	0,13	31,85	100	83
7,9	0	55,50	1,00	0,32	0,17	26,55	100	39
7,8	0	99,99	2,57	0,36	0,14	16,22	100	-

SERIES 6 et 6b

Sol limono-argileux à argilo-limoneux bariolé ou tacheté vers 30-40 cm de profondeur.

b : sur marne argileuse vers 100 cm de profondeur.

Topographie : bas de versant, pente faible.

Profils : 20. 6b : 21.

Identification de la série en surface : situation topographique couleur brun foncé, texture moyenne à fine, absence de calcaire.

DESCRIPTION DU PROFIL :

0	Las	.0-30 cm : Ap/A ₁ . Limon argilo-sableux, brun jaunâtre foncé, parfois taches rouille peu nombreuses et racines gainées. Structure grumeleuse et grenue. Très poreux. Bonne exploitation par nombreuses racines et radicelles. Limite nette.
30	Al	.30-75 cm : B ₁ G. Argile limoneuse, brun jaunâtre, tachetée de rouille. Moyennement poreux. Peu de racines. Limite graduelle.
75	Al	.75-140 cm : B ₂ G. Argile limoneuse, bariolée, rouille et gris. Structure polyédrique nette. Peu poreux. Non ou très peu exploité par les racines.

Sous-série 6b : marne argilo-calcaire très compacte vers 100 cm.

Variantes : . Grande variabilité texturale
 . Horizon de surface à structure massive sous culture.

Nature des horizons	Profondeur en cm	terre fine %	Granulométrie %					Mat. Organique %		
			SG	SF	LG	LF	A	M.O.	N	C/N
Ap/A	0- 30	100	11	25	26	19	19			
B ₁ G	30- 75	100	0	5	37	24	34			
B ₂ G	75-140	100	0	3	32	35	30			

pH eau	CaCO ₃ Total %	Cations échangeables meq/100 g					Taux de saturation	P Truog assimilable ppm
		Ca	Mg	K	Na	T		
7,5	0							
7,3	0							
7,3	0							

SERIE 8

Sol argileux à taches rouille dès l'horizon de surface, bariolé en dessous.

Topographie : pente faible, zones alluviales.

Profils : 6 - 14 - 31.

Identification de la série en surface : texture fine, situation topographique bordure des biefs.

DESCRIPTION DU PROFIL :

0	A	.0-15 cm : Ao. Argile. Horizon hymifère brun foncé. Taches rouille et racines gainées. Très exploité par les racines. Structure grenue. Très poreux. Limite nette.
15	A	.15-50 cm : B ₁ G. Argile brune. Taches rouille très abondantes. Structure prismatique et polyédrique grossière. Porosité moyenne à faible. Assez bien exploité par les racines. Limite distincte.
50	A	.50-80 cm : B ₂ G. Argile bariolée : gris, bleu, verdâtre. Structure prismatique et cubique. Porosité faible. Peu de racines. Activité biologique faible. Limite distincte.
80	A	.80-150 cm : B ₃ G. Argile bariolée. Porosité très faible. Peu ou pas exploité par les racines.
	A	<u>Variantes</u> : Présence d'un gley perché près de la surface. Traces de calcaire dans l'horizon B G ou en profondeur. Litages sableux au-delà de 150 cm de profondeur. Texture très argileuse : 60 à 70 % d'argile.

Nature des horizons	Profondeur en cm	terre fine %	Granulométrie %					Mat. Organique %		
			SG	SF	LG	LF	A	M.O.	N	C/N
Ao	0- 15	100	1	15	25	18	41	8,94	0,557	9,3
B ₁ G	15- 50	100	1	13	20	20	46	1,75	0,107	9,5
B ₂ G	50- 80	100	1	10	15	21	53			
B ₃ G	80-150	100	1	10	22	20	47			

pH eau	CaCO ₃ Total %	Cations échangeables meq/100 g					Taux de saturation	P Truog assimilable ppm
		Ca	Mg	K	Na	T		
7,0	0	58,00	2,62	0,35	0,11	58,5	100	706
7,3	0	57,50	4,50	0,41	0,18	35,5	100	450
7,4	0	64,00	5,50	0,55	0,24	49,4	100	-
7,6	0	69,20	4,80	0,64	0,31	51,8	100	-

A N N E X E 2

DESCRIPTION DES PROFILS ET RESULTATS D'ANALYSES

- Méthodes d'analyse des sols
(B.R.L. - Laboratoire SOLAIGUE)
- Nombre d'analyses et mesures réalisées par profil
- Fiches par profil.

RESUME DES METHODES D'ANALYSE DU SOL

Séchage et tamisage : séchage à 40°C et tamisage au tamis de 2 mm après broyage léger.

Analyse granulométrique : méthode pipette de Robinson. Cinq catégories de particules sont déterminées :

- Sable grossier : 200 à 2 000 μ
- Sable fin : 50 à 200 μ
- Limon grossier : 20 à 50 μ
- Limon fin : 2 à 20 μ
- Argile : < 2 μ

SOL : Humidité à des pressions de 1/10, 1/3 et 15 atmosphères (correspondant à pF 2,0 - 2,5 - 4,2).

PARAMETRES CHIMIQUES :

Pâte de sol saturée : test de Riverside.

- . pH du sol
Mesure de l'eau extraite de saturation
- . Conductivité électrique (millimohs à 25°C)
- . Calcium soluble }
. Magnésium soluble } par spectrométrie d'absorption atomique
- . Sodium soluble }
. Potassium soluble } par photométrie de flamme
- . Carbonate }
. Bicarbonate } par titration
- . Nitrate : par coloration des nitrites après réduction au cadmium
- . Chlorures : par coulométrie
- . Sulfates : par coloration après échange de cations
- . Bore : par coloration après échange de cations sur acide fort
- . Pourcentage de gypse : différence de calcium et de magnésium dans l'extrait aqueux (rapport sol/eau de 1/10 à 1/1 000 selon la quantité de gypse et la quantité de calcium et de magnésium de l'extrait de pâte de sol).
- . Carbone total : méthode Anne.
Oxydation de la matière organique par un échange d'acide sulfurique et de bichromate de potassium.
- . Azote total : minéralisation par catalyse en présence d'acide sulfurique et de peroxyde d'hydrogène, et détermination colorimétrique de la couleur bleue de l'indophénol.

ANALYSES ET MESURES REALISEES

Eau : mesure de pH, conductivité électrique, fer total et fer ferreux sur l'eau de la nappe.

K : mesures de perméabilité

. PP : par les méthodes "puits-piézomètre" et "trou de tarière"

. T : par la méthode "trou de tarière" seulement.

N° de sondage	Série	Granu- lométrie	Calcaire	pH	Carbone et Azote	Cations échang.	Cap. tot. d'échange	P	pF			eau	Stabilité structur.	K
									2,5	3,0	4,2			
2	1b	4		4										
4	1	4		4										
5	7	4		4	2	4	4	2		4	4			
6	8	4		4	2	4	4	2		4	4		2	PP
7	9	4		4							1			
8	3	3												
9	2a	4	1	3										T
10	1	4		4	2	4	4	2	4	4	4	1	2	T
11	4	4	1	3	2	4	4	2		4	4		2	T
14	8	5	1	4										T
15	3	4	4		2	4	4	2		4	4		2	T
18	2	3		3									2	T
19	4	4	2	2										T
20	6	4		4										PP
21	6b	3		3										PP
22	3	5	5		2									PP
23	1a	4		4	2	4	4	2	4	4	4		2	PP
25	4	4		4										
27	1	3		3										
29	2a	4	1	3										
31	8	3	1	2									2	
34	1	4		4										T
39	1a	4		4	2	4	4	2	4	4	4			T
41	5	3	3											T
TOTAUX		92	22	70	16	28	28	14	12	28	28	3	14	4 PP 7 T

PROFIL:0002 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:03/12/1980
 LONG: = = COMMUNE:HEREZIAT
 LAT: = =
 ALT: 205 METRES AUTEUR:P VIER BPL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SUBMERSION SEMI-PERMANENTE) RATTIEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION--> FORMATION DOMINANTE: PRAIRIE * GEOLOGIE--> COLLUVIONS EN COUVERTURE TROIS MATERIAUX COLLUVIONS ARGILE
 MAPNE MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: COLLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE--> VERSANT TAXON DOMINANT: VERSANT PENTE
 DE 05 * EXPOSITION: AU TIERS INF. DE LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> PRATICULTURE
 UTILISATION ANCIENNE PARCOURS PAR GROS DETAIL PAS D'ASSAINISSEMENT PAS D'IRRIGATION

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* COLLUVIONS * CLASSIFICATION: CLASSEMENT: 7 110 BL * SEQUENCE-HORIZONS: ABC * DIFFERENCIE PAR LE
 MATERIAU * PROFONDEUR EXPLOITEE 120 CM JUSQU'A UN OBSTACLE PHYSIQUE PROFONDEUR EXPLOITABLE 120 CM *
 TEXTURE SABLEUSE SUR TEXTURE FINE * PEU STRUCTURE * MEUBLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION VERTICALE
 REGULIERE * HYDROMORPHIE

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 030 CM * IDENTIFICATION: AP * HUMIDE * TEXTURE: LS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
 RESIDUS TRES DECOMPOSES * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS ANGULEUX NETTE MEUBLE NON
 PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/3 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
 TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS:
 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

030 - 050 CM * IDENTIFICATION: R 11 * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
 NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS ANGULEUX NETTE MEUBLE NON
 PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/4 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: MOUILLE ASSEZ NOMBREUSES
 DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS
 SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU
 POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

050 - 120 CM * IDENTIFICATION: R 12 * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
 NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SURANGULEUSE DE 15 MM PFU NETTE
 PEU COMPACT NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/4 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: R+S BLEU TRES
 NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
 ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE
 GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

120 - 160 CM * IDENTIFICATION: C * HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
 EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: EN PLAQUES OBLIQUES DE 15 MM NETTE TRES COMPACT TRES PLASTIQUE * COULEUR
 DE L'HORIZON: 2.5Y 6/0 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: BLEUES TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS
 RELATION * REVETEMENTS: FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES *
 POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %) *****					REFUS A 2 MM	TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LG.	SF.	SG.			TOT. %	ACT. %	
0 30	13.0	13.0	22.0	36.0	16.0		SAL		6.2	
30 50	18.0	15.0	21.0	33.0	13.0		SAL		6.7	
50 120	15.0	7.0	9.0	42.0	27.0		SA		7.2	
120 160	62.0	21.0	7.0	7.0	3.0				7.7	

MAT.ORG. AZOTE EN % P 1000	C/N	***CATIONS ECHANGEABLES (MEQ)***				S	CAPACITE ECHANGE S/T	FER (EN %) TOTAL	LIB/TOT
		CA	MG	K	NA			LIBRE	

P205 (PPM) ALUMINIUM DENSITE ***HUMIDITE EN % **
 TOTAL ASSIM. ECHANG. LITRE APPARENT C. P. H.E. P. F.

PROFIL:0004 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:03/12/1980
LONG: - - COMMUNE:PREZLAT
LAT: - - AUTEUR: VP FRL
ALT: 207 METRES

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SURMERSION SEMI-PERMANENTE) RATTIEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION--> HERBACEE TAPIS VERGITAL UTILISATION AGRICOLE PRAIRIE FORMATION DOMINANTE: PRAIRIE * GEOLOGIE--> LIMON EN COUVERTURE UN SEUL MATERIAU MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: LIMON * GEOMORPHOLOGIE--> SURFACE PLANE TAXON DOMINANT: REPLAT * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> PRATICULTURE UTILISATION ANCIENNE PARCOURS PAR GROS BETAIL PAS D'ASSAINISSEMENT PAS D'IRRIGATION FOSSES ET ADOS NI EROSION NI APPOINT

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * LIMON * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSEMENT: 7 125 HL W * SÉQUENCE-HORIZONS: ABC * DIFFERENCIE PAR LA COULEUR - PAR LA TEXTURE ET PAR LE DRAINAGE * PROFONDEUR EXPLOITEE 090 CM JUSQU'A UN OBSTACLE PHYSIQUE PROFONDEUR EXPLOITABLE 090 CM * TEXTURE MOYENNE SUR TEXTURE FINE * RIEN STRUCTURE * MEURLE DEVENANT COMPACT * PEU PERMEABLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION IRRÉGULIERE * HYDROMORPHIE

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 010 CM * IDENTIFICATION: AP * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES RESIDUS TRES DECOMPOSES * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: GRENEE DE: 1 MM NETTE MEURLE PEU PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR43 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES TRES NOMBREUSES * RACINES TRES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

010 - 060 CM * IDENTIFICATION: A * TRES HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 15 MM NETTE MEURLE PEU PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR44 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROU BL ASSEZ NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

060 - 090 CM * IDENTIFICATION: HG11 * TRES HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SURANGULEUSE DE: 15 MM NETTE PEU COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR54 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROU BL TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

090 - 150 CM * IDENTIFICATION: HG12 * TRES HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SURANGULEUSE DE: 15 MM NETTE COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR52 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROU BL TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

ADOS 40X1 *

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %) *****					REFUS A 2 MM	TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LG.	SF.	SG.			TOT. %	ACT. %	
0 10	11.0	22.0	41.0	20.0	6.0		LSA		6.3	
10 60	11.0	26.0	38.0	20.0	5.0		LSA		5.9	
60 90	33.0	27.0	32.0	7.0	1.0		AL		5.7	
90 150	37.0	19.0	36.0	7.0	1.0		AL		5.0	

MAT.ORG. A70TF	C/N	***CATIONS ECHANGEABLES (MEQ)***				S	CAPACITE S/T	FEP (EN %)	LIR/TOT*
EN %	P 1000	CA	MG	K	NA		ECHANGE	TOTAL	LIBRE

P205 (PPM) ALUMINIUM DENSITE ****HUMIDITE EN % **
TOTAL ASSIM. ECHANG. LIBRE APPARENT C. P. H.E. P. F.

PROFIL:0005 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:04/12/1980
 LONG: - - COMMUNE: HEREZIAT
 LAT: - - AUTEUR:VP BRL
 ALT: 180 METRES

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SUPERFICION SEMI-PERMANENT(E) BATTEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION--> FORMATION DOMINANTE: PRAIRIE * GEOLOGIE--> COLLUVIONS EN COUVERTURE UN SEUL MATERIAU COLLUVIONS MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: COLLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE--> COLLUVIONNEMENT TAXON DOMINANT: VERSANT AU TYPIS INF. DE LA FORME * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PARCOURS PAR GROS RETAIL PAS D'ASSAINISSEMENT PAS D'IRRIGATION

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * COLLUVIONS * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSMENT: 7 110 BR H * SEQUENCE-HORIZONS: ABC * PROFONDEUR EXPLOITEE 150 CM PROFONDEUR EXPLOITABLE 150 CM * TEXTURE MOYENNE SUR TEXTURE FINE * BIEN STRUCTURE * MEUBLE DEVENANT PEU COMPACT * PERMEABLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION VERTICALE REGULIERE * HYDROMORPHIE

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 020 CM * IDENTIFICATION: AP * HUMIDE * TEXTURE: LA * MATIERES ORGANIQUES RESTES TRES DECOMPOSES * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: GRENUE UE: 2 MM NETTE MEUBLE NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR33 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES TRES NOMBREUSES * RACINES TRES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: POREUX * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

020 - 060 CM * IDENTIFICATION: A * HUMIDE * TEXTURE: LA * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE MEUBLE NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR43 * TACHES: DIOXYDATION DE COULEUR: ROUILL NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

060 - 100 CM * IDENTIFICATION: B * TRES HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 10 MM NETTE PEU COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR42 * TACHES: DIOXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

100 - 150 CM * IDENTIFICATION: C * TRES HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: AL MM NETTE PEU COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR44 * TACHES: DIOXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX

COMMENTAIRES

ARRIVEE RAPIDE DE L'EAU *

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %) *****				HEFUS SG. A 2 MM	TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LG.	SF.			TOT. %	ACT. %	
0 20	26.0	26.0	30.0	15.0	3.0	LA			
20 60	21.0	27.0	32.0	17.0	3.0	LAS			6.5
60 100	41.0	23.0	21.0	12.0	3.0	A			7.2
100 150	30.0	34.0	27.0	8.0	1.0	AL			7.6
									7.5

MAT.ORG. EN %	AZOTE P 1000	C/N	**CATIONS CA	ECHANGEABLES MG	(MEQ) K	** S NA	CAPACITE ECHANGE	S/T	FER (EN %) TOTAL	LIB/TOT
5.31	2.58	11.80	23.70	1.94	0.21	0.14	25.99	27.48	94	
0.98	0.73	7.80	11.00	1.17	0.15	0.11	12.43	12.36	100	
			21.00	7.10	0.37	0.15	28.62	28.57	100	
			15.83	2.57	0.23	0.11	18.74	18.74	100	

P205 (PPM) TOTAL	ALUMINIUM ASSIM. ECHANG. LIBRE	DENSITE APPARENT C. R.	**HUMIDITE EN %** H.E.	P. F.
519			42.0	19.2
231			24.6	9.6
			30.6	16.7
			26.0	12.2

PROFIL:0006 FTUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:04/12/1940
 COMMUNE: KEREZIAT
 LONG: = =
 LAT: = =
 ALT: 189 METRES AUTEUR: VP RRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> REGIME NON IDENTIFIE SEMI-PERMANENT(E) PAR EXHASSEMENT DE NAPPE RATTIEMENT DE NAPPE
 INDETERMINE * VEGETATION--> HERACEE TAPIS VEGETAL UTILISATION AGRICOLE PRAIRIE FORMATION DOMINANTE:
 PRAIRIE * GEOLOGIE--> ALLUVIONS EN COUVERTURE MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: ALLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE-->
 PLAINF ALLUVIALF TAXON DOMINANT: PLAINE ALLUVIALE LOIN DU BORD DE LA FORME * ENVIRONNEMENT HUMAIN-->
 AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PARCOURS PAR GROS RETAIL PAS D'ASSAINISSEMENT APPORTS FLUVIATILES
 D'INTENSITE MOYENNE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * ALLUVIONS * CLASSIFICATION: PROFIL HYDROMORPHE A DRAINAGE TRES PAUVRE CLASSMENT:
 11 320 MMG * PROFONDEUR EXPLOITEE 125 CM JUSQU'A UN OBSTACLE PHYSIQUE PROFONDEUR EXPLOITABLE 125 CM *
 TEXTURE ARGILEUSE * FORTEMENT STRUCTURE * PEU COMPACT DEVENANT COMPACT * MOYENNEMENT PERMEABLE *
 NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION VERTICALE REGULIERE * HYDROMORPHIE * FIABILITE AB

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 015 CM * IDENTIFICATION: 0 * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES RESIDUS TRES
 DECOMPOSES * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: GRENUE DE: 1 MM NETTE MEURLE NON PLASTIQUE * COULEUR DE
 L'HORIZON: 10YP32 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES
 NOMBREUSES * RACINES TRES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION
 SUR: 2 CM REGULIERE

015 - 040 CM * IDENTIFICATION: A * HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
 EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: PRISMATIQUE DE: 10 MM NETTE COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON:
 10YP43 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILLE TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS:
 PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES
 RARES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION
 SUR: 5 CM REGULIERE

040 - 125 CM * IDENTIFICATION: BG * HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON
 ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: PRISMATIQUE DE: 10 MM NETTE COMPACT TRES PLASTIQUE * COULEUR
 DE L'HORIZON: 10YP41 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILLE TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION *
 REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES
 D'ACTIVITES RARES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS:
 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

125 - 160 CM * IDENTIFICATION: CG * HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
 EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: A MM NETTE TRES COMPACT TRES PLASTIQUE * COULEUR DE
 L'HORIZON: 25 Y40 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: VERT TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION *
 REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * RACINES
 PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

EBOULEMENT DES PAROIS *

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %) *****					REFUS A 2 MM	TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LR.	SF.	SG.			TOT. *	ACT. *	
0 15	62.0	17.0	11.0	8.0	2.0				7.1	
15 40	62.0	25.0	7.0	6.0	0.1				7.8	
40 125	67.0	18.0	6.0	8.0	1.0				7.7	
125 160	70.0	18.0	8.0	4.0	0.1				7.6	

MAT.ORG. EN %	AZOTE P 1000	C/N	**CATIONS CA	ECHANGEABLES MG	(MFQ) ** K	S NA	S	CAPACITE ECHANGE	S/T	FER (EN %) TOTAL	LIB/TOT* LIBRE
9.00	5.57	9.30	58.00	2.62	0.35	0.11	61.08	58.49	SAT		
1.76	1.07	9.50	57.50	4.50	0.41	0.18	62.59	35.47	SAT		
			64.00	5.50	0.55	0.24	70.29	49.42	SAT		
			69.20	4.80	0.64	0.31	74.95	51.76	SAT		

P205 (PPM) TOTAL	ALUMINIUM ASSIM. ECHANG. LITRE	DENSITE APPARENT C. R.	**HUMIDITE EN % ** H.E.	P. F.
706			52.0	42.0
450			40.0	29.0
			47.0	31.0
			47.0	30.0

PROFIL: 0007 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE: 04/12/1980
 LONG: - - COMMUNE: BEREZJAT
 LAT: - -
 ALT: 197 METRES AUTEUR: VP BPL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SURMERSION SEMI-PERMANENTE) BATTEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION--> HEPRACFF TAPIS VEGETAL UTILISATION AGRICOLE PRAIRIE FORMATION DOMINANTE; PRAIRIE * GEOLOGIE--> ALLUVIONS EN COUVERTURE UN SEUL MATERIAU ALLUVIONS MATERIAU OU ROCHE DOMINANT; ALLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE--> PLAINES ALLUVIALE TAXON DOMINANT; DEPRESSION LOIN DU BORD DE LA FORME * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PARCOURS PAR GROS METAUX PAS D'ASSAINISSEMENT APPORTS FLUVIATILES D'INTENSITE MOYENNE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * ALLUVIONS * CLASSIFICATION: PROFIL HYDROMORPHE A DRAINAGE TRES PAUVRE CLASSIFMENT: 11 320 HMG * PROFONDEUR EXPLOITEE 145 CM JUSQU'A UN OBSTACLE PHYSIQUE PROFONDEUR EXPLOITABLE 145 CM * TEXTURE ARGILEUSE * FORTEMENT STRUCTURE * COMPACT DEVENANT TRES COMPACT * MOYENNEMENT PERMEABLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION IRRÉGULIERE

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 025 CM * IDENTIFICATION: * TRES HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES HUMUS * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM PEU NETTE PEU COMPACT PEU PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR4/3 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR; ROUILLE NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES TRES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %
 TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

025 - 050 CM * IDENTIFICATION: * TRES HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 10 MM NETTE COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/3 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR; ROUILLE TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %
 TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

050 - 145 CM * IDENTIFICATION: * TRES HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: PRISMATIQUE DE: 10 MM NETTE COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/4 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR; ROUILLE TRES NOMBREUSES LIEES AUX AGREGATS * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %
 TRANSITION SUR: 10 CM REGULIERE

145 - 200 CM * IDENTIFICATION: * NOYE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE * STRUCTURE: PRISMATIQUE DE: 15 MM NETTE TRES COMPACT TRES PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/4 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR; ROUILLE TRES NOMBREUSES LIEES AUX AGREGATS * REVETEMENTS: FACES LUISANTES * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

ANCIEN ETANG *

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %) *****					REFUS A 2 MM	TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LG.	SF.	SG.			TOT. %	ACT. %	
0 25	46.0	23.0	22.0	8.0	1.0		A		6.3	
25 50	47.0	25.0	28.0	4.0	0.1		A		5.9	
50 145	19.0	27.0	37.0	15.0	2.0		LA		6.8	
145 200	44.0	28.0	16.0	10.0	2.0		A		8.1	
EAU									6.6	

MAT.ORG. A70TE EN %	P 1000	C/N	**CATIONS ECHANGEABLES (MEQ)**				S	CAPACITE ECHANGE	S/T	FER (EN %) TOTAL	LIBRE	LIB/TOT
			CA	MG	K	NA						

10.0

P205 (PPM) ALUMINIUM DENSITE ***HUMIDITE EN % **
 TOTAL ASSIM. ECHANG. LIBRE APPARENT C. R. H.E. P. F.

PROFIL:000R ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:03/12/1980
LONG: - - COMMUNE: BEKEZIAT
LAT: - -
ALT: 200 METRES AUTEUR: VP RRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> ENGORGEMENT SEMI-PERMANENT(E) PAR MAREES BATTLEMENT DE NAPPE INDETERMINE *
VEGETATION--> UTILISATION AGRICOLE FORMATION DOMINANTE: CEREALES * GEOLOGIE--> MAPNE EN AFFLEUREMENTS
MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: MARNE * GEOMORPHOLOGIE--> VERSANT A L'ECHELLE DE L'HECTOMETRE TAXON
DOMINANT: VERSANT PENTE DE 07 % EXPOSITION: SE AU TIERS INF. DE LA FORME * ENVIRONNEMENT HUMAIN-->
AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PAS D'ASSAINISSEMENT

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * MARNE * CLASSIFICATION: PROFIL CALCIMORPHE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSEMENT: 5 120
CRM * SEQUENCE-HORIZONS: AC * PEU DIFFERENCIE -PAR LA CONSISTANCE * PROFONDEUR EXPLOITEE 80 CM JUSQU'A
UN ORSTACLE PHYSIQUE PROFONDEUR EXPLOITABLE 80 CM * TEXTURE ARGILEUSE * PEU STRUCTURE * MEURLE DEVENANT
COMPACT * PEU PERMEABLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION IRRÉGULIERE * PERMEABILITE * FIABILITE EB

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 030 CM * IDENTIFICATION: AP * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES RESIDUS TRES
DECOMPOSES * EFFERVESCENCE MOYENNE GENERALISEE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS EMOUSSES DE: 7 MM PEU
NETTE MEUBLE PEU PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR43 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES
DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: CALCIMAGNESIQUES DE FORME DIFFUSE * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES *
RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM
REGULIERE

030 - 080 CM * IDENTIFICATION: C * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE FORTE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 10 MM NETTE PEU COMPACT
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR56 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL NOMBREUSES DISTRIBUTION
SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES:
CALCIMAGNESIQUES EN MODULES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE
GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

080 - 130 CM * IDENTIFICATION: C * HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
EFFERVESCENCE FORTE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE PEU NETTE COMPACT TRES PLASTIQUE *
COULEUR DE L'HORIZON: 10YR64 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: MOUILL NOMBREUSES DISTRIBUTION
RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES:
CALCIMAGNESIQUES EN MODULES EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS
GROSSIERS: 0 %

PROFIL:0009 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:04/12/1980
 LONGI: = = COMMUNE: HEPEZIAT
 LAT: = = AUTEUR: VP BRL
 ALT: 210 METRES

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SURMERSON SEMI-PERMANENT(E) BATTEMENT DE NAPPE INDEFINIE * VEGETATION--> COUVERT ET TAPIS VEGETAL ARSENT UTILISATION AGRICOLE FORMATION DOMINANTE: CEREALES * GEOLOGIE--> COLLUVIONS EN COUVERTURE DEUX MATERIAUX COLLUVIONS MARNE MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: COLLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE--> VERSANT TAXON DOMINANT: VERSANT PENTE DE 07.4 EXPOSITION: SW AU TIERS INF. DE LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PAS D'ASSAINISSEMENT PAS D'IRRIGATION

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * COLLUVIONS * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSEMENT: 7
 110 B1W * DIFFERENCIE PAR LE MATERIAU * PROFONDEUR EXPLOITEE 55 CM JUSQU'A UN OBSTACLE PHYSIQUE
 PROFONDEUR EXPLOITABLE 55 CM * TEXTURE MOYENNE SUR TEXTURE FINE * RIEN STRUCTURE DEVENANT TRES STRUCTURE *
 PEU COMPACT DEVENANT TRES COMPACT * PEU PERMEABLE * TRES NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION IRREGULIERE *
 PERMEABILITE * FIABILITE FB

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 020 CM * IDENTIFICATION: AP * HUMIDE * TEXTURE: LS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
 RESIDUS TRES DECOMPOSES * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: GRUMELEUSE DE: 5 MM NETTE PEU
 MEUBLE NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR44 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE
 GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES TRES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX *
 ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

020 - 055 CM * IDENTIFICATION: B1 * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON
 ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE PEU COMPACT
 PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR46 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES
 DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS
 SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU
 POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

055 - 075 CM * IDENTIFICATION: B2 * TRES HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON
 ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE PEU COMPACT
 PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR54 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES
 DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS
 SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU
 POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

075 - 130 CM * IDENTIFICATION: IC * TRES HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
 EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 10 MM NETTE TRES COMPACT TRES
 DE L'HORIZON: 10YR52 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION *
 REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * RACINES
 PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

130 - 200 CM * IDENTIFICATION: IC * TRES HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
 EFFERVESCENCE FORTE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 10 MM NETTE TRES COMPACT TRES
 PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR54 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES
 DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: CALCIMAGNESIQUES DE
 FORME DIFFUSE EN TACHES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

BORDURE DE TALWEG *

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %)				***** REFUS		TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LG.	SF.	SG.	A 2 MM		TOT. %	ACT. %	
0 20	17.0	20.0	40.0	19.0	4.0		LSA		7.4	
20 55	38.0	16.0	32.0	12.0	2.0		AL		6.9	
55 75	40.0	23.0	23.0	13.0	1.0		A		6.9	
75 130	54.0	24.0	14.0	8.0			A			
130 200	48.0	34.0	14.0	4.0			A	33.0	23.0	

MAT.ORG. A70TE	C/N	**CATIONS ECHANGEABLES (MEQ)**				S	CAPACITE S/T	FER (EN %)	LIR/TOT
EN %	P 1000	CA	MG	K	NA		ECHANGE	TOTAL	LITRE

P205 (PPM) ALUMINIUM DENSITE ***HUMIDITE EL. % **
 TOTAL ASSIM. ECHANG. LITRE APPARENT C. R. H.E. P. F.

PROFIL:0010 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:04/12/1990
LONG: - - COMMUNE:PEREZIAT
LAT: - -
ALT: 210 METRES AUTEUR: VP RKL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SURMERSEION SEMI-PERMANENT(E) BATTEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION-->
LIGNEUSE HAUTE CLAIRE FORMATION DOMINANTE: COLZA * GEOLOGIE--> LIMON EN COUVERTURE UN SEUL MATERIAU
MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: LIMON * GEOMORPHOLOGIE--> SURFACE PLANE TAXON DOMINANT: PLATEAU PROFIL SUR
UNE ROSSE LOIN DU ROND DE LA FORME BILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> AGRICULTURE UTILISATION
ANCIENNE PAS D'ASSAINISSEMENT PAS D'IRRIGATION FOSSES ET ADOS

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * LIMON * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE PAUVRE CLASSEMENT: 7 125 RLW *
SEQUENCE-HORIZONS: ARC * DIFFERENCIÉ PAR LE MATERIAU * PROFONDEUR EXPLOITEE 85 CM JUSQU'A UN OBSTACLE
PHYSIQUE * TEXTURE MOYENNE SUR TEXTURE FINE * NON STRUCTURE DEVENANT BIEN STRUCTURE * MEULE DEVENANT
COMPACT * PEU PERMEABLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION IRRÉGULIERE * PERMEABILITE * FIABILITE AB *
TRIANGLE G.E.P.P.A.

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 025 CM * IDENTIFICATION: AP1 * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
RESIDUS TRES DECOMPOSES * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS ANGULEUX PEU NETTE
MEUBLE PEU PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/3 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE
GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX *
ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

025 - 055 CM * IDENTIFICATION: AP2 * HUMIDE * TEXTURE: LS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS ANGULEUX PEU NETTE
COMPACT PEU PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/6 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: PEU NETTE
NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
ELEMENTS SECONDAIRES: EN CONCRETIONS * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE
GLOBALE: POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

055 - 085 CM * IDENTIFICATION: B1 * HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: LAMELLAIRE DE: 15 MM NETTE
COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/2 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: BLEU TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS
RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES *
RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION
SUR: 15 CM REGULIERE

085 - 150 CM * IDENTIFICATION: B2 * HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: LAMELLAIRE DE: 15 MM NETTE
L'HORIZON: 10YR5/2 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: BLEU TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS
RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES *
RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

ADOS 30X0,8 *

Table with columns: PROFONDEURS, GRANULOMETRIE (EN %) (A, LF, LG, SF, SG), REFUS A 2 MM, TEXTURE, **CALCAIRE** (TOT, ACT), PH (EQU). Rows show data for depths 0-25, 25-55, 55-85, 85-150 cm and EAU.

Table with columns: MAT.ORG. EN %, AZOTE P 1000, C/N, **CATIONS ECHANGEABLES (MEQ)** (CA, MG, K, NA), S, CAPACITE ECHANGE, S/T, FER (EN %) TOTAL LIBRE, LI8/TOT. Rows show data for 2.32, 0.88, 5.70, 9.20, 12.77, 14.14, 5.50, 55, 55, 10.0.

Table with columns: P205 (PPM) TOTAL ASSIM., ALUMINIUM ECHANG. LIBRE, DENSITE APPARENT C. R., ***HUMIDITE EN %** M.E., **CONDUCT. P. F. ELECTRIQ. Rows show data for 137, 53, 31.2, 29.6, 9.5, 25.6, 22.0, 14.2, 32.0, 28.0, 5.5, 33.2, 30.0, 15.2, 55, 41.0.

PROFIL: 001] ETUDE: 214 DFPT: NATION: DATE: 04/12/1980
 LONG: = = COMMUNE: MARSONNAS
 LAT: = = AUTEUR: VP RRL
 ALT: 193 METRES

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SURMERISION SEMI-PERMANENTE * RATTIEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION-->
 FORMATION DOMINANTE: PRAIRIE * GEOLOGIE--> COLLUVIONS EN COUVERTURE DEUX MATERIAUX COLLUVIONS MARNE
 MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: COLLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE--> VERSANT COLLUVIONNEMENT TAXON DOMINANT:
 TEXTURE ARGILEUSE * RIEN STRUCTURE * PEU COMPACT DEVENANT COMPACT * PEKMEARLE * TRES NOMBREUSES RACINES A
 VERSANT PENTE DE 7 % EXPOSITION: NW AU TIEFS INF. DE LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN-->
 PRATICULTURE UTILISATION ANCIENNE PARCOURS PAR GROS RETAIL PAS D'ASSAINISSEMENT

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * COLLUVIONS * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSEMENT: 7
 110 RRH * DIFFERENCIE PAR LE MATERIAU * PROFONDEUR EXPLOITEE 100 CM JUSQU'A UN OBSTACLE PHYSIQUE *
 TEXTURE ARGILEUSE * RIEN STRUCTURE * PEU COMPACT DEVENANT COMPACT * PEKMEARLE * TRES NOMBREUSES RACINES A
 DISTRIBUTION VERTICALE REGULIERE * HYDROMORPHIE * FIABILITE AB

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 010 CM * IDENTIFICATION: AP * HUMIDE * TEXTURE: LA * MATIERES ORGANIQUES RESTIUS TRES
 DECOMPOSES * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: GRUMELEUSE DE: 2 MM TRES NETTE MEURLE PEU
 PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR43 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
 TRACES D'ACTIVITES TRES NOMBREUSES * RACINES TRES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS
 GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

010 - 055 CM * IDENTIFICATION: B * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON
 ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 10 MM NETTE PEU COMPACT
 PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR44 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
 TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS:
 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

055 - 100 CM * IDENTIFICATION: C * HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
 EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 10 MM NETTE TRES COMPACT TRES PLASTIQUE *
 COULEUR DE L'HORIZON: 10YR54 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS
 RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET
 HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU
 POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

100 - 150 CM * IDENTIFICATION: IC * HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
 EFFERVESCENCE FORTE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: A MM PEU NETTE TRES COMPACT
 TRES PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR51 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES
 DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS
 SECONDAIRES: CALCIMAGNESIQUES OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE
 GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

ADOS 40X05 *

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %) *****					REFUS A 2 MM	TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LG.	SF.	SG.			TOT. %	ACT. %	
0 10	38.0	23.0	20.0	14.0	5.0		ALS		7.2	
10 55	35.0	25.0	24.0	12.0	4.0		AL		7.9	
55 100	39.0	24.0	21.0	13.0	3.0		ALS		7.8	
100 150	29.0	27.0	21.0	21.0	2.0		LAS	5.0		

MAT.ORG. EN %	AZOTE P 1000	C/N	***CATIONS CA	ECHANGEABLES (MEQ) MG	(MEQ) K	NA	S	CAPACITE ECHANGE	S/T	FER (EN %) TOTAL	LIBRE	LIB/TOT
4.05	2.03	11.50	32.60	1.10	0.41	0.13	34.24	31.85	SAT			
1.87	1.35	8.00	55.50	1.00	0.32	0.17	56.99	26.65	SAT			
			30.70	1.19	0.33	0.17	32.39	25.63	SAT			
			99.99	2.57	0.36	0.14	103.06	16.22	SAT			

P205 (PPM)	ALUMINIUM ECHANG. LIBRE	DENSITE APPARENT C. R.	***HUMIDITE EN % ** H.E.	P. F.
TOTAL ASSIM.				
83			32.0	20.6
39			28.0	16.4
			27.4	15.5
			21.2	12.5

PROFIL:0014 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:02/12/1980
COMMUNE:MARSUNNAS
LONG: - -
LAT: - -
ALT: 189 METRES AUTEUR:VP HRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SURMERSON SEMI-PERMANENTE * BATTEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION-->
HERRACEE TAPIS VEGETAL UTILISATION AGRICOLE PRAIRIE FORMATION DOMINANTE: PRAIRIE * GEOLOGIE--> ALLUVIONS
EN COUVERTURE UN SEUL MATERIAU ALLUVIONS * MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: ALLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE--> PLAINES
ALLUVIALE TAXON DOMINANT: PLAINES ALLUVIALES PENTE DE 2 % EXPOSITION: N LOIN DU BORD DE LA FORME MILIEU
STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PARCOURS PAR GROS RETAIL PAS
D'ASSAINISSEMENT APPORTS FLUVIATILES D'INTENSITE MOYENNE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * ALLUVIONS * CLASSIFICATION: PROFIL HYDROMORPHE A DRAINAGE TPES PAUVRE CLASSFMENT:
11 320 MMG * PROFONDEUR EXPLOITEE 150 CM * TEXTURE ARGILEUSE * BIEN STRUCTURE * PEU COMPACT * MOYENNEMENT
PERMEABLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION IRREGULIERE * HYDROMORPHIE * FIABILITE ER

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 015 CM * IDENTIFICATION: O * HUMIDE * TEXTURE: ALS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
RESIDUS ET HUMUS * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: GRUMELEUSE DE: 2 MM TRES NETTE PEU
COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR32 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL DISTRIBUTION
SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES
ET HYDROXYDES PEU ARONDANTS EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES TRES NOMBREUSES * RACINES TRES NOMBREUSES *
POROSITE GLOBALE: POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

015 - 055 CM * IDENTIFICATION: A * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 10 MM TRES NETTE
COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR43 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL DISTRIBUTION
SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES
ET HYDROXYDES TRES ARONDANTS EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE
GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

055 - 080 CM * IDENTIFICATION: H * TRES HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM TRES NETTE COMPACT
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR42 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: BLEU DISTRIBUTION SANS
RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET
HYDROXYDES TRES ARONDANTS EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE
GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

080 - 120 CM * IDENTIFICATION: B * TRES HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM TRES NETTE COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE
L'HORIZON: 10YR53 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS
DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES TRES ARONDANTS EN
TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS
GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

120 - 150 CM * IDENTIFICATION: B * TRES HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
EFFERVESCENCE MOYENNE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM TRES NETTE COMPACT PLASTIQUE * COULEUR
DE L'HORIZON: 10YR54 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS
DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: CALCIMAGNESIQUES TRES ARONDANTS
OXYDES ET HYDROXYDES DE FORME DIFFUSE EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PEU NOMBREUSES *
POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

ARRIVEE D'EAU A 170CM *

Table with columns: PROFONDEURS, GRANULOMETRIE (EN %) (A, LF, LG, SF, SG), REFUS A 2 MM, TEXTURE, CALCAIRE (TOT. & ACT. %), PH (EAU). Rows show data for depths 0-15, 15-55, 55-80, 80-120, 120-150 cm.

Table with columns: MAT.ORG. A70TF EN %, C/N P 1000, CATIONS CHANGEABLES (MEQ) (CA, MG, K, NA), S, CAPACITE S/T ECHANGE, FER (EN %) TOTAL LIBRE, LIB/TOT.

P205 (PPM) ALUMINIUM DENSITE ***HUMIDITE EN % **
TOTAL ASSIM. ECHANG. LIBRE APPARENT C. R. M.E. P. F.

PROFIL:0015 FTULE: 214 DEPT: NATION: DATE:04/12/1990

COMMUNE:MARSONNAS LONG: - - LAT: - - ALT: 202 METRES AUTEUR:VP HRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> ENGORGEMENT SEMI-PERMANENTIEL PAR MARRES BATTMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION--> UTILISATION AGRICOLE FORMATION DOMINANTE: MAIS * GEOLOGIE--> MARNE EN AFFLEUREMENTS MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: MARNE * GEOMORPHOLOGIE--> VERSANT A L'ECHELLE DE L'HECTOMETRE TAXON DOMINANT: VEKSANT PENTE DE 7 % EXPOSITION: * AU TIERS INF. DE LA FORME * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PAS D'ASSAINISSEMENT

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * MARNE * CLASSIFICATION: PROFIL CALCIMORPHE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSFMENT: 5 120 CM * SEQUENCE-HORIZONS: AC * PEU DIFFERENCIE -PAR LA CONSISTANCE * PROFONDEUR EXPLOITEE 120 CM JUSQU'A UN OBSTACLE PHYSIQUE * TEXTURE MOYENNE SUR TEXTURE FINE * BIEN STRUCTURE * PEU COMPACT DEVENANT TRES COMPACT * PEU PERMEABLE * PEU DE RACINES A DISTRIBUTION IRRÉGULIERE * PERMEABILITE * FIABILITE AP

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 030 CM * IDENTIFICATION: AP * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES HUMUS * EFFERVESCENCE FAIBLE GENERALISEE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS EMOUSSES PEU NETTE MEURLE NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR44 * TACHES: DE COULEUR: BLEU * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: CALCIMAGNESIQUES DE FORME DIFFUSE * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUP: 2 CM REGULIERE

030 - 070 CM * IDENTIFICATION: BC * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE MOYENNE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR54 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: BLEU DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES ARONDANTS EN MODULES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RAPEES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PFU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 10 CM REGULIERE

070 - 120 CM * IDENTIFICATION: C 11 * HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE FORTE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 20 MM NETTE COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR53 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: BLEU DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES TRES ARONDANTS EN AMAS EN TACHES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: NON POPEUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 10 CM REGULIERE

120 - 155 CM * IDENTIFICATION: C 12 * HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE FORTE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 4 MM PEU NETTE TRES COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR51 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: BLEU DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES TRES ARONDANTS EN AMAS EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

ASPECT DE LITAGE DANS H4 *

Table with columns: PROFONDEURS, GRANULOMETRIE (EN %) (A, LF, LG, SF, SG), REFUS A 2 MM, TEXTURE, CALCAIRE (TOT. %, ACT. %), PH (EAU). Rows show data for depths 0-30, 30-70, 70-120, and 120-155 cm.

Table with columns: MAT.ORG. AZOTE (EN %, P 1000), C/N, CATIONS ECHANGEABLES (MEQ) (CA, MG, K, NA), S, CAPACITE ECHANGE, S/T, FER (EN %) (TOTAL, LIBRE), LIH/TOT. Rows show data for organic matter and cations.

Table with columns: P205 (PPM) (TOTAL, ASSIM.), ALUMINIUM (ECHANG., LITRE), DENSITE APPARENT (C. R., H.E., P. F.), HUMIDITE EN % (H.E., P. F.). Rows show data for phosphorus, aluminum, and density.

PROFIL:001A ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:03/12/1980
COMMUNE:MARSONNAS
LONG: - -
LAT: - -
ALT: 208 METRES AUTEUR: PVIEP BRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SURMERSTION SEMI-PERMANENT(E) PAR RUISSELLEMENT HYPODERMIQUE NAPPE A: 010 CM
BATEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION--> HERBACEE TAPIS VEGETAL UTILISATION AGRICOLE PRAIRIE
FORMATION DOMINANTE: PRAIRIE * GEOLOGIE--> LIMON EN COUVERTURE ARGILE DEUX MATERIAUX LIMON ARGILE
MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: LIMON * GEOMORPHOLOGIE--> SURFACE PLANE COUVERTURE EOLIENNE TAXON DOMINANT:
REPLAT PENTE DE 2 * EXPOSITION: N PROFIL DANS UN CREUX LOIN DU BORD DE LA FORME * ENVIRONNEMENT HUMAIN-->
PRACTICULTURE UTILISATION ANCIENNE PARCOURS PAR GROS BETAIL PAS D'ASSAINISSEMENT PAS D'IRRIGATION NI
EROSION NI APPOINT

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * LIMON * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSEMENT: 7 125
BLW * DIFFERENCIE PAR LA TEXTURE - PAR LA NATURE DU MATERIAU * PROFONDEUR EXPLOITEE 105 CM JUSQU'A UN
OBSTACLE PHYSIQUE PROFONDEUR EXPLOITABLE 105 CM * TEXTURE MOYENNE SUR ARGILE * BIEN STRUCTURE * PEU
COMPACT DEVENANT TRES COMPACT * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION IRREGULIERE * PERMEABILITE *
FIABILITE E

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 035 CM * IDENTIFICATION: * HUMIDE * TEXTURE: LAS * MATIERES ORGANIQUES PESINES TRES
DECOMPOSES * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 8 MM PEU NETTE MEURLE PEU
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR4/3 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL ASSEZ NOMBREUSES
DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS
SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * FENTES
DE: 5 MM ESPACEES DE: 20 CM * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

035 - 100 CM * IDENTIFICATION: * TRES HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 5 MM NETTE COMPACT
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/2 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: BLEU TRES NOMBREUSES
DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS
SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES *
FENTES DE: 5 MM ESPACEES DE: 20 CM * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * TRANSITION SUR: 10 CM REGULIERE

100 - 155 CM * IDENTIFICATION: * NOYE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 60 MM NETTE TRES COMPACT
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/2 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: BLEU TRES NOMBREUSES
DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET
HYDROXYDES EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX

Table with columns: PROFONDEURS, GRANULOMETRIE (EN %) (A, LF, LG, SF, SG), REFUS A 2 MM, TEXTURE, CALCAIRE (TOT. %, ACT. %), PH (EAU). Rows show data for depths 0-35, 35-100, and 100-155 cm.

Table with columns: MAT.ORG. A70TE EN %, C/N P 1000, CATIONS ECHANGEABLES (MEQ) (CA, MG, K, NA), S, CAPACITE ECHANGE S/T, FER (EN %) TOTAL LIBRE, LIH/TOT.

Table with columns: P205 (PPM) TOTAL ASSIM., ALUMINIUM ECHANG. LIBRE, DENSITE APPARENT C. R., HUMIDITE FN % (H.E., P. F.).

PROFIL:0019 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:03/12/1980
COMMUNE:MARSONNAS

LONG: = =
LAT: = =
ALT: 198 METRES AUTEUR: VP BRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SUMERSION SEMI-PERMANENT(E) PAR CAUSE NON IDENTIFIEE RATTIEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION--> HERBACEE TAPIS VEGETAL UTILISATION AGRICOLE PRAIRIE FORMATION DOMINANTE; PRAIRIE * GEOLOGIE--> COLLUVIONS EN COUVERTURE UN SEUL MATERIAU COLLUVIONS- MATERIAU OU ROCHE DOMINANT; COLLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE--> COLLUVIONNEMENT TAXON DOMINANT; VALLON PENTE DE 03 * EXPOSITION: N PROFIL DANS UNE AIRE RECTILIGNE AU FOND DE LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PARCOURS PAR GROS RETAIL PAS D'ASSAINISSEMENT PAS D'IRRIGATION APPORTS PAR RUISSELEMENT D'INTENSITE FAIBLE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * COLLUVIONS * CLASSIFICATION: PROFIL HAUNIFIE A DRAINAGE MODERE CLASSEMENT: 7 110 RRH * SEQUENCE-HORIZONS: ABC * PROFONDEUR EXPLOITEE 120 CM JUSQU'A UN OBSTACLE PHYSIQUE * TEXTURE MOYENNE SUR TEXTURE FINE * RIEN STRUCTURE * PEU COMPACT * PERMEABLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION VERTICALE REGULIERE * HYDROMORPHIE * FIABILITE ER

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 020 CM * IDENTIFICATION: AP * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES RESIDUS TRES DECOMPOSES * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: GRUMELEUSE DE: 5 MM NETTE PEU COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR44 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

020 - 075 CM * IDENTIFICATION: B * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE FAIBLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE PEU COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR54 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL PEU NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES DE FORME DIFFUSE EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

075 - 120 CM * IDENTIFICATION: B * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE FAIBLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE PEU COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR56 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL ASSEZ NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES DE FORME DIFFUSE EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 10 CM REGULIERE

120 - 150 CM * IDENTIFICATION: C * HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 10 MM NETTE PEU COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR53 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

ARRIVEE D'EAU A 120CM *

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %) *****					REFUS A 2 MM	TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LG.	SF.	SG.			TOT. %	ACT. %	
0 20	40.0	37.0	17.0	5.0	1.0		A		7.6	
20 75	45.0	40.0	13.0	2.0			A	2.0		
75 120	23.0	30.0	31.0	13.0	3.0		LA			
120 150	46.0	30.0	17.0	7.0			A		8.0	

MAT.ORG. AZOTE EN %	P 1000	C/N	***CATIONS ECHANGEABLES (MEQ)***				S	CAPACITE ECHANGE	S/T	FER (EN %) TOTAL	LIB/TOT
			CA	MG	K	NA				LIBRE	

P205 (PPM) ALUMINIUM DENSITE ***HUMIDITE EN % **
TOTAL ASSIM. FCHANG. LIBRE APPARENT C. R. H.E. P. F.

PROFIL:0020 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:02/12/1980
COMMUNE:MARSONNAS
LONG: - -
LAT: - -
ALT: 200 METRES AUTEUR: VP RRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SUBMERSION SEMI-PERMANENTE) PAR CAUSE NON IDENTIFIEE BATTEMENT DE NAPPE
INDETERMINE * VEGETATION--> UTILISATION AGRICOLE FORMATION DOMINANTE: CEREALES * GEOLOGIE--> COLLUVIONS
EN COUVERTURE UN SEUL MATERIAU COLLUVIONS MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: COLLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE-->
COLLUVIONNEMENT TAXON DOMINANT: VALLON PENTE DE 3 % EXPOSITION: N PROFIL DANS UNE AIRE RECTILIGNE AU FOND
DE LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PAS
D'ASSAINISSEMENT PAS D'IRRIGATION APPORTS PAR RUISSELLEMENT D'INTENSITE FAIBLE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * COLLUVIONS * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSEMENT: 7
110 BRH * SEQUENCE-HORIZONS: ARC * DIFFERENCIE PAR LA COULEUR * PROFONDEUR EXPLOITEE 75 CM * * BIEN
STRUCTURE * PEU COMPACT * PERMEABLE * PEU DE RACINES A DISTRIBUTION VERTICALE REGULIERE * HYDROMORPHIE *
FIABILITE EB

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 030 CM * IDENTIFICATION: AP * TRES HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES HUMUS *
EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: GRUMULEUSE DE: 5 MM PEU NETTE MEUBLE PEU PLASTIQUE * COULEUR
DE L'HORIZON: 10YR4/4 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES
NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR:
2 CM REGULIERE

030 - 075 CM * IDENTIFICATION: B * TRES HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE ET SUR STRUCTURE
PRISMATIQUE DE: 40 MM PEU COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/4 * TACHES: D'OXYDATION DE
COULEUR: ROUILLE NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE
GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES *
RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR:
10 CM REGULIERE

075 - 140 CM * IDENTIFICATION: B * NOYE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE ET SUR STRUCTURE PRISMATIQUE DE:
40 MM PEU COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR4/4 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILLE TRES
NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE
GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 10 CM REGULIERE

140 - 170 CM * IDENTIFICATION: C * NOYE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE
NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: AL MM NETTE ET SUR STRUCTURE PRISMATIQUE DE: 40 MM PEU
COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR4/2 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILLE TRES
NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
ELEMENTS SECONDAIRES: EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE:
TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

ARRIVEE D'EAU RAPIDE EBOULEMENT DES PAROIS *

Table with columns: PROFONDEURS, GRANULOMETRIE (EN %) (A, LF, LG, SF, SG), REFUS A 2 MM, TEXTURE, CALCAIRE (TOT, ACT), PH (EAU). Rows show data for depths 0-30, 30-75, 75-140, 140-170 cm.

Table with columns: MAT.ORG. AZOTE (FN, P 1000), C/N, CATIONS ECHANGEABLES (MEQ) (CA, MG, K, NA), S, CAPACITE S/T ECHANGE, FER (EN %) (TOTAL, LIBRE), LIR/TOT.

Table with columns: P205 (PPM), ALUMINUM (TOTAL, ASSIM.), DENSITE APPARENT C. R., HUMIDITE EN % (M.E., P. F.).

PROFIL:0027 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:07/12/1980
 LONG: = = COMMUNE:MARSONNAS
 LAT : = = AUTEUR: VP RRL
 ALT : 208 METRES

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SURMERSION SEMI-PERMANENTE) PAR CAUSE NON IDENTIFIEE BATTEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGTTATION--> UTILISATION AGRICOLE FORMATION DOMINANTE: CERFALES * GEOLOGIE--> COLLUVIONS EN COUVERTURE DEUX MATERIAUX COLLUVIONS MARNE MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: COLLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE--> VERSANT COLLUVIONNEMENT TAXON DOMINANT: VEPSANT PENTE DE 3 % EXPOSITION: SW AU FOND DE LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PAS D'ASSAINISSEMENT PAS D'IRRIGATION APPORTS PAR RUISSFLLMENT D'INTENSITE FAIBLE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * COLLUVIONS * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSFMENT: 7 110 BRM * SEQUENCE-HORIZONS: ARIC * DIFFERENCIE PAR LE MATERIAU * PROFONDEUR EXPLOITEE 35 CM JUSQU'A UN OBSTACLE PHYSIQUE PROFONDEUR EXPLOITABLE 105 CM * TEXTURE MOYENNE SUR TEXTURE FINE * BIEN STRUCTURE * PEU COMPACT DEVENANT TRES COMPACT * MOYENNEMENT PERMEABLE * PEU DE RACINES A DISTRIBUTION VERTICALE REGULIERE * PERMEABILITE * FIABILITE EB

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 035 CM * IDENTIFICATION: AP * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS ANGULEUX PEU NETTE MEUBLE PEU PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR43 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM INTERROMPUE

035 - 105 CM * IDENTIFICATION: B * HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE TRES COMPACT TRES PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR46 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM INTERROMPUE

105 - 140 CM * IDENTIFICATION: I C * HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE FORTE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 10 MM NETTE COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR53 * TACHES: OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN MODULES EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

DEBOUCHE DE TALWEG *

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %) *****					REFUS A 2 MM	TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LG.	SF.	SG.			TOT. %	ACT. %	
0 35	19.0	19.0	26.0	25.0	11.0		LSA		7.6	
35 105	40.0	23.0	18.0	15.0	4.0		ALS		7.9	
105 140	34.0	58.0	5.0	2.0	1.0		AL		8.1	

MAT.ORG. FN %	AZOTE P 1000	C/N	***CATIONS ECHANGEABLES (MEQ)***				S	CAPACITE ECHANGE	S/T	FER (EN %) TOTAL	LIBRE	LIB/TOT
			CA	MG	K	NA						
P205 (PPM)												
TOTAL ASSIM.												

*****ALUMINIUM DENSITE ***HUMIDITE EN % **

*****APPARENT C. R. H.E. P. F.*****

PROFIL:0022 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:02/12/1980
COMMUNE: MARSONNAS
LONG: - -
LAT : - -
ALT : 202 METRES AUTEUR: VP BRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> ENGORGEMENT SEMI-PERMANENT(E) PAR MAREES BATTEMENT DE NAPPE INDEFINIE *
VEGETATION--> UTILISATION AGRICOLE FORMATION DOMINANTE: MAIS * GEOLOGIE--> MARNE EN AFFLEUREMENTS MARNE
MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: MARNE * GEOMORPHOLOGIE--> VERSANT A L'ECHELLE DE L'HECTOMETRE TAXON
DOMINANT: VERSANT PENTE DE 10 % EXPOSITION: S A MI-HAUTEUR DE LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT
HUMAIN--> AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PAS D'ASSAINISSEMENT EROSION EN RIGOLE D'INTENSITE FAIBLE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * MARNE * CLASSIFICATION: PROFIL CALCIMORPHE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSEMENT: 5 120
CRM * SEQUENCE-HORIZONS: AC * PEU DIFFERENCIE -PAR LA CONSISTANCE * PROFONDEUR EXPLOITEE 130 CM JUSQU'A
UN OBSTACLE PHYSIQUE * TEXTURE MOYENNE SUR TEXTURE FINE * NON STRUCTURE * PEU COMPACT DEVENANT COMPACT *
PEU PERMEABLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION VERTICALE REGULIERE * PERMEABILITE * FIABILITE FA

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 030 CM * IDENTIFICATION: AP * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
HUMUS * EFFERVESCENCE MOYENNE GENERALISEE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS ANGULEUX DE: 5 MM PEU NETTE
MEUBLE PEU PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR6/6 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE
GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: CALCIMAGNESIQUES DE FORME DIFFUSE * TRACES D'ACTIVITES TRES
NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION
SUR: 2 CM REGULIERE

030 - 055 CM * IDENTIFICATION: AC * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE FAIBLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 8 MM NETTE PEU
COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR6/6 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL ASSEZ
NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES DE FORME DIFFUSE EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES *
RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM
REGULIERE

055 - 130 CM * IDENTIFICATION: C * HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
EFFERVESCENCE MOYENNE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 10 MM NETTE PEU COMPACT
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/4 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES
DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS
SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN PSEUDO-MYCELIUM EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES TRES
PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

130 - 160 CM * IDENTIFICATION: C * HUMIDE * TEXTURE: A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE MOYENNE GENERALISEE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS EMOUSSES DE: 15 MM TRES
NETTE MEUBLE NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/3 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES
NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES DE FORME DIFFUSE EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE
GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

160 - 200 CM * IDENTIFICATION: C * HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
EFFERVESCENCE FORT GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 4 MM NETTE TRES COMPACT TRES
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/1 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES
DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS
SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN PSEUDO-MYCELIUM EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE
GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

HORIZON 4 TRES SARLEUX *

Table with columns: PROFONDEURS, GRANULOMETRIE (A, LF, LG, SF, SG), REFUS A 2 MM, TEXTURE, CALCAIRE (TOT, ACT), PH (EAU). Rows show data for depths 0-30, 30-55, 55-130, 130-160, 160-200 cm.

Table with columns: MAT.ORG. AZOTE EN %, P 1000, C/N, CATIONS ECHANGEABLES (CA, MG, K, NA), S, CAPACITE ECHANGE S/T, FER (EN %) TOTAL LIBRE, LIH/TOT. Rows show values for 2.87, 1.92, 8.60 and 1.09, 0.73, 8.60.

P205 (PPM) ALUMINIUM DENSITE ***HUMIDITE EN % **
TOTAL ASSIM. ECHANG. LIBRE APPARENT C. P. H.E. P. F.

PROFIL:0023 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:02/12/1980
 LONG: - - COMMUNE: MARSONNAS
 LAT: - -
 ALT: 211 METRES AUTEUR: VP BKL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SURMERSION SEMI-PERMANENT(E) RATTEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION--> SOL
 NU COUVERT ET TAPIS VEGETAL ABSENT UTILISATION AGRICOLE FORMATION DOMINANTE: LAROUR * GEOLOGIE--> LIMON
 EN COUVERTURE UN SEUL MATERIAU LIMON MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: LIMON * GEOMORPHOLOGIE--> SURFACE PLANE
 TAXON DOMINANT: PLATEAU PENTE DE 1 * EXPOSITION: SW PROFIL SUR UNE BOSSE LOIN DU BORD DE LA FORME MILIEU
 STARLF * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PAS D'ASSAINISSEMENT

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * LIMON * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNITIE A DRAINAGE PAUVRE CLASSEMENT: 7 125 RLW *
 SEQUENCE-HORIZONS: ABC * DIFFERENCIE PAR LE MATERIAU * PROFONDEUR EXPLDITEE 90 CM JUSQU'A UN OBSTACLE *
 PHYSIQUE * TEXTURE LIMONEUSE * NON STRUCTURE DEVENANT RIEN STRUCTURE * MEUBLE DEVENANT COMPACT * PEU
 PERMEABLE * PEU DE RACINES A DISTRIBUION IRREGULIERE * HYDROMORPHIE * FIABILITE AH

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 050 CM * IDENTIFICATION: AP * TRES HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES
 ORGANIQUES HUMUS * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS ANGULEUX DE: 2 MM PEU
 NETTE MEUBLE NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR23 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL
 NOMBREUSES DISTRIBUION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
 ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PEU NOMBREUSES *
 POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

050 - 090 CM * IDENTIFICATION: B * TRES HUMIDE * TEXTURE: ALS A SABLE FIN * MATIERES
 ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: LAMELLAIRE DE: 2 MM NETTE
 COMPACT NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR54 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES
 NOMBREUSES DISTRIBUION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
 ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES TRES PEU
 NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 15 CM
 REGULIERE

090 - 130 CM * IDENTIFICATION: B * TRES HUMIDE * TEXTURE: ALS A SABLE FIN * MATIERES
 ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: LAMELLAIRE DE: 10 MM NETTE
 COMPACT NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR54 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES
 NOMBREUSES DISTRIBUION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
 ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON
 POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 15 CM REGULIERE

130 - 180 CM * IDENTIFICATION: C * TRES HUMIDE * TEXTURE: A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
 NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: LAMELLAIRE DE: 15 MM PEU NETTE
 PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR56 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES
 DISTRIBUION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
 ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON
 POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

ADOS 40MX1 TRES SABLEUX A 2M *

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %) *****					REFUS A 2 MM	TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LG.	SF.	SG.			TOT. %	ACT. %	
0 50	21.0	21.0	30.0	21.0	7.0					
50 90	20.0	19.0	22.0	25.0	14.0	0.1			7.1	
90 130	13.0	19.0	18.0	32.0	18.0	0.1			7.4	
130 180	18.0	15.0	10.0	35.0	22.0	SAL			7.7	
						SAL			7.5	

MAT.ORG. EN %	AZOTE P 1000	C/N	***CATIONS ECHANGEABLES (MEQ)***				S	CAPACITE ECHANGE	S/T	FER (EN %) TOTAL LIBRE	LIB/TOT
			CA	MG	K	NA					
2.37	1.07	12.80	20.30	1.52	0.39	0.15	22.36	14.85			
0.69	0.51	7.80	14.00	1.36	0.20	0.13	15.69	12.09	SAT	0.1	
			13.40	1.16	0.11	0.13	14.80	9.52	SAT	0.1	
			14.40	2.25	0.16	0.14	16.95	14.00	SAT		

P205 (PPM) TOTAL ASSJM.	ALUMINIUM ECHANG. LIBRE	DENSITE APPARENT C. P.	****HUMIDITE EN % **		
			C. P.	H.E.	P. F.
224			30.0	26.0	8.3
61			22.0	17.3	7.7
			19.0	14.6	6.6
			20.6	16.0	8.3

PROFIL:0025 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:01/12/1980
COMMUNE: MARSONNAS
LONG: - -
LAT: - -
ALT: 108 METRES AUTEUR: VP BRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SUBMERSION SEMI-PERMANENT(E) PAR CAUSE NON IDENTIFIEE RATTIEMENT DE NAPPE
INDETERMINE * VEGETATION--> HERBACEE TAPIS VEGETAL UTILISATION AGRICOLE PRAIRIE FORMATION DOMINANTE
PRAIRIE * GEOLOGIE--> COLLUVIONS EN COUVERTURE UN SEUL MATERIAU COLLUVIONS MATERIAU OU ROCHE DOMINANT
COLLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE--> VERSANT COLLUVIONNEMENT TAXON DOMINANT; VERSANT PENTE DE 5 % EXPOSITION;
SE PROFIL DANS UNE AIRE RECTILIGNE AU FOND DE LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN-->
AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PARCOURS PAR GROS RETAIL PAS D'ASSAINISSEMENT APPORTS PAR RUISSELLEMENT
D'INTENSITE FAIBLE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * COLLUVIONS * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE MODERE CLASSEMENT: 7 110
BRM * SQUENCE-HORIZONS: ARC * PROFONDEUR EXPLOITEE 140 CM JUSQU'A UN OBSTACLE PHYSIQUE * TEXTURE
MOYENNE * BIEN STRUCTURE * PEU COMPACT * PERMEABLE * TRES NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION VERTICALE
REGULIEPE * HYDROMORPHIE * FIABILITE ER

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 025 CM * IDENTIFICATION: AP * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
HUMUS * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: GHUMELEUSE DE: 5 MM NETTE PEU COMPACT PEU
COULEUR DE L'HORIZON: 10YR44 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES
D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % *

025 - 040 CM * IDENTIFICATION: B * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE PEU COMPACT PEU
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR64 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS:
0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

040 - 085 CM * IDENTIFICATION: B * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 2 MM NETTE PEU COMPACT PEU
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR58 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: NOIRES ASSEZ NOMBREUSES *
REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES
EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * FLEMENTS
GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 15 CM REGULIERE

085 - 140 CM * IDENTIFICATION: C * HUMIDE * TEXTURE: A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE PEU COMPACT PEU
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR66 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: NOIRES NOMBREUSES
REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES
EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX *
ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

Table with columns: PROFONDEURS, GRANULOMETRIE (EN %) (A, LF, LG, SF, SG), REFUS A 2 MM, TEXTURE, CALCAIRE (TOT. %, ACT. %), PH (EAU). Rows show data for depths 0-25, 25-60, 60-85, 85-140 cm.

Table with columns: MAT.ORG. AZOTE EN %, C/N, CATIONS ECHANGEABLES (MEQ) (CA, MG, K, NA), S, CAPACITE ECHANGE S/T, FER (EN %) TOTAL LIBRE, LIB/TOT.

P205 (PPM) ALUMINIUM DENSITE ***HUMIDITE EN % **
TOTAL ASSIM. ECHANG. LIBRE APPARENT C. R. H2O. P. F.

PROFIL:0027 ETUDE: P14 DEPT: NATION: DATE:01/12/1980
COMMUNE: MARSONNAS
LONG: - -
LAT: - -
ALT: 202 METRES AUTEUR: VP HXL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SURMERSION SEMI-PERMANENTE) MATTIEMENT DE NAPPES INDEFINIES * VEGETATION-->
COUVERT FT TAPIS VEGITAL ARSENT UTILISATION AGRICOLE FORMATION DOMINANTE: MAIS * GEOLOGIE--> LIMON EN
COUVERTURE UN SEUL MATERIAU LIMON MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: LIMON * GEOMORPHOLOGIE--> GROUPE TAXON
DOMINANT: GROUPE PENTE DE 5 % EXPOSITION: S AU SOMMET OF LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN-->
AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PAS D'IRRIGATION EROSION EN RIGOLLES D'INTENSITE FAIBLE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * LIMON * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSEMENT: 7 125
RLW * SEQUENCE-HORIZONS: ABC * DIFFERENCIE PAR LE MATERIAU * PROFONDEUR EXPLOITEE 90 CM JUSQU'A UN
OBSTACLE PHYSIQUE * TEXTURE MOYENNE SUR TEXTURE FINE * BIEN STRUCTURE * MEUBLE DEVENANT COMPACT * PEU
PERMEABLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION IRREGULIERE * PERMEABILITE * FIABILITE EB

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 040 CM * IDENTIFICATION: A P * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES
ORGANQUES HUMUS * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS ANGULEUX PEU NETTE
MEUBLE PEU PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR4/4 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE
GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES TRES NOMBREUSES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU
POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

040 - 090 CM * IDENTIFICATION: B G * HUMIDE * TEXTURE: ALS A SABLE FIN * MATIERES
ORGANQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE 5 MM
NETTE COMPACT PEU PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR6/6 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR NOIRS TRES
NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES TRES PEU
NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 10 CM REGULIERE

090 - 150 CM * IDENTIFICATION: B G * HUMIDE * TEXTURE: ALS A SABLE FIN * MATIERES
ORGANQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE 5 MM
NETTE COMPACT PEU PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR6/6 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR NOIRS TRES
NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON
POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

TRAINÉES VERTICALES BLEUES 0 1CM DANS H2 ET H3 *

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %) *****					REFUS A 2 MM	TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LG.	SF.	SG.			TOT. %	ACT. %	
0 40	28.0	24.0	32.0	13.0	3.0				7.2	
40 90	24.0	28.0	30.0	14.0	4.0	LA			7.7	
90 150	32.0	24.0	26.0	15.0	3.0	ALS			7.6	

MAT.ORG.	AZOTE	C/N	***CATIONS ECHANGEABLES (MEQ)***				S	CAPACITE	S/T	FER (EN %)	LIH/TOT
EN %	P 1000	CA	MG	K	NA		ECHANGE		TOTAL	LIBRE	

P205 (PPM)	ALUMINIUM	DENSITE	***HUMIDITE EN % **		
TOTAL	ASSIM. ECHANG. LIBRE	APPARENT C. R.	H.E.	P. F.	

PROFIL: 0029 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE: 07/12/1980
 LONG: = = COMMUNE: DOMMARTIN
 LAT: = = AUTEUR: VP BRL
 ALT: 201 METRES

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE --> SURMERSION SEMI-PERMANENTE RATTIEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION --> COUVERT ET TAPIS VEGETAL ARSENT UTILISATION AGRICOLE FORMATION DOMINANTE: SONGHO * GEOLOGIE --> LIMON EN COUVERTURE DEUX MATERIAUX LIMON MARNE MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: LIMON * GEOMORPHOLOGIE --> VERSANT TAXON DOMINANT: VERSANT PENTE DE 7 % EXPOSITION: NW AU TIERS SUPERIEUR DE LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN --> AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PAS D'ASSAINISSEMENT PAS D'IRRIGATION EROSION EN RIGOLE D'INTENSITE FAIBLE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * LIMON * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSEMENT: 7 125 BLW * SEQUENCE-HORIZONS: ARIC * DIFFERENCIE PAR LE MATERIAU * PROFONDEUR EXPLOITEE 70 CM JUSQU'A UN ORSTACLE PHYSIQUE * TEXTURE FINE * BIEN STRUCTURE * MEUBLE DEVENANT TRES COMPACT * PEU PERMEABLE * PEU DE RACINES A DISTRIBUTION VERTICALE REGULIERE * PERMEABILITE

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 030 CM * IDENTIFICATION: A P * HUMIDE * TEXTURE: ALS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES HUMUS * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: GRUMELLEUSE DE: 5 MM PEU NETTE MEUBLE PEU PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR43 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL PEU NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES TRES NOMBREUSES * RACINES NOMBREUSES * POPOSITE GLOBALE: POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

030 - 070 CM * IDENTIFICATION: B G * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR56 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN CONCRETIONS * TRACES D'ACTIVITES PARES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

070 - 105 CM * IDENTIFICATION: B G * HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 5 MM NETTE TRES COMPACT TRES PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR54 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: BLEUS TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 10 CM REGULIERE

105 - 120 CM * IDENTIFICATION: IC * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE: 5 MM NETTE TRES COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR53 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: BLEUS TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN MODULES EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %) *****					REFUS A 2 MM	TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LG.	SF.	SG.			TOT. %	ACT. %	
0 30	22.0	21.0	29.0	22.0	6.0					
30 70	23.0	18.0	20.0	32.0	7.0	LAS			6.5	
70 105	57.0	26.0	9.0	8.0		LAS			5.5	
105 120	48.0	34.0	13.0	5.0		A	35.0	22.0	7.8	

MAT.ORG. EN %	AZOTE P 1000	C/N	***CATIONS ECHANGEABLES (MEQ)***				S	CAPACITE ECHANGE	S/T	FER (EN %) TOTAL	LIB/TOT
			CA	MG	K	NA				LIBRE	

P205 (PPM) ALUMINIUM DENSITE ***HUMIDITE EN % **
 TOTAL ASSIM. ECHANG. LIBRE APPARENT C. R. H.E. P. F.

PROFIL:0037 ETUDE: 214 DEPT: NATIONI DATE:02/12/1940
COMMUNE:DOMMARTIN
LONG: = =
LAT: = =
ALT: 190 METRES AUTEUR: VP BRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SUBMERSION SEMI-PERMANENT(E) BATTEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION--> HERBACEE TAPIS VEGETAL UTILISATION AGRICOLE PRAIRIE FORMATION DOMINANTE: PRAIRIE * GEOLOGIE--> ALLUVIONS EN COUVERTURE UN SEUL MATERIAU ALLUVIONS MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: ALLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE--> PLAINES ALLUVIALE TAxON DOMINANT: PLAINES ALLUVIALE PENTE DF 2 * EXPOSITION: NW LOIN DU NORD DE LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PARCOURS PAR GROS RETAIL PAS D'ASSAINISSEMENT APPORTS FLUVIATILES D'INTENSITE MOYENNE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * ALLUVIONS * CLASSIFICATION: PROFIL HYDROMORPHE A DRAINAGE TRES PAUVRE CLASSEMENT: 1) 320 MMG * PROFONDEUR EXPLOITEE 160 CM * TEXTURE MOYENNE SUR TEXTURE FINE * FORTEMENT STRUCTURE * PEU COMPACT * MOYENNEMENT PERMEABLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION VERTICALE REGULIERE * HYDROMORPHIE * FIABILITE EB

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 015 CM * IDENTIFICATION: A P * HUMIDE * TEXTURE: LA * MATIERES ORGANIQUES RESIDUS TRES DECOMPOSES * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: GRENUE DE: 1 MM NETTE MEUBLE NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR33 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES TRES NOMBREUSES * RACINES TRES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE
015 - 065 CM * IDENTIFICATION: B G * HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE FAIBLE LOCALISEE AUX ELEMENTS S * STRUCTURE: PRISMATIQUE DE: 40 MM NETTE ET SOUS STRUCTURE CURTQUE DE: 10 MM PEU COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR54 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILLE TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES DE FORME DIFFUSE EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE
065 - 160 CM * IDENTIFICATION: B G * TRES HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: PRISMATIQUE DE: 40 MM NETTE ET SOUS STRUCTURE CURTQUE DE: 10 MM PEU COMPACT PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR52 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: BLEUES TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

ARRIVEE RAPIDE DE L EAU - EROULEMENT DES PAROIS *

Table with columns: PROFONDEURS, GRANULOMETRIE (A, LF, LG, SF, SG), REFUS A 2 MM, TEXTURE, CALCAIRE (TOT, ACT), PH (EAU). Rows show data for depths 0-15, 15-65, and 65-160 cm.

Table with columns: MAT.ORG. AZOTE EN %, P 1000, C/N, CATIONS ECHANGEABLES (MEQ) (CA, MG, K, NA), S, CAPACITE ECHANGE S/T, FER (EN %) TOTAL LIBRE, LIB/TOT.

P205 (PPM) ALUMINIUM DENSITE ***HUMIDITE EN % **
TOTAL ASSIM. ECHANG. LIBRE APPARENT C. R. H.E. P. F.

PROFIL:0034 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:04/12/1980
COMMUNE: DOMMARTIN
LONG: = =
LAT : = =
ALT : 203 METRES AUTEUR: VP BRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> SURMERSION SEMI-PERMANENTE(B) BATTEMENT DE NAPPE INDETERMINE * VEGETATION--> SOL
NU COUVERT ET TAPIS VEGETAL ABSENT UTILISATION AGRICOLE FORMATION DOMINANTE: LABOUR * GEOLOGIE--> LIMON
EN COUVERTURE LIMON MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: LIMON * GEOMORPHOLOGIE--> VERSANT TAXON DOMINANT:
VERSANT PENTE DE 5 % EXPOSITION: S/ AU TIERS INF. DE LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN-->
AGRICULTURE UTILISATION ANCIENNE PAS D'IRRIGATION EROSION EN RIGOLES D'INTENSITE FAIBLE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * LIMON * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE IMPARFAIT CLASSEMENT: 7 125
BLW * SEQUENCE-HORIZONS: APC * PROFONDEUR EXPLOITEE 100 CM JUSQU'A UN OBSTACLE PHYSIQUE * TEXTURE FINE *
BIEN STRUCTURE * COMPACT * PEU PERMEABLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION VERTICALE REGULIERE *
HYDROMORPHIE

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 030 CM * IDENTIFICATION: A P * TRES HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES
HUMUS * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: GRUMELEUSE DE: 5 MM NETTE MEUBLE PEU PLASTIQUE *
COULEUR DE L'HORIZON: 10YR4/3 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES
D'ACTIVITES TRES NOMBREUSES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS:
0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

030 - 055 CM * IDENTIFICATION: A * TRES HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 5 MM NETTE PEU COMPACT PEU
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR4/4 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS
GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

055 - 100 CM * IDENTIFICATION: B G * TRES HUMIDE * TEXTURE: A * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 10 MM NETTE PEU COMPACT PEU
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/4 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILLE TRES NOMBREUSES
DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS
SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES TRES PEU NOMBREUSES *
POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

100 - 150 CM * IDENTIFICATION: B G * TRES HUMIDE * MATIERES ORGANIQUES NON ORGANIQUE *
EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 10 MM NETTE COMPACT PEU PLASTIQUE * COULEUR DE
L'HORIZON: 10YR5/5 * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILLE TRES NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS RELATION *
REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES
EN TACHES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: NON POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

PROFONDEURS	***** GRANULOMETRIE (EN %) *****					REFUS A 2 MM	TEXTURE	**CALCAIRE**		PH (EAU)
	A.	LF.	LG.	SF.	SG.			TOT. %	ACT. %	
0 30	31.0	23.0	31.0	13.0	2.0	AL			7.0	
30 55	32.0	24.0	30.0	11.0	3.0	AL			7.8	
55 100	34.0	27.0	30.0	9.0		AL			7.9	
100 150	28.0	22.0	34.0	15.0	1.0	LA			7.8	

MAT.ORG. AZOTE EN % P 1000	C/N	***CATIONS ECHANGEABLES (MEQ)***				S	CAPACITE ECHANGE	S/T	FER (EN %)		LIB/TOT*
		CA	MG	K	NA				TOTAL	LIBRE	

P205 (PPM) ALUMINIUM DENSITE ***HUMIDITE EN % **
TOTAL ASSIM. ECHANG. LIBRE APPARENT C. R. H.E. P. F.

PROFIL0079 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:04/12/1980
COMMUNE: DOMMARTIN
LONG: - -
LAT: - -
ALT: 207 METRES AUTEUR: VP BRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> ENGORGEMENT TEMPORAIRE PAR CAUSE NON IDENTIFIEE BATTEMENT DE NAPPE INDETERMINE *
VFGETATION--> UTILISATION AGRICOLE FORMATION DOMINANTE: MAIS * GELOGIE--> LIMON EN COUVERTURE UN SEUL
MATERIAU LIMON MATERIAU OU ROCHE DOMINANT: LIMON * GEOMORPHOLOGIE--> GROUPE TAXON DOMINANT: GROUPE PENTE
DE 2 * EXPOSITION: NE PRES DU BORD DE LA FORME MILIEU STABLE * ENVIRONNEMENT HUMAIN--> AGRICULTURE
UTILISATION ANCIENNE PAS D'IRRIGATION EROSION EN RIGOLES D'INTENSITE FAIBLE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* AGRICULTURE * LIMON * CLASSIFICATION: PROFIL BRUNIFIE A DRAINAGE MODERE CLASSEMENT: 7 125 PLW *
SEQUENCE-HORIZONS: ARC * DIFFERENCIE PAR LA TEXTURE * PROFONDEUR EXPLOITEE 70 CM JUSQU'A UN OBSTACLE
PHYSIQUE * TEXTURE MOYENNE * BIEN STRUCTURE * PEU COMPACT * PERMEABLE * PEU DE RACINES A DISTRIBUTION
VERTICALE REGULIERE * STRUCTURE * FIABILITE AB

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 030 CM * IDENTIFICATION: A P * HUMIDE * TEXTURE: L1 A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
HUMUS * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: GRUMELEUSE DE: 2 MM NETTE MEURLE NON PLASTIQUE *
COULEUR DE L'HORIZON: 10YR4/4 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES
D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % *
TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

030 - 070 CM * IDENTIFICATION: B * HUMIDE * TEXTURE: LA1 A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: LAMELLAIRE DE: 2 MM PEU NETTE COMPACT NON
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5R * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL NOMBREUSES DISTRIBUTION
SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES
ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU
POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 5 CM REGULIERE

070 - 110 CM * IDENTIFICATION: B * HUMIDE * TEXTURE: LAS A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES
NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: LAMELLAIRE DE: 2 MM PEU NETTE COMPACT NON
PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5B * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL NOMBREUSES DISTRIBUTION
SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS SECONDAIRES: OXYDES
ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU
POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 15 CM REGULIERE

110 - 200 CM * IDENTIFICATION: BC * HUMIDE * TEXTURE: A SABLE FIN * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS EMOUSSES DE: LA MM NETTE PEU
COMPACT NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5B * TACHES: D'OXYDATION DE COULEUR: ROUILL NOMBREUSES
DISTRIBUTION SANS RELATION * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * ELEMENTS
SECONDAIRES: OXYDES ET HYDROXYDES EN TACHES * TRACES D'ACTIVITES RARES * RACINES PAS DE RACINES * POROSITE
GLOBALE: TRES PEU POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 %

COMMENTAIRES

BON DRAINAGE NATUREL *

Table with columns: PROFONDEURS, GRANULOMETRIE (EN %) (A, LF, LG, SF, SG), REFUS A 2 MM, TEXTURE, CALCAIRE (TOT. %, ACT. %), PH (EAU). Rows show data for depths 000-30, 30-70, 70-110, 110-200 cm.

Table with columns: MAT.ORG. EN %, AZOTE P 1000, C/N, CATIONS ECHANGEABLES (MEQ) (CA, MG, K, NA), S, CAPACITE ECHANGE, S/T, FER (EN %) TOTAL, LIB/TOT. Rows show chemical analysis data.

Table with columns: P205 (PPM) TOTAL, ASSIM., ALUMINIUM ECHANG. LIBRE, DENSITE APPARENT C. R., HUMIDITE EN % (M.E., P. F.). Rows show P205 values at 03 and 33 cm.

PROFIL:0041 ETUDE: 214 DEPT: NATION: DATE:09/04/1981
COMMUNE:EREZJAT
LONG: - -
LAT: - -
ALT: 192 METRES AUTEUR:P VIER RRL

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* HYDROLOGIE--> ENGORGEMENT TEMPORAIRE PAR INTERFLUX NAPPE A: 110 CM BATTEMENT DE NAPPE
INDETERMINE * VEGETATION--> FORMATION DOMINANTE: PRAIRIE * GEOLOGIE--> COLLUVIONS EN COUVERTURE MATERIAU
OU ROCHE DOMINANT: COLLUVIONS * GEOMORPHOLOGIE--> VERSANT COLLUVIONNEMENT TAXON DOMINANT: VERSANT PENTE
DE 07 * EXPOSITION: W PROFIL DANS UNE AISE RECTILIGNE AU TIERS INF. DE LA FORME * ENVIRONNEMENT HUMAIN-->
PRATICULTURE UTILISATION ANCIENNE PARCOURS PAR GROS BETAIL PAS D'ASSAINISSEMENT PAS D'IRRIGATION APPORTS
PAR RUISSELLEMENT D'INTENSITE FAIBLE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* COLLUVIONS * CLASSIFICATION: CLASSEMENT: 5 120 CBH * DIFFERENCIE PAR LA COULEUR -PAR LE DRAINAGE
A * PROFONDEUR EXPLOITEE 120 CM PROFONDEUR EXPLOITABLE 120 CM * TEINTE GENERALE BRUNJAUNE * TEXTURE
ARGILEUSE * BIEN STRUCTURE * PEU COMPACT * MOYENNEMENT PERMEABLE * NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION
VERTICALE REGULIERE * HYDROMORPHIE * FIABILITE E

DESCRIPTION DES HORIZONS

000 - 025 CM * IDENTIFICATION: A * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES RESIDUS TRES
DECOMPOSES * EFFERVESCENCE MOYENNE * STRUCTURE: PEU NETTE NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR4/3 *
RELEVEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES TRES NOMBREUSES * RACINES
NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * TRANSITION SUR: 2 CM REGULIERE

025 - 060 CM * IDENTIFICATION: R * HUMIDE * TEXTURE: AL * MATIERES ORGANIQUES NON
ORGANIQUE * EFFERVESCENCE MOYENNE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 8 MM NETTE PEU PLASTIQUE * COULEUR DE
L'HORIZON: 10YR5/6 * RELEVEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES
NOMBREUSES * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * TRANSITION SUR: 10 CM REGULIERE

060 - 100 CM * IDENTIFICATION: B * TRES HUMIDE * TEXTURE: ALS A SABLE FIN * MATIERES
ORGANIQUES NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE MOYENNE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE DE: 8 MM NETTE PEU PLASTIQUE *
COULEUR DE L'HORIZON: 10YR5/8 * TACHES: DE REDUCTION DE COULEUR: NOIRES ASSEZ NOMBREUSES DISTRIBUTION SANS
RELATION * RELEVEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT * TRACES D'ACTIVITES NOMBREUSES *
RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * TRANSITION REGULIERE

ANNEXE 3

ENQUÊTE SUR LES RÉSEAUX DE DRAINAGE

Exemple du secteur de référence de la Bresse :
Rapport de synthèse (nov. 1981)
INRA-ENSA Montpellier - SES 529

Ministère de l'Agriculture
Office National Interprofessionnel des Céréales

ENQUÊTE SUR DES RÉSEAUX DE DRAINAGE

l'exemple du secteur de référence de la Bresse

RAPPORT DE SYNTHÈSE

PAR

R. BOUZIGUES, J.C. FAVROT, V. HALLAIRE
P. COMMERE et Ph. LAGACHERIE

Laboratoire de Science du Sol - INRA
Ecole Nationale Supérieure Agronomique
9, Place Viala - 34060 MONTPELLIER CEDEX

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
AVANT PROPOS	87
INTRODUCTION	90
I - Incidences agronomiques et économiques du drainage.....	93
11 - Amélioration de la productivité des sols.....	93
12 - Amélioration des conditions d'utilisation des sols.....	94
II - Tableau récapitulatif(voir avant la Conclusion, p. 104)	
III - Appréciation du fonctionnement des réseaux.....	95
31 - Avis des agriculteurs	95
32 - Observations et mesures sur profils.....	96
321 - travaux exécutés avec une trancheuse.....	97
322 - travaux exécutés à la poseuse-outil-taupe.....	99
33 - Epoque des travaux, Rebouchage des tranchées.....	101
34 - Phénomènes de colmatage ^s et enrobages.....	101
IV - Examen d'accidents de drainage.....	102
41 - Rôle du sol.....	102
42 - Rôle de la conception du réseau et de la pose.....	103
43 - Rôle d'effluents organiques.....	102
44 - Rôle des matériaux.....	102
45 - Rôle du travail du sol après drainage.....	102
CONCLUSION	105
ANNEXES : (°)	
1 - Questionnaire utilisé.....	
2 - Exemple de fiche remplie.....	
3 - Représentativité du secteur au plan pédologique.....	106
Unités nouvelles,	

(°) Seule la troisième annexe est reproduite dans le présent rapport

AVANT PROPOS

Dans la méthode des secteurs de référence, l'étude pédologique proprement dite ne constitue que le premier volet des études préliminaires au drainage : la traduction de la carte des sols en document appliqué au drainage nécessite en effet d'autres étapes :

- la caractérisation hydrodynamique des sols,
- l'expérimentation, qui permet de tester sur les sols divers modes de drainage,
- l'enquête sur les réseaux de drainage existants, qui cherche à relier les caractéristiques des réseaux et leur efficacité aux propriétés des sols.

Il s'avère que cette dernière opération revêt une grande importance dans la connaissance du fonctionnement hydrique des sols et de leurs réponses aux différents types de drainage : dans de nombreux cas en effet, elle donnera des éléments suffisants pour qu'il ne soit pas nécessaire de réaliser ou d'attendre une expérimentation plus ou moins onéreuse. L'observation d'un réseau permet la confrontation de l'hypothèse du pédologue et du comportement réel du sol. En tout état de cause, l'enquête sur les réseaux existants est indispensable, à la fois pour conforter le diagnostic du pédologue et pour juger de l'opportunité, puis des conditions, des expérimentations.

En vue d'illustrer les modalités et les apports d'une telle démarche, le document ci-après présente l'enquête réalisée en 1981 pour le secteur de référence de la Bresse de l'Ain.

Les conclusions auxquelles elle a donné lieu ne sont en aucun cas destinées à être réutilisées telles quelles, hors de leur contexte, leur but n'étant que de servir d'illustration à la façon dont peut être menée une telle étude.

La présentation de cette enquête comprend deux volets principaux, l'un relatif à l'appréciation - souvent qualitative - du drainage faite par les agriculteurs, l'autre résumant les observations réalisables par le pédologue à partir de profils ouverts au-dessus des drains. Ces deux ap-

proches complémentaires sont indispensables. Le questionnaire utilisé (annexe 1) et la fiche d'enquête remplie montrent la nature des informations demandées aux exploitants et celles devant être acquises directement sur le terrain.

Un tel questionnaire, qui tente d'être complet sans prétendre être exhaustif, est à adapter aux conditions particulières de sols et de modalités de drainage propres à chaque région ainsi qu'aux conditions d'enquêtes et d'observations sur le terrain. Il est cependant souhaitable de ne pas négliger telle ou telle question ou observation qui pourra être utile ensuite pour comparer et généraliser les données acquises d'une région à une autre. Les mesures (densité apparente notamment), apportent des valeurs quantifiées qui faciliteront ces comparaisons. Celles-ci devraient également bénéficier d'une informatisation à terme des données pédologiques et "technologiques".

Il est bien évident que la réussite de telles enquêtes dépend beaucoup du choix judicieux des sites observés. Cela suppose une bonne information préalable auprès des agriculteurs, des responsables professionnels, des présidents d'Associations de drainage, des techniciens des DDA, des concepteurs, des réalisateurs, etc... afin de disposer d'une gamme aussi large que possible de réseaux quant à leur âge, leurs conditions de mise en place (engins), leur nature (enrobage ou pas), et leur situation (sol, relief). Sur les réseaux ainsi recensés l'emplacement lui-même des profils sur drains devra être également raisonné (type de drain, position sur le drain), le recours à 2 ou 3 profils permettant d'assurer une bonne représentativité des observations.

Il faut signaler que les examens de profils doivent envisager à la fois les situations "normales" et les zones de mauvais fonctionnement, même si dans ce dernier cas l'origine est liée à une conception ou à une réalisation déféctueuse des réseaux. L'examen du comportement du matériau-sol, placé dans des conditions particulières (mise en charge des drains par exemple) est toujours riche d'enseignements.

Sur un plan plus technique, il faut noter que l'ouverture des fosses à la pelle mécanique provoque des contraintes importantes sur les faces du profil. Ces perturbations peuvent modifier considérablement les caractéristiques de la tranchée ou de la saignée. Afin de mener des observations correctes, vérifier les améliorations de la porosité, de l'activité biologique, de la structure, mettre en évidence les vides souvent importants, il s'avère nécessaire de "rafraîchir" les parois du profil sur au moins 15 à 20 cm d'épaisseur.

Concernant la mise en oeuvre concrète des enquêtes, pour les raisons évoquées précédemment, si elles peuvent être confiées à des stagiaires (élèves ingénieurs ENSA, INA, ENITA, ...), il est nécessaire aussi que le pédologue ayant réalisé la cartographie des sols intervienne activement, notamment lors du choix des profils sur drains, lors de la description de ces profils puis pour l'interprétation et la synthèse des données.

° ° °

INTRODUCTION

Dans le cadre de l'opération pilote " ONIC - Ministère de l'Agriculture ", l'étude d'un secteur de référence a débuté en 1980 dans la région naturelle dite " Bresse de l'Ain ". Elle intéresse le territoire des communes de Bereziat, Dommartin et Marsonnas pour une surface totale de 1.200 ha

Dans la démarche propre à la méthode des secteurs de référence, les travaux comprennent trois phases principales :

- la cartographie détaillée des sols du périmètre, choisi comme représentatif de la région naturelle,
- une enquête sur les réseaux de drainage existant dans cette même région,
- la mise en place et le suivi de dispositifs expérimentaux (parcelles de contrôle ").

En Bresse, la première phase, c'est-à-dire la délimitation et la caractérisation des séries de sols du secteur retenu, a été conduite à la fin de l'année 1980 par les pédologues de la Compagnie Nationale d'Aménagement du Bas-Rhône- Languedoc (CNABRL). Elle a mis en évidence une quinzaine d'unités de sols dont plusieurs ont fait l'objet de mesures hydrodynamiques au printemps 1981 (par la Division Hydraulique Souterraine - Drainage du CEMAGREF - Antony).

La deuxième phase, qui comprend à la fois une enquête auprès des agriculteurs ayant déjà drainé et l'examen de profils sur drains a été menée en deux étapes successives :

- l'une à l'initiative de la CNABRL les 13 et 14 mai 1981, comprenant l'observation d'une dizaine de profils,
- l'autre au cours du mois de septembre 1981, réalisée par MMr. COMMERE et LAGACHERIE, élèves ingénieurs de l'ENSA de Montpellier (sous la responsabilité du laboratoire INRA de Science du Sol).

Cette étude avait en fait plusieurs objectifs :

- mettre en évidence l'intérêt agronomique et économique du drainage au plan régional,
- comparer le fonctionnement et la perennité des réseaux de drainage selon les outils de pose utilisés,
- analyser les divers accidents signalés,
- vérifier la représentativité du secteur de référence, au plan pédologique.

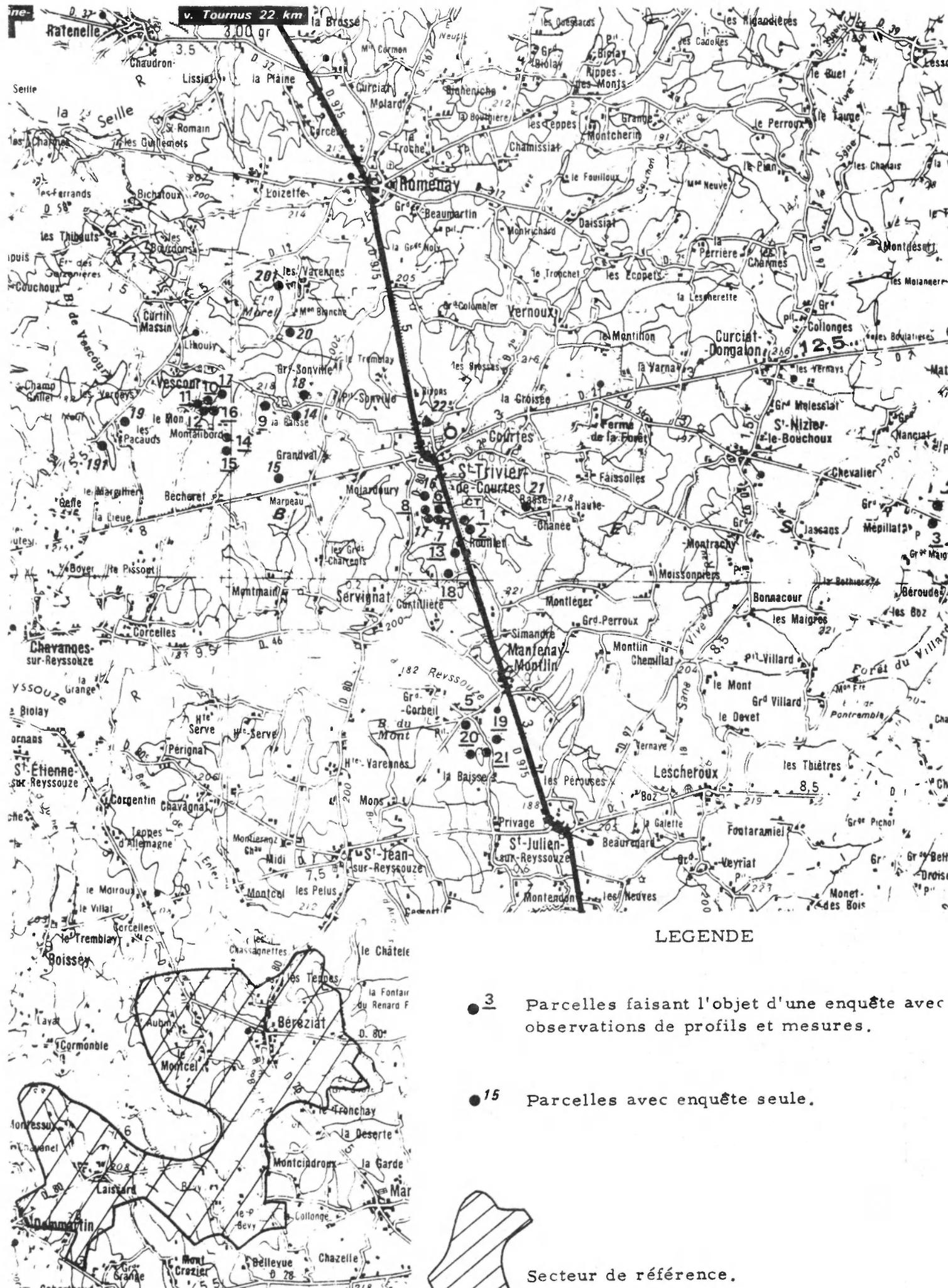
C'est la présentation des résultats de cette enquête qui fait l'objet du présent rapport.

Ce travail n'a été possible que grâce à l'étroite collaboration des personnalités et organismes régionaux. Nous tenons tout particulièrement à remercier pour leur aide efficace :

- la Direction Départementale de l'Agriculture de l'Ain, notamment en la personne de Monsieur ROUCHOUZE qui a bien voulu rechercher les dossiers, localiser les anciens réseaux et nous faire part de sa compétence,
- Monsieur MOREL, Président de l'Association Syndicale d'Hydraulique Agricole de St Triviers de Courtes qui, par sa connaissance régionale, nous a fourni de précieuses informations,
- les Conseillers agricoles MM. CHAUME, et BAUDRAS de la Chambre d'Agriculture qui ont mis en évidence les problèmes soulevés par le drainage et ont participé aux observations de terrain,
- enfin, les nombreux agriculteurs qui ont bien voulu répondre à notre questionnaire et qui ont également accepté le creusement de fossés dans leurs parcelles drainées.

Au total une trentaine d'exploitants ont été concernés et une vingtaine de parcelles drainées ont fait l'objet d'observations sur des fossés ouverts au-dessus de drains. Dans certains cas des mesures de densité apparente et d'humidité ont complété l'examen morphologique des tranchées de drainage.

L'enquête a porté plus spécialement sur des terres drainées de la région de St Triviers de Courtes (cf. plan de situation).



LEGENDE

- 3 Parcelles faisant l'objet d'une enquête avec observations de profils et mesures.
- 15 Parcelles avec enquête seule.



Secteur de référence.

Si la densité des observations n'a pas été suffisante pour donner à l'interprétation des résultats une rigueur " statistique ", leur nombre assez élevé éclaire néanmoins de manière satisfaisante la réaction des sols régionaux vis-à-vis du drainage, tant sur les plans agronomique et économique (améliorations apportées), qu'aux points de vue pédologique et hydraulique (évolution de l' " effet tranchée ", devenir des enrobages, efficacité des enrobages et de l'auto-curage).

Les réponses principales au questionnaire (voir modèle en annexe) et les observations sur tranchée ont été rassemblées dans un tableau récapitulatif général (dans ce dernier, les profils 1 à 12 correspondent à l'enquête de septembre alors que les profils 13 à 21 sont ceux examinés en mai 1981).

L'interprétation et les commentaires de ce tableau envisageront successivement les aspects agronomiques, économiques puis technologiques du drainage.

I - INCIDENCES AGRONOMIQUES ET ECONOMIQUES DU DRAINAGE EN BRESSE DE L' AIN.

11 - Amélioration de la productivité des sols :

L'enquête a montré d'abord qu'il était pratiquement impossible d'avoir des valeurs chiffrées sur les rendements, avant et après drainage, pour une même parcelle.

Seul Monsieur RAFFIN, qui a une grande expérience en drainage nous a communiqué les résultats suivants :

	Avant drainage	Après drainage
Blé	40 qx/ha	58 qx/ha
Orge	Incultivable	55 qx/ha

Ces chiffres sont d'autant plus édifiants qu'avant le drainage souterrain un modelé de surface avec cheintres atténuait déjà les méfaits de l'excès d'eau.

Faute de moyens et de temps, les agriculteurs seuls ne peuvent en effet apprécier de manière rigoureuse l'intérêt économique résultant de l'assainissement des terres. Un bilan global peut néanmoins être fait, surtout au niveau général de l'exploitation.

C'est vis-à-vis de la conduite des techniques culturales et de l'utilisation du sol, que les incidences du drainage sont le mieux perçues par les agriculteurs. Cet aménagement apporte :

- le confort et la sécurité pour la réalisation des travaux,
- un choix de spéculations élargi. De nombreux exploitants considèrent cette technique comme la solution à la situation antérieure du " tout ou rien " grâce à la possibilité de mettre en place une culture^{et} d'en assurer sa récolte. Ceci est vérifié pour les productions annuelles et notamment le maïs et les orges. Sur prairie, la transformation peut être tout aussi spectaculaire bien que toujours non chiffrée.

Ainsi :

- Chez Monsieur PAUGET (P. 6 et 7), les prairies de bas fond, à joncs, précédemment inexploitable, possèdent après quelques années une flore totalement transformée et riche. L'amélioration n'est pas traduite seulement en U.F. mais aussi en possibilité de mise à l'herbe prolongée du bétail.

- Chez Monsieur PON où une très grande partie de la propriété a été drainée, la charge en U.G.B. a été doublée, en même temps que diminuaient les charges d'exploitation.

La prairie temporaire plus productive remplace parfois la prairie permanente.

Dans les cas extrêmes, le drainage a permis de sauvegarder l'exploitation ; cas de Monsieur FARGEOT dont le cheptel progresse de 22 à 35 têtes de vaches laitières, qui construit une nouvelle étable et réaménage son habitation.

12 - Amélioration des conditions d'utilisation des sols :

Tous les agriculteurs rencontrés ont manifesté un intérêt exceptionnel pour le drainage qui constitue, pour la plupart d'entre eux, une technique relativement récente (3 à 7 ans au maximum). D'où certainement leur motivation et la qualité de leurs observations qui se traduisent par un jugement assez précis sur :

- la rapidité de ressuyage du sol,
- la facilité des interventions culturales,
- les possibilités de mise à l'herbe (mais sans donnée chiffrée).

En ce qui concerne les deux premiers points, le gain de temps est estimé par les agriculteurs entre 15 jours et 3 semaines pour les travaux de printemps, aussi bien pour les sols de plateau que pour ceux de pente ou de dépression (Mr. MOREL P1 , P2 - Monsieur PON P. 10, 11, 12).

Le délai d'intervention dans les parcelles est ramené à 1 jour ou 2 après une grosse pluie en sol alluvio-colluvial de texture lourde (P. 4, Mr. GERMAINE St Nizier le Bouchoux).

III - APPRECIATION DU FONCTIONNEMENT DES RESEAUX :

L'estimation du plus ou moins bon fonctionnement des réseaux de drains s'appuie sur :

- l'avis des agriculteurs,
- les diverses observations et mesures effectuées sur profils.

31 - Avis des agriculteurs :

Le chapitre précédent a déjà signalé l'avis favorable général sur le drainage quant à l'augmentation de la productivité des terres aménagées et les facilités offertes pour les diverses opérations culturales ou la mise à l'herbe du bétail.

Sur un plan plus technologique, l'appréciation du fonctionnement était analysée à travers les temps de réponse des réseaux à la suite des pluies et sur la nature des eaux sortant des bouches de décharge.

En ce qui concerne le premier point quelques agriculteurs ont noté que :

- pour les sols lourds (série 8), le temps de réponse est de quelques heures (Mr. PAUGET : P. 14),
- pour les sols légers de pente (série non rencontrée dans le secteur de référence), ce temps serait de 3 heure en sol très sec et seulement d'une dizaine de minutes en sol très humide.

Au sortir des collecteurs, les eaux sont généralement claire et il n'y a pas d'accumulations particulières.

Seulement chez Monsieur MOREL, un colmatage ferrugineux a été décelé, les eaux avaient une teinte rouilleuse bien caractéristique.

Concernant l'incidence des distances interdrains sur la qualité des réponses, malgré les écartements variables rencontrés lors de l'enquête (10 à 18 m), très peu d'exploitants portent un jugement défavorable résultant du dimensionnement des réseaux.

Toutefois, en sol de plateau, Monsieur GERMAIN ressent encore une gêne dans une parcelle où les drains, espacés d'une trentaine de mètres, n'occupent que les creux de cheintres. Lors de futurs travaux de drainage sur son exploitation, il souhaite doubler les drains.

L'avis des agriculteurs se traduit donc par un satisfecit assez général vis-à-vis des améliorations attendues du drainage. Il est signalé cependant quelques anomalies de fonctionnement, généralement ponctuelles. L'analyse des causes de ces imperfections fait l'objet du chapitre IV.

32 - Observations et mesures sur profils :

En complément des réponses au questionnaire, l'ouverture de fosses au-dessus des drains, permet également une appréciation intéressante du fonctionnement des réseaux.

Les observations permettent notamment de comparer la tranchée de drainage (trancheuse) ou la saignée (poseuse outil-taupe), résultant du passage de l'engin, avec le massif de sol non perturbé. Sont plus spécialement examinées, la structure du sol, la porosité (nature, dimensions, continuité des pores et fissures), l'activité biologique (densité, profondeur des racines, abondance des galeries liées à la faune). Les mesures de densité apparente et d'humidité permettent de quantifier les variations de porosité entre la zone perturbée au dessus du drain et le sol en place. Par ailleurs, l'examen du contenu du drain, de l'enrobage éventuel, rend compte de l'efficacité de l'autocurage et/ou du filtre anticontaminant.

L'un des objectifs principaux de ce travail a été de comparer l'effet de remaniement lié à la pose à la trancheuse à celui provoqué par le passage d'une poseuse outil-taupe. En effet, c'est de la porosité (importance, maintien) de la tranchée ou de la saignée de drainage que dépend pour beaucoup l'efficacité des réseaux. Le tableau 2 récapitule par ensembles géomorphologiques les profils observés dans l'un et l'autre cas.

Tableau 1 - Répartition des profils observés en fonction des outils de pose utilisés.

Structure topographique \ outil de pose	Trancheuse	Poseuse outil taupe
Plateau	5 - 10 - 14 - 15	13 - 20 - 21
Pente	8 - 11	2 - 4
Dépôts colluviaux épais	12	1
Dépression	6 - 7 - 9 - 16 - 17	3 - 19

N° 1 à 12 : Enquête de septembre 1981

n° 13 à 21 : Enquête de mai 1981

321 - Travaux exécutés avec une trancheuse.

Sur tous les réseaux observés, installés depuis plusieurs années, la tranchée de drainage se différencie très nettement du sol non perturbé. Des pores et galeries aménagés par l'activité racinaire et faunique, la présence de gros vides caverneux, de fissures de décollement le long des parois, le réaménagement structural en font le plus souvent un milieu extrêmement poreux, favorable à l'écoulement de l'eau gravitaire.

Pour les sols des plateaux (discontinuités texturales marquée par la superposition de dépôts de texture moyenne ou grossière sur des matériaux plus argileux, à structure très affirmée), cette tranchée de drainage apparaît particulièrement nette dans toutes les unités.

Pour les sols des bas fonds en revanche, " l'effet tranchée " dépend beaucoup de l'état structural du sol. Dans ces unités, à texture très fine, en effet, la tranchée se distingue d'autant mieux que le sol est plus structuré. Ainsi, en l'absence de structure apparente au-delà de 30-40 cm de profondeur, au profil 17, Chez Monsieur PON, malgré une ancienneté de 5 ans, la tranchée se différencie très peu du massif de sol et aucune activité biologique ou réorganisation structurale ne sont perceptibles. La plasticité des matériaux de remblaiement, identique à celle du sol, limite fortement l'infiltration des eaux de surface. Suite à ce lent ressuyage l'agriculteur considère le fonctionnement de son réseau comme défectueux. Un drainage avec remblai poreux pourrait être la solution la mieux adaptée à ce type de sol.

Ailleurs, dans les sols à structure apparente nette, sans plasticité permanente." l'effet tranchée " est manifeste.

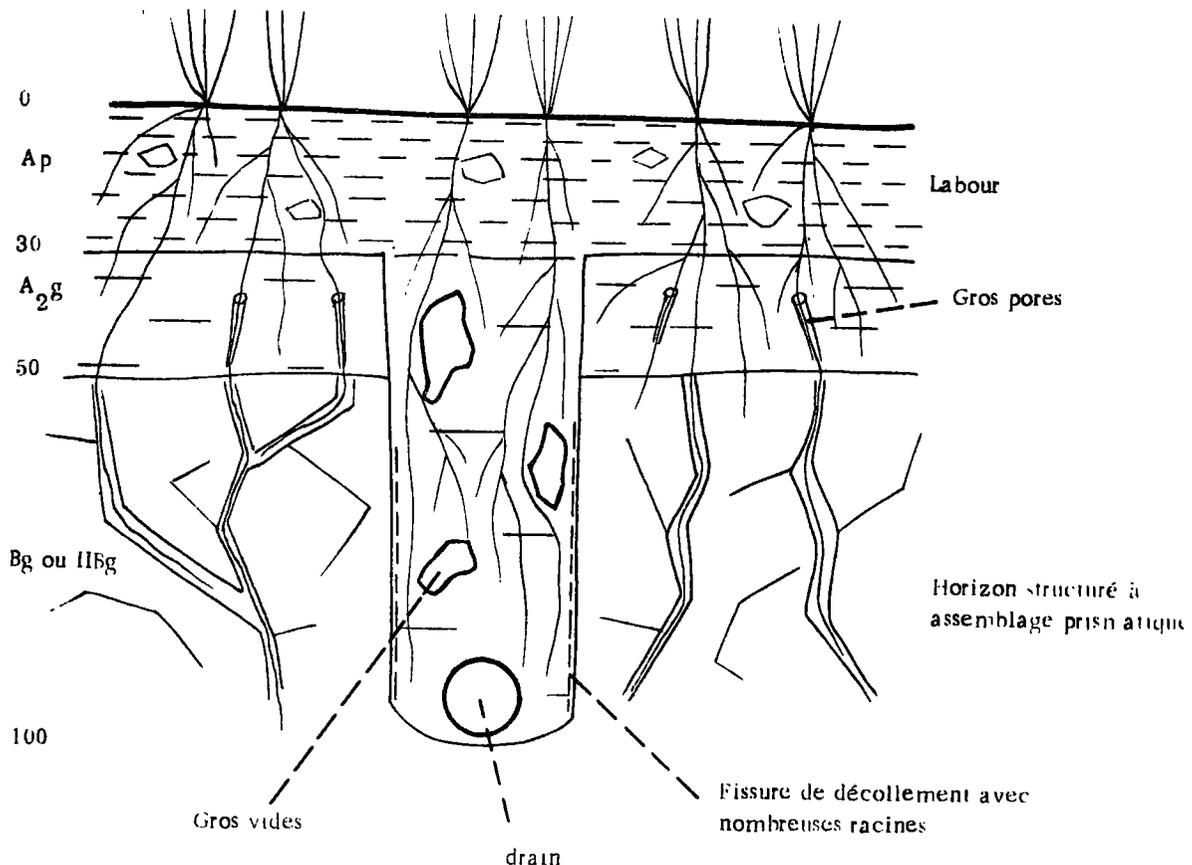
Le tableau 2 récapitule pour diverses unités de sols les résultats de mesures de porosité, qui traduisent des changements généralement favorables intervenus au niveau de la tranchée.

Tableau 2 : Valeurs comparées de la porosité totale du sol aux niveaux de la tranchée et du massif non perturbé (Trancheuse).

Situation topographique	N° Profil	Porosité du sol en place en %(1)	Porosité de la tranchée en %(1)	Différence
Sol de plateau :	11	43,5	51,0	7,5
	5	38,0	43,0	5,0
Sol de pente :	12	38,3	42,3	4,0
Sol des zones basses	9	47,3	55,3	8,0

(1) Mesure au gammadensimètre Troxler.

Ces chiffres matérialisent en fait incomplètement les modifications importantes liées au passage de l'engin, puis à l'activité biologique dans la mesure où le volume prospecté lors de la détermination de la densité apparente reste relativement limité et ne peut pas toujours rendre compte de toutes les cavités ou fissures existantes, qui sont plus ou moins disséminées.

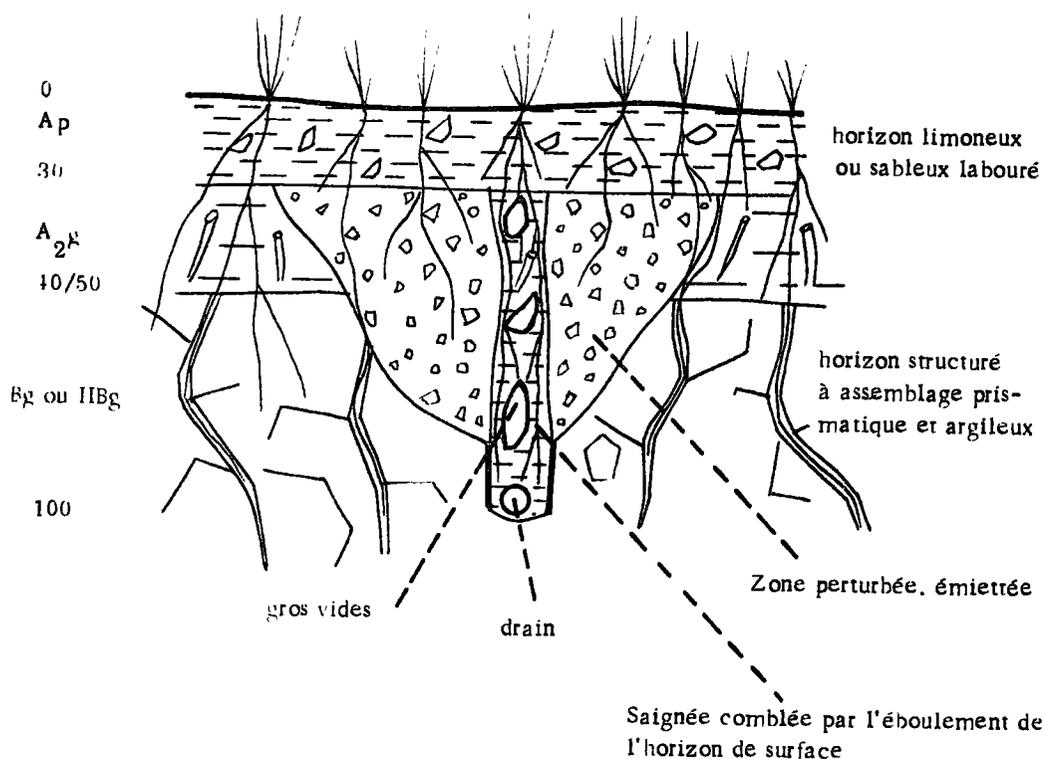


322 - Travaux exécutés à la poseuse outil taupe :

Bien que ce type d'engin soit encore assez peu utilisé dans la région, quelques observations intéressantes ont été réalisées lors de l'enquête. La première conclusion qui se dégage est que quel que soit le type de sol et sa situation géomorphologique, les agriculteurs ne perçoivent pas de différence significative d'efficacité par rapport à des réseaux mis en place avec une trancheuse (Mr MOREL, plateau et pente ; Monsieur FARGEOT et Monsieur GERMAIN, zone alluviale). Ce jugement doit être malgré tout nuancé par le fait qu'aucun contrôle rigoureux n'a été pratiqué comparant l'efficacité des deux engins pour un même sol, d'une même parcelle, soumise à une même spéculation.

Il ressort toutefois de l'examen des réseaux que :

- pour les sols de plateau et de pente, subsiste une saignée de largeur limitée, équivalente à la hauteur du coutre, généralement comblée irrégulièrement par des matériaux (humifères) éboulés de l'horizon de surface, dans laquelle se développe une macroporosité importante et stable. Des cavités et galeries de plusieurs centimètres de diamètre parviennent jusqu'au drain. Leur stabilisation paraît acquise par un enrobage plus argileux ou un lessivage dû au passage de l'eau, parfois aussi par un lacis racinaire.



Le cône de fissuration peut être parfaitement conservé, mais en raison des contraintes exercées par le passage de la dent un certain " émiettement " structural s'accompagne pour les petits agrégats d'une teneur en eau et d'une plasticité plus grande que dans les sols non remaniés. La pénétration racinaire semble améliorée aussi bien pour les prairies que pour les cultures. Toutefois, les grosses fissures formées au moment de la réalisation des travaux disparaissent par le tassement naturel du sol.

- Pour les sols bien particuliers des dépressions, deux structures différentes se présentent (Mr FARGEOT, Mr GERMAIN) bien que le drainage soit considéré comme une totale réussite :

Chez Monsieur FARGEOT (P. 19), travaux exécutés en 1976 ; la zone perturbée par le coudre est encore visible bien que difficile à délimiter exactement en bordure, en raison de l'état structural très poussé du matériau.

Chez Monsieur GERMAIN (P. 3) où les travaux sont plus récents, la saignée du coudre n'apparaît pas distinctement, sauf en profondeur (sur une vingtaine de centimètres), par un lissage important. Les matériaux de remplissage sont extraordinairement plastiques et le seul lien hydraulique entre le drain et les horizons de surface est assuré par les très gros vides épars. Ces seuls chenaux assurent donc une évacuation convenable des eaux depuis la surface. Un drainage taupe récent, peu profond (30 cm) a été réalisé par l'exploitant dans l'espoir d'améliorer la collecte et l'évacuation des eaux superficielles.

En ce qui concerne l'évolution du sol, ici encore, on constate que les mesures de densité apparente reflètent imparfaitement les observations de terrain par suite de l'hétérogénéité de localisation des gros vides.

Tableau 3 : Porosité comparée du sol et de la saignée de drainage au profil 4 (Poseuse outil-taupe).

Profondeur	Porosité dans le massif	Porosité de la saignée	Gain de porosité
60 cm	44, 2	46, 3	2, 1

En résumé, si le cône de fissuration est encore décelable, il apparaît aussi très plastique et peu transformé par l'activité biologique et racinaire. La forte rétention en eau de ces sols très argileux favorise leur

plasticité. Ce comportement mécanique particulier, amène donc à formuler des réserves pour l'utilisation de la poseuse à outil taupe, surtout si l'on recherche une évacuation rapide et durable des eaux de surface.

33 - Epoque des travaux, Rebouchage des tranchées :

Dans la plupart des cas, les travaux de pose ont été exécutés dans des conditions assez favorables ou même très favorables avec rebouchage simultané des tranchées. Le rendement des réseaux a donc été immédiat et les agriculteurs ne perçoivent pas d'améliorations sensibles dans le temps.

Chez Monsieur PON, où des travaux se sont déroulés en période hivernale (janvier 1976), ^{sur} des sols de plateaux et de pente (P. 10, 11, 12). avec comblement de tranchée différé de un mois environ, l'efficacité du réseau, d'abord amoindrie, s'est progressivement améliorée . Actuellement, l'agriculteur ne perçoit plus de différence.

Chez Monsieur MOREL (Sol de plateau P. 13) où le drainage avec une poseuse outil taupe a été mis en place dans des conditions très défavorables, marquée par une saturation très prononcée des horizons de surface, le fonctionnement du réseau a été jugé immédiat et satisfaisant. L'examen pédologique confirme d'ailleurs l'amélioration importante de la porosité de la saignée et du cône.

En tout état de cause, un bon ressuyage du sol est cependant un préalable souhaitable à une bonne réussite du drainage, surtout pour des travaux exécutés à la poseuse outil taupe. Celle-ci requiert en effet pour une bonne régularité de pose, une bonne adhérence, seulement possible après un bon ressuyage des horizons de surface.

34 - Phénomènes de colmatage^s et enrobages :

Sur les réseaux déjà anciens des enrobages de coco naturel avaient été souvent préconisés.

Pour les sols de plateau, cet enrobage a généralement disparu, Toutefois il n'y a pas pour autant de dépôts minéraux importants dans les drains. Pour la plupart des séries identifiées, les filtres ne paraissent donc pas nécessaires. Cependant, pour la série de rebord de plateau (P. 11 Chez Monsieur PON), un colmatage partiel de 1 cm d'épaisseur, s'observe malgré l'enrobage coco. Ce dernier semble donc inefficace, et des précautions seraient à prendre pour cette unité de sols limoneux profonds (augmentation de la pente et du diamètre des drains).

Pour les sols de dépression à texture fine, les filtres en coco paraissent encore moins justifiés. Ce dernier n'a subi aucune transformation mais apparaît cependant inapte à protéger les drains contre la pénétration de particules argileuses et des ocres ferrugineux (Mr. MOREL P. 18 - Mr. GERMAIN, P.4.).

Enfin, pour les sols limoneux très épais, colluviaux de bas de versant, une protection peut s'avérer nécessaire pour éviter tout risque de colmatage minéral et ce d'autant plus que les drains auront une pente réduite.

IV - EXAMEN d' ACCIDENTS DE DRAINAGE SIGNALES :

Quelques accidents ponctuels, signalés par les agriculteurs, ont fait l'objet d'observations détaillées. L'étude des profils sur drains a mis en évidence des causes très diverses liées suivant les cas aux sols, aux matériaux, à la conception des réseaux ou au travail du sol.

41 - Rôle du sol, Phénomènes de colmatages:

Un colmatage ferrugineux a été observé dans un sol alluvial carbonaté (série 9) chez Monsieur MOREL (Profil n° 18). Il affecte certainement une grande partie du réseau. En fait plusieurs opérations de drainage ont eu lieu : un drainage poterie a été posé en 1972-73, à 50-60 cm de profondeur, avec enfouissement de paille. Il a été rapidement obturé par place par les racines de phragmites, associées à des ocres ferrugineux, principalement autour de la mouillère. Une deuxième réalisation de drainage a eu lieu en avril 1977, dans des conditions climatiques très difficiles. Enfin, un captage de mouillère a eu lieu en 1980.

Après un rendement convenable du réseau et un bon assainissement du sol, des difficultés nouvelles de ressuyage apparaissent et s'intensifient. L'examen du réseau montre :

- quelques imperfections de pose, avec contrepentes avant les raccordements (latéraux) sur collecteurs,

- un colmatage important des drains et du collecteur par les dépôts ferrugineux, essentiellement localisés sur les génératrices latérales. Un certain nombre de perforations n'étant pas totalement obturées, le réseau fonctionne encore partiellement et le rabattement de nappe est encore correctement assuré,

- les matériaux argileux étant particulièrement bien structurés, la tranchée de drainage se distingue parfaitement et représente encore un milieu privilégié pour le transit des eaux de surface. Une réoxydation plus rapide du gley se décèle d'ailleurs à sa base.

Pour éviter de tels accidents il apparaît nécessaire de supprimer les mouillères en isolant le dispositif correspondant.

Toujours en sol alluvial, chez Monsieur PAUGET (Profil 6), un dépôt argileux et ferrugineux d'environ 1 cm d'épais^{seur} tapisse la génératrice inférieure des drains. La mauvaise évacuation des éléments fins devra être corrigée par une accentuation de la pente des drains.

42 - Rôle de la conception du réseau et de la pose (Profil 8, chez Monsieur PAUGET).

Dans cette situation, le collecteur, insuffisant et peut être mal implanté, était colmaté à la fois ^{par} des sables et des dépôts ferrugineux qui obturaient certaines perforations. Un bouchon minéral, localisé au niveau du raccord avec une antenne, limitait aussi l'évacuation. (les nouveaux dispositifs de raccords évitent maintenant ces accidents).

43 - Rôle d'effluents organiques :

Chez Monsieur GERMAIN (Profil 4), le raccordement au réseau de l'évacuation de la fosse à fumier et des eaux usées de la ferme a entraîné le colmatage du collecteur par des dépôts minéraux et organiques très fins. De tels phénomènes ont été signalés dans d'autres situations.

44 - Rôle des matériaux : (Monsieur PON. Profil 12).

Dans la situation du P. 12, chez Monsieur PON, une tache humide s'est révélée être liée à la présence d'un segment de drain enrobé non perforé. Faute de perforations, l'eau non recueillie par le drain, sature la partie inférieure de la tranchée de drainage et provoque un gley très intense autour du tuyau.

45 - Rôle du travail du sol après drainage :

Les façons culturales (labours) réalisées en sol insuffisamment ressuyé provoquent la formation de niveaux sous-cultureux (Monsieur MOREL, Profil 2), voire même, dans certains cas, un compactage de la tranchée de drainage (P. 10, 11, 12) avec formation d'un phénomène de " voûte " caractéristique. Ces anomalies, qui altèrent le rendement des réseaux, seront corrigées par un sous-solage à 40-50 cm de profondeur. Le seul moyen de les prévenir consiste à n'intervenir qu'en sol suffisamment ressuyé.

PROFIL N°	EXPLOITATION	UTILISATION DU SOL (1)	SOL			RESEAU										APPRECIATION DE L'EXPLOITANT	EXAMEN DU RESEAU														
			Classif. ; série	Texture	Excès d'eau	Prof. P.I. (cm)	Ecartement (cm)	Profondeur (cm)	Engin de pose (2)	Surface (ha)	Age (ans)	Géométrie (3)	T.A. (4)	Conditions de pose (5)	Sens travail du sol (6)	Productivité	Pénétrabilité (7)	Problèmes de fonctionnement	Situation du profil	DRAIN			EFFET TRANCHEE OU SAIGNEE		COLMATAGE		EVOLUTION de L'ENROBAGE	TASSEMENT	CAUSES DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT	OBSERVATIONS	
																				Longueur du drain amont (m)	Profondeur (cm)	Ø (mm)	Enrobage (8)	Netteté	Porosité (9)	Nature du dépôt					Epaisseur (mm)
1	Morel Pré François	TL	acg	1a	nappe perm.	15	50 à 110	POT	5	S	0	+	+	+	+3	petite accumulation d'eau	bas de pente	270	65	50	0	?			minéral	faible			Gley au-dessus du drain : remaniement ou compactage lors de la pose.		
2	Morel Pré François	TL	Lg	1a	nappe perchée temp.	15	50 à 110	POT	5	S	0	+	+	+	+3	0	milieu de pente	25	110	50	0	+++	48,1	48,9	0		Horizon compacté vers 45 cm		Saignée non visible dans l'horizon compacté.		
3	Germain St-Nizier le Bouchoux	TL	aag 8	1a	nappe perchée + mouill.	10	100 - 110	POT	3	S	t	(-)	+	+	+2	0	bas de pente	50	110	50	C	+	44,2	46,3	0		intact	léger gley entre 20 et 40 cm	Mauvais labour	Le taupage n'a pas détruit le gley de labour : il ne sert donc à rien.	
4	Germain St-Nizier le Bouchoux	PP	Lg	1a	nappe perchée temp.	12	100 - 110	POT	3	S + C	0	+	-	?	?	drain bouché	milieu de pente	140 coll 135 drain	?	50	0				vase + gel bactérien	bouchons		Bouchon au raccord au collecteur	- ce bouchon est dû aux écoulements de fumier - raccord défectueux		
5	Fargeot Le Brouillard	PP	Lg 1	1a	nappe perchée temp.	50-60	120	T	1,1	S + C	0	+	-	+	?	0	plat	38	115	50	C	+++	38,0	43,0	0		totalément minéralisé		Excellent fonctionnement du réseau		
6	Pauget St-Triviers	PP	aag 8	1a	nappe perm.	10	90	T	2	S	0	+	-	+	?	tourbière	bas de pente	45	100	50	C	++			dépôt gris-ocre	10	intact		Colmatage dû à la pente trop faible des drains.		
7	Pauget St-Triviers	PP	aag 8	1a	nappe perm.	10	90	T	2	S	0	+	-	+	?	tourbière	bas de pente	60	100	50	C	+			enduit rouille	1-2	intact		Tourbière, accumulation de matières organiques risques de colmatage ferrique.		
8	Pauget St-Triviers	PP	Lg	1a	nappe perchée temp.	12	?	T	2	S	0	+	-	?	?	collecteur bouché au raccord	pente			50 80	0				vase			Bouchon au raccord antenne/collecteur	Erreur de pose		
9	Chevalier La Besse	PP	aag 8	1a	nappe perm.	10	70	T	1	S	0	-	-	+		mouillères	bas de pente semi-cuvette	85	70	50	C	++	47,3	55,3	0		intact		Mouillère non captée		
10	Pont Montalibord	PT	Lg 1	1a	nappe perchée temp.	35	80 100	T	5	C	ss	?	+	+	+2-3	tassement	haut de pente	40	90	50	C	++			minéral	1-2	intact	effet voûte très marqué	Compactage dû à une mauvaise conduite culturale		
11	Pont Montalibord	PT	Lg	1a	nappe perchée temp.	10	80-110	T	5	S	t	?	+	+	+2-3	0	bas de pente	220	115	50	C	+++	43,5	51,0	limon	10	début de minéralisation	Effet voûte	Texture limoneuse et compactage		
12	Pont Montalibord	PP	Lg	1a	nappe perchée temp.	10	80-110	T	5	S	t	?	+	+	+2-3	0	bas de pente	60	80 à 100	50	C	+++	42,3	48,3	0		intact	Effet voûte à 40 cm	Drain aveugle (défaut de fabrication)	Gley autour du drain (tranchée fonctionnant comme drain)	
13	Morel St-Triviers	PP	Lg 1b	1a	nappe superf.	40-60	16-18	POT	5	S	ss	-	-	+	+	0	rebord plateau		90	50	0	+++			0				Cône de fissuration très bien conservé.		
14	Pont Montalibord	PP	Lg 1	1a	nappe perchée prof.	90	10	80-100	T	5	S-C	0	+	-	+	+	0	sommet d'ados		90	50	C	+++			minéral	+	totalément minéralisé		Tranchée très poreuse Galeries abondantes dans le sol	
15	Pont Montalibord	PP	Lg 1	1a	nappe superf.	40	10	80-100	T	5	S-C	0	+	-	+	+	0	dérayure		80	50	C	+++			minéral	+	totalément minéralisé		Efficacité du drainage liée à la position du drain dans le cheintre.	
16	Pont Montalibord	PP	aag 9	a	nappe perm.	10	90	T	5	S	0	-	-	+	+	décali de fonctionnement	dép. alluv.	90	50	0	C	++			0		intact		Amélioration progressive malgré manchon boueux autour du drain.		
17	Pont Montalibord	PP	aag 9?	a	nappe perm.	10	90	T	5	S	ss	-	-	0	0	ressuyage lent	dép. alluv.	90	50	0	C	+			0		intact		Efficacité médiocre	Le sous-solage fonctionne comme un mauvais taupage.	
18	Morel St-Triviers	TL	aag 9	a	nappe perm.	10	80,2	T	4	S	0	-	+	+	(+)	efficacité diminuée	dép. alluv.	90	50	0	+				ferrique	qq cm		pose défectueuse colmatage sur drains et collect.	Points singuliers mal ressuyés. Efficacité du réseau plus faible		
19	Fargeot Le Brouillard	PP et TL	aag 8	a	nappe perm.	?	80-100	POT	5	S	0	+	+	+	+	0	dép. alluv.	60	50	0	+				0		léger tassement				
20	Fargeot Le Brouillard	PP et TL	Lg 1?	1a	nappe perchée temp.	40-70	10	80-110	POT	5	S-C	0	+	+	+	+	0	terrasse		100	50	0	+++			0				Très bonne tenue de la saignée et du cône de fissuration.	
21	Fargeot Le Brouillard	PP et TL	Lg 1	1a	nappe perchée temp.	40-70	10	80-110	POT	5	S-C	0	+	+	+	+	0	terrasse		70	50	0	+++			minéral	3-5			Ressuyage un peu plus lent dans les dérayures.	

1 TL = terre labourée PP = prairie permanente PT = prairie temporaire 2 POT = poseuse outil taupage T = tranchée 3 Géométrie du réseau : S = systématique S+C = systématique adaptée aux cheintres S-C = systématique non adaptée aux cheintres 4 Techniques associées : t = taupage ss = sous-solage 5 Conditions de pose : + = favorables - = défavorables 6 Sens du travail du sol par rapport à la direction des drains : + recoupe.
 7 Perméabilité : + x = avancée de x semaines 8 Enrobage : 0 = pas d'enrobage C = coco 9 Porosité : densité apparente sèche mesurée à la sonde Troxler (tranchées), et à la sonde Troxler corrigée par l'humidité au cylindre (saignées) dr = 2,65

CONCLUSION

Les résultats de cette enquête en Bresse de l'Ain confirment tout d'abord l'intérêt du drainage ressenti par les agriculteurs, même si les améliorations constatées n'ont pu faire l'objet d'estimations chiffrées. A cet égard des bilans économiques mériteraient d'être établis, non pas seulement au niveau des parcelles aménagées, mais surtout, de manière globale, au niveau de l'exploitation.

Au plan pédologique, de nombreuses unités de sols définies sur le secteur de référence se retrouvent dans les parcelles étudiées. Des séries nouvelles ont été également identifiées qui devront être caractérisées afin de compléter l'inventaire des sols et faciliter les études à la parcelle (annexe 2).

L'analyse des réseaux a permis d'observer et de mesurer les modifications du sol occasionnées par le drainage. En ce qui concerne le choix des engins de pose, il ressort, en particulier, que la trancheuse offre une grande sécurité d'emploi car elle est bien adaptée à tous les types de sols rencontrés. Toutefois, l'utilisation de la poseuse-outil taupe pourrait également être envisagée pour les unités de sols de plateau et de pente dans la mesure où les conditions de réalisation des travaux seraient favorables. Une expérimentation légère serait d'ailleurs souhaitable pour comparer de manière significative leur efficacité sur un même parcelle soumise aux mêmes conditions d'utilisation.

Enfin, quelques accidents signalés, pourront à l'avenir être assez facilement évités ou corrigés : captage indépendant de certaines mouillères, drains isolés pour l'évacuation des effluents de ferme, accentuation de la pente pour certains drains, sous-solage éventuel, choix judicieux des engins de pose, localisation des drains en fonction des cheintres, rebouchage simultané des tranchées...

ANNEXE 3
REPRESENTATIVITE DU SECTEUR AU PLAN PEDOLOGIQUE
UNITES NOUVELLES

Les parcelles drainées se répartissent au hasard dans la région naturelle, leur étude constitue un moyen intéressant pour s'assurer de la représentativité du secteur de référence au plan pédologique. En replaçant les différentes observations dans le contexte géomorphologique et pédologique local plusieurs constatations s'imposent :

21 - Sols des plateaux :

La série la plus largement représentée sur le secteur de référence se retrouve fréquemment sur ce niveau topographique encore que, compte tenu des remaniements anthropiques, une caractérisation morphologique précise soit difficile. Le niveau argileux peut en effet apparaître à profondeur très variable selon le modelé de surface (Mr PON, Mr. MOREL, Mr FARGEOT...).

En revanche, sur rebord de plateau (Profil 3) chez Monsieur MOREL, une série de sol de texture légère (sable grossier), profonde, non identifiée sur le secteur de référence, apparaît. Les besoins en drainage parfaitement ressentis par l'agriculteur, se matérialisent très nettement sur le profil sous forme de taches et de concentrations noires ferromanganiques.

De même, sur les rebords des paliers d'alluvions anciennes de la Reysouze, deux nouvelles séries, non observées sur le secteur de référence sont identifiées. Il s'agit :

- d'un sol sableux grossier, avec discontinuité texturale vers 40/60 cm (selon le modelé de surface), cas du profil n° 20, chez Monsieur FARGEOT, au Brouillard,
- d'un sol où le cailloutis de base de la terrasse apparaît vers 60/80 cm de profondeur, enrobé dans une argile sableuse avec sable et cailloux en profondeur.

Pour ces deux dernières séries, le fonctionnement hydrique reste cependant comparable à celui de la série n° 1 de plateau.

22 - Sols des versants :

Les sols de cet ensemble situés dans le secteur de référence sont essentiellement développés sur formation marno-calcaire du Pliocène (série n° 3). De nombreuses mouillères s'y font jour et l'étude ne permet pas de trancher sur la nécessité d'un drainage généralisé, d'autant que l'avis des agriculteurs reste très partagé.

Dans la région de St Triviers de Courtes, les observations menées lors de l'enquête font apparaître sur pente d'autres faciès de la roche-mère et par voie de conséquence d'autres unités de sols.

Ainsi, à partir de 3 profils :

- n° 2, chez Monsieur MOREL,
- n° 4, chez Monsieur GERMAIN,
- n° 8, chez Monsieur PAUGET,

ont été reconnus des sols non calcaires, de texture moyenne (limoneuse à limono-sableuse) jusqu'à 40-60 cm, devenant plus argileux en profondeur. L'engorgement se matérialise sous forme d'un pseudogley beaucoup plus intense que pour les sols carbonatés de la série 3. Les besoins en drainage sont aussi beaucoup plus fortement ressentis par les agriculteurs, d'autant que des mouillères peuvent encore, comme sur marnes , aggraver le mauvais ressuyage de ces sols.

Des séries de versants spécifiques de ces matériaux non carbonatés restent donc à définir et à caractériser pour compléter l'inventaire des sols régionaux.

23 - Sols des zones basses :

Au cours des deux enquêtes, huit réseaux ont été découverts dans ces zones de dépression. Les sols se rattachent généralement assez bien aux séries 7, 8 et 9 définies.

Toutefois, trois unités de faible extension n'avaient pas été mises en évidence :

- Chez Monsieur PON à Montalibord, a été observée une série toujours très argileuse, à structure peu différenciée en dessous de 30/40 cm mais présentant malgré tout une certaine macroporosité aménagée par les racines des plantes hygrophiles. Cette absence de structure et la plasticité concomitante des matériaux, inhibent tout " effet tranchée " ; le ressuyage de surface s'effectue très brutalement (un remblai poreux paraît souhaitable).

- Chez Monsieur MOREL (P. 18) dans les dépressions alluvio-colluviales, l'unité de sol observée est parfaitement comparable à celle de la série 9 mais la présence d'une mouillère a favorisé un colmatage ferrique important. Il semble donc que dans ces situations une attention toute spéciale soit faite pour la localisation et le captage des mouillères, en raison des risques qu'elles font encourir au réseau.

- Chez Monsieur PAUGET à St Trivier de Courtes, toujours dans la même situation topographique, la présence de lentilles tourbeuses a été constatée. Le drainage y fonctionne normalement malgré les risques de colmatage ferrique. Malgré ce , compte tenu de l'extension limitée de ces tourbières, il sera toujours préférable de les isoler du réseau général.

° °

SAR 012
Bejan JB
Cestac TC
Vincent
(hex en circulation)

Ministère de l'Agriculture
Office National Interprofessionnel des Céréales

ENQUÊTE SUR DES RÉSEAUX DE DRAINAGE

l'exemple du secteur de référence de la Bresse

RAPPORT DE SYNTHÈSE

PAR

R. BOUZIGUES, J.C. FAVROT, V. HALLAIRE
P. COMMERE et Ph. LAGACHERIE

Laboratoire de Science du Sol - INRA
Ecole Nationale Supérieure Agronomique
9, Place Viala - 34060 MONTPELLIER CEDEX

CENTRE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES

LABORATOIRE DE RECHERCHES
DE LA CHAIRE DE GÉOLOGIE - SCIENCE DU SOL

SERVICE D'ÉTUDE DES SOLS

École Nationale Supérieure Agronomique
Place Viala
34060 MONTPELLIER CEDEX

Tél (67) 63.00.13
(67) 63.12.75 - Poste 217
Télex : INRAMON 490-818 F

Références à rappeler

N/Réf

MONTPELLIER Géologie 734 325212

V/Réf. :

Objet : Fiche enquête sur réseaux
de drainage.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE



INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
DEPARTEMENT SCIENCE DU SOL

Montpellier, le 17 Décembre 1981.

Cher Collègue,

Nous avons conduit récemment une campagne d'étude
de réseaux de drainage en Bresse et en Jura.

Il nous a paru intéressant de vous faire part de
la méthode utilisée et des résultats obtenus en Bresse afin de
vous aider éventuellement dans une telle démarche.

Il s'agit aussi d'un document de discussion pour
lequel nous serions heureux d'avoir vos remarques et sugges-
tions en fonction de votre propre expérience.

Nous commençons une réflexion sur l'informatisation
des données résultant d'enquête ou d'expérimentation, de manière
à associer références technologiques et caractérisation des sols
(pour laquelle la banque de données et le programme informatique
existent déjà).

Nous vous ferons part de nos premières propositions
de glossaire et de fiches en temps voulu.

Cordialement,

J.C. FAVROT

Ministère de l'Agriculture
Office National Interprofessionnel des Céréales

ENQUÊTE SUR DES RÉSEAUX DE DRAINAGE

l'exemple du secteur de référence de la Bresse

RAPPORT DE SYNTHÈSE

PAR

R. BOUZIGUES, J.C. FAVROT, V. HALLAIRE
P. COMMERE et Ph. LAGACHERIE

Laboratoire de Science du Sol - INRA
Ecole Nationale Supérieure Agronomique
9, Place Viala - 34060 MONTPELLIER CEDEX

SOMMAIRE

	Pages
AVANT PROPOS	
INTRODUCTION	1
I - Incidences agronomiques et économiques du drainage.....	3
11 - Amélioration de la productivité des sols.....	3
12 - Amélioration des conditions d'utilisation des sols.....	4
II - Tableau récapitulatif.	
III - Appréciation du fonctionnement des réseaux.....	5
31 - Avis des agriculteurs	5
32 - Observations et mesures sur profils.....	6
321 - travaux exécutés avec une trancheuse.....	7
322 - travaux exécutés à la poseuse-outil-taupe.....	9
33 - Epoque des travaux, Rebouchage des tranchées.....	11
34 - Phénomènes de colmatage ^s et enrobages.....	11
IV - Examen d'accidents de drainage.....	12
41 - Rôle du sol.....	12
42 - Rôle de la conception du réseau et de la pose.....	13
43 - Rôle d'effluents organiques.....	13
44 - Rôle des matériaux.....	13
45 - Rôle du travail du sol après drainage.....	13
CONCLUSION	14
ANNEXES :	
1 - Questionnaire utilisé.....	15
2 - Exemple de fiche remplie.....	20
3 - Représentativité du secteur au plan pédologique.....	25
Unités nouvelles.	

AVANT PROPOS

Dans la méthode des secteurs de référence, l'étude pédologique proprement dite ne constitue que le premier volet des études préliminaires au drainage : la traduction de la carte des sols en document appliqué au drainage nécessite en effet d'autres étapes :

- la caractérisation hydrodynamique des sols,
- l'expérimentation, qui permet de tester sur les sols divers modes de drainage,
- l'enquête sur les réseaux de drainage existants, qui cherche à relier les caractéristiques des réseaux et leur efficacité aux propriétés des sols.

Il s'avère que cette dernière opération revêt une grande importance dans la connaissance du fonctionnement hydrique des sols et de leurs réponses aux différents types de drainage : dans de nombreux cas en effet, elle donnera des éléments suffisants pour qu'il ne soit pas nécessaire de réaliser ou d'attendre une expérimentation plus ou moins onéreuse. L'observation d'un réseau permet la confrontation de l'hypothèse du pédologue et du comportement réel du sol. En tout état de cause, l'enquête sur les réseaux existants est indispensable, à la fois pour conforter le diagnostic du pédologue et pour juger de l'opportunité, puis des conditions, des expérimentations.

En vue d'illustrer les modalités et les apports d'une telle démarche, le document ci-après présente l'enquête réalisée en 1981 pour le secteur de référence de la Bresse de l'Ain.

Les conclusions auxquelles elle a donné lieu ne sont en aucun cas destinées à être réutilisées telles quelles, hors de leur contexte, leur but n'étant que de servir d'illustration à la façon dont peut être menée une telle étude.

La présentation de cette enquête comprend deux volets principaux, l'un relatif à l'appréciation - souvent qualitative - du drainage faite par les agriculteurs, l'autre résumant les observations réalisables par le pédologue à partir de profils ouverts au-dessus des drains. Ces deux ap-

proches complémentaires sont indispensables. Le questionnaire utilisé (annexe 1) et la fiche d'enquête remplie montrent la nature des informations demandées aux exploitants et celles devant être acquises directement sur le terrain.

Un tel questionnaire, qui tente d'être complet sans prétendre être exhaustif, est à adapter aux conditions particulières de sols et de modalités de drainage propres à chaque région ainsi qu'aux conditions d'enquêtes et d'observations sur le terrain. Il est cependant souhaitable de ne pas négliger telle ou telle question ou observation qui pourra être utile ensuite pour comparer et généraliser les données acquises d'une région à une autre. Les mesures (densité apparente notamment), apportent des valeurs quantifiées qui faciliteront ces comparaisons. Celles-ci devraient également bénéficier d'une informatisation à terme des données pédologiques et "technologiques".

Il est bien évident que la réussite de telles enquêtes dépend beaucoup du choix judicieux des sites observés. Cela suppose une bonne information préalable auprès des agriculteurs, des responsables professionnels, des présidents d'Associations de drainage, des techniciens des DDA, des concepteurs, des réalisateurs, etc... afin de disposer d'une gamme aussi large que possible de réseaux quant à leur âge, leurs conditions de mise en place (engins), leur nature (enrobage ou pas), et leur situation (sol, relief). Sur les réseaux ainsi recensés l'emplacement lui-même des profils sur drains devra être également raisonné (type de drain, position sur le drain), le recours à 2 ou 3 profils permettant d'assurer une bonne représentativité des observations.

Il faut signaler que les examens de profils doivent envisager à la fois les situations "normales" et les zones de mauvais fonctionnement, même si dans ce dernier cas l'origine est liée à une conception ou à une réalisation défectueuse des réseaux. L'examen du comportement du matériau-sol, placé dans des conditions particulières (mise en charge des drains par exemple) est toujours riche d'enseignements.

Sur un plan plus technique, il faut noter que l'ouverture des fosses à la pelle mécanique provoque des contraintes importantes sur les faces du profil. Ces perturbations peuvent modifier considérablement les caractéristiques de la tranchée ou de la saignée. Afin de mener des observations correctes, vérifier les améliorations de la porosité, de l'activité biologique, de la structure, mettre en évidence les vides souvent importants, il s'avère nécessaire de "rafraîchir" les parois du profil sur au moins 15 à 20 cm d'épaisseur.

Concernant la mise en oeuvre concrète des enquêtes, pour les raisons évoquées précédemment, si elles peuvent être confiées à des stagiaires (élèves ingénieurs ENSA, INA, ENITA, ...), il est nécessaire aussi que le pédologue ayant réalisé la cartographie des sols intervienne activement, notamment lors du choix des profils sur drains, lors de la description de ces profils puis pour l'interprétation et la synthèse des données.

INTRODUCTION

Dans le cadre de l'opération pilote " ONIC - Ministère de l'Agriculture ", l'étude d'un secteur de référence a débuté en 1980 dans la région naturelle dite " Bresse de l'Ain ". Elle intéresse le territoire des communes de Bereziat, Dommartin et Marsonnas pour une surface totale de 1.200 ha

Dans la démarche propre à la méthode des secteurs de référence, les travaux comprennent trois phases principales :

- la cartographie détaillée des sols du périmètre, choisi comme représentatif de la région naturelle,
- une enquête sur les réseaux de drainage existant dans cette même région,
- la mise en place et le suivi de dispositifs expérimentaux (parcelles de contrôle ").

En Bresse, la première phase, c'est-à-dire la délimitation et la caractérisation des séries de sols du secteur retenu, a été conduite à la fin de l'année 1980 par les pédologues de la Compagnie Nationale d'Aménagement du Bas-Rhône- Languedoc (CNABRL). Elle a mis en évidence une quinzaine d'unités de sols dont plusieurs ont fait l'objet de mesures hydrodynamiques au printemps 1981 (par la Division Hydraulique Souterraine - Drainage du CEMAGREF - Antony).

La deuxième phase, qui comprend à la fois une enquête auprès des agriculteurs ayant déjà drainé et l'examen de profils sur drains a été menée en deux étapes successives :

- l'une à l'initiative de la CNABRL les 13 et 14 mai 1981, comprenant l'observation d'une dizaine de profils,
- l'autre au cours du mois de septembre 1981, réalisée par MMr. COMMERE et LAGACHERIE, élèves ingénieurs de l'ENSA de Montpellier (sous la responsabilité du laboratoire INRA de Science du Sol).

Cette étude avait en fait plusieurs objectifs :

- mettre en évidence l'intérêt agronomique et économique du drainage au plan régional,
- comparer le fonctionnement et la perennité des réseaux de drainage selon les outils de pose utilisés,
- analyser les divers accidents signalés,
- vérifier la représentativité du secteur de référence, au plan pédologique.

C'est la présentation des résultats de cette enquête qui fait l'objet du présent rapport.

Ce travail n'a été possible que grâce à l'étroite collaboration des personnalités et organismes régionaux. Nous tenons tout particulièrement à remercier pour leur aide efficace :

- la Direction Départementale de l'Agriculture de l'Ain, notamment en la personne de Monsieur ROUCHOUZE qui a bien voulu rechercher les dossiers, localiser les anciens réseaux et nous faire part de sa compétence,

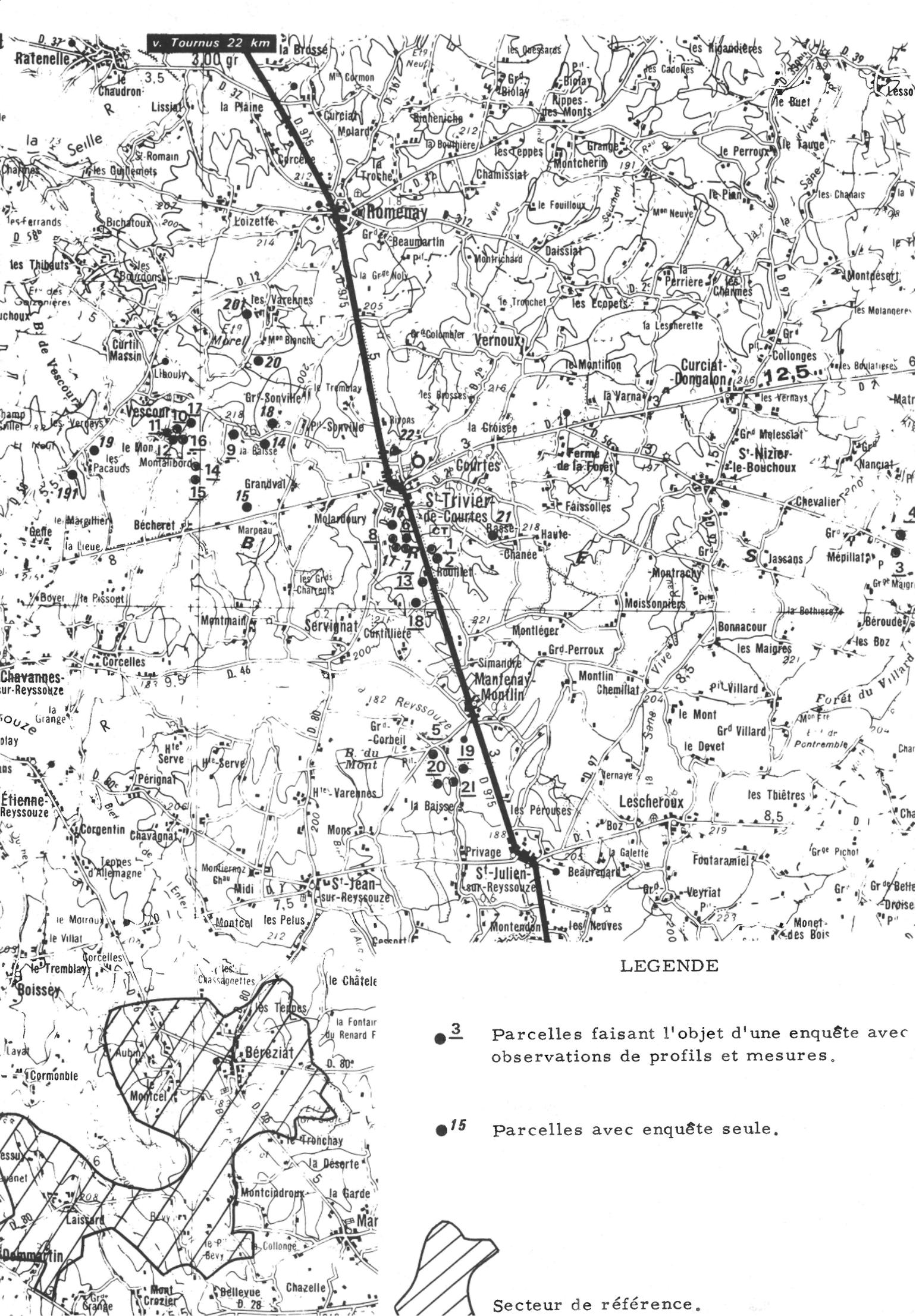
- Monsieur MOREL, Président de l'Association Syndicale d'Hydraulique Agricole de St Triviers de Courtes qui, par sa connaissance régionale, nous a fourni de précieuses informations,

- les Conseillers agricoles MM. CHAUME, et BAUDRAS de la Chambre d'Agriculture qui ont mis en évidence les problèmes soulevés par le drainage et ont participé aux observations de terrain,

- enfin, les nombreux agriculteurs qui ont bien voulu répondre à notre questionnaire et qui ont également accepté le creusement de fossés dans leurs parcelles drainées.

Au total une trentaine d'exploitants ont été concernés et une vingtaine de parcelles drainées ont fait l'objet d'observations sur des fossés ouverts au-dessus de drains. Dans certains cas des mesures de densité apparente et d'humidité ont complété l'examen morphologique des tranchées de drainage.

L'enquête a porté plus spécialement sur des terres drainées de la région de St Triviers de Courtes (cf. plan de situation).



v. Tournus 22 km

LEGENDE

● 3 Parcelles faisant l'objet d'une enquête avec observations de profils et mesures.

● 15 Parcelles avec enquête seule.



Secteur de référence.

Si la densité des observations n'a pas été suffisante pour donner à l'interprétation des résultats une rigueur " statistique ", leur nombre assez élevé éclaire néanmoins de manière satisfaisante la réaction des sols régionaux vis-à-vis du drainage, tant sur les plans agronomique et économique (améliorations apportées), qu'aux points de vue pédologique et hydraulique (évolution de l' " effet tranchée ", devenir des enrobages, efficacité des enrobages et de l'auto-curage).

Les réponses principales au questionnaire (voir modèle en annexe) et les observations sur tranchée ont été rassemblées dans un tableau récapitulatif général (dans ce dernier, les profils 1 à 12 correspondent à l'enquête de septembre alors que les profils 13 à 21 sont ceux examinés en mai 1981).

L'interprétation et les commentaires de ce tableau envisageront successivement les aspects agronomiques, économiques puis technologiques du drainage.

I - INCIDENCES AGRONOMIQUES ET ECONOMIQUES DU DRAINAGE EN BRESSE DE L' AIN.

11 - Amélioration de la productivité des sols :

L'enquête a montré d'abord qu'il était pratiquement impossible d'avoir des valeurs chiffrées sur les rendements, avant et après drainage, pour une même parcelle.

Seul Monsieur RAFFIN, qui a une grande expérience en drainage nous a communiqué les résultats suivants :

	Avant drainage	Après drainage
Blé	40 qx/ha	58 qx/ha
Orge	Incultivable	55 qx/ha

Ces chiffres sont d'autant plus édifiants qu'avant le drainage souterrain un modelé de surface avec cheintres atténuait déjà les méfaits de l'excès d'eau.

Faute de moyens et de temps, les agriculteurs seuls ne peuvent en effet apprécier de manière rigoureuse l'intérêt économique résultant de l'assainissement des terres. Un bilan global peut néanmoins être fait, surtout au niveau général de l'exploitation.

C'est vis-à-vis de la conduite des techniques culturales et de l'utilisation du sol, que les incidences du drainage sont le mieux perçues par les agriculteurs. Cet aménagement apporte :

- le confort et la sécurité pour la réalisation des travaux,
- un choix de spéculations élargi. De nombreux exploitants considèrent cette technique comme la solution à la situation antérieure du " tout ou rien " grâce à la possibilité de mettre en place une culture^{et} d'en assurer sa récolte. Ceci est vérifié pour les productions annuelles et notamment le maïs et les orges. Sur prairie, la transformation peut être tout aussi spectaculaire bien que toujours non chiffrée.

Ainsi :

- Chez Monsieur PAUGET (P. 6 et 7), les prairies de bas fond, à joncs, précédemment inexploitables, possèdent après quelques années une flore totalement transformée et riche. L'amélioration n'est pas traduite seulement en U.F. mais aussi en possibilité de mise à l'herbe prolongée du bétail.

- Chez Monsieur PON où une très grande partie de la propriété a été drainée, la charge en U.G.B. a été doublée, en même temps que diminuaient les charges d'exploitation.

La prairie temporaire plus productive remplace parfois la prairie permanente.

Dans les cas extrêmes, le drainage a permis de sauvegarder l'exploitation ; cas de Monsieur FARGEOT dont le cheptel progresse de 22 à 35 têtes de vaches laitières, qui construit une nouvelle étable et réaménage son habitation.

12 - Amélioration des conditions d'utilisation des sols :

Tous les agriculteurs rencontrés ont manifesté un intérêt exceptionnel pour le drainage qui constitue, pour la plupart d'entre eux, une technique relativement récente (3 à 7 ans au maximum). D'où certainement leur motivation et la qualité de leurs observations qui se traduisent par un jugement assez précis sur :

- la rapidité de ressuyage du sol,
- la facilité des interventions culturales,
- les possibilités de mise à l'herbe (mais sans donnée chiffrée).

En ce qui concerne les deux premiers points, le gain de temps est estimé par les agriculteurs entre 15 jours et 3 semaines pour les travaux de printemps, aussi bien pour les sols de plateau que pour ceux de pente ou de dépression (Mr. MOREL P1, P2 - Monsieur PON P. 10, 11, 12).

Le délai d'intervention dans les parcelles est ramené à 1 jour ou 2 après une grosse pluie en sol alluvio-colluvial de texture lourde (P. 4, Mr. GERMAINE St Nizier le Bouchoux).

III - APPRECIATION DU FONCTIONNEMENT DES RESEAUX :

L'estimation du plus ou moins bon fonctionnement des réseaux de drains s'appuie sur :

- l'avis des agriculteurs,
- les diverses observations et mesures effectuées sur profils.

31 - Avis des agriculteurs :

Le chapitre précédent a déjà signalé l'avis favorable général sur le drainage quant à l'augmentation de la productivité des terres aménagées et les facilités offertes pour les diverses opérations culturales ou la mise à l'herbe du bétail.

Sur un plan plus technologique, l'appréciation du fonctionnement était analysée à travers les temps de réponse des réseaux à la suite des pluies et sur la nature des eaux sortant des bouches de décharge.

En ce qui concerne le premier point quelques agriculteurs ont noté que :

- pour les sols lourds (série 8), le temps de réponse est de quelques heures (Mr. PAUGET : P. 14),
- pour les sols légers de pente (série non rencontrée dans le secteur de référence), ce temps serait de 3 heures en sol très sec et seulement d'une dizaine de minutes en sol très humide.

Au sortir des collecteurs, les eaux sont généralement claires et il n'y a pas d'accumulations particulières.

Seulement chez Monsieur MOREL, un colmatage ferrugineux a été décelé, les eaux avaient une teinte rouilleuse bien caractéristique.

Concernant l'incidence des distances interdrains sur la qualité des réponses, malgré les écartements variables rencontrés lors de l'enquête (10 à 18 m), très peu d'exploitants portent un jugement défavorable résultant du dimensionnement des réseaux.

Toutefois, en sol de plateau, Monsieur GERMAIN ressent encore une gêne dans une parcelle où les drains, espacés d'une trentaine de mètres, n'occupent que les creux de cheintres. Lors de futurs travaux de drainage sur son exploitation, il souhaite doubler les drains.

L'avis des agriculteurs se traduit donc par un satisfecit assez général vis-à-vis des améliorations attendues du drainage. Il est signalé cependant quelques anomalies de fonctionnement, généralement ponctuelles. L'analyse des causes de ces imperfections fait l'objet du chapitre IV.

32 - Observations et mesures sur profils :

En complément des réponses au questionnaire, l'ouverture de fosses au-dessus des drains, permet également une appréciation intéressante du fonctionnement des réseaux.

Les observations permettent notamment de comparer la tranchée de drainage (trancheuse) ou la saignée (poseuse outil-taupe), résultant du passage de l'engin, avec le massif de sol non perturbé. Sont plus spécialement examinées, la structure du sol, la porosité (nature, dimensions, continuité des pores et fissures), l'activité biologique (densité, profondeur des racines, abondance des galeries liées à la faune). Les mesures de densité apparente et d'humidité permettent de quantifier les variations de porosité entre la zone perturbée au dessus du drain et le sol en place. Par ailleurs, l'examen du contenu du drain, de l'enrobage éventuel, rend compte de l'efficacité de l'autocurage et/ou du filtre anticontaminant.

L'un des objectifs principaux de ce travail a été de comparer l'effet de remaniement lié à la pose à la trancheuse à celui provoqué par le passage d'une poseuse outil-taupe. En effet, c'est de la porosité (importance, maintien) de la tranchée ou de la saignée de drainage que dépend pour beaucoup l'efficacité des réseaux. Le tableau 2 récapitule par ensembles géomorphologiques les profils observés dans l'un et l'autre cas.

pourquoi ?
quel a priori se trouve derrière cette correspondance ?

Tableau 1 - Répartition des profils observés en fonction des outils de pose utilisés.

Structure topographique \ outil de pose	Trancheuse	Poseuse outil taupe
Plateau	5 - 10 - 14 - 15	13 - 20 - 21
Pente	8 - 11	2 - 4
Dépôts colluviaux épais	12	1
Dépression	6 - 7 - 9 - 16 - 17	3 - 19

N° 1 à 12 : Enquête de septembre 1981

n° 13 à 21 : Enquête de mai 1981

321 - Travaux exécutés avec une trancheuse.

Sur tous les réseaux observés, installés depuis plusieurs années, la tranchée de drainage se différencie très nettement du sol non perturbé. Des pores et galeries aménagés par l'activité racinaire et faunique, la présence de gros vides caverneux, de fissures de décollement le long des parois, le réaménagement structural en font le plus souvent un milieu extrêmement poreux, favorable à l'écoulement de l'eau gravitaire.

Pour les sols des plateaux (discontinuités texturales marquée par la superposition de dépôts de texture moyenne ou grossière sur des matériaux plus argileux, à structure très affirmée), cette tranchée de drainage apparaît particulièrement nette dans toutes les unités.

Pour les sols des bas fonds en revanche, " l'effet tranchée " dépend beaucoup de l'état structural du sol. Dans ces unités, à texture très fine, en effet, la tranchée se distingue d'autant mieux que le sol est plus structuré. Ainsi, en l'absence de structure apparente au-delà de 30-40 cm de profondeur, au profil 17, Chez Monsieur PON, malgré une ancienneté de 5 ans, la tranchée se différencie très peu du massif de sol et aucune activité biologique ou réorganisation structurale ne sont perceptibles. La plasticité des matériaux de remblaiement, identique à celle du sol, limite fortement l'infiltration des eaux de surface. Suite à ce lent ressuyage l'agriculteur considère le fonctionnement de son réseau comme défectueux. Un drainage avec remblai poreux pourrait être la solution la mieux adaptée à ce type de sol.

alors plutôt relation type de machine / terrain ?
évident !

que veut dire ?

Ailleurs, dans les sols à structure apparente nette, sans plasticité permanente." l'effet tranchée " est manifeste.

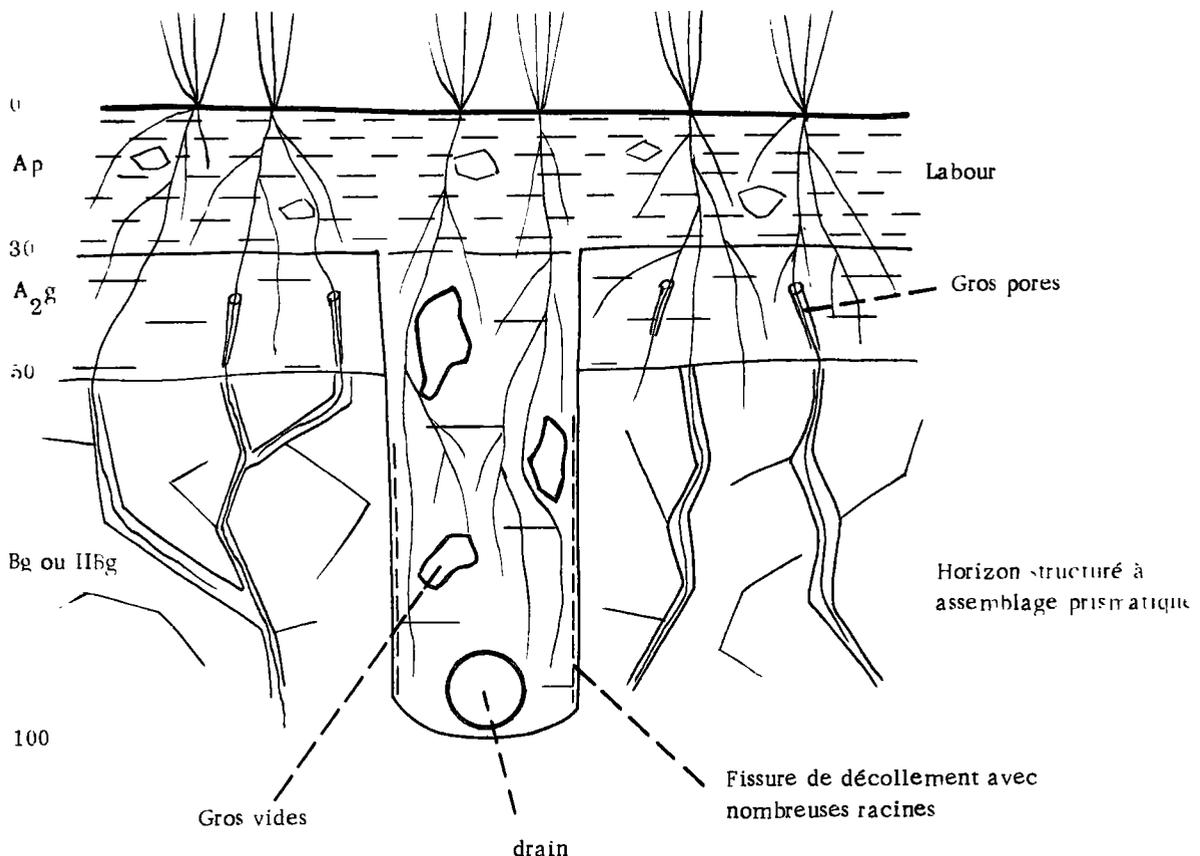
Le tableau 2 récapitule pour diverses unités de sols les résultats de mesures de porosité, qui traduisent des changements généralement favorables intervenus au niveau de la tranchée.

Tableau 2 : Valeurs comparées de la porosité totale du sol aux niveaux de la tranchée et du massif non perturbé (Trancheuse).

Situation topographique	N° Profil	Porosité du sol en place en % (1)	Porosité de la tranchée en % (1)	Différence
Sol de plateau :	11	43,5	51,0	7,5
	5	38,0	43,0	5,0
Sol de pente :	12	38,3	42,3	4,0
Sol des zones basses	9	47,3	55,3	8,0

(1) Mesure au gammadensimètre Troxler.

Ces chiffres matérialisent en fait incomplètement les modifications importantes liées au passage de l'engin, puis à l'activité biologique dans la mesure où le volume prospecté lors de la détermination de la densité apparente reste relativement limité et ne peut pas toujours rendre compte de toutes les cavités ou fissures existantes, qui sont plus ou moins disséminées.

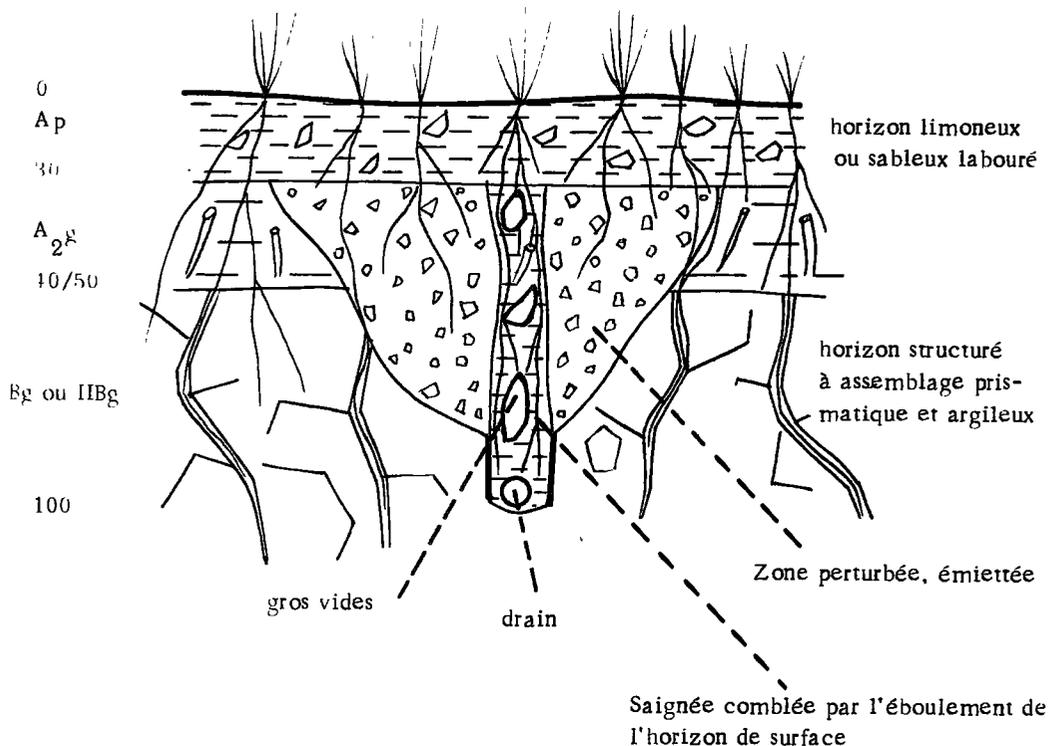


322 - Travaux exécutés à la poseuse outil taupe :

Bien que ce type d'engin soit encore assez peu utilisé dans la région, quelques observations intéressantes ont été réalisées lors de l'enquête. La première conclusion qui se dégage est que quel que soit le type de sol et sa situation géomorphologique, les agriculteurs ne perçoivent pas de différence significative d'efficacité par rapport à des réseaux mis en place avec une trancheuse (Mr MOREL, plateau et pente ; Monsieur FARGEOT et Monsieur GERMAIN, zone alluviale). Ce jugement doit être malgré tout nuancé par le fait qu'aucun contrôle rigoureux n'a été pratiqué comparant l'efficacité des deux engins pour un même sol, d'une même parcelle, soumise à une même spéculation.

Il ressort toutefois de l'examen des réseaux que :

?
? - pour les sols de plateau et de pente, subsiste une saignée de largeur limitée, équivalente à la hauteur du coutre, généralement comblée irrégulièrement par des matériaux (humifères) éboulés de l'horizon de surface, dans laquelle se développe une macroporosité importante et stable. Des cavités et galeries de plusieurs centimètres de diamètre parviennent jusqu'au drain. Leur stabilisation paraît acquise par un enrobage plus argileux ou un lessivage dû au passage de l'eau, parfois aussi par un latic racinaire.



Le cône de fissuration peut être parfaitement conservé, mais en raison des contraintes exercées par le passage de la dent un certain "émiettement" structural s'accompagne pour les petits agrégats d'une teneur en eau et d'une plasticité plus grande que dans les sols non remaniés. La pénétration racinaire semble améliorée aussi bien pour les prairies que pour les cultures. Toutefois, les grosses fissures formées au moment de la réalisation des travaux disparaissent par le tassement naturel du sol.

- Pour les sols bien particuliers des dépressions, deux structures différentes se présentent (Mr FARGEOT, Mr GERMAIN) bien que le drainage soit considéré comme une totale réussite :

Chez Monsieur FARGEOT (P. 19), travaux exécutés en 1976 ; la zone perturbée par le coudre est encore visible bien que difficile à délimiter exactement en bordure, en raison de l'état structural très poussé du matériau.

Chez Monsieur GERMAIN (P. 3) où les travaux sont plus récents, la saignée du coudre n'apparaît pas distinctement, sauf en profondeur (sur une vingtaine de centimètres), par un lissage important. Les matériaux de remplissage sont extraordinairement plastiques et le seul lien hydraulique entre le drain et les horizons de surface est assuré par les très gros vides épars. Ces seuls chenaux assurent donc une évacuation convenable des eaux depuis la surface. Un drainage taupe récent, peu profond (30 cm) a été réalisé par l'exploitant dans l'espoir d'améliorer la collecte et l'évacuation des eaux superficielles.

En ce qui concerne l'évolution du sol, ici encore, on constate que les mesures de densité apparente reflètent imparfaitement les observations de terrain par suite de l'hétérogénéité de localisation des gros vides.

Tableau 3 : Porosité comparée du sol et de la saignée de drainage au profil 4 (Poseuse outil-taupe).

Profondeur	Porosité dans le massif	Porosité de la saignée	Gain de porosité
60 cm	44,2	46,3	2,1

En résumé, si le cône de fissuration est encore décelable, il apparaît aussi très plastique et peu transformé par l'activité biologique et racinaire. La forte rétention en eau de ces sols très argileux favorise leur

= structure très nette
peut être tout à fait récent car équilibre récent par cette saignée
sans ventiler !!

plasticité. Ce comportement mécanique particulier, amène donc à formuler des réserves pour l'utilisation de la poseuse à outil taupe, surtout si l'on recherche une évacuation rapide et durable des eaux de surface.

l'agriculteur semble pourtant content ("totale réversité" cf page 10) ... alors ?

33 - Epoque des travaux, Rebouchage des tranchées :

Dans la plupart des cas, les travaux de pose ont été exécutés dans des conditions assez favorables ou même très favorables avec rebouchage simultané des tranchées. Le rendement des réseaux a donc été immédiat et les agriculteurs ne perçoivent pas d'améliorations sensibles dans le temps.

Chez Monsieur PON, où des travaux se sont déroulés en période hivernale (janvier 1976), ^{sur} des sols de plateaux et de pente (P. 10, 11, 12). avec comblement de tranchée différé de un mois environ, l'efficacité du réseau, d'abord amoindrie, s'est progressivement améliorée. Actuellement, l'agriculteur ne perçoit plus de différence.

quelles précipitations durant ce mois ?

Chez Monsieur MOREL (Sol de plateau P. 13) où le drainage avec une poseuse outil taupe a été mis en place dans des conditions très défavorables, marquée par une saturation très prononcée des horizons de surface, le fonctionnement du réseau a été jugé immédiat et satisfaisant. L'examen pédologique confirme d'ailleurs l'amélioration importante de la porosité de la saignée et du cône.

En tout état de cause, un bon ressuyage du sol est cependant un préalable souhaitable à une bonne réussite du drainage, surtout pour des travaux exécutés à la poseuse outil taupe. Celle-ci requiert en effet pour une bonne régularité de pose, une bonne adhérence, seulement possible après un bon ressuyage des horizons de surface.

en surface ?

34 - Phénomènes de colmatage et enrobages :

Sur les réseaux déjà anciens des enrobages de coco naturel avaient été souvent préconisés.

par qui ? avec quels motifs ?

Pour les sols de plateau, cet enrobage a généralement disparu, Toutefois il n'y a pas pour autant de dépôts minéraux importants dans les drains. Pour la plupart des séries identifiées, les filtres ne paraissent donc pas nécessaires. Cependant, pour la série de rebord de plateau (P. 11 Chez Monsieur PON), un colmatage partiel de 1 cm d'épaisseur, s'observe malgré l'enrobage coco. Ce dernier semble donc inefficace, et des précautions seraient à prendre pour cette unité de sols limoneux profonds (augmentation de la pente et du diamètre des drains)... *ou enrobage synthétique, très efficace contre le colmatage II !*

*par de colmatage II. ←
quid du risque de colmatage I ?*

Pour les sols de dépression à texture fine, les filtres en coco paraissent encore moins justifiés. Ce dernier n'a subi aucune transformation mais apparaît cependant inapte à protéger les drains contre la pénétration de particules argileuse et des "ocres" ferrugineuses (Mr. MOREL P. 18 - Mr. GERMAIN, P.4.).

ce qui l'on
sait déjà
par ailleurs

Enfin, pour les sols limoneux très épais, colluviaux de bas de versant, une protection peut s'avérer nécessaire pour éviter tout risque de colmatage minéral et ce d'autant plus que les drains auront une pente réduite.

IV - EXAMEN d' ACCIDENTS DE DRAINAGE SIGNALES :

Quelques accidents ponctuels, signalés par les agriculteurs, ont fait l'objet d'observations détaillées. L'étude des profils sur drains a mis en évidence des causes très diverses liées suivant les cas aux sols, aux matériaux, à la conception des réseaux ou au travail du sol.

41 - Rôle du sol, Phénomènes de colmatages:

Un colmatage ferrugineux a été observé dans un sol alluvial carbonaté (série 9) chez Monsieur MOREL (Profil n° 18). Il affecte certainement une grande partie du réseau. En fait plusieurs opérations de drainage ont eu lieu : un drainage poterie a été posé en 1972-73, à 50-60 cm de profondeur, avec enfouissement de paille. Il a été rapidement obturé par place par les racines de phragmites, associées à des "ocres" ferrugineuses principalement autour de la mouillère. Une deuxième réalisation de drainage a eu lieu en avril 1977, dans des conditions climatiques très difficiles. Enfin, un captage de mouillère a eu lieu en 1980. *raccordement séparé au collecteur ?*

comment ?
quel E ?
interruption de
l'autre réseau ?

Après un rendement convenable du réseau et un bon assainissement du sol, des difficultés nouvelles de ressuyage apparaissent et s'intensifient. L'examen du réseau montre :

- quelques imperfections de pose, avec contrepentes avant les raccordements (latéraux) sur collecteurs,
- un colmatage important des drains et du collecteur par les dépôts ferrugineux, essentiellement localisés sur les génératrices latérales. Un certain nombre de perforations n'étant pas totalement obturées, le réseau fonctionne encore partiellement et le rabattement de nappe est encore correctement assuré,
- les matériaux argileux étant particulièrement bien structurés, la tranchée de drainage se distingue parfaitement et représente encore un milieu privilégié pour le transit des eaux de surface. Une réoxydation plus rapide du gley se décèle d'ailleurs à sa base.

Pour éviter de tels accidents il apparaît nécessaire de supprimer les mouillères en isolant le dispositif correspondant.

Toujours en sol alluvial, chez Monsieur PAUGET (Profil 6), un dépôt argileux et ferrugineux d'environ 1 cm d'épaisseur ^{tapisse} la génératrice inférieure des drains. La mauvaise évacuation des éléments fins devra être corrigée par une accentuation de la pente des drains.

42 - Rôle de la conception du réseau et de la pose (Profil 8, chez Monsieur PAUGET).

Dans cette situation, le collecteur, insuffisant et peut être mal implanté, était colmaté à la fois ^{par} des sables et des dépôts ferrugineux qui obturaient certaines perforations. Un bouchon minéral, localisé au niveau du raccord avec une antenne, limitait aussi l'évacuation. (les nouveaux dispositifs de raccords évitent maintenant ces accidents).

43 - Rôle d'effluents organiques :

quel
collecteur ???

Chez Monsieur GERMAIN (Profil 4), le raccordement au réseau de l'évacuation de la fosse à fumier et des eaux usées de la ferme a entraîné le colmatage du collecteur par des dépôts minéraux et organiques très fins. De tels phénomènes ont été signalés dans d'autres situations.

44 - Rôle des matériaux : (Monsieur PON. Profil 12).

Dans la situation du P. 12, chez Monsieur PON, une tache humide s'est révélée être liée à la présence d'un segment de drain enrobé non perforé. Faute de perforations, l'eau non recueillie par le drain, sature la partie inférieure de la tranchée de drainage et provoque un gley très intense autour du tuyau.

45 - Rôle du travail du sol après drainage :

? Les façons culturales (labours) réalisées en sol insuffisamment ressuyé provoquent la formation de niveaux sous-cultureux (Monsieur MOREL, Profil 2), voire même, dans certains cas, un compactage de la tranchée de drainage (P. 10, 11, 12) avec formation d'un phénomène de " voûte " caractéristique. Ces anomalies, qui altèrent le rendement des réseaux, seront corrigées par un sous-solage à 40-50 cm de profondeur. Le seul moyen de les prévenir consiste à n'intervenir qu'en sol suffisamment ressuyé.

PROFIL N°	EXPLOITATION	UTILISATION DU SOL (1)	SOL			RESEAU										APPRECIATION DE L'EXPLOITANT		EXAMEN DU RESEAU														
			Classif. ; série	Texture	Excès d'eau	Prof. P.I. (cm)	Ecartement (cm)	Profondeur (cm)	Engin de pose (2)	Surface (ha)	Age (ans)	Géométrie (3)	T.A. (4)	Conditions de pose (5)	Sens travail du sol (6)	Productivité	Pénétrabilité (7)	Problèmes de fonctionnement	Situation du profil	Longueur du drain avant (m)	DRAIN			EFFET TRANCHEE OU SAIGNEE		COLMATAGE		EVOLUTION de L'ENROBAGE	TASSEMENT	CAUSES DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT	OBSERVATIONS	
																					Profondeur (cm)	Ø (mm)	Enrobage (8)	Netteté	Porosité (9)	Nature du dépôt	Epaisseur (mm)					
1	Morel Pré François	TL	acg	1a	nappe perm.	15	50 à 110	POT	5	S	0	+	+	+	+3	petite accumulation d'eau	bas de pente	270	65	50	0	?			minéral	faible			Gley au-dessus du drain : remaniement ou compactage lors de la pose.			
2	Morel Pré François	TL	Lg	1a	nappe perchée temp.	15	50 à 110	POT	5	S	0	+	+	+	+3	0	milieu de pente	25	110	50	0	+++	48,1	48,9	0			Horizon compacté vers 45 cm		Saignée non visible dans l'horizon compacté.		
3	Germain St-Nizier Le Bouchoux	TL	aag 8	1a	nappe perchée + mouill.	10	100 - 110	POT	3	S	t	(-)	+	+	+2	0	bas de pente	50	110	50	C	+	44,2	46,3	0		intact	léger gley entre 20 et 40 cm	Mauvais labour	Le taupage n'a pas détruit le gley de labour : il ne sert donc à rien.		
4	Germain St-Nizier Le Bouchoux	PP	Lg	1a	nappe perchée temp.	12	100 - 110	POT	3	S + C	0	+	-	?	?	drain bouché	milieu de pente	140 coll 135 drain	?	50	0				vase + gel bactérien	bouchons			Bouchon au raccord au collecteur	- ce bouchon est dû aux écoulements de fumier - raccord défectueux		
5	Fargeot Le Brouillard	PP	Lg 1	1a	nappe perchée temp.	50-60	120	T	1,1	5	S + C	0	+	-	+	?	0	plat	38	115	50	C	+++	38,0	43,0	0		totalément minéralisé			Excellent fonctionnement du réseau	
6	Pauget St-Triviers	PP	aag 8	1a	nappe perm.	10	90	T	2	5	S	0	+	-	+	?	tourbière	bas de pente	45	100	50	C	++			dépôt gris-ocre	10	intact			Colmatage dû à la pente trop faible des drains.	
7	Pauget St-Triviers	PP	aag 8	1a	nappe perm.	10	90	T	2	5	S	0	+	-	+	?	tourbière	bas de pente	60	100	50	C	+			enduit rouille	1-2	intact			Tourbière, accumulation de matières organiques risquées de colmatage ferrugineux.	
8	Pauget St-Triviers	PP	Lg	1a	nappe perchée temp.	12	?	T	2	5	S	0	+	-	?	?	collecteur bouché au raccord	pente			50	80	0				vase			Bouchon au raccord antenne/collecteur	Erreur de pose	
9	Chevalier La Besse	PP	aag 8	1a	nappe perm.	10	70	T	1	3	S	0	-	-	+		mouillères	bas de pente	85	70	50	C	++	47,3	55,3	0		intact			Mouillère non captée	
10	Pont Montalibord	PT	Lg 1	1a	nappe perchée temp.	35	80 - 100	T		5	C	ss	?	+	+	+2-3	tassement	haut de pente	40	90	50	C	++			minéral	1-2	intact	effet voûte très marqué		Compactage dû à une mauvaise conduite culturale	
11	Pont Montalibord	PT	Lg	1a	nappe perchée temp.	10	80-110	T		5	S	t	?	+	+	+2-3	0	bas de pente	220	115	50	C	+++	43,5	51,0	limon	10	début de minéralisation	Effet voûte	Texture limoneuse et compactage		
12	Pont Montalibord	PP	Lg	1a	nappe perchée temp.	10	80-110	T		5	S	t	?	+	+	+2-3	0	bas de pente	60	80 à 100	50	C	+++	42,3	48,3	0		intact	Effet voûte à 40 cm	Drain aveugle (défaut de fabrication)	Gley autour du drain (tranchée fonctionnant comme drain)	
13	Morel St-Triviers	PP	Lg 1b	1a	nappe superf.	40-60	16-18	POT		5	S	ss	-	-	+	+	0	rebord plateau		90	50	0	+++			0					Cône de fissuration très bien conservé.	
14	Pont Montalibord	PP	Lg 1	1a	nappe perchée prof.	90	10	80-100	T		5	S-C	0	+	+	+	0	sommet d'ados		90	50	C	+++			minéral	e	totalément minéralisé			Tranchée très poreuse Galeries abondantes dans le sol	
15	Pont Montalibord	PP	Lg 1	1a	nappe superf.	40	10	80-100	T		5	S-C	0	+	-	+	+	dérayure		80	50	C	+++			minéral	e	totalément minéralisé			Efficacité du drainage liée à la position du drain dans le cheintre.	
16	Pont Montalibord	PP	aag 9	a	nappe perm.	10	90	T		5	S	0	-	-	+	+	décal de fonctionnement	dépression alluv.		90	50	C	++			0		intact			Amélioration progressive malgré manchon boueux autour du drain.	
17	Pont Montalibord	PP	aag 9?	a	nappe perm.	10	90	T		5	S	ss	-	-	0	0	ressuyage lent	dépres. alluv.		90	50	C	+			0		intact			Efficacité médiocre Le sous-solage fonctionne comme un mauvais taupage.	
18	Morel St-Triviers	TL	aag 9	a	nappe perm.	10	80-2	T		4	S	0	-	+	+	(+)	efficacité diminuée	dépres. alluv.		90	50	0	+			ferrugé	qq cm				pose défectueuse colmatage sur drains et collect.	Points singuliers mal ressuyés. Efficacité du réseau plus faible
19	Fargeot Le Brouillard	PP et TL	aag 8	a	nappe perm.	?	80-100	POT		5	S	0	+	+	+	+	0	dépres. alluv.		60	50	0	+			0		léger tassement				
20	Fargeot Le Brouillard	PP et TL	Lg 1?	1a	nappe perchée temp.	40-70	10	80-110	POT		5	S-C	0	+	-	+	+	0	terrasse		100	50	0	+++			0					Très bonne tenue de la saignée et du cône de fissuration.
21	Fargeot Le Brouillard	PP et TL	Lg 1	1a	nappe perchée temp.	40-70	10	80-110	POT		5	S-C	0	+	+	+	+	0	terrasse		70	50	0	+++			minéral	3-5				Ressuyage un peu plus lent dans les dérayures.

bien sûr : pas de remblai pressé !!

1 TL = terre labourée PP = prairie permanente PT = prairie temporaire 2 POT = poseuse outil taupage T = trancheuse 3 Géométrie du réseau : S = systématique S+C = systématique adaptée aux cheintres S-C = systématique non adaptée aux cheintres 4 Techniques associées : t = taupage ss = sous-solage 5 Conditions de pose : + = favorables - = défavorables 6 Sens du travail du sol par rapport à la direction des drains : + recoupe. 7 Perméabilité : + x = avancée de x semaines 8 Enrobage : 0 = pas d'enrobage C = coco 9 Porosité : densité apparente sèche mesurée à la sonde Troxler (tranchées), et à la sonde Troxler corrigée par l'humidité au cylindre (saignées) dr = 2,65

CONCLUSION

Les résultats de cette enquête en Bresse de l'Ain confirment tout d'abord l'intérêt du drainage ressenti par les agriculteurs, même si les améliorations constatées n'ont pu faire l'objet d'estimations chiffrées. A cet égard des bilans économiques mériteraient d'être établis, non pas seulement au niveau des parcelles aménagées, mais surtout, de manière globale, au niveau de l'exploitation.

Au plan pédologique, de nombreuses unités de sols définies sur le secteur de référence se retrouvent dans les parcelles étudiées. Des séries nouvelles ont été également identifiées qui devront être caractérisées afin de compléter l'inventaire des sols et faciliter les études à la parcelle (annexe 2).

L'analyse des réseaux a permis d'observer et de mesurer les modifications du sol occasionnées par le drainage. En ce qui concerne le choix des engins de pose, il ressort, en particulier, que la trancheuse offre une grande sécurité d'emploi car elle est bien adaptée à tous les types de sols rencontrés. Toutefois, l'utilisation de la poseuse-outil taupe pourrait également être envisagée pour les unités de sols de plateau et de pente dans la mesure où les conditions de réalisation des travaux seraient favorables. Une expérimentation légère serait d'ailleurs souhaitable pour comparer de manière significative leur efficacité sur un même parcelle soumise aux mêmes conditions d'utilisation.

Enfin, quelques accidents signalés, pourront à l'avenir être assez facilement évités ou corrigés : captage indépendant de certaines mouillères, drains isolés pour l'évacuation des effluents de ferme, accentuation de la pente pour certains drains, sous-solage éventuel, choix judicieux des engins de pose, localisation des drains en fonction des cheintres, rebouchage simultané des tranchées...

et la
pollution ?
pas
obligatoire !

ANNEXE 1 - FICHE QUESTIONNAIRE *

1 - CARACTERISTIQUES DU MILIEU AYANT FAIT L'OBJET DU DRAINAGE :

11 - Environnement.

- . Petite région naturelle (au sens de l'INSEE).....
- . Contexte géologique : préciser les étages :
 - superficiel : nature : épaisseur : âge :
 - dans le cas de couverture limoneuse : âge de formation :
 - 1er matériau sous-jacent : nature : épaisseur :
 - 2ème matériau sous-jacent : nature : profondeur :
- . Type de paysage : bocage, vallée, plaine, plateau, autre .
- . Position de la parcelle dans le paysage :
 - fond de vallée,
 - pente : forte, moyenne, faible ‰ ;
 - pente : régulière, irrégulière.
 - plateau : - croquis :
- . Altitude de la parcelle : m.
- . Nature de l'émissaire :
 - pas d'émissaire : - collecteur enterré :
 - fossé de route : - ruisseau :
 - fossé de remembrement : - rivière :
- . Position de la parcelle par rapport à l'émissaire :
 - au niveau de l'émissaire ou - dominant nettement l'émissaire.

12 - Analyse de l'excès d'humidité :

Origine de l'excès d'eau, avant drainage :

- . Ruissellement : - généralisé, compte tenu de la pente
 - localisé , à partir de : bois, fossé de route, entrée du champ.....
- . Source(s) véritable(s) = écoulement souterrain.
- . Mouillère due à une stagnation de l'eau, compte tenu de la topographie ex. : microcuvette sur un plateau, diminution de pente en pied de coteau, autre cas :
- . Excès d'eau généralisé, par défaut d'infiltration spontanée de l'eau vers le sous-sol :
- . Susceptibilité à la submersion (crues):
- . Durées de ressuyage avant drainage : + de 3 semaines
 - 2 à 3 semaines
- . Autres observations :
 - 1 à 2 semaines
 - de 1 semaine

* d'après fiche de J. L. DEVILLERS et fiche enquête ONIC-Drainage, complétées par INRA Montpellier

13 - Climatologie :

- . Station météorologique la plus proche : altitude : m
- . Module pluviométrique annuel : mm
- . Relations intensité-durée-fréquence si elles existent (ex. formule de Montana) :

14 - Caractéristiques du sol :

- . Dénomination locale :
- . n° de la série :

2 - CARACTERISTIQUES DU RESEAU DE DRAINAGE :

21 - Schéma du réseau et emplacement des tranchées ouvertes sur drains.

22 - Conception du réseau : superficie :

- . Mode de drainage :
 - captage :
 - drainage seul :
 - drainage + techniques associées : - taupage :
 - sous-solage :
- . Diamètre des drains :
- . Ecartement :, variantes :

23 - Eléments du choix :

- pratique :
- essais :
- calculs :
- choix :

- . Profondeur :
 - minimale :
 - maximale :
 - moyenne :
- . Filtres d'enrobage : -oui - non
 - Nature :
 - Effet :
- . Mise en place d'un remblai : - oui - non
 - Gravier :
 - Autre :

24 - Y avait-il un modelé du sol en ados avant drainage :

- Si Oui : - position des drains par rapport aux dérayures : milieu, décalée
- comment a été fait le nivellement :
 - . engin - charrue :
 - enl fois - progressif :
- Combien de temps après le drainage :

3 - REALISATION DU RESEAU DE DRAINAGE :

31 - Etude^s préalables : études topographiques, pédologiques, hydrodynamique et économiques :

32 - Plan projet

Etabli par :

33 - Date de réalisation.

Entreprise :

34 - Mode d'exécution.

35 - Conditions de réalisation :

. climatiques : pluie, gel, sec.....

. Humidité du sol :
- sec,
- frais,
- humide,
- saturé,
- boueux.

. Avec la trancheuse :

- qualité du remblai,
- délai entre creusement et rebouchage

. Avec la pose outil taupe :

- lissage ? - éclatement ?
- hauteur soulevée au-dessus du sol:

. Difficultés particulières :

(cailloux, bancs rocheux, nécessité d'une pelle mécanique).....

. Existence d'ouvrages particuliers :

comblement de fossés, regards, captages, arasements de haies, souches

36 - Coût à l'époque de réalisation.

37 - Marque et puissance des engins :

38 - Opérations complémentaires éventuelles :

. Techniques associées :

- Conditions d'humidité :
- Date :
- Profondeur :
- Espacement :

. Drainage taupe : 1ère fois : / Renouvellement

. Sous-solage : 1ère fois : / Renouvellement

- Nature et dimensions du remblai poreux,
- Chaulage, gypsage, autre :
- Sens de travail du sol.

39 - Qualité des travaux de pose de drain :

- . Y-a-t'il eu un contrôle de pose.
- . Jugement sur la qualité des réalisations.
- Plan des ouvrages exécutés (ouvrages réalisés).

4 - ENTRETIEN :

- . Quel entretien faites-vous :
 - Nature,
 - Périodicité.
- . Sur les ouvrages :
 - regards,
 - bouches de décharge :
- . Sur les fossés :
- . Individuellement - ou en association :

5 - EVALUATION DU FONCTIONNEMENT :

51 - Objectif recherché lorsque le drainage a été envisagé :

52 - Fonctionnement hydraulique :

- . Observations générales : relations entre le fonctionnement du réseau et la pluviométrie.
- . Crues exceptionnelles : date : Quantité :
- . Le réseau est-il parfois en charge ?
 - Le fil de l'eau dans le fossé est-il toujours au-dessous de la bouche de décharge ?

53 - Observations de l'agriculteur :

- . Couleur des eaux.
- . Y-a-t'il des dépôts à la sortie, dans les regards...
- . Délais de réponse : (après une pluie).
- . Objectif originel atteint à = 100 % - 75 % - 50 % - 25 % - 0 %
- . Le fonctionnement du réseau est-il homogène ?

Situer sur plan quelles zones fonctionnent :

- mieux :
- moins bien :
- . Comportement différentiel du drain et de l'inter-drain.
- . Après drainage, durée de ressuyage pour labour :
 - + de 3 semaines, 2 à 3 semaines, 1 à 2 semaines,
 - d'une semaine.

ANNEXE 2 - EXEMPLE DE FICHE REMPLIE

OBSERVATION DU PROFIL n° 2 (sur drain).

Propriété de Monsieur MOREL, Commune de Mantenay - Montlin.
Lieudit : Pré François les Pièces.
Section cadastrale : Section A - Feuille 1.

1 - CARACTERISTIQUES DU MILIEU :

11 - Environnement :

Petite région naturelle : Bresse de l'Ain.
Géologie : Limons de Bresse pliocènes reposant sur les marnes pliocènes.
Paysage : plateau mollement ondulé et entaillé par les vallées de la Revsouze et de ses affluents.
Situation de la parcelle : pente, avec tête de talweg.
Altitude comprise entre 191 et 213 m.
Pente régulière d'environ 3-4 ‰
Emissaire : fossé le long de la RN 75. Parcelle nettement au-dessus de l'émissaire.

12 - Excès d'eau :

- Nappe semi-permanente alimentée par ruissellement dans la tête de talweg,
- Nappe perchée temporaire,
- Infiltration ralentie par la semelle de labour en dessous de laquelle s'observe cependant un horizon très poreux avec de nombreux pores et galeries,
- Mouillères localisées sur la pente.

13 - Climat :

(cf. rapport).

14 - Caractéristiques du sol :

- Dans la dépression :
Sol limono-argileux sur plus de 110 cm, à pseudogley moyennement profond, développé sur matériau alluvio-colluvial de pente (série 4).
- Sur pente :
Sol sablo-limoneux sur limon sablo-argileux compact vers 70 cm, à pseudogley peu profond.

2 - CARACTERISTIQUES DU RESEAU DE DRAINAGE :

21 - Schéma du réseau :

(voir plan à 1/1.000).

22 - Conception :

Drainage seul.

Diamètre des drains : 50 mm.

Ecartement des drains : 15 m. en bas, 12 m en haut.

23 - Eléments du choix :

Profondeur de 1 m à 1,80 m.

Filtre : coco naturel en haut de la parcelle où le sol est plus sableux.

24 - Modelé du sol : pas de modelé en ados avant le drainage.

3 - REALISATION DU RESEAU :

Etude par la DDA de l'Ain.

Entreprise : GIRARD.

Date de réalisation : août 1976.

Conditions de réalisation : temps très sec depuis plusieurs mois, sol très sec.

Drainage exécuté : partie à la trancheuse, partie à la poseuse outil taupe.
Pour trancheuse rebouchage effectué immédiatement après la pose.

Coût : ?

Opérations complémentaires : sous-solage agricole (45 cm) tous les 3-4 ans en année sèche, après céréales.

Pas de contrôle de pose : travail jugé bon.

4 - ENTRETIEN :

Entretien régulier : curage des fossés tous les 4 ans.

5 - EVALUATION DU FONCTIONNEMENT :

51 - Objectif recherché :

mise en culture.

52 - Fonctionnement hydraulique :

Réseau parfois en charge.

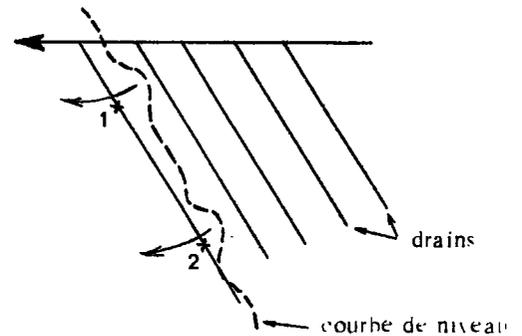
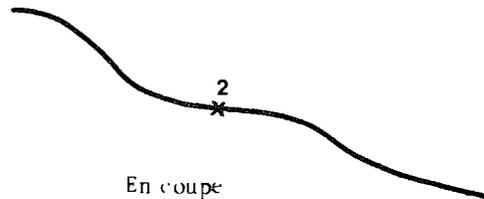
53 - Observations de l'agriculteur :

Eaux claires,
Pas de dépôt,
Délai de réponse : ?
Objectif recherché atteint à 100 %,
Homogénéité de fonctionnement du réseau : bonne.
Comportement différentiel entre drain et interdrain : aucun.
Evolution du réseau : nulle.
Facilitation des travaux du sol : 3 semaines d'avance au printemps.
Influence sur rotation : avant = pré. Maintenant = cultures céréalières.
Influence sur assolement : ?
Augmentation du rendement : ?
Si c'était à refaire : on refait.
Conclusion : drainage donnant entière satisfaction.

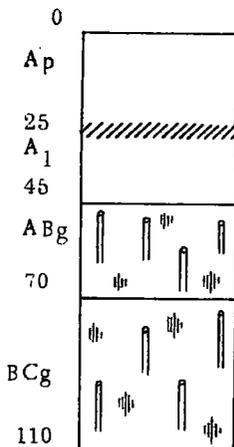
6 - OBSERVATION DU PROFIL n° 2 :

61 - Situation du profil :

(voir plan)



62 - Description du sol :



Horizon de labour limono-argileux très aéré .

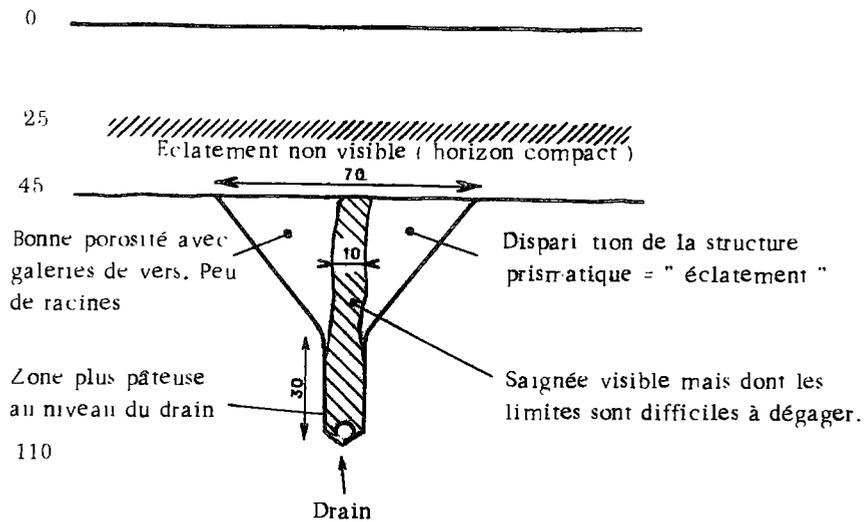
Débris de pailles enfouis

Limono-argileux, compact, tassé peu poreux. Débit en gros prismes.

Limono-argileux, brun beige à nombreuses taches, structure prismatique. très grande porosité biologique. Structure polyédrique nette.

Limono-argileux, à très nombreuses taches brunes, structure prismatique. à débit polyédrique mais un peu plus compact. Porosité biologique plus réduite. Peu de racines.

63 - Description de la saignée de sous-solage :



64 - Examen du drain :

Longueur à l'amont : 150 m.
 Pas d'enrobage sur cette partie de la parcelle.
 Drain propre, non abimé.

65 - Mesures de densité apparente et d'humidité.

ST = sonde gammadensimétrique Troxler.
 C = cylindre.

Point de mesure (Prof. cm)		Densité humide	Densité sèche	Humidité %*
Horizon compacté (35)	ST	1,834	1,366	34,2
	C	1,825	1,391	31,2
Massif de sol (60-70)	ST	1,780	1,310	35,9
	C	1,780	1,375	29,5
Saignée (70)	ST	1,640	1,170	40,0
	C	1,850	1,441	28,4
"V" d'éclatement(60)	ST	1,870	1,360	34,8

* La sonde Troxler a tendance a surestimer les teneurs en eau.

CONCLUSIONS :

Malgré la présence d'un horizon sous-cultural compacté, le drainage fonctionne, puisqu'après une pluie de la veille, le drain collecte de l'eau. En effet, la porosité biologique très importante de ce sol permet un bon acheminement de l'eau vers le drain car tout le massif de sol participe à l'écoulement. Les mesures montrent que la zone éclatée a une porosité comparable à celle du sol en place. La saignée ne joue donc pas ici, seule, le rôle primordial d'intercepteur des eaux de surface, bien que les énormes vides observés lui assurent une efficacité importante. D'ailleurs, à la base de la saignée lissée par le passage de la dent, sur une vingtaine de cm, l'écoulement de l'eau vers le drain se trouve considérablement ralenti.

Du fait des caractéristiques morphologiques de ce sol, et des bonnes conditions de réalisation des travaux, la poseuse outil taupe ne semble pas à déconseiller. L'agriculteur ne perçoit d'ailleurs pas de différence avec la zone drainée à la trancheuse.

Toutefois, pour rendre le réseau plus performant un sous-solage agricole s'impose afin de briser l'horizon sous-cultural très tassé.

ANNEXE 3

REPRESENTATIVITE DU SECTEUR AU PLAN PEDOLOGIQUE UNITES NOUVELLES

Les parcelles drainées se répartissent au hasard dans la région naturelle, leur étude constitue un moyen intéressant pour s'assurer de la représentativité du secteur de référence au plan pédologique. En replaçant les différentes observations dans le contexte géomorphologique et pédologique local plusieurs constatations s'imposent :

21 - Sols des plateaux :

La série la plus largement représentée sur le secteur de référence, se retrouve fréquemment sur ce niveau topographique encore que, compte tenu des remaniements anthropiques, une caractérisation morphologique précise soit difficile. Le niveau argileux peut en effet apparaître à profondeur très variable selon le modelé de surface (Mr PON, Mr. MOREL, Mr FARGEOT...).

En revanche, sur rebord de plateau (Profil 3) chez Monsieur MOREL, une série de sol de texture légère (sable grossier), profonde, non identifiée sur le secteur de référence, apparaît. Les besoins en drainage parfaitement ressentis par l'agriculteur, se matérialisent très nettement sur le profil sous forme de taches et de concentrations noires ferromanganiques.

De même, sur les rebords des paliers d'alluvions anciennes de la Reyssouze, deux nouvelles séries, non observées sur le secteur de référence sont identifiées. Il s'agit :

- d'un sol sableux grossier, avec discontinuité texturale vers 40/60 cm (selon le modelé de surface), cas du profil n° 20, chez Monsieur FARGEOT, au Brouillard,

- d'un sol où le cailloutis de base de la terrasse apparaît vers 60/80 cm de profondeur, enrobé dans une argile sableuse avec sable et cailloux en profondeur.

Pour ces deux dernières séries, le fonctionnement hydrique reste cependant comparable à celui de la série n° 1 de plateau.

22 - Sols des versants :

Les sols de cet ensemble situés dans le secteur de référence sont essentiellement développés sur formation marno-calcaire du Pliocène (série n° 3). De nombreuses mouillères s'y font jour et l'étude ne permet pas de trancher sur la nécessité d'un drainage généralisé, d'autant que l'avis des agriculteurs reste très partagé.

Dans la région de St Triviers de Courtes, les observations menées lors de l'enquête font apparaître sur pente d'autres faciès de la roche-mère et par voie de conséquence d'autres unités de sols.

Ainsi, à partir de 3 profils :

- n° 2, chez Monsieur MOREL,
- n° 4, chez Monsieur GERMAIN,
- n° 8, chez Monsieur PAUGET,

ont été reconnus des sols non calcaires, de texture moyenne (limoneuse à limono-sableuse) jusqu'à 40-60 cm, devenant plus argileux en profondeur. L'engorgement se matérialise sous forme d'un pseudogley beaucoup plus intense que pour les sols carbonatés de la série 3. Les besoins en drainage sont aussi beaucoup plus fortement ressentis par les agriculteurs, d'autant que des mouillères peuvent encore, comme sur marnes, aggraver le mauvais ressuyage de ces sols.

Des séries de versants spécifiques de ces matériaux non carbonatés restent donc à définir et à caractériser pour compléter l'inventaire des sols régionaux.

23 - Sols des zones basses :

Au cours des deux enquêtes, huit réseaux ont été découverts dans ces zones de dépression. Les sols se rattachent généralement assez bien aux séries 7, 8 et 9 définies.

Toutefois, trois unités de faible extension n'avaient pas été mises en évidence :

- Chez Monsieur PON à Montalibord, a été observée une série toujours très argileuse, à structure peu différenciée en dessous de 30/40 cm mais présentant malgré tout une certaine macroporosité aménagée par les racines des plantes hygrophiles. Cette absence de structure et la plasticité concomitante des matériaux, inhibent tout " effet tranchée " ; le ressuyage de surface s'effectue très brutalement (un remblai poreux paraît souhaitable).

- Chez Monsieur MOREL (P. 18) dans les dépressions alluvio-colluviales, l'unité de sol observée est parfaitement comparable à celle de la série 9 mais la présence d'une mouillère a favorisé un colmatage ferrique important. Il semble donc que dans ces situations une attention toute spéciale soit faite pour la localisation et le captage des mouillères, en raison des risques qu'elles font encourir au réseau.

- Chez Monsieur PAUGET à St Trivier de Courtes, toujours dans la même situation topographique, la présence de lentilles tourbeuses a été constatée. Le drainage y fonctionne normalement malgré les risques

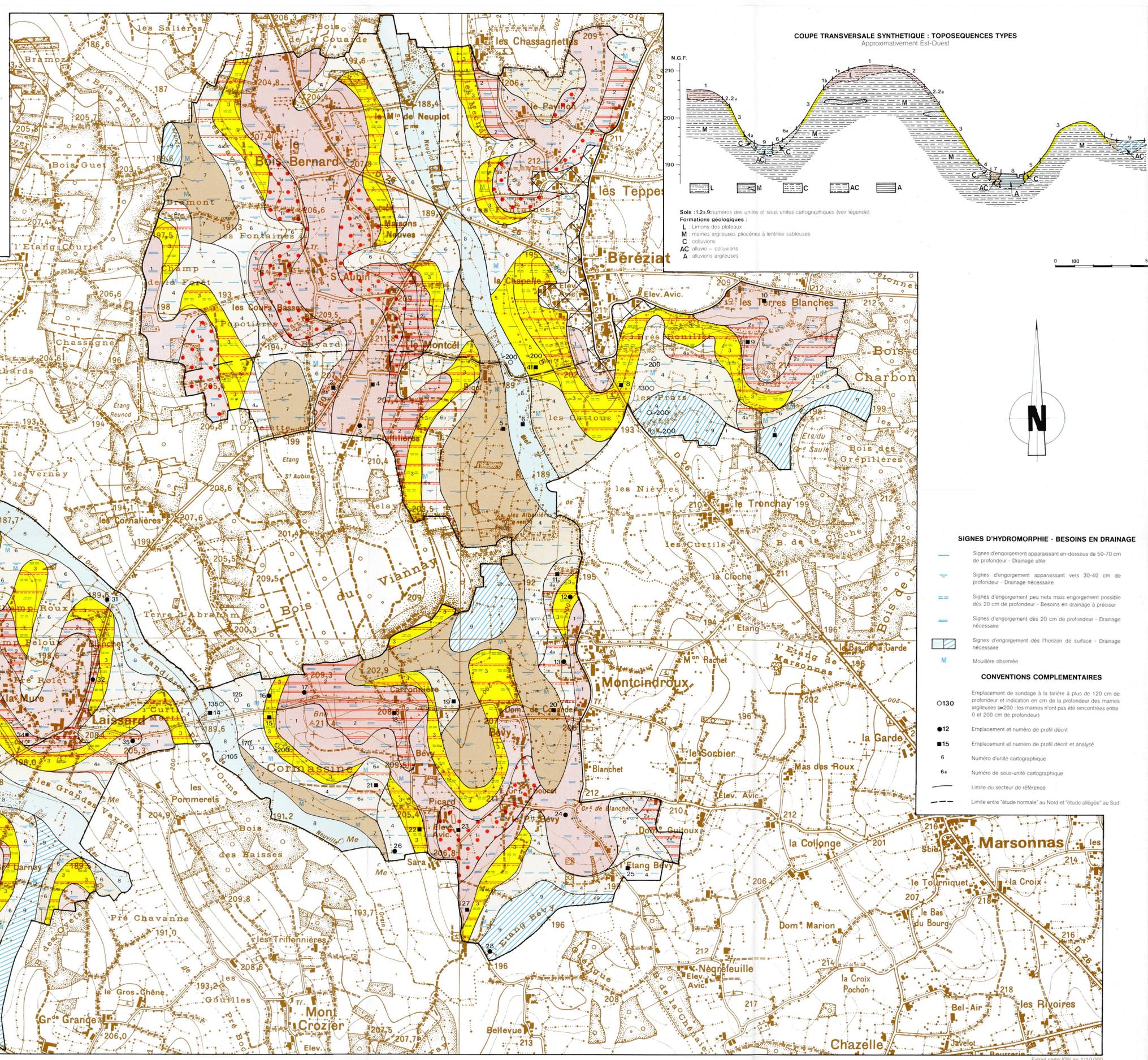
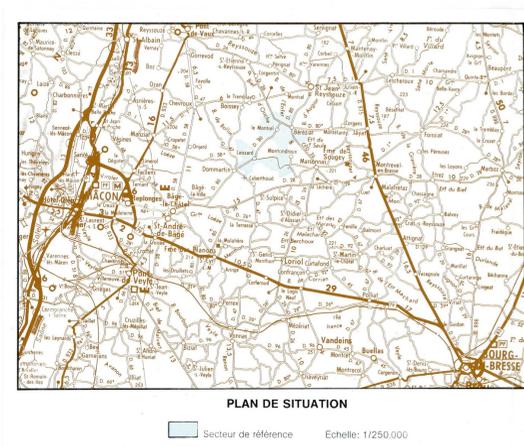
de colmatage ferrugineux. Malgré ce , compte tenu de l'extension limitée de ces tourbières, il sera toujours préférable de les isoler du réseau général.

SECTEUR DE REFERENCE DE LA BRESSE

Communes de BEREZIAT, DOMMARTIN et MARSONNAS

DONNEES CONCERNANT LE DRAINAGE

N° de la série	NATURE ET ORIGINE DES EXCES D'EAU		Besoins en drainage	Risques de colmatage	Aptitudes au taupage	Aptitude au sous-solage	Modes de drainage
	Forme des excès d'eau	Nature et profondeur de l'imperméable (cm)					
1	Nappe perchée temporaire	Argile limoneuse à 50-60 cm	Drainage nécessaire	Faibles	Très faible	Bonne	Drains enterrés, écartement à adapter au modelé en chaintres
	Engorgement plus marqué dans les dérayures	Horizon bariolé limono-argilo-sableux à 50-60 cm	Drainage nécessaire	Légers			
		Argile limoneuse à 50-60 cm	Drainage nécessaire	Faibles			
2	Nappe perchée temporaire Engorgement plus marqué dans les dérayures Quelques mouillères	Argile à 30-70 cm	Drainage nécessaire	Très faibles	Faible	Moyenne à bonne	Drains enterrés, écartement à adapter au modelé en chaintres
3	Nappe perchée temporaire Présence de mouillères Engorgement possible	Marnes argileuse très peu altérées à 30-70 cm	A préciser	Très faibles	Moyenne	Bonne	Captage des mouillères Expérimentation de réseau généralisé
4	Nappe temporaire en profondeur	Marnes argileuses à plus de 120 cm	Drainage utile	Très faibles	Moyenne	Bonne	Drains écartement 25-30 m Drains d'interception Captage des mouillères
5		Mouillères					
	Ruissellement	Marnes argileuses à plus de 120 cm					
6	Nappe temporaire peu profonde Mouillères Ruissellement	Marnes argileuses à plus de 120 cm	Drainage nécessaire	Très faibles	Bonne	Bonne	Drains écartement 25-30 m Drains d'interception Captage des mouillères
		Marnes argileuses à 100 cm					
7	Nappe quasi permanente en profondeur Mouillères Ruissellement	Marnes argileuses à plus de 120 cm	Drainage nécessaire	Très faibles	Bonne	Bonne	Drains écartement 12-15 m Captage des mouillères
8	Nappe profonde des fonds de vallées et dépressions Débordement Localement ruissellement	Marnes argileuses à plus de 120 cm	Drainage nécessaire	Très faibles	Bonne	Bonne	Drains écartement 10-12 m
9					Bonne ou faible selon profondeur du niveau limono-argilo-sableux	Moyenne	



OPERATION DRAINAGE - O.N.I.C. - MINISTERE DE L'AGRICULTURE
 avec le concours scientifique et technique de :
 I.N.R.A. : Service d'Etude des Sols - MONTPELLIER
 CEMAGREF : Division Hydraulique Souterraine et Drainage - ANTONY
 Maîtrise d'ouvrage : Office National Interprofessionnel des Céréales

Etudes préliminaires en vue du drainage des terres agricoles
 du département de l'AIN

CARTE DES SOLS ET DE DRAINAGE

SECTEUR DE REFERENCE DE LA BRESSE
 Communes de BEREZIAT, DOMMARTIN et MARSONNAS

Echelle 1/10.000

Par H. ARNAL et P. VIER B.R.L. Solem S1-214 Décembre 1981

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES UNITES DE SOLS

SOLS DES PLATEAUX ET DE LEUR BORDURE

Sols sur limons des plateaux :
 - Engorgement dès 20 cm

1 a. à horizon bariolé limono-argilo-sableux avec sable argileux apparaissant vers 90-100 cm de profondeur
 b. avec argile verticale apparaissant vers 120 cm de profondeur

Sols sur limons des plateaux, peu épais, et argile ou marnes pliocènes :
 - Engorgement dès 20 cm

2 a. sur argile et marnes à 30-70 cm de profondeur

SOLS DES VERSANTS

Sols sur marnes argileuses des pentes fortes :
 - Présence de moutillères, engorgement possible, plus ou moins bien caractérisé, vers 20 cm

3 Sols argilo-limoneux à limono-argileux sur marnes argileuses à passées limoneuses ou sableuses apparaissant vers 30 cm de profondeur (SOLS BRUNS CALCAIRES)

Sols colluviaux des bas de versants :
 - Engorgement vers 50-70 cm, présence de moutillères

4 Sols limono-argileux à argilo-limoneux faiblement bariolés ou tachetés vers 50-70 cm de profondeur, non calcaires (SOLS BRUNS COLLUVIAUX)

a. sur marne argileuse vers 100 cm de profondeur

5 Sols limono-argileux à argilo-limoneux, faiblement bariolés ou tachetés vers 50-70 cm de profondeur, calcaires (SOLS BRUNS CALCAIRES COLLUVIAUX)

- Engorgement vers 30-40 cm avec moutillères assez fréquentes

6 Sols limono-argileux à argilo-limoneux bariolés ou tachetés vers 30-40 cm de profondeur (SOLS BRUNS COLLUVIAUX HYDROMORPHES)

a. sur marnes argileuses vers 100 cm de profondeur

SOLS DES ZONES BASSES

7 Sols limono-argileux à argileux, bariolés vers 30-40 cm de profondeur (SOLS BRUNS ALLUVIO-COLLUVIAUX HYDROMORPHES)

- Engorgement dès la surface (inondables)

8 Sols argileux, à taches rouille, dès l'horizon de surface, bariolés en-dessous (SOLS ALLUVIAUX HYDROMORPHES A GLEY DES FONDUS DE VALLEES)

9 Sols argileux à taches rouille, dès l'horizon de surface, bariolés en-dessous (SOLS ALLUVIO-COLLUVIAUX HYDROMORPHES A GLEY DES "ETANGS" OU DES DEPRESSIONS PRESQUE FERMEES)

Extrait carte I.G.N. au 1/10.000

Dessin S.A.F.E. 2 rue du palais 52000 CHALUMONT R.C.Chalumont B 84602097 Imprimerie de Champagne 52200 LANGRES R.C.Langres 52285