

Commune de Pomy

**Expertise pédologique des parcelles 121, 132, 133,
152 et 164 en lien avec les surfaces d'assolement**



Sur mandat de :

Commune de Pomy
Place du Collège 1
1405 Pomy

Table des matières

1	Introduction	3
2	Occupation historique et actuelle du sol	4
2.1	Introduction	4
2.2	Contexte historique	4
2.3	Utilisation actuelle du sol.....	6
2.4	Conclusion.....	7
3	Etude pédologique	8
3.1	Contexte géologique	8
3.2	Caractérisation des sols	8
3.2.1	Localisation des observations pédologiques.....	8
3.2.2	Portion de la parcelle 121	9
3.2.3	Portion des parcelles 132 et 133.....	10
3.2.4	Portion de la parcelle 152.....	11
3.2.5	Parcelle 164.....	12
3.3	Pollution des sols	12
3.3.1	Portion des parcelles 132 et 133.....	13
3.3.2	Portion de la parcelle 152.....	13
3.3.3	Parcelle 164.....	14
4	Conclusion	14

Tableaux

tableau 1	caractéristiques des surfaces SDA	4
tableau 2	analyse de polluants dans le sol (0-20 cm) d'une portion des parcelles 132, 133, 152 et 164.....	13
tableau 3	respect des critères SDA dans les zones envisagées.....	14

Figures

figure 1	localisation des secteurs envisagés en SDA	3
figure 2	localisation des SDA dans la zone d'étude (source : geo.vd.ch).....	3
figure 3	cartes historiques montrant la suppression de bâtiments entre 1902 et 1910 (source : map.geo.admin.ch)	5
figure 4	cartes historiques montrant le déplacement de chemins entre 1952 et 1953 (source : map.geo.admin.ch)	5
figure 5	cartes historiques montrant le déplacement de chemins dans les années 1960 (source : map.geo.admin.ch)	5
figure 6	(a) et (b) parcelle 121 : forte pression liée à la pâture et présence de bitume en surface ; (c) parcelle 121 : stockage de divers matériaux et ornières liées au passage d'engins agricoles.....	6
figure 7	parcelle 132 : prairie avec des arbres fruitiers	6

figure 8	(a) parcelle 133 : forte pression sur le sol liée à la pâture et présence d'un bâtiment ; (b) parcelle 133 : pâturage arboré aux alentours de la ferme	7
figure 9	substrat géologique des secteurs envisagés en SDA (source : map.geo.admin.ch).....	8
figure 10	cartes des sols et localisation des observations pédologiques	9
figure 11	sol brun faiblement pseudogleyifié, partiellement calcaire, anthropogène, recouvert (profil P3)	10
figure 12	sol brun faiblement pseudogleyifié, anthropogène, recouvert (profil P2).....	11
figure 13	sol brun pseudogleyifié issu de moraine (profil P1)	12

Abréviations utilisées

SDA	Surface d'assolement
PU	Profondeur utile

Annexes

A1	Description des sondages à la tarière
A2	Descriptions des profils de sols
A3	Calculs des profondeurs utiles des sols
A4	Plan d'échantillonnage polluant
A5	Rapport d'analyses du laboratoire Wessling

Documents de référence

- [1] Ordonnance fédérale sur les atteintes portées au sol (OSol) du 1er juillet 1998
- [2] Plan sectoriel des surfaces d'assolement SDA. Aide à la mise en œuvre, Office fédéral du développement territorial, 2006.
- [3] Carte des aptitudes climatique pour l'agriculture en Suisse. Office fédéral de l'agriculture, 26.05.2016.
- [4] Les cahiers de la FAL 24. Cartographie des sols agricoles. Station fédérale de recherches en agroécologie et agriculture de Zürich-Reckenholz, 1997.
- [5] FRIBO – Réseau fribourgeois d'observation des sols 1987 – 2011. Etat de fribourg, institut agricole de l'état de Fribourg, 2011.
- [6] Célardin F., Chatenoux L, d'Ersu P. Métaux lourds dans les sols du bassin Genevois. Archives des Sciences, Genève Vol 43, 1989.

1 Introduction

Dans le cadre de la révision de son plan général d'affectation, la commune de Pomy envisage de classer une partie des parcelles 121, 132, 133 et 152 ainsi que la parcelle 164 en surface d'assolement (SDA) (figure 1).

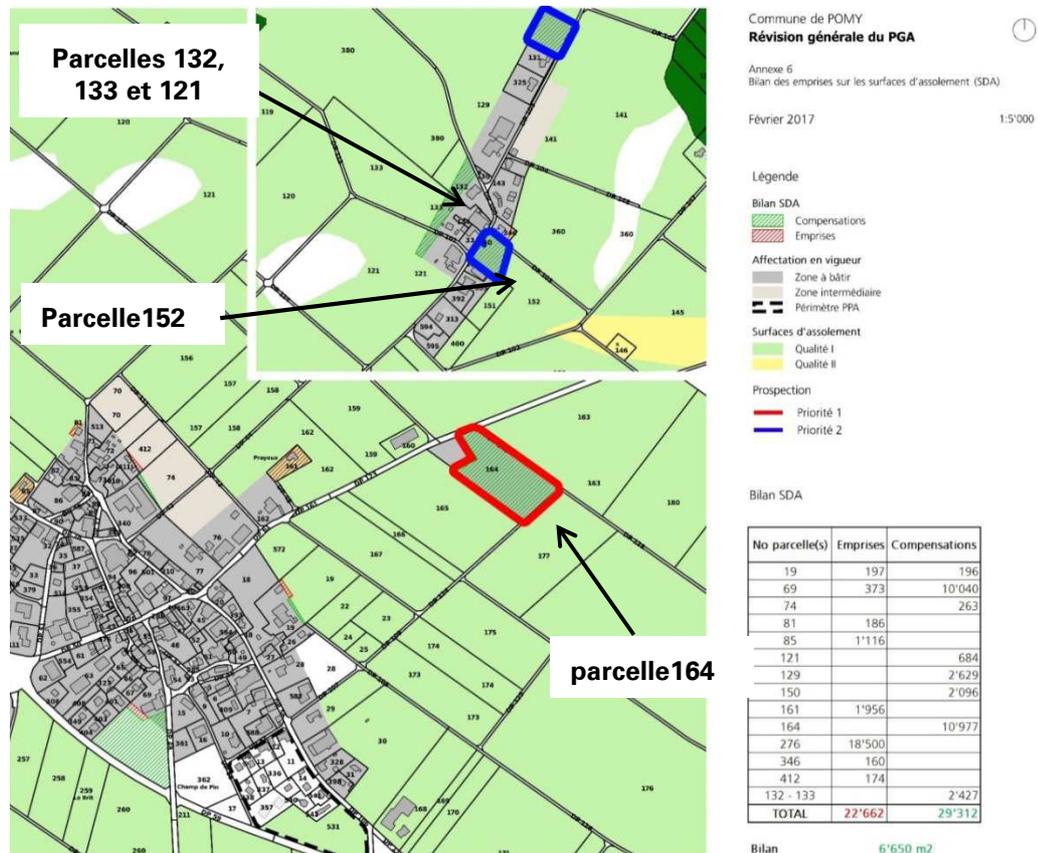


figure 1 localisation des secteurs envisagés en SDA

La parcelle 164, attenante à une SDA, est actuellement cadastrée en zone d'installation (pa-ra-) publique (figure 2).

Les parcelles 121, 132, 133 et 152 sont affectées en zone de village et déjà partiellement cadastrée en SDA (figure 2).

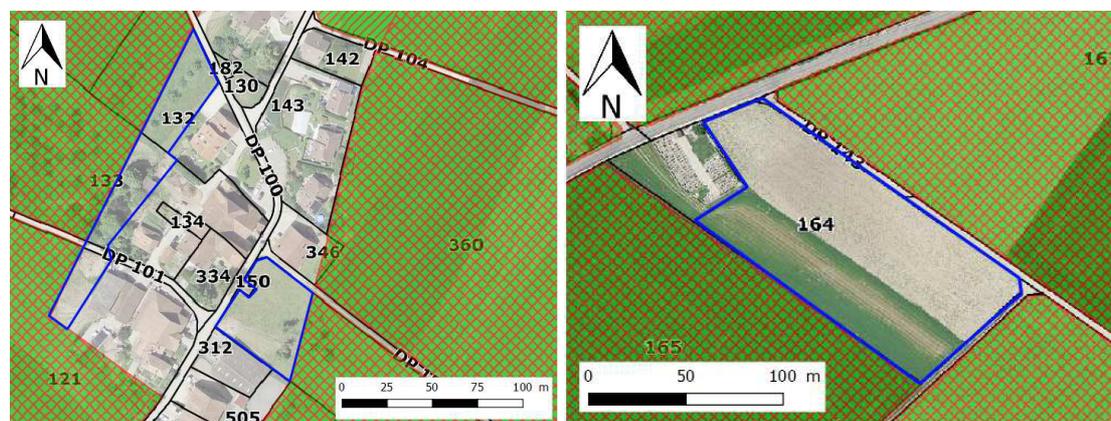


figure 2 localisation des SDA dans la zone d'étude (source : geo.vd.ch)

Pour être classée en SDA, une surface doit respecter plusieurs critères (tableau 1).

Critère	Qualité requise pour les SDA
Climat	Favorable à l'agriculture*
Pente	$\leq 18\%$
Surface	≥ 1 ha
Sol	Profondeur utile du sol ≥ 50 cm
	Masse volumique apparente effective du sol $\leq 1,7$ g/cm ³
	Polluants du sol \leq valeurs indicatives OSol [1]

* Zones A/B/C/D1-4 selon la carte des aptitudes climatiques

tableau 1 caractéristiques des surfaces SDA

Les surfaces concernées se trouvent en zone d'aptitude climatique B3 et remplissent donc le critère climatique des SDA [3]. Les surfaces sont pratiquement planes et respectent le critère topographique des SDA. Enfin elles sont attenantes à des SDA existantes et respectent donc le critère complémentaire de surface minimale.

2 Occupation historique et actuelle du sol

2.1 Introduction

L'occupation actuelle et historique du sol amène à soupçonner dans certains cas une pollution des sols. Le niveau de pollution des sols est en général vérifié dans les situations suivantes : sols remblayés, présence de vergers ou de vignes potentiellement traités avec des pesticides métalliques. L'occupation passée des terrains est documentée sur la base de l'analyse des cartes historiques disponibles sur map.geo.admin.ch. Le cadastre des sites pollués est consulté sur le géoportail du canton de Vaud (geo.vd.ch) et sur map.geo.admin.ch. L'occupation actuelle est documentée lors des relevés de terrain.

2.2 Contexte historique

La consultation des cartes historiques montre qu'entre 1902 et 1903, ainsi qu'entre 1909 et 1910, des bâtiments ont été détruits à la limite de la zone étudiée de la parcelle 132 (figure 3). De plus, entre 1952 et 1953 et entre 1960 et 1961, le chemin situé entre les parcelles 132 et 133 a été déplacé (figure 4 et figure 5).

Le chemin qui traversait la parcelle 152 a été supprimé entre 1952 et 1953 (figure 4).

Enfin, un chemin qui longeait le cimetière et traversait la parcelle 164 a été supprimé dans les années 1960 (figure 5).

Aucune portion des parcelles investiguées n'est inscrite au cadastre des sites pollués.

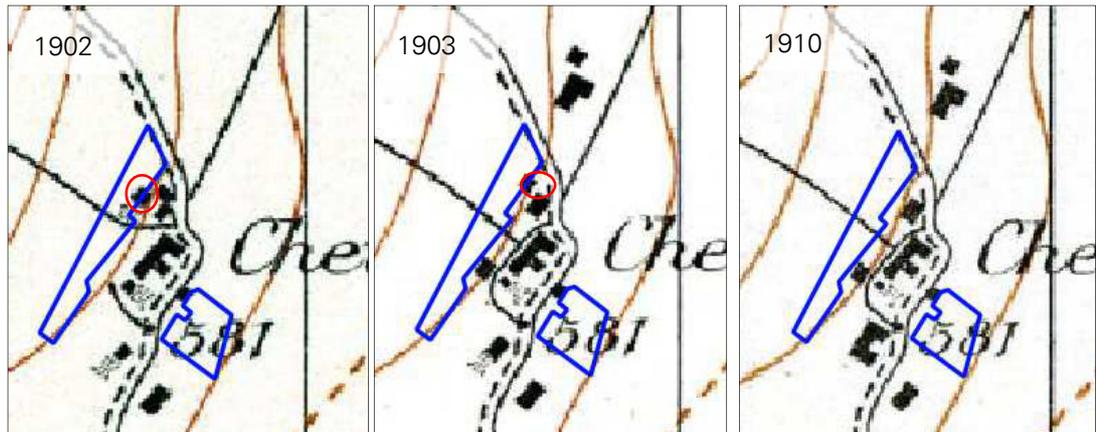


figure 3 cartes historiques montrant la suppression de bâtiments entre 1902 et 1910 (source : map.geo.admin.ch)

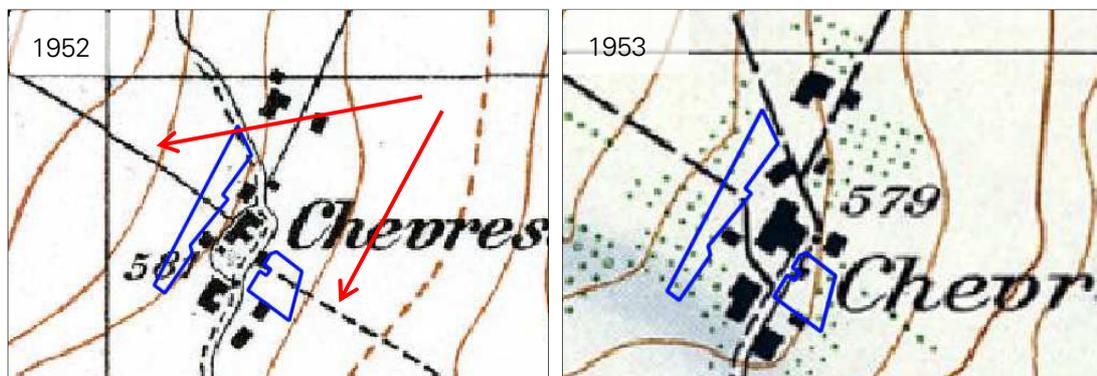


figure 4 cartes historiques montrant le déplacement de chemins entre 1952 et 1953 (source : map.geo.admin.ch)

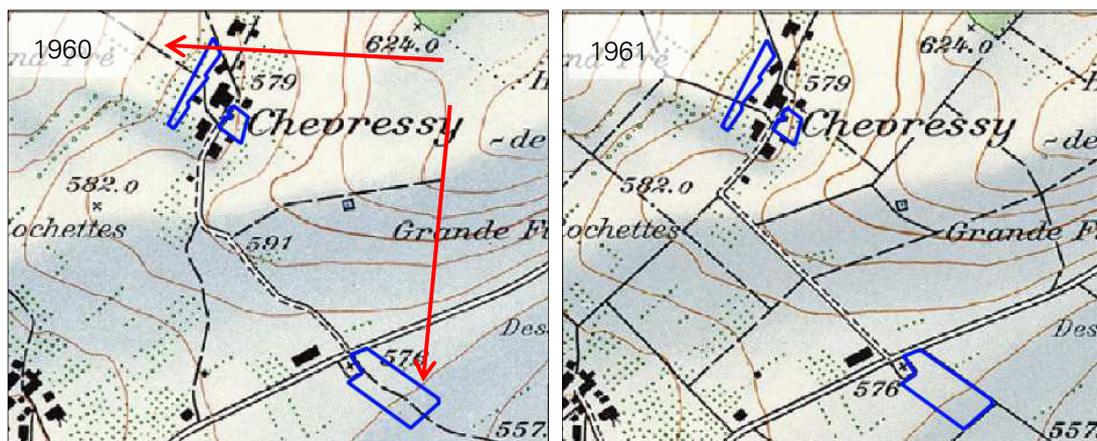


figure 5 cartes historiques montrant le déplacement de chemins dans les années 1960 (source : map.geo.admin.ch)

2.3 Utilisation actuelle du sol

La portion envisagée en SDA de la parcelle 121 est un pâturage situé aux abords de la ferme et qui subit une forte pression liée au bétail. La surface est également utilisée pour le stockage de divers matériaux et subit une forte compaction liée au passage répété d'engins agricoles. Enfin, des blocs de bitumes sont présents de manière éparse sur la surface (figure 6).



figure 6 (a) et (b) parcelle 121 : forte pression liée à la pâture et présence de bitume en surface ; (c) parcelle 121 : stockage de divers matériaux et ornières liées au passage d'engins agricoles

La portion envisagée en SDA de la parcelle 132 est une prairie permanente avec des arbres fruitiers haute tige (figure 7).



figure 7 parcelle 132 : prairie avec des arbres fruitiers

La portion envisagée en SDA de la parcelle 133 est pâturée, quelques vieux arbres fruitiers sont présents sur le terrain ainsi qu'un bâtiment de 31 m² désigné comme dépendance, garage (source : geo.vd.ch). Elle est située aux alentours directs de la ferme et le sol y subit une forte pression liée au bétail (figure 8).

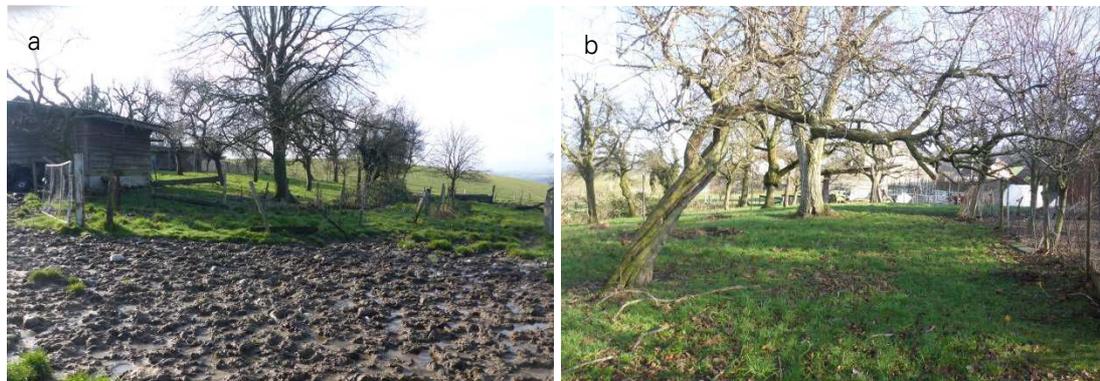


figure 8 (a) parcelle 133 : forte pression sur le sol liée à la pâture et présence d'un bâtiment ; (b) parcelle 133 : pâturage arboré aux alentours de la ferme

2.4 Conclusion

Toutes les surfaces envisagées en SDA sont utilisées pour l'agriculture. Néanmoins, les portions envisagées des parcelles 121 et 133, subissent une forte pression liée au bétail ou à l'utilisation comme stockage de matériaux, et la parcelle 133 est en partie bâtie. Il incombe aux services compétents en la matière (service du développement territorial et/ou service de l'agriculture) de déterminer si ce type de surface peut être cadastré en SDA.

3 Etude pédologique

3.1 Contexte géologique

Du point de vue géologique, les parcelles 121, 132, 133 et 152 se trouvent sur de la morasse recouverte par une épaisseur variable de moraine rhodanienne (figure 9). La parcelle 164 est essentiellement constituée de moraine de fond rhodanienne.

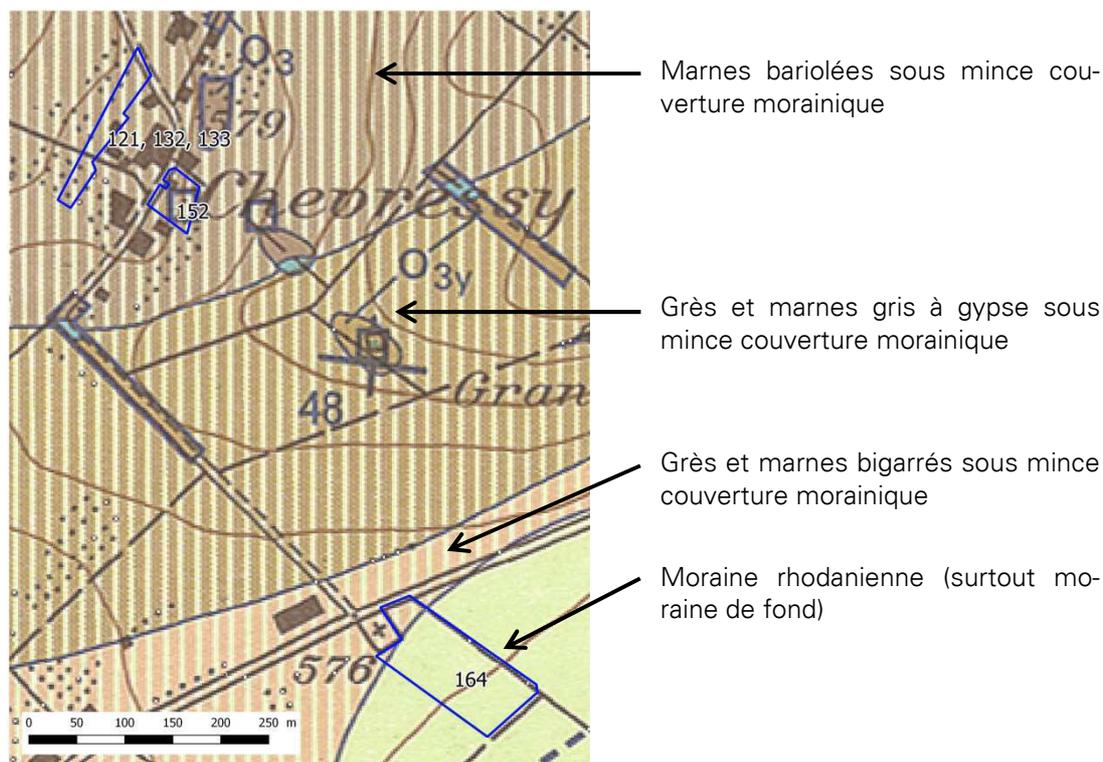


figure 9 substrat géologique des secteurs envisagés en SDA (source : map.geo.admin.ch)

3.2 Caractérisation des sols

3.2.1 Localisation des observations pédologiques

Les sols ont été caractérisés par l'observation de 12 sondages à la tarière et trois profils pédologiques (figure 10). Leurs descriptions détaillées se trouvent en annexes 1 et 2.

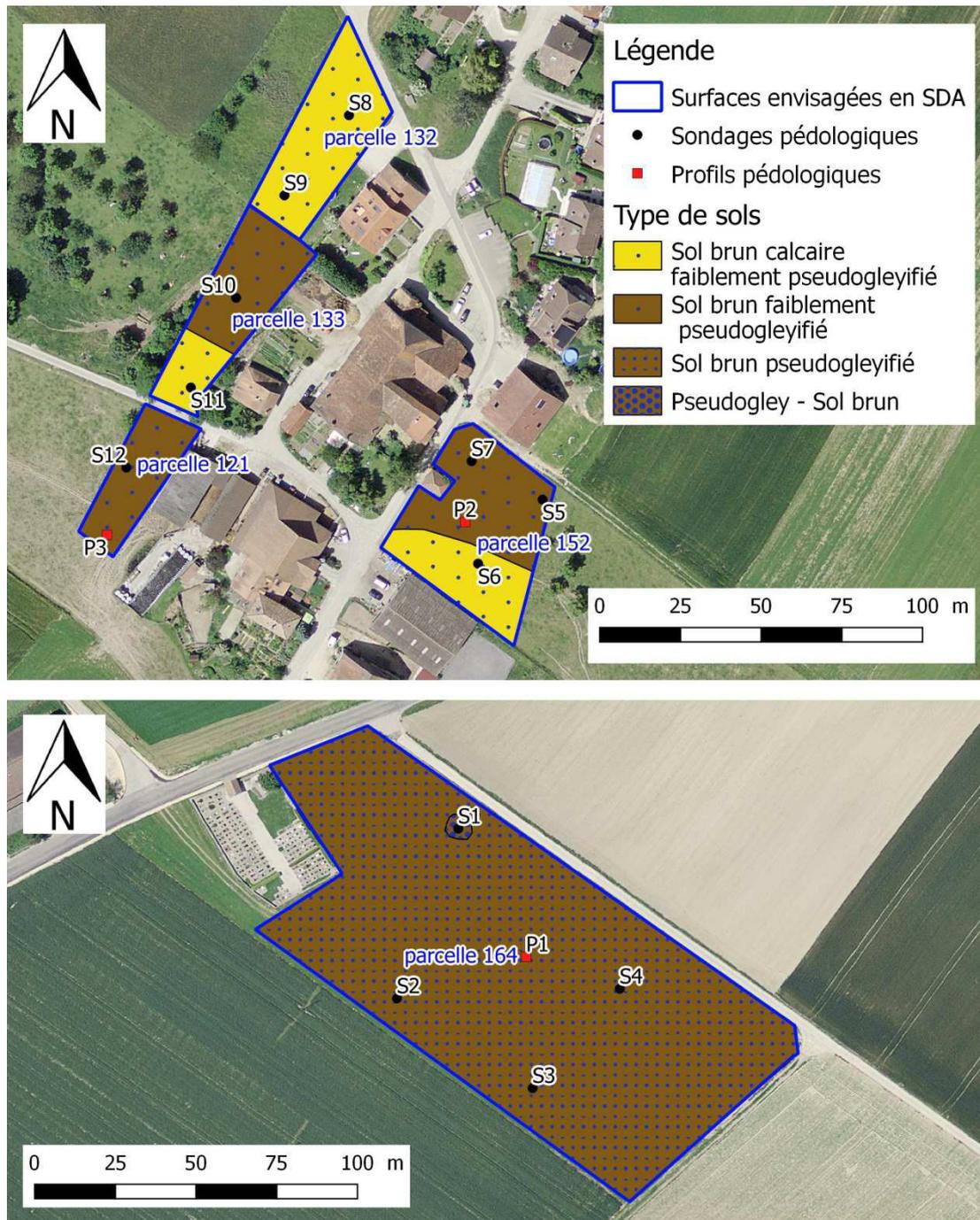


figure 10 cartes des sols et localisation des observations pédologiques

3.2.2 Portion de la parcelle 121

Les sols de cette zone ont été décrits sur la base d'un sondage à la tarière manuelle et d'un profil pédologique (figure 10). La profondeur atteinte à la tarière est de 88 cm. Comme mentionné précédemment, cette parcelle subit diverses pressions (bétails, passage d'engin, stockage de matériaux) et montre des traces de compactages en surface. Le profil pédologique a été réalisé dans le secteur le moins impacté de la parcelle.

Description du profil n°3 : sol brun faiblement pseudogleyifié, partiellement calcaire, anthropogène, recouvert (figure 11), de texture limono-argileuse, assez pierreux en surface et très caillouteux entre 10 cm et 50 cm. Ce profil montre clairement que le sol a été remanié (présence de poches de matériaux molassique en surface et zone compacte présentant des taches de rouille entre 50 cm et 100 cm de profondeur). La profondeur utile du sol est esti-

mée à 43 cm (calcul détaillé en annexe 3). Ce sol ne respecte pas le critère de profondeur utile des SDA et ne respecte probablement pas le critère de masse volumique apparente.



figure 11 sol brun faiblement pseudogleyifié, partiellement calcaire, anthropogène, recouvert (profil P3)

3.2.3 Portion des parcelles 132 et 133

Les sols de cette zone ont été décrits sur la base de quatre sondages à la tarière manuelle. Il s'agit de sols bruns et des sols bruns calcaires faiblement pseudogleyifiés, issus de moraine, de texture généralement silto-limoneuse en surface et silto-argileuse en profondeur. La profondeur atteinte à la tarière est comprise entre 86 cm et 93 cm. Des signes légers d'hydromorphie débutent entre 65 et 85 cm. Le sondage réalisé dans la parcelle 132 montre clairement que le sol a été remanié (zone remblayée compacte et présentant des taches de rouille entre 18 cm et 35 cm de profondeur). Sur la parcelle 133, le sol est compacté en surface.

Etant donné le soupçon de pollution qui pesait sur ces parcelles en raison de l'usage actuel du sol et de son état de surface, une analyse de polluants a été réalisée. Les résultats montrent que les sols sont peu pollués et que les valeurs indicatives selon OSol [1] pour le chrome et le nickel (cf. chapitre 3.3) sont dépassées. Ce sol ne respecte pas le critère de polluants des SDA, c'est pourquoi aucun profil n'a été réalisé dans ce secteur.

3.2.4 Portion de la parcelle 152

Les sols sont des sols bruns et des sols bruns calcaires faiblement pseudogleyifiés, de texture généralement silto-limoneuse à limoneuse en surface et limoneuse à limono-argileuse en profondeur. Ils ont été décrits sur la base de trois sondages à la tarière manuelle et d'un profil pédologique. La profondeur atteinte à la tarière est comprise entre 68 cm et 85 cm. Le sondage S5 présente des signes légers d'hydromorphie qui débutent dès 74 cm. Un profil de sol a été décrit au milieu de la zone 2.

Description du profil n°2 : sol brun faiblement pseudogleyifié, anthropogène, recouvert (figure 12), peu pierreux, de texture limoneuse en surface et limono-argileuse entre 25 cm et 45 cm ainsi qu'en profondeur. Malgré sa légère compacité, l'ensemble du profil est colonisée par les racines. Des signes légers d'hydromorphie débutent dès 70 cm et une arrivée d'eau dans le fond du profil a été observée. La profondeur utile du sol est estimée à 100 cm (calcul détaillé en annexe 3). Ce sol respecte les critères de profondeur utile et de masse volumique des SDA.



figure 12 sol brun faiblement pseudogleyifié, anthropogène, recouvert (profil P2)

3.2.5 Parcelle 164

Les sondages à la tarière manuelle montrent que le sol de la parcelle 164 est relativement homogène. Une petite cuvette d'environ 10 mètre de diamètre est plus hydromorphe. Un profil a été décrit au milieu de la parcelle.

Description du profil n°1 : sol brun pseudogleyifié, partiellement calcaire, issue de moraine, limono-sableux en surface et limono-sableux léger en profondeur, faiblement pierreux en surface à assez pierre pierreux en profondeur, bien colonisé par les racines et ayant une bonne activité biologique, particulièrement en surface (figure 13). La profondeur utile du sol est estimée à 75 cm (calcul détaillé en annexe 3). Ce sol respecte les critères de profondeur utile et de masse volumique des SDA.



figure 13 sol brun pseudogleyifié issu de moraine (profil P1)

3.3 Pollution des sols

La localisation des prélèvements effectués est présentée en annexe 4. Le tableau 3 synthétise l'ensemble des résultats d'analyses de polluants effectuées. Le rapport du laboratoire d'analyse se trouve en annexe 5.

	Concentration en polluants [mg/kg]			Valeurs limites selon OSol ^a [mg/kg]		
	Parcelle			Valeur indica- tive	Seuil d'investi- gation	Valeur d'assai- ssement
	132 et 133	152	164			
Métaux lourds						
Plomb	23	18	15	50	200	2'000
Cadmium	0.2	0.2	0.2	0.8	2	30
Chrome	61	43	33	50	200 ^b	-
Cuivre	37	25	20	40	150	1'000
Molybdène	<1,0	<1,0	<1,0	5	-	-
Nickel	81	51	37	50	100 ^b	-
Zinc	93	75	51	150	300 ^b	2'000
Mercure	0.09	0.07	<0.05	0.5	1 ^b	-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)						
Ben- zo(a)pyrène	<0.05	n.d.	<0.05	0.2	1	10
Somme HAP	-/-	n.d.	0.1	1	10	100

Non pollué : Teneur en polluants \leq valeur indicative

Peu pollué : Valeur indicative < teneur en polluants \square seuil d'investigation

Très pollué : Teneur en polluants > seuil d'investigation

n.d. Non déterminé

tableau 2 Résultats d'analyse de polluants dans le sol (0-20 cm) selon OSol

3.3.1 Portion des parcelles 132 et 133

En raison de la suppression de chemins et de la destruction de bâtiments (voir paragraphe 2.2), il est probable que le sol ait été en partie remanié.

Une analyse de polluants a donc été effectuée dans un échantillon composite constitué à partir de 12 échantillons ponctuels de sols, prélevés systématiquement entre 0 cm et 20 cm de profondeur. Les résultats sont reportés dans le tableau 2 et le rapport d'analyses du laboratoire se trouve en annexe 4. Ces résultats montrent que le sol est peu pollué puisque les teneurs en chrome et en nickel sont comprises entre la valeur indicative et le seuil d'investigation selon OSol [1].

La pollution d'origine gégène ne peut être exclue, cependant la teneur en polluant obtenue pour le nickel représente 160% de la valeur indicative selon OSol [1].

3.3.2 Portion de la parcelle 152

En raison de la suppression d'un chemin dans les années 1950 (voir paragraphe 2.2), il est probable que le sol ait été en partie remanié.

Une analyse de polluants a donc été effectuée dans un échantillon composite constitué à partir de 12 échantillons ponctuels de sols, prélevés entre 0 cm et 20 cm de profondeur de

manière systématique sur toute la surface étudiée. Les résultats sont reportés dans le tableau 2 et le rapport d'analyses du laboratoire se trouve en annexe 4.

Ces résultats montrent que le sol est peu pollué puisque la teneur en nickel est comprise entre la valeur indicative et le seuil d'investigation selon OSol [1]. Cependant ce dépassement est probablement d'origine géogène puisque le sol est issu de moraine alpine et que certaines d'entre elles sont riches en Ni [5], [6]. De plus, le dépassement de la valeur indicative n'est que 1 mg/kg, ce qui correspond à la limite de quantification du laboratoire pour cette substance.

3.3.3 Parcelle 164

En raison de la suppression d'un chemin dans les années 1960 (voir paragraphe 2.2), il est probable que le sol ait été en partie remanié. Une analyse de polluants a donc été effectuée dans un échantillon composite constitué à partir de 22 échantillons ponctuels de sols, prélevés entre 0 cm et 20 cm de profondeur, de manière systématique sur toute la surface de la parcelle 164. Les résultats sont reportés dans le tableau 2, et le rapport d'analyses du laboratoire se trouve en annexe 4. Ces résultats montrent que le sol est non pollué puisque les teneurs en polluants sont inférieures aux valeurs indicatives selon OSol [1].

4 Conclusion

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des observations effectuées (tableau 3).

Critère	N° de parcelle			
	121	132 et 133	152	164
Surface (m ²) selon plan communal	684	2'427	2'096	10'977
Climat	B3	B3	B3	B3
Pente	< 18%	< 18%	< 18%	< 18%
Profondeur utile	< 50 cm	≥ 50 cm	≥ 50 cm	≥ 50 cm
Masse volumique	n.d.	≤ 1.7 g/cm ³	≤ 1.7 g/cm ³	≤ 1.7 g/cm ³
Polluants OSol	n.d.	légèrement pollué au Cr et Ni	Ni géogène	non pollué
Superficie	adjacente à SDA existante, total ≥ 1ha	adjacente à SDA existante, total ≥ 1ha	adjacente à SDA existante, total ≥ 1ha	adjacente à SDA existante, total ≥ 1ha
	Respect du critère SDA			
	Non-respect du critère SDA			
	Cas nécessitant une détermination par les autorités compétentes			
n.d.	non déterminé			

tableau 3 respect des critères SDA dans les zones envisagées

La portion étudiée sur la parcelle 121 ne respecte pas le critère de profondeur utile des SDA. De plus, son état de surface est fortement dégradé (de dépôts matériaux, compactés).

Les portions étudiées des parcelles 132 et 133 sont utilisées de manière problématique pour être considérée comme SDA (voir paragraphe 2.3). De plus le nickel et le chrome dans

les sols dépassent nettement la valeur indicative de l'OSol. Ces surfaces ne respectent donc pas les critères SDA.

Sur la portion étudiée de la parcelle 152, la concentration en nickel dépasse très légèrement la valeur indicative selon OSol [1]. Cependant le dépassement n'est que 1 mg/kg et correspond à la limite de quantification pour cette substance. Les autres critères étant respectés, de notre point de vue cette surface pourrait être admise en SDA. Cependant les autorités compétentes en la matière devront se prononcer sur le sujet.

Enfin, la portion étudiée de parcelle 164 respecte tous les critères SDA.

Prona SA

e.r. Florence Vez
MSc. en Biogéosciences



p.p Nathalie Dakhel
Dr. en agronomie et environnement

Auteurs :

Florence Vez, MSc. en Biogéosciences
Nathalie Dakhel, Dr en Agronomie et environnement

Annexes

1. Description des sondages
2. Description des profils de sols
3. Calcul des profondeurs utiles des sols (PU)
4. Plan d'échantillonnage des polluants
5. Rapport d'analyses du laboratoire Wessling

Annexe 1

Description des sondages

Description des sondages à la tarière manuelle

n°	Coordonnées GPS		Parcelle	Sol		Profondeur atteinte (cm)	Calcaire		Texture		Hydromorphie		Remarques
	X	Y		Type	Sous type		Surface	Profondeur	Surface	Profondeur	g dès (cm)	gg dès (cm)	
S1	541690	179340	164	Y	I3	100	0	0	IU	IU		50	
S2	541671	179287	164	B	I1	95	0	0	sL-IU	sL			
S3	541713	179259	164	B	I1	100	0	0	IU	IU-sL	70		
S4	541740	179290	164	B	I1	85	0	0	sL	sL			
S5	541442	179799	152	B	I1, PM	85	0	0	IU	IU	74		
S6	541419	179779	152	K	I1, PM	72	3	4	IU	IU-tU			présence de terre cuite, compacté au fond
S7	541417	179811	152	B	I1	68	0	0	IU	IU-tU			présence de terre cuite, compacté au fond
S8	541379	179919	132	K	I1, KE, PM	86	4	5/0	IU	tL/IU-tU	18 78		sol remanié, compacté au fond, taches de rouille entre 18 cm et 35 cm lié à un compactage
S9	541359	179894	132	K	I2	90	5	5	L	L		58	arrivé d'eau entre 70 cm et 75 cm
S10	541344	179862	133	B	I1	93	0	0	IU	IU-tU	65		
S11	541330	179834	133	K	I1	88	4	4	IU-tU	IU-tU	85		
S12	541310	179809	121	K	I1	88	4	4	IU	IU	52		compacté par la pâture

Ce tableau reprend les éléments essentiels des descriptions de sondages réalisées selon la méthode de la station fédérale de recherches en agroécologie et en agriculture FAL.

N°	Photos
S1	
S2	
S3	
S4	
S5	
S6	
S7	
S8	



Annexe 2

Description des profils

Clé de données 6.1 (modifiée) pour fiche de profil - avec complément de la Cartographie des Sols Canton de Soleure, Août 2004 (■) et adaptations à NABODAT, Avril 2010 (♣) ** Résolution des codes des thèmes: "limite inférieure"(incl.) - "limite supérieure"(excl.) #

3 Type de profil

P Fosse / Profil
 B Talus, gravière
 C Carotière hydrologique
 H Tarière à main
 U Sondage à percussion (Pürckhauer)
 S Gouge #
 X Autres
 • Avec photo, Dia

16 Type de sol (sélection) 17

O Régosol 1322
 F Fluvisol 1322
 R Rendzine 1333
 K Sol brun calcaire 1353
 B Sol brun 1352
 T Sol brun lessivé 1355
 E Sol brun acide 1351
 Q Sol core podzolique 1361
 P Podzol hummo-ferrugineux 1368
 Z Phaenozem 2342
 Y Pseudogley - Sol brun 4356
 P Pseudogley 4376
 I Gley - Sol brun 6352
 V Gley oxydé 6376
 G Gley réduit 6386
 N Sol semi-tourbeux 6582
 M Tourbe 6592
 A Sol alluvial d'inondation 8322
 X Remblai ■

18 Sous types

P *Discontinuités lithologiques*

PE érodé
 PK colluvial
 PM anthropogène
 PA alluvial
 PU recouvert
 PS sur marne de marais
 PP polygénétique
 PL érique
 PT avec intercalation(s) de tourbe
 PD sous-sol très perméable
 PB aménagé en terrasse ■

V *Degré d'altération*

VL lithologique (< 10 cm de profondeur)
 VF sur roc (10 - 60 cm de profondeur)
 VU crevasse
 VA karstique
 VB en blocs
 VK pséptique (extr. graveleux)
 VS psammitique e (extr. sablonneux)
 VT pélique (extr. fin)
 E *Degré d'acidité (pH CaCl2)*

E0 acide > 6.7
 E1 neutre 6.2 - 6.7
 E2 faiblement acide 5.1 - 6.1
 E3 acide 4.3 - 5.0
 E4 fortement acide 3.3 - 4.2
 E5 extrêmement acide < 3.3

K *Teneur en carbonates et sels*

KE partiellement calcaire/décarbonaté
 KH calcaire
 KR riche en calcaire
 KF à efflorescences calcaires
 KA à tuf calcaire
 KA sodique

F *Distribution des oxydes de fer (Fe)*

FB brunifié
 FP podzolique
 FE enveloppes ferrugineuses
 FQ à grains de quartz
 FM marmorisé
 FK concrétions
 FG à taches grises
 FR rubéfié

ZS *S Structure, Etat*
 ZS grumeleux, mottoux (stable)
 ZK en mottes
 ZT à recouvrements argileux
 ZV vertisolique
 ZL labile

ZP pélosolique
 L *Assemblage des composants*
 L1 meuble
 L2 compact
 L3 compact
 L4 induré

I *Nappe perchée*

I1 faiblement pseudogleyifié
 I2 pseudogleyifié
 I3 fortement pseudogleyifié
 I4 très fortement pseudogleyifié

G *Nappe permanente à battements*

G1 humide en profondeur
 G2 faiblement gleyifié
 G3 gleyifié
 G4 fortement gleyifié
 G5 très fortement gleyifié
 G6 extrêmement gleyifié

R *Nappe permanente stable*

R1 faiblement mouillée
 R2 mouillée
 R3 fortement mouillée
 R4 très fortement mouillée
 R5 détremé

D *Drainage artificiel*

DD drainé

M *Mat. organiques en milieu aérobie*

ML à humus brut
 MF à moder
 MA pauvre en humus
 MM à null

MH riche en matières humiques

O *Mat. organiques en milieu anaérobie*

OA ammoniacque
 OS sapro-organique
 OA para tourbeux
 OF tourbeux superficiel
 OT tourbeux profond

T *Expression du type*

T1 peu typé
 T2 typé
 T3 atteint/dégradé

H *Netteté des horizons*

HD diffus
 HA nettement délimité / transition abrupte
 HU à horizons irréguliers
 HB bioturbation / mélange biologique
 HT labour profond, défoncé

Pierrosité (Vol.-%) **

19 CsS estimation / 20 CIS estimation ■

0 non/peu pierreux < 5 %
 1 faiblement pierreux 5 - 10 %
 2 graveleux 10 - 20 %
 3 assez pierreux 10 - 20 %
 4 très graveleux* 20 - 30 %
 5 très caillouteux 20 - 30 %
 6 riche en graviers* 30 - 50 %
 7 pierreux, riche en pierres 30 - 50 %
 8 graviers 20 - 50 %
 9 éboulis, blocs ≥ 50 %
 *au maximum 1/3 de squelette grossier (> 5 cm)

Pierrosité sols de forêts (Vol.-%) ** ■

0 non/peu pierreux 0 - 5 %
 1 faiblement pierreux 5 - 10 %
 2 pierreux 10 - 20 %
 4 fortentent pierreux 20 - 30 %
 6 riche en squelette 30 - 50 %
 8 graviers, éboulis, charriage ≥ 50 %

Texture de la terre fine **

21 CsS estimation / 22 CIS estimation ■ #

	Argile %	Silt %	Stilt %
1 sableux	0 - 5	0 - 15	
2 sablo-silteux uS	0 - 5	15 - 50	
3 sablo-limoneux IS	5 - 10	0 - 50	
4 limono-sableux léger	10 - 15	0 - 50	
5 limono-sableux sL	15 - 20	0 - 50	
6 limono-L	20 - 30	0 - 50	
7 limono-argileux TL	30 - 40	0 - 50	
8 argilo-limoneux IT	40 - 50	0 - 50	
9 argile T	50 - 100	0 - 50	
10 silto-sableux sU	0 - 10	50 - 70	
11 silteux U	0 - 10	70 - 100	
12 silto-limoneux IU	10 - 30	50 - 90	
13 silto-argileux U	30 - 50	50 - 70	

23 Groupes du régime hydrique

Sols lavés verticalement

N *Normalment perméables*

a très profond
 b profond
 c modérément profond
 d assez superficiel
 e superficiel - très superficiel
 f *Influencés par de l'eau de fond*
 g profond
 h assez superficiel
 i superficiel - très superficiel
 j *Influencés par de l'eau de fond ou de pente*
 k profond
 l profond
 m assez superficiel
 n superficiel - très superficiel

Sols influencés par de l'eau de fond

R *Rarement engorgés jusqu'en surface*
 o modérément profond - profond
 p assez superficiel - superficiel
 q *Souvent engorgés jusqu'en surface*
 assez superficiel
 r superficiel - très superficiel

Sols influencés par de l'eau de fond/pente

R *Rarement engorgés jusqu'en surface*
 s profond
 t modérément profond
 u assez superficiel-superficiel
 v *Souvent engorgés jusqu'en surface*
 modérément profond
 w assez superficiel-superficiel
 x *Friquemment engorgés jusqu'en surface*
 assez superficiel
 y superficiel - très superficiel
 z *Sols en permanence engorgés jusqu'en surface*
 très superficiel

24 Profondeur utile **

0 extrêmement profond > 150 cm
 1 très profond 100 - 150 cm
 2 profond 70 - 100 cm
 3 modérément profond 50 - 70 cm
 4 assez superficiel 30 - 50 cm
 5 superficiel 10 - 30 cm
 6 très superficiel < 10 cm

26 Forme du terrain

a plat 0 - 5 %
 b régulièrement incliné 5 - 10 %
 c convexe 10 - 10 %
 d concave 10 - 10 %
 e irrégulier 0 - 10 %
 f pente régulière 10 - 15 %
 g convexe 15 - 15 %
 h concave 15 - 15 %
 i irrégulier 0 - 15 %
 j pente régulière 15 - 20 %
 k pente régulière 20 - 25 %
 l convexe 25 - 25 %
 m concave 25 - 25 %
 n irrégulier 0 - 25 %
 o pente régulière 25 - 35 %
 p convexe 35 - 35 %
 q concave 35 - 35 %
 r irrégulier 0 - 35 %
 s pente régulière 35 - 50 %
 t convexe 50 - 50 %
 u concave 50 - 50 %
 v irrégulier 0 - 50 %
 w pente régulière 50 - 70 %
 x irrégulier 0 - 75 %
 y pente régulière > 75 %
 z irrégulier 0 - 75 %

Description des horizons

29 Horizons principaux

A horizon supérieur organo-minéral (<30 % MO)
 B horizon d'altération
 C horizon de profondeur (matériau de départ)
 D horizon d'alluviation ou de lessivage
 E horizon d'alluviation ou d'accumulation
 O horizon organique supérieur (>30 % MO)
 R rocher
 T tourbe
 AB horizon de transition
 B/C horizon complexe
 II, III changement lithologique

30 Caractéristiques des horizons

a anmoor (10 - 30 % MO)
 h horizon enfoui
 ch altération achevée de la partie minérale
 cn concrétions ou nodules riches en zone de fermentation (30 - 90 % de restes végétaux)
 f teneur élevée en oxydes de fer
 fe enrichi en calcaire (efflorescences tuf)
 g horizon modérément taché de rouille
 gg horizon très taché de rouille (hydromorphe)
 h humifère (< 30 % restes vég. reconnaissables)
 hh Couche d'humus noire supérieure
 k enrichi en calcaire (efflorescences tuf)
 l Litère (90 % de restes végétaux)
 m zone massive, cimentée et durcie
 n riche en alcalis
 ox horizon à oxydes (oxydes de Fe/Al)
 p horizon labouré
 q enrichissement en quartz résiduel
 r détremé en permanence; fortement enrichissement en sels solubles
 sa bien structuré
 st horizon relativement riche ou enrichi
 t vertisolique; fissuré
 w roche-mère altérée
 x zone compactée, non cimentée
 y anthropogène (dépot artificiel) ■
 z fragmentation de la roche-mère peu développé
 () horizon partiellement présent
 [] horizon partiellement présent

31 Structure: forme

Gr *granulé* ■
 Kr structure grumeleuse
 Sp subpolyédrique
 Po structure polyédrique
 Pr structure prismatique
 Pl structure squameuse / en plaquettes
 Ko structure cohérente
 Ek structure particulaire, granulaire
 osm sapro-organique
 ofi fibreuse } organique
 ofe feuilletée }

structures anthropogènes ■

Br *mottes massives*
 Klr *mottes arrondies*
 Kik *mottes anguleuses*
 Fr *fragments*

32 Taille de la structure (●)**

1 < 2 mm
 2 2 - 5 mm
 3 5 - 10 mm ■
 3.5 5 - 20 mm #
 4 10 - 20 mm ■
 5 20 - 50 mm ■
 6 50 - 100 mm ■
 7 ≥ 100 mm #

44 Carbonates (CaCO₃)

0 pas de CaCO₃
 1 CaCO₃ seulement dans la squelette
 2 CaCO₃ ± présent, efflorescences ponctuelles
 3 faible effervescence (+)
 4 effervescence modérée (++)
 5 effervescence marquée, durable (+++)

59 Exposition

N, NE, E, SE, S, SW, W, NW (= pas d'exposition)

60 Zone agroclimatique

D'après la carte des aptitudes climatiques (1977) #

60 b) Zone du cadastre agricole

D'après la Classification des Sols de Suisse (2008) #

61 Végétation (actuelle)

AK terres ouvertes
 KW prairies temporaires
 WI prairies permanentes
 WE pâturages
 BG vergers
 SO vergers intensifs
 SG cultures maraichères, jardins potagers
 SB baies, petits fruits
 SR vignes
 BK végétation herbacée
 BS buissons
 WA forêts
 SL surfaces à litère
 RI marécages
 MO tourbières
 UW steppes / pelouses naturelles
 OL terrains artificiels incultes
 XX autres

62 Matériau de départ

TO tourbe
 TU tuf
 SK craie lacustre
 SA sable
 LO loess
 HS bouillis (éboulement)
 AL alluvions
 KO colluvions
 HL limon de pente
 SL limon lacustre
 SC gravier *
 MS moraine graveleuse *
 MO moraine *
 MG moraine de fond *
 ME marne
 TS argille
 TN argillite
 SS molasse
 KG conglomérat
 KS calcaire (roche)
 DO dolomie
 RW Rauwacke, cornieule, dolomie vaculaire
 GR granite
 SN gneiss
 SF schiste

63 Glaciation *

1 Günz
 2 Mindel
 3 Riss
 4 Würm
 5 postglaciaire

64 Élément du paysage

EE plaine, plateau - 5 %
 IM vallée en cuvette - 10 %
 TS fond de vallée - 15 %
 TC petite vallée, vallon - 15 %
 SF cône d'épanchement - 15 %

SK cône d'éboulement - 25 %
 TW bosse de vallée - 25 %
 TT terrasse de vallée - 15 %
 HT terrasse suspendue - 15 %
 PF plateau - 15 %
 HZ tête, dos, bosse - 25 %
 HF bas de pente - 25 %
 HH pente modérée - 25 %
 HX pente forte - 50 %
 HY pente raide - 75 %
 HZ pente très raide > 75 %
 HR terrain instable
 HM dépression sur pente
 ER ravine d'érosion
 HP côte suspendue

65 Microrelief

1 convexe (ablation)
 2 concave
 0 plane / équilibré

66 Etat de la structure

1 bon
 2 modérément perturbé
 3 très perturbé

67 Limitations

du sol

A type de sol
 D perméabilité
 F eau de fond
 G profondeur utile pour les racines
 I eau de rétention
 S squelette du sol
 UT sous-sol extrêmement perméable
 Z état de la structure de la topographie
 L position dans le relief
 N pente du versant
 O configuration de la surface du climat
 K situation climatique
 H altitude/étage de végétation
 X exposition
 Y précipitations

68 Restrictions à l'utilisation

B exploitation mécanique
 E érosion
 G profondeur
 M microclimat (gel, vent etc.)
 P recouvrement
 Q submersion, inondation
 R glissement de terrain
 T résistance
 V période de végétation
 W régime hydrique et aération

69/70 Aménagements

Amélioration du régime hydrique et de l'aération

WR conduites de drainage
 WM sous-solage au boulet
 WU ameublissement du sous-sol
 WG captage des sources
 WJ fossé de drainage
 WV réglage du cours d'eau évacuateur
 WB irrigation

Aménagement de la surface

OE aplatissement
 OS nettoyage
 OR aménagement en terrasses
 OR remise en culture
 M *Mesures de conservation du sol*
 EU épandage de sable
 EH apport de terre végétale
 ET labourage profond
 EP entretènement permanent
 EF reboisement
 EW protection contre le vent
 EG stabilisation de la structure
 C *Corrections du chimisme du sol*
 CK épandage de calcaire
 CD complément de fumure
 CS lessivage des sels
 CA apport de supports absorbants

71 Utilisation d'engrais solides

1 normal
 2 prudence
 3 précaution renforcée
 4 pas d'application

72 Restriction à l'épandage d'engrais liquides

1 risques faibles
 2 risques moyens
 3 risques élevés
 4 risques très élevés

73 classes d'aptitude

74 points

1 classe d'aptitude 1 90 - 100
 2 classe d'aptitude 2 80 - 89
 3 classe d'aptitude 3 70 - 79
 4 classe d'aptitude 4 60 - 69
 5 classe d'aptitude 5 35 - 49
 6 classe d'aptitude 6 20 - 34
 7 classe d'aptitude 7 10 - 19
 8 classe d'aptitude 8 0 - 9

75 Catégories d'exploitation du sol (complément)

FO prairie de fauche sans restriction
 FE prairie de fauche avec restriction
 FW prairie de fauche, prairie favorable
 FM prairie de fauche, fauche favorable
 MM fauche
 WG pâturage de bétail
 WJ pâturage de jeune bétail
 WK pâturage de petit bétail
 SG églumes
 SO fuis
 SR vignes
 SB baies
 SE épices
 SM plantes médicinales
 OT emplacement sensé
 ON emplacement humide

Cultures spéciales
 Enrichissement écologique

76 Classes d'exploitation

1 assolement sans restriction 1^{er} type
 2 assolement sans restriction 2^{ème} type
 3 assolement prédom. de céréales 1^{er} type
 4 assolement prédom. de céréales 2^{ème} type
 5 prédominance de cultures fourragères
 6 assolement prédominance de cultures fourragères (cultures céréalières possibles)
 7 prairies et pâturages (bon à moyen)
 8 prairies humides (à faucher uniquement)
 9 prairies extensives (pâture et fauche)
 10 surfaces à litère

FORET

100 Formes d'humus

Mull (M)
 Mt muli typique
 MF muli-modér
 MHT muli humide typique
 MHF muli-modér humide

Modér (F)

Fm modér-mull
 Fa modér typique, pauvre en humus fin
 Fr modér typique, riche en humus fin
 FI modér-humus brut
 FHM modér-mull humide
 FHa modér typique humide, pauvre en humus fin
 FHR modér typique humide, riche en humus fin
 FHI modér-humus brut humide

Humus brut (mor) (L)

La humus brut typique, pauvre en humus fin
 Lr humus brut typique, riche en humus fin
 LHa humus brut typique humide, pauvre en humus fin
 Lhr humus brut typique humide, riche en humus fin

Anmoor
 T *Tourbe*

101 Peuplement

a) *Type de peuplement*

type forestier, structure du peuplement

100 futaie traitée par coupes, unistrate
 200 futaie traitée par coupes, pluristrate
 300 forêt jardinée ou autre peuplement étagé
 400 (anciennement) taillis
 500 (anciennement) taillis sous futaie
 600 peuplements spéciaux : forêt buissonnante, bosquet, boisement dispersé

stade de développement

10 jeune futaie (diam. moyen < 10 cm)
 20 perchis (diam. moyen 10 - 30 cm)
 30 jeune futaie, futaie moyenne (diam. moyen 30 - 50 cm)
 40 vieille futaie (diam. moyen > 50 cm)
 50 mélange
 pureté du peuplement

..1 91 - 100 % de résineux = résineux pur
 ..2 51 - 90 % de résineux = résineux mélangé
 ..3 11 - 50 % de résineux = feuillus mélangé
 ..4 0 - 10 % de résineux = feuillus pur

b) *Degré de fermeture*

1 comprimé, serré
 2 normal - lâche
 3 aéré - clairsemé
 4 en groupes comprimés ou normaux
 5 fermeture étagée

Hauteur des arbres

102 hauteur mesurée des (100) arbres les plus forts en m (échantillonnage)

103 hauteur estimée en m

Réserve

104 réserve mesurée en m³/ha
105 réserve estimée en m³/ha

Age

106 âge „mesuré“ en années
107 âge estimé en années

108 forêt association #
 Numéro d'après Nais (OFEV, 2005)

109 Espèces d'arbres adaptées
 Liste de combinaisons d'espèces d'arbres adaptés. Moyennant les abréviations officielles

110 Capacité de production

111 Points

1 excellente 92 - 100
 2 très bonne 80 - 91
 3 bonne 60 - 79
 4 assez bonne 30 - 59
 5 faible 10 - 29
 6 très faible 0 - 9

Signatures pour esquisses de profils

Limites des horizons

--- diffus
 - - - net
 --- prononcé
 V fente
 = poche
 = fin du profil

Squelette

○ frais, non-altéré
 ○ altéré
 ○ calcaire
 ○ sans calcaire
 ○ bois
 ○ charbon
 ○ Carbonates
 ○ efflorescences calcaires
 ○ tuf calcaire
 ○ limite des carbonates
 ○ Hydrornorphie
 ○ charbon
 ○ Carbonates
 ○ efflorescences calcaires
 ○ tuf calcaire
 ○ limite des carbonates
 ○ Hydrornorphie
 ○ charbon
 ○ Carbonates
 ○ efflorescences calcaires
 ○ tuf calcaire
 ○ limite des carbonates
 ○ Hydrornorphie

MO / humus aérobie

~~~~~ litère meuble  
 ~~~~~ litère stratifiée  
 ~~~~~ litère fibreuse  
 ○ MO ouatée  
 ○ MO granuleuse/seffloconneuse  
 x x substances hu-  
 x x miques

**Substances organo-minérales**

||||| neutre  
 /x/x/ acide

**Couches d'humus hydromorphes**

XXX tourbe peu décomposée  
 XXX tourbe assez décomposée  
 XXX tourbe très décomposée

/h gaines d'humus

**Substances illuviales**

↑ humines  
 /t enveloppes argileuses  
 ~~~~~ activité de lombrics  
 ~~~~~ escargots  
 ~~~~~ racines  
 ~~~~~ sous-solage (ameublissement)  
 ~~~~~ réduits  
 ~~~~~ compactions

W niveau de l'eau (date)  
 W résurgence d'eau

## **Annexe 3**

---

Calcul des profondeurs utiles des sols (PU)

**Profil 1**

| Horizon      | Epaisseur (cm) | Pierrosité (%) | Coefficient correction PU | PU (cm)   |
|--------------|----------------|----------------|---------------------------|-----------|
| 1            | 38             | 5              | 1                         | 36.1      |
| 2            | 17             | 7              | 1                         | 15.8      |
| 3            | 17             | 20             | 0.8                       | 10.9      |
| 4            | 13             | 20             | 0.6                       | 6.2       |
| 5            | 25             | 15             | 0.3                       | 6.4       |
| <b>Total</b> | <b>110</b>     |                |                           | <b>75</b> |

**Profil 2**

| Horizon      | Epaisseur (cm) | Pierrosité (%) | Coefficient correction PU | PU (cm)    |
|--------------|----------------|----------------|---------------------------|------------|
| 1            | 15             | 2              | 1                         | 14.7       |
| 2            | 10             | 8              | 1                         | 9.2        |
| 3            | 20             | 3              | 1                         | 19.4       |
| 4            | 25             | 3              | 1                         | 24.3       |
| 5            | 50             | 6              | 0.7                       | 32.9       |
| <b>Total</b> | <b>120</b>     |                |                           | <b>100</b> |

**Profil 3**

| Horizon      | Epaisseur (cm) | Pierrosité (%) | Coefficient correction PU | PU (cm)   |
|--------------|----------------|----------------|---------------------------|-----------|
| 1            | 10             | 20             | 0.8                       | 6.4       |
| 2            | 40             | 30             | 0.8                       | 22.4      |
| 3            | 20             | 2              | 0.3                       | 5.9       |
| 4            | 30             | 10             | 0.3                       | 8.1       |
| <b>Total</b> | <b>100</b>     |                |                           | <b>43</b> |

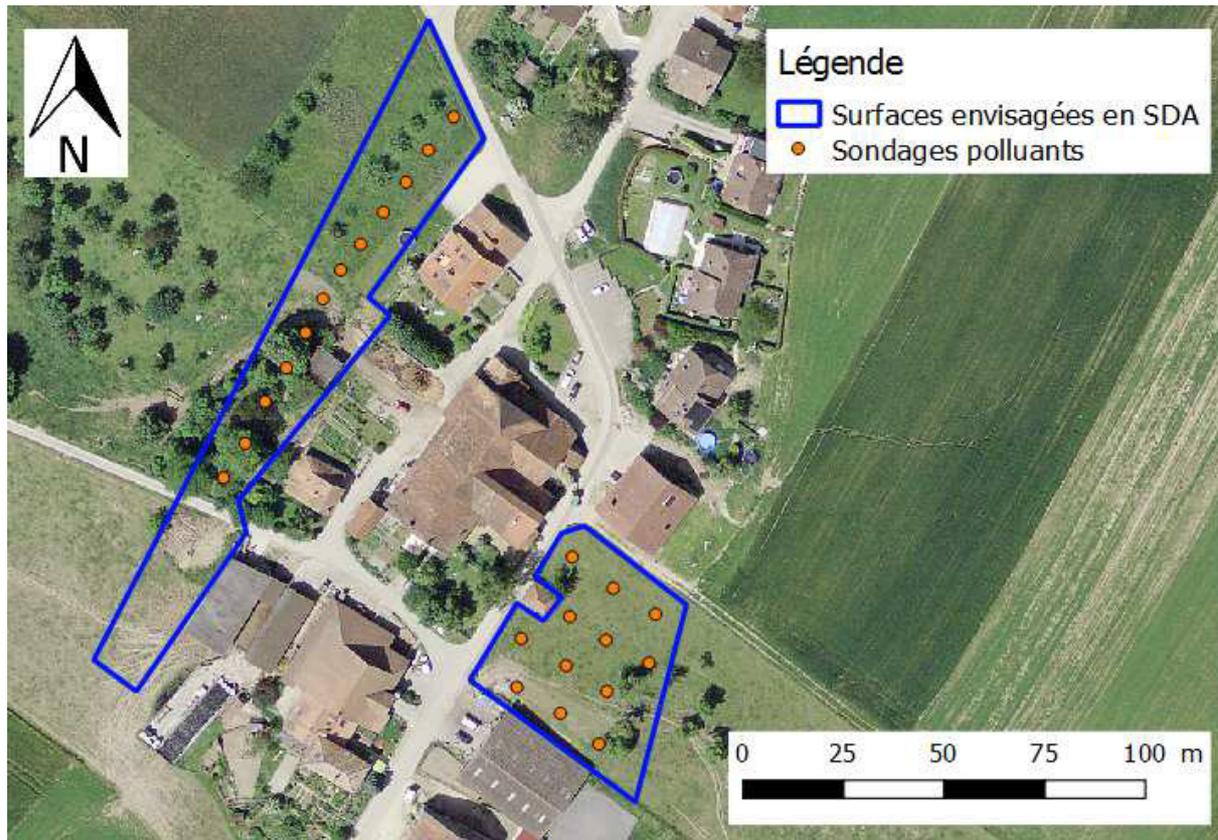
Le coefficient de correction de la PU tient compte de l'hydromorphie selon la FAL et des restrictions liées à la compacité des matériaux.

## **Annexe 4**

---

Plan d'échantillonnage des polluants

## Localisation des échantillonnages polluants



## **Annexe 5**

---

Rapport d'analyses du laboratoire Wessling

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE  
Prona SA  
Madame Dakhel  
Rue du Valentin 18, CP 1106  
1401 Yverdon-les-Bains

Commande n°.: ULS-04648-17  
Interlocuteur: N. Amstutz  
Ligne directe: +41 32 387 67 41  
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

**Lyss, le 07.12.2017**

## Rapport no. ULS17-006695-1

### P17265 - SDA Pomy



ISO/IEC 17025

Les résultats d'analyses se fondent uniquement sur les échantillons à notre disposition. Ce rapport ne peut être reproduit partiellement qu'avec l'autorisation préalable de WESSLING AG (DIN EN ISO/IEC 17025).

Rapport no. ULS17-006695-1  
Lyss, le 07.12.2017

|                           |       |    |                                        |
|---------------------------|-------|----|----------------------------------------|
| Désignation d'échantillon |       |    | P17265 - Pomy parcelle 164<br>Sol 0-20 |
| N° d'échantillon          | Unité | LQ | 17-189437-01                           |

**Propriétés générales**

|               |         |     |    |
|---------------|---------|-----|----|
| Matière sèche | Gew% MB | 0.1 | 80 |
|---------------|---------|-----|----|

**Préparation**

|                        |         |            |
|------------------------|---------|------------|
| Matières sèches (40°C) | Gew% MB | 01.12.2017 |
| Partie fine < 2mm      | Gew% MS | 01.12.2017 |

**Extraction par HNO3 2 M selon OFEV S-6b**

|                                   |    |            |
|-----------------------------------|----|------------|
| Après minéralisation par HNO3 2 M | MS | 04.12.2017 |
|-----------------------------------|----|------------|

**Métaux, métaux lourds et autres éléments**

**Métaux et autres éléments selon OFEV S-6a**

|                |          |     |      |
|----------------|----------|-----|------|
| Plomb (Pb)     | mg/kg MS | 1   | 15   |
| Cadmium (Cd)   | mg/kg MS | 0.1 | 0.2  |
| Chrome (Cr)    | mg/kg MS | 1   | 33   |
| Cuivre (Cu)    | mg/kg MS | 1   | 20   |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | 1   | <1,0 |
| Nickel (Ni)    | mg/kg MS | 1   | 37   |
| Zinc (Zn)      | mg/kg MS | 5   | 51   |

**Mercuré OFEV F14**

|              |          |      |       |
|--------------|----------|------|-------|
| Mercuré (Hg) | mg/kg MS | 0.05 | <0,05 |
|--------------|----------|------|-------|

**Substances organiques moyennement et peu volatiles**

**HAP selon OFEV S-13**

|                       |                 |      |            |
|-----------------------|-----------------|------|------------|
| Naphtalène            | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Acénaphylène          | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Acénaphène            | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Fluorène              | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Phénanthrène          | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Anthracène            | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Fluoranthène          | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Pyrène                | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Benzo(a)anthracène    | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Chrysène              | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Benzo(b)fluoranthène  | mg/kg MS        | 0.05 | 0.05       |
| Benzo(k)fluoranthène  | mg/kg MS        | 0.05 | 0.05       |
| Benzo(a)pyrène        | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Indéno(123-cd)pyrène  | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| Benzo(ghi)pérylène    | mg/kg MS        | 0.05 | <0,05      |
| <b>Somme des HAP</b>  | <b>mg/kg MS</b> |      | <b>0.1</b> |

Rapport no. ULS17-006695-1  
Lyss, le 07.12.2017

## Informations sur les échantillons

|                      |                                            |
|----------------------|--------------------------------------------|
| Echantillon-n°       | 17-189437-01                               |
| Date de réception:   | 29.11.2017                                 |
| Désignation          | P17265 - Pomy<br>parcelle 164 Sol 0-<br>20 |
| Type d'échantillons: | Sol                                        |
| Prélèvement:         | 27.11.2017                                 |
| Prélèvement par:     | Prona sa                                   |
| Début des analyses:  | 29.11.2017                                 |
| Fin des analyses:    | 07.12.2017                                 |

## Méthodes

### Paramètres

Minéralisation pour antimoine  
Tamisage de solides  
Matières sèches sur solide (séché à l'air à 40 °C)  
Métaux/Elements (ICP-OES/ICP-MS) sur matière solide

Matières sèches  
HAP (16)

### Norme

VBB<sup>oA</sup>  
DIN ISO 11464 (2006-12)<sup>A</sup>  
DIN EN 12880 mod.<sup>A</sup>  
DIN EN ISO  
11885 / DIN EN  
ISO 17294-2  
(2009-09 / 2005-  
02)<sup>A</sup>  
DIN ISO 11465 (1996-12)<sup>A</sup>  
ISO 18287 mod.<sup>A</sup>

### Laboratoire

Laboratoire  
Laboratoire Lyss CH (CH)  
Laboratoire Lyss CH (CH)  
Laboratoire Lyss CH (CH)

Laboratoire  
Laboratoire Lyss CH (CH)  
Laboratoire Lyss CH (CH)  
Laboratoire Lyss CH (CH)

MB = matière brute  
MS = matière sèche  
LQ = limite de quantification  
E/L = eau / lixiviat  
G = gaz

Des compléments d'information sur les principes d'analyses, par exemple les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

---

Heinrich Kalt  
Directeur, Dr. rer. nat

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE  
Prona SA  
Madame Florence Vez  
Rue du Valentin 18, CP 1106  
1401 Yverdon-les-Bains

Commande n°.: ULS-00347-18  
Interlocuteur: N. Amstutz  
Ligne directe: +41 32 387 67 41  
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

**Lyss, le 02.02.2018**

## Rapport no. ULS18-000478-1

### SDA Pomy P17265



ISO/IEC 17025

Les résultats d'analyses se fondent uniquement sur les échantillons à notre disposition. Ce rapport ne peut être reproduit partiellement qu'avec l'autorisation préalable de WESSLING AG (DIN EN ISO/IEC 17025).

Rapport no. ULS18-000478-1  
Lyss, le 02.02.2018

| Désignation d'échantillon |          | Parcelle 132-133_0-20 cm | Parcelle 152_0-20 cm |
|---------------------------|----------|--------------------------|----------------------|
| N° d'échantillon          | Unité LQ | 18-013273-01             | 18-013273-02         |

#### Préparation

|                        |  |            |            |
|------------------------|--|------------|------------|
| Matières sèches (40°C) |  | 27.01.2018 | 27.01.2018 |
| Partie fine < 2mm      |  | 27.01.2018 | 27.01.2018 |

#### Extraction par HNO3 2 M selon OFEV S-6b

|                                   |    |            |            |
|-----------------------------------|----|------------|------------|
| Après minéralisation par HNO3 2 M | MS | 29.01.2018 | 29.01.2018 |
|-----------------------------------|----|------------|------------|

#### Métaux, métaux lourds et autres éléments

##### Métaux et autres éléments selon OFEV S-6a

|                |          |     |      |      |
|----------------|----------|-----|------|------|
| Plomb (Pb)     | mg/kg MS | 1   | 23   | 18   |
| Cadmium (Cd)   | mg/kg MS | 0,1 | 0,2  | 0,2  |
| Chrome (Cr)    | mg/kg MS | 1   | 61   | 43   |
| Cuivre (Cu)    | mg/kg MS | 1   | 37   | 25   |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | 1   | <1,0 | <1,0 |
| Nickel (Ni)    | mg/kg MS | 1   | 81   | 51   |
| Zinc (Zn)      | mg/kg MS | 5   | 93   | 75   |

##### Mercuré OFEV F14

|              |          |      |      |      |
|--------------|----------|------|------|------|
| Mercuré (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,09 | 0,07 |
|--------------|----------|------|------|------|

#### Substances organiques moyennement et peu volatiles

##### HAP selon OFEV S-13

|                       |          |      |       |
|-----------------------|----------|------|-------|
| Naphtalène            | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Acénaphthylène        | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Acénaphthène          | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Fluorène              | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Phénanthrène          | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Anthracène            | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Fluoranthène          | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Pyrène                | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Benzo(a)anthracène    | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Chrysène              | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Benzo(b)fluoranthène  | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Benzo(k)fluoranthène  | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Benzo(a)pyrène        | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Indéno(123-cd)pyrène  | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Benzo(ghi)pérylène    | mg/kg MS | 0,05 | <0,05 |
| Somme des HAP         | mg/kg MS |      | -/-   |

Rapport no. ULS18-000478-1  
Lyss, le 02.02.2018

## Informations sur les échantillons

|                      |                              |                         |
|----------------------|------------------------------|-------------------------|
| Echantillon-n°       | 18-013273-01                 | 18-013273-02            |
| Date de réception:   | 25.01.2018                   | 25.01.2018              |
| Désignation          | Parcelle 132-<br>133_0-20 cm | Parcelle 152_0-20<br>cm |
| Type d'échantillons: | Sol                          | Sol                     |
| Prélèvement:         | 24.01.2018                   | 24.01.2018              |
| Prélèvement par:     | Prona SA                     | Prona SA                |
| Début des analyses:  | 26.01.2018                   | 26.01.2018              |
| Fin des analyses:    | 02.02.2018                   | 02.02.2018              |

## Méthodes

| Paramètres                                          | Norme                                | Laboratoire              |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Minéralisation pour antimoine                       | VBB <sup>oA</sup>                    | Laboratoire Lyss CH (CH) |
| Tamissage de solides                                | DIN ISO 11464 (2006-12) <sup>A</sup> | Laboratoire Lyss CH (CH) |
| Matières sèches sur solide (séché à l'air à 40 °C)  | DIN EN 12880 mod. <sup>A</sup>       | Laboratoire Lyss CH (CH) |
| Métaux/Elements (ICP-OES/ICP-MS) sur matière solide | DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294  | Laboratoire Lyss CH (CH) |
| HAP (16)                                            | ISO 18287 mod. <sup>A</sup>          | Laboratoire Lyss CH (CH) |

MB = matière brute  
MS = matière sèche  
LQ = limite de quantification  
E/L = eau / lixiviat  
G = gaz

Des compléments d'information sur les principes d'analyses, par exemple les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

---

Heinrich Kalt  
Directeur, Dr. rer. nat