

## APTITUDE DES SOLS A L'ÉPANDAGE

GAEC FRAYSSE-BOSREDON

Bazenant

87460 BUJALEUF



Sébastien DOURSENAUD

Pédologue à la Chambre d'Agriculture de la Haute-Vienne

28/07/2021

## Sommaire

Sommaire .....	2
1 - Rappels des fonctions du sol .....	3
2 - La détermination de l'aptitude des sols à l'épandage .....	4
3 - Etude pédologique : mode opératoire .....	7
4 - L'aptitude des sols à l'épandage .....	7
5 - Tableau récapitulatif.....	12
6 - Typologie des sols rencontrés sur l'exploitation.....	13

Cette étude agro-pédologique s'intègre dans un projet d'agrandissement d'un atelier d'engraissement de porcs soumis à enregistrement dans la rubrique 2102 de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement associé à un projet de mise en place d'une unité de méthanisation soumise à déclaration dans la rubrique 2781-1 de la nomenclature.

Le projet se situe au lieu-dit Bazenant sur la commune de Bujaleuf (87).

## 1 - Rappels des fonctions du sol

Le sol est un milieu complexe et évolutif qui présente généralement une bonne capacité de filtration, mais ses caractéristiques intrinsèques telles que l'épaisseur, la réserve utile, l'hydromorphie, la texture et le taux de matière organique, peuvent modifier sa capacité à retenir l'eau et les éléments colloïdaux. Il est donc important de définir l'aptitude des sols à l'épandage afin d'éviter :

- les phénomènes de ruissellement,
- les fuites vers les nappes souterraines,
- les stagnations en surface.

La prise en compte des paramètres du sol permet de déterminer le risque envers le milieu naturel. Il est important de reconnaître la nature des sols en place afin de définir un certain nombre de paramètres qui jouent un rôle sur la circulation des liquides à travers le sol.

La connaissance des sols doit permettre d'exclure des parcelles à l'épandage, mais elle doit également permettre à l'éleveur d'adapter ses pratiques (doses, fréquences) en fonction des sols et des cultures.

Le milieu sol-plante doit remplir les fonctions suivantes :

- **Filtration** : lorsqu'il s'agit d'effluents liquides, les matières en suspension sont arrêtées dans les premiers centimètres du sol qui jouent un rôle de filtre, d'où l'intérêt de maintenir un bon état structural de l'horizon de surface en limitant les phénomènes de compactage et en privilégiant des façons culturales en condition de sol correctement ressuyé.
- **Rétention et transmission d'eau** : le sol doit être capable d'absorber et de retenir l'effluent. La capacité d'un sol à assurer le transfert des liquides dépend de sa perméabilité. En liaison avec la pluviométrie et l'évapotranspiration, il y a des périodes favorables à la circulation ou à la rétention d'eau dans le sol. Dans tous les cas, le temps de contact de l'effluent avec le sol doit être suffisant pour permettre à la fois la fixation de certains éléments présents dans le complexe argilo-humique et la dégradation de la matière organique par les micro-organismes.
- **Rétention et transmission des matières dissoutes** : les matières dissoutes correspondant aux anions et aux matières organiques non absorbables sont pour partie retenues dans le sol au cours du processus de rétention d'eau.
- **Décomposition de la matière organique** : l'activité biologique du sol joue un rôle majeur dans cette fonction de dégradation de la matière organique. Il faut un sol aéré, c'est pourquoi l'épandage sur des sols hydromorphes est à proscrire. De même que sur les sols ayant une acidité excessive.
- **Exportation par les cultures des éléments minéraux** : les végétaux cultivés prélèvent dans le sol et exportent des quantités importantes de minéraux. Ceci empêche l'accumulation dans le sol de certains minéraux, ainsi que leur transfert par lessivage en profondeur. Le couvert végétal limite les risques de percolation de l'effluent en raison de sa consommation d'eau.

## 2 - La détermination de l'aptitude des sols à l'épandage

En tenant compte des éléments précédents, il est possible de proposer un classement du pouvoir épurateur du sol selon ses caractéristiques intrinsèques.

### - La géologie et la géomorphologie

Une analyse cartographique de la géologie des parcelles permet d'envisager les substrats des sols rencontrés et ainsi estimer leur potentiel agronomique.

La zone d'étude se situe sur la feuille n°689 de Saint-Léonard-de-Noblat au 1/50000.

Les formations géologiques principalement rencontrées sont :

- **Gneiss schisteux à biotite, sillimanite et orthose**  $\zeta^{1-2}_{or}$
- **Anatexites claires à structure nébulitique ou massive**  $M^{1-2}_c$
- **Leptynites massives migmatitiques**  $M\lambda^3$
- **Gneiss massifs de grain fin à moyen à biotite et orthose**  $\zeta^{2-3}_{or}$

Ce sont des roches métamorphiques issues de formations sédimentaires complexes qui donnent des sols sablo-limoneux à sablo-argileux à potentiel agronomique disparate. Les principales contraintes agronomiques résident dans l'épaisseur des profils et dans la présence ponctuelle d'hydromorphie plus ou moins marquée.

- **Granites porphyroïdes à biotite et muscovite**  $gp\gamma^{2M}$

Ce sont des roches plutoniques qui donnent des sols organiques à texture sablo-limoneuse à sablo-argilo-limoneux et à bon potentiel agronomique pour les profils bien développés et différenciés. Les principales contraintes agronomiques résident dans l'épaisseur des profils, la charge en cailloux et l'acidité du sol.

- **Amphibolites plagioclasiques et Eclogites amphibolitisées**  $\delta, \delta\theta$  et  $\delta\varepsilon$

Ce sont des roches ultrabasiques d'extension réduite intercalées dans les formations métamorphiques qui donnent des sols lourds à texture sablo-argileuse et à bon potentiel agronomique pour les profils bien développés et différenciés. Les principales contraintes agronomiques résident dans l'épaisseur des profils, la charge en cailloux, l'hydromorphie éventuelle et l'acidité du sol.

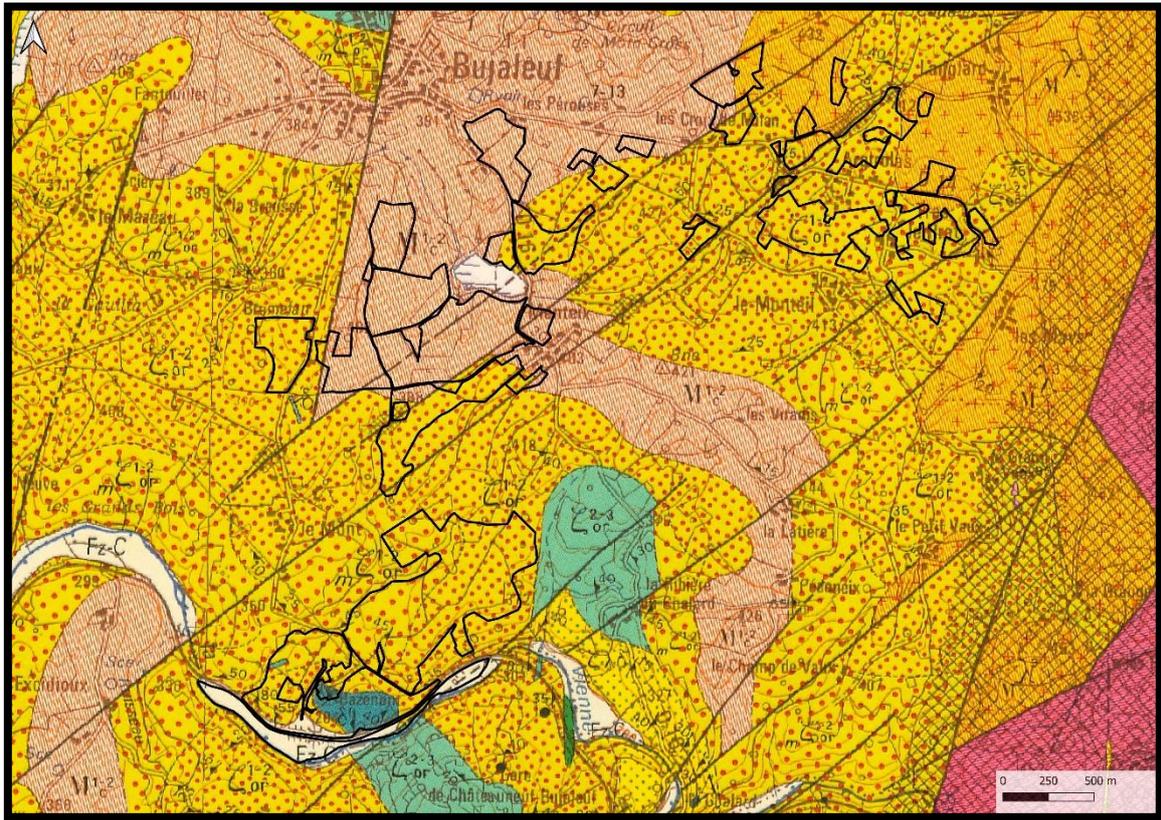


Figure 1 : extrait de la carte géologique du secteur sud de Bujaleuf

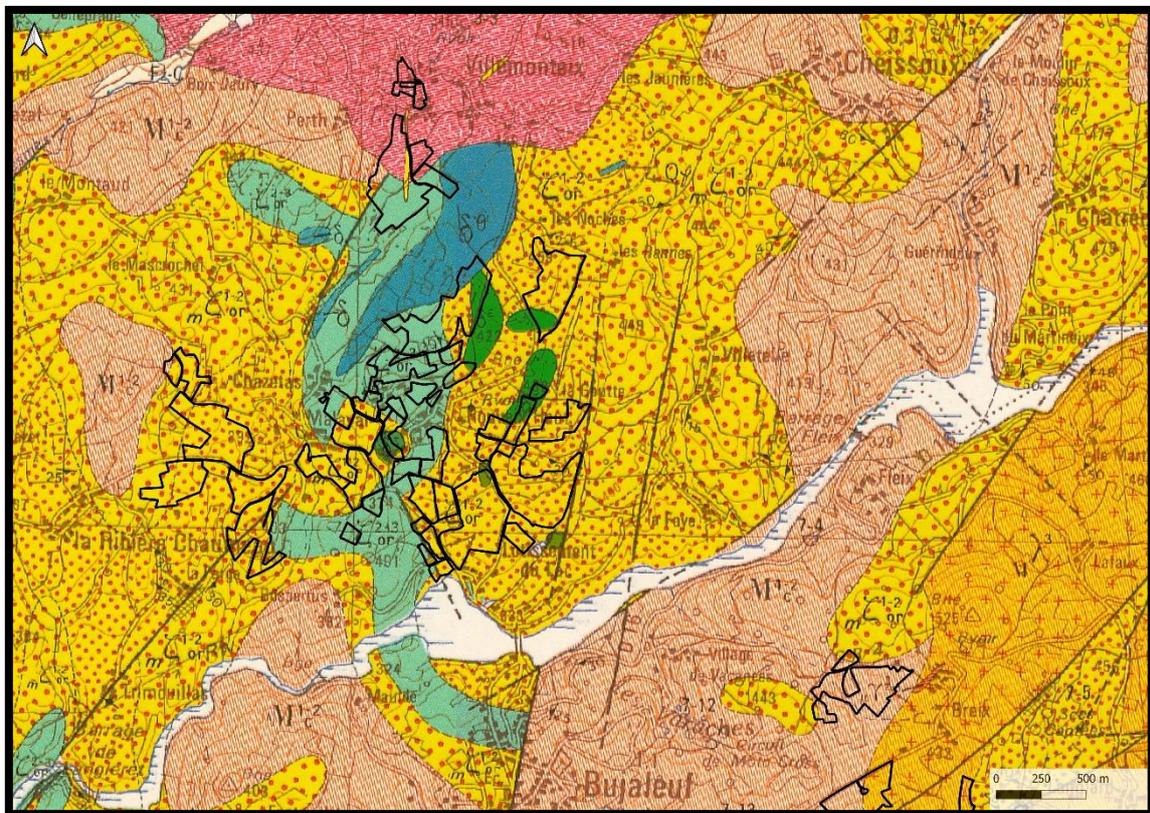


Figure 2 : extrait de la carte géologique du secteur nord de Bujaleuf

L'analyse géomorphologique permet de situer les sols dans leur milieu en tenant compte de la pente des terrains et de leur position et permettre ainsi de comprendre la formation des sols et leur répartition spatiale sur les parcelles.



- L'épaisseur du sol

C'est un indicateur de stockage qui permet d'apprécier le "réservoir" du sol. Pour distinguer les sols plus ou moins épais, quatre classes d'épaisseur de sol ont été distinguées :

- Sols très peu profonds : < 10 cm
- Sols peu profonds : entre 10 et 30 cm
- Sols moyennement profonds : entre 30 et 60 cm
- Sols profonds : > 60 cm

- L'hydromorphie

L'hydromorphie correspond à l'état d'engorgement du sol par l'eau. Elle se manifeste par des phénomènes d'accumulation de matière organique et d'oxydo-réduction du fer et du manganèse. Dans les horizons, ce phénomène se traduit par la présence de tâches rouille et/ou de concrétions ferro-manganiques grises-noires.



- La perméabilité des horizons et du substrat

La perméabilité correspond à l'aptitude d'un sol à permettre les échanges air/eau. Elle influe sur l'aptitude des sols à l'épandage car elle conditionne le pouvoir épurateur. Si le sol est épais et le substrat imperméable, il faut que les horizons aient une bonne perméabilité pour filtrer les effluents d'élevage. Inversement, le substrat doit être suffisamment perméable pour éliminer l'excédent d'eau lorsque le sol est moins épais. Dans tous les cas, il convient d'apprécier la perméabilité de l'ensemble sol/sous-sol. Celle-ci s'estime sur le terrain en fonction de la structure et de la texture des différents horizons. Une perméabilité trop forte peut entraîner des lessivages vers des zones plus profondes et une perméabilité trop faible augmente les risques de ruissellement.

### 3 - Étude pédologique : mode opératoire

Le repérage des caractéristiques des sols a été réalisé par sondage à la tarière manuelle sur une profondeur maximale d'1.20m avec une densité moyenne d'un sondage pour quatre hectares.

Des sondages réalisés pendant les campagnes de terrain du Référentiel Régional Pédologique du Limousin au 1/250 000ème et des inventaires pédologiques simplifiés des communes du canton d'Eymoutiers sur le même secteur ont été utilisés pour compléter les données recueillies.



## 4 – L'aptitude des sols à l'épandage (cas général)

La prise en considération des paramètres développés ci-dessus a permis de définir trois grandes classes d'aptitude des sols à l'épandage :

### **Les sols d'aptitude "nulle" : Aptitude 0**

Ce sont des sols avec une ou plusieurs caractéristiques défavorables pour l'épandage d'effluents :

- Très faible profondeur (< 10 cm),
- Réserve utile en eau faible,
- Sols très caillouteux,
- Sols très perméables ou imperméables dès la surface,
- Sols saturés en eau plus de 6 mois de l'année,
- Textures argileuses lourdes constituant des planchers peu perméables.

Ce sont les sols où l'hydromorphie fonctionnelle se manifeste dès la surface ou à moins de 25 cm de profondeur. Ces sols présentent un engorgement prolongé, la valorisation des éléments fertilisants y est médiocre du fait d'une mauvaise minéralisation des matières organiques. Les sols situés à proximité directe des points sensibles doivent être inclus dans cette classe d'épandage.

Dans ces sols, l'épandage est interdit toute l'année.

**HISTOSOL** : sols organiques saturés en eau des sources pérennes du secteur.



**REDUCTISOL** : sols saturés en eau en permanence des zones humides ou des berges des cours d'eau pérennes du secteur.



**REDOXISOL réductique**: Sols très hydromorphes dès la surface, des fonds de vallon.



**REDOXISOL** : Sols hydromorphes, dès la surface, des fonds de vallon à nappe latérale temporaire.



**LITHOSOL** : sols très minces, où la roche se trouve à moins de 10 cm de la surface, voire affleure sur une surface non négligeable.



### Les sols d'aptitude "moyenne" : Aptitude 1

Une ou plusieurs caractéristiques sont peu favorables à une épuration optimale. Les sols d'aptitude moyenne sont des sols présentant une profondeur de moins de 30 cm de sol et/ou une trop grande perméabilité (sols caillouteux, texture sableuse...), avec des risques de lessivage assez importants.

Les sols d'aptitude faible peuvent aussi présenter un horizon d'hydromorphie apparaissant à 50 cm (ou moins si l'engorgement de surface est faiblement exprimé).

**RANKOSOL** : Sol de moins de 30 cm de profondeur reposant sur une arène compacte ou sur la roche en place directement.



**BRUNISOL leptique** : Sol brun différencié de faible profondeur reposant généralement sur la roche peu altérée en place.



**BRUNISOL-REDOXISOL** : sols hydromorphes des plateaux à nappe perchée temporaire fugace.



**BRUNISOL rédoxique** : Sol brun de faible hydromorphie en profondeur



Sur ces sols, les épandages sont possibles avec certaines précautions : diminution des doses et/ou épandages sur sols bien ressuyés, éviter les périodes pluvieuses.

**Pour une valorisation agronomique optimale, les apports d'effluents d'élevage sont à réaliser préférentiellement au plus près du semis, pendant la période de pousse des cultures et/ou en sol non saturé par les précipitations.**

→ Dose d'effluents conseillée : **maxi 15-20 m<sup>3</sup>/ha de digestat, 15-20 t/ha de fumier ou 90 unités d'azote minéral.**

## **Les sols d'aptitude "bonne": Aptitude 2**

Le pouvoir épurateur des sols est considéré comme bon lorsque ceux-ci permettent le développement optimal des principaux mécanismes d'épuration.

Ce sont des sols qui présentent les caractères suivants :

- Une bonne stabilité structurale des horizons de surface, afin d'assurer une bonne filtration des matières en suspension,
- Profondeur moyenne à forte (> 30 cm) assurant une réserve en eau suffisante,
- Absence d'hydromorphie ou apparaissant seulement en profondeur, d'où une forte possibilité d'épuration microbienne,
- Une bonne potentialité agronomique afin d'assurer une exportation satisfaisante par les plantes,
- Position de pente faible ou de plateau, éloigné des zones humides.

**RANKOSOL** épais, sain, non différencié, issu d'arène en place



**BRUNISOL** sain issu d'arène en place



**BRUNISOL** issu de formations colluvionnées dans les pentes



**COLLUVIOSOL** de pente plus ou moins chargé en éléments grossiers



5 - Tableau récapitulatif (cadre général):

Types de sols RP2008	Propriétés des sols	Aptitude à l'épandage
<p>REDUCTISOLS</p> <p>REDOXISOLS réductique</p> <p>REDOXISOLS</p> <p>FLUVIOSOLS sableux</p> <p>LITHOSOLS</p>	<p>Sols saturés en permanence, inondés en période hivernale</p> <p>Sols de nappe perchée temporaire non drainés</p> <p>Les sols tourbeux de zones humides</p> <p>Les sols très fins voire inexistants où la roche affleure par endroit</p> <p>Sols sableux très filtrants</p>	<p><b>APTITUDE 0 :</b> <b>épandages interdits</b></p>
<p>RANKOSOLS</p> <p>BRUNISOLS leptiques</p> <p>BRUNISOLS - REDOXISOLS</p> <p>BRUNISOLS rédoxiques</p> <p>COLLUVIOSOL- REDOXISOLS</p>	<p>Sols sensibles aux excès d'eau; pas d'épandage pendant la période de drainage des sols</p> <p>Sols à faible capacité de rétention des éléments fertilisants en solution</p> <p>Réaliser les épandages pendant les périodes de pousse du couvert végétal</p>	<p><b>APTITUDE 1 :</b> <b>épandages soumis à restrictions</b></p> <p>les apports d'effluents d'élevage sont à réaliser préférentiellement au plus près du semis, pendant la période de pousse des cultures et/ou en sol non saturé.</p> <p><u>Dose : max 15-20 m<sup>3</sup>/ha (digestat) ou 15-20 t/ha (fumier)</u></p>
<p>RANKOSOLS épais sur arène</p> <p>BRUNISOLS</p> <p>COLLUVIOSOLS</p>	<p>Sols sains à potentiel de production élevé : pas de contrainte</p>	<p><b>APTITUDE 2 :</b> <b>épandages sans restrictions</b></p>

## 6 – Typologie des sols rencontrés sur l'exploitation

Les sols du secteur d'étude se développent dans un environnement vallonné sur un substrat principalement métamorphique plus ou moins altéré. La dynamique de la pédogénèse se matérialise essentiellement sur le principe érosion/accumulation avec la présence de sols rajeunis par érosion et plus ou moins riches en matières organiques. On trouvera principalement des sols d'érosion peu épais sur les buttes, des sols différenciés moyennement épais dans les pentes et des sols indifférenciés d'accumulation épais en bas de pente.

Localement, en position de crête, dans les secteurs plus ou moins préservés de l'érosion, on trouvera des sols légèrement hydromorphes matérialisant la présence ponctuelle d'une nappe perchée temporaire reposant sur une altérite de gneiss argilisée par tropicalisation (paléosol développé sous climat tropical).

Les grands types de sols rencontrés sur les zones épandables du secteur d'étude sont :

- **RANKOSOL** sain, sablo-argilo-limoneux, peu à moyennement épais reposant sur la roche métamorphique ou granitique peu ou pas altérée,
- **BRUNISOL** sain, sablo-argilo-limoneux à sablo-limono-argileux, moyennement épais issu de colluvions reposant sur une arène,
- **COLLUVIOSOL** sain, **COLLUVIOSOL** rédoxique ou **COLLUVIOSOL-REDOXISOL**, sablo-argilo-limoneux, épais de bas de pente reposant sur une arène ou directement sur le substrat peu altéré,
- **BRUNISOL-REDOXISOL** issu de colluvions reposant sur une altérite argilisée rubéfiée de gneiss schisteux tropicalisé et constituant une nappe perchée temporaire dépendante de la pluviométrie.

Ces profils sont sujets à des variations notamment en ce qui concerne l'épaisseur, la texture et l'éventuelle présence d'une hydromorphie temporaire plus ou moins marquée au sein du profil (caractère rédoxique).



Profil typique du secteur de Bujaleuf

BRUNISOL sain, cultivé, sablo-argilo-limoneux, moyennement épais, issu de colluvions à faible charge en éléments grossiers reposant sur une altérite rubéfiée de gneiss schisteux.

## Synthèse des sondages réalisés spécifiquement sur les parcelles du GAEC

Sondage	Date	Type de sol
81	23/05/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite rubéfiée
82	23/05/2012	BRUNISOL pachique colluvial sain sur altérite rubéfiée
83	23/05/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur la roche
84	23/05/2012	BRUNISOL pachique colluvial sain
85	23/05/2012	RANKOSOL sain sur altérite compacte
86	23/05/2012	RANKOSOL sain sur altérite rubéfiée
87	23/05/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite rubéfiée
88	23/05/2012	RANKOSOL sain sur la roche peu altérée
89	23/05/2012	RANKOSOL sain sur la roche peu altérée
90	23/05/2012	RANKOSOL sain sur altérite profonde rubéfiée
91	23/05/2012	COLLUVIOSOL sain jeune de bas de pente
92	25/05/2012	BRUNISOL leptique issu de colluvions sur altérite rubéfiée
93	25/05/2012	COLLUVIOSOL sain de bas de pente
94	25/05/2012	COLLUVIOSOL rédoxique cumulique de fond de talweg sec
95	25/05/2012	COLLUVIOSOL sain de bas de pente
96	25/05/2012	COLLUVIOSOL sain de bas de pente
97	25/05/2012	RANKOSOL sain sur la roche peu altérée
98	25/05/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite rubéfiée
99	25/05/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite rubéfiée
100	25/05/2012	RANKOSOL sain sur altérite rubéfiée
101	25/05/2012	COLLUVIOSOL sain de talweg sec
102	25/05/2012	REDOXISOL réductique de fond de talweg humide
103	25/05/2012	RANKOSOL hydromorphe sur altérite compacte
104	25/05/2012	COLLUVIOSOL sain de bas de pente
105	25/05/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite rubéfiée
106	25/05/2012	COLLUVIOSOL sain de bas de pente
107	25/05/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite rubéfiée
108	25/05/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
163	19/06/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
164	19/06/2012	COLLUVIOSOL-REDOXISOL de fond de vallon
165	19/06/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
166	19/06/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
167	19/06/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
168	19/06/2012	COLLUVIOSOL sain de bas de pente
169	19/06/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
170	19/06/2012	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
1	03/08/2016	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
2	03/08/2016	RANKOSOL sain sur la roche peu altérée
3	03/08/2016	RANKOSOL sain sur la roche peu altérée
4	03/08/2016	RANKOSOL sain sur la roche peu altérée
5	03/08/2016	RANKOSOL sain sur altérite
6	03/08/2016	RANKOSOL sain sur la roche peu altérée
7	03/08/2016	BRUNISOL colluvial sur altérite
8	03/08/2016	COLLUVIOSOL brunifié de bas de pente
9	03/08/2016	RANKOSOL sain sur la roche peu altérée
10	03/08/2016	RANKOSOL sain sur altérite compacte
11	03/08/2016	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite compacte
12	03/08/2016	COLLUVIOSOL sain brunifié luvique
13	03/08/2016	REDUCTISOL typique limoneux
14	03/08/2016	REDOXISOL planosolique sur plancher argileux
15	03/08/2016	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
16	03/08/2016	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite compacte
17	03/08/2016	RANKOSOL sain sur altérite compacte
18	03/08/2016	REDOXISOL planosolique sur altérite argilisée
19	03/08/2016	REDOXISOL sur altérite plus ou moins argilisée
20	03/08/2016	HISTOSOL mésique
21	03/08/2016	RANKOSOL sain sur altérite compacte
22	03/08/2016	RANKOSOL sain sur altérite compacte
23	03/08/2016	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
24	03/08/2016	RANKOSOL sain sur altérite compacte
25	03/08/2016	REDUCTISOL typique organique
26	03/08/2016	BRUNISOL-REDOXISOL sur altérite compacte
27	03/08/2016	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite compacte
28	03/08/2016	REDOXISOL planosolique

29	03/08/2016	REDUCTISOL de fond de talweg sur plancher argileux
30	03/08/2016	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
31	03/08/2016	BRUNISOL rédoxique issu de colluvions sur altérite compacte
32	03/08/2016	REDOXISOL réductique de fond de talweg
1	09/06/2021	RANKOSOL sain sur la roche peu altérée
2	09/06/2021	RANKOSOL sain sur altérite compacte
3	09/06/2021	RANKOSOL sain sur altérite compacte
4	09/06/2021	COLLUVIOSOL sain bathyluvique
5	09/06/2021	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
6	09/06/2021	BRUNISOL-REDOXISOL sur altérite argilisée rubéfiée
7	09/06/2021	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite compacte
8	09/06/2021	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
9	09/06/2021	BRUNISOL sain leptique issu de colluvions sur altérite
10	09/06/2021	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite rubéfiée
11	09/06/2021	COLLUVIOSOL sain de talweg sec
12	09/06/2021	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
13	09/06/2021	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite rubéfiée
14	09/06/2021	RANKOSOL sain sur altérite compacte
15	11/06/2021	BRUNISOL-REDOXISOL sur altérite argilisée
16	11/06/2021	BRUNISOL-REDOXISOL sur altérite argilisée
17	11/06/2021	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
18	20/07/2021	RANKOSOL sain graveleux sur altérite
19	20/07/2021	BRUNISOL sain graveleux issu de colluvions sur altérite rubéfiée
20	20/07/2021	COLLUVIOSOL-REDOXISOL de vallon sec
21	20/07/2021	COLLUVIOSOL-REDOXISOL polyphasé
22	20/07/2021	COLLUVIOSOL sain bathyluvique
23	20/07/2021	BRUNISOL-REDOXISOL cumulique issu de colluvions sur altérite argilisée
24	20/07/2021	COLLUVIOSOL-REDOXISOL bathyluvique
25	20/07/2021	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
26	20/07/2021	COLLUVIOSOL sain brunifié sur altérite
27	20/07/2021	COLLUVIOSOL rédoxique de bas de pente
28	20/07/2021	RANKOSOL sain sur altérite compacte
29	20/07/2021	BRUNISOL sain pachique colluvial sur altérite rubéfiée
30	20/07/2021	BRUNISOL sain issu de colluvions sur altérite
31	20/07/2021	RANKOSOL sain sur altérite
32	20/07/2021	RANKOSOL sain sur altérite compacte
33	20/07/2021	BRUNISOL sain leptique issu de colluvions sur altérite
34	20/07/2021	RANKOSOL sain sur la roche peu altérée
35	20/07/2021	BRUNISOL sain leptique issu de colluvions sur altérite
36	20/07/2021	RANKOSOL sain sur altérite
37	20/07/2021	BRUNISOL sain pachique issu de colluvions sur altérite
38	20/07/2021	REDOXISOL planosolique sur plancher argileux
39	20/07/2021	BRUNISOL-REDOXISOL issu de colluvions sur altérite argilisée
40	20/07/2021	BRUNISOL sain pachique issu de colluvions sur altérite