



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Agriculture,  
de la Viticulture et de la  
Protection des consommateurs

Administration des services techniques  
de l'agriculture

Service de pédologie

# **La cartographie des sols au Grand-Duché de Luxembourg**

**Légende de la carte des sols détaillée  
à l'échelle 1/25.000**

**Simone Marx**

**Frank Flammang**

**Ettelbruck, janvier 2018**

## INDEX

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LA GEOLOGIE DU GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>LA CARTE DES SOLS DE LA PARTIE OUEST DU GUTLAND A L'ECHELLE 1/50.000.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>LA CARTE DES ASSOCIATIONS DE SOLS DU LUXEMBOURG A L'ECHELLE 1/100.000 .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>LA CARTE DES SOLS DETAILLEE DU LUXEMBOURG A L'ECHELLE 1/25.000 .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>LEGENDE DE LA CARTE DES SOLS DETAILLEE .....</b>	<b>13</b>
<b>6.1</b>	<b>SÉRIES PRINCIPALES.....</b>	<b>13</b>
6.1.1	<i>Nature de la roche-mère pédologique ou texture .....</i>	<i>15</i>
6.1.2	<i>Classes de drainage naturel .....</i>	<i>19</i>
6.1.3	<i>Développement de profil.....</i>	<i>20</i>
6.1.4	<i>Nature de la charge en éléments grossiers .....</i>	<i>21</i>
<b>6.2</b>	<b>SÉRIES COMPLEXES.....</b>	<b>22</b>
6.2.1	<i>Complexes de classes de drainage naturel .....</i>	<i>22</i>
6.2.2	<i>Complexes de développement de profil .....</i>	<i>22</i>
<b>6.3</b>	<b>SÉRIES DÉRIVÉES.....</b>	<b>23</b>
6.3.1	<i>Substrats .....</i>	<i>23</i>
<b>6.4</b>	<b>LES VARIANTES.....</b>	<b>24</b>
6.4.1	<i>Phases de profondeur .....</i>	<i>24</i>
6.4.2	<i>Phases diverses.....</i>	<i>26</i>
6.4.3	<i>Variantes de développement de profil .....</i>	<i>27</i>
6.4.4	<i>Variantes du matériau parental meuble .....</i>	<i>27</i>
<b>6.5</b>	<b>SÉRIES SPÉCIALES .....</b>	<b>28</b>

ANNEXES

CONTACTS

FIGURE 1 : CARTE GEOLOGIQUE SUR RELIEF DU GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG.....	6
FIGURE 2: CARTE DES ASSOCIATIONS DE SOLS DU LUXEMBOURG A L'ECHELLE 1/100.000 (1969) .....	8
FIGURE 3 : CARTE DES SOLS DETAILLEE DU LUXEMBOURG A L'ECHELLE 1/25.000 (1964-2015).....	12
FIGURE 4 : DIAGRAMME DES CLASSES TEXTURALES POUR LA CARTE DES SOLS DU LUXEMBOURG .....	17
TABLEAU 1 : SUBDIVISIONS DE LA CARTE DES ASSOCIATIONS DE SOLS A L'ECHELLE 1/100.000 .....	7
TABLEAU 2 : LEGENDE DE LA CARTE DES ASSOCIATIONS DE SOLS DU LUXEMBOURG A L'ECHELLE 1/100.000 (1969) .....	9
TABLEAU 3 : LISTE DES CARTES DE SOLS DU LUXEMBOURG A L'ECHELLE 1/25.000 (1971-2015).....	11
TABLEAU 4 : CLASSES TEXTURALES .....	15
TABLEAU 5 : CLASSES DE DRAINAGE .....	19
TABLEAU 6 : TYPES DE DEVELOPPEMENT DE PROFIL .....	20
TABLEAU 7 : NATURE DE LA CHARGE EN ELEMENTS GROSSIERS .....	21
TABLEAU 8 : COMPLEXES DE CLASSES DE DRAINAGE NATUREL .....	22
TABLEAU 9 : COMPLEXES DE DEVELOPPEMENT DE PROFIL .....	22
TABLEAU 10 : SUBSTRATS .....	23
TABLEAU 11 : PHASES DE PROFONDEUR .....	25
TABLEAU 12 : PHASES DIVERSES.....	26
TABLEAU 13 : VARIANTES DE DEVELOPPEMENT DE PROFIL .....	27
TABLEAU 14 : VARIANTES DE MATERIAU PARENTAL.....	27
TABLEAU 15 : SOLS NON-DIFFÉRENCIÉS .....	28

# La cartographie des sols au Grand-Duché de Luxembourg

## 1 Introduction

Le service de pédologie de l'Administration des services techniques de l'agriculture (ASTA), sous l'autorité du Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et de la Protection des consommateurs, fut créé en 1951 dans la division des laboratoires de contrôles et d'essais à Ettelbruck.

Dès sa création, le service était constitué d'un laboratoire des sols auquel s'associait rapidement le département de la cartographie des sols.

Au milieu des années 60, le service entreprit les premières démarches pour débiter une cartographie des sols en vue de l'établissement d'une carte des sols pour le Grand-Duché de Luxembourg. Le but recherché à l'époque était d'identifier les sols convenant le mieux aux grandes cultures, aux herbages et à l'arboriculture, de conseiller les exploitants agricoles, horticoles, arboricoles et sylvicoles dans l'organisation plus rationnelle de leurs exploitations, de faciliter le remembrement et de détecter à première vue les sols devant être drainés. Les informations tirées de la carte pédologique devaient être complétées par l'analyse chimique des sols pour émettre des avis de fumure pour les exploitations agricoles.

Pour l'établissement d'une carte pédologique, il existait à l'époque deux méthodes : la méthode par prospection sur le terrain et la méthode par photogrammétrie.

La méthode de prospection sur le terrain, pratiquée en Belgique et aux Pays-Bas, est lente, laborieuse, nécessite un personnel nombreux et ne produit des résultats concrets qu'après de longues années.

La méthode par photogrammétrie permet d'identifier les grands types de sols par l'interprétation stéréoscopique des photos aériennes en étudiant le relief, la végétation et les reflets du sol. L'étude est complétée par des sondages de vérification sur le terrain pour les grands types de sol.

Les travaux de cartographie ont définitivement démarré avec la création d'une Commission consultative pour l'établissement d'une carte des sols pour le Grand-Duché de Luxembourg par le règlement ministériel du 19 septembre 1963. Cette commission fut appelée à assister le service de pédologie dans l'établissement de la carte des sols. A cette fin, elle émettait un avis sur toutes les questions concernant la confection de cette carte. En outre, elle avait pour mission de faire connaître les intérêts particuliers des différentes administrations intéressées à la confection de la carte des sols.

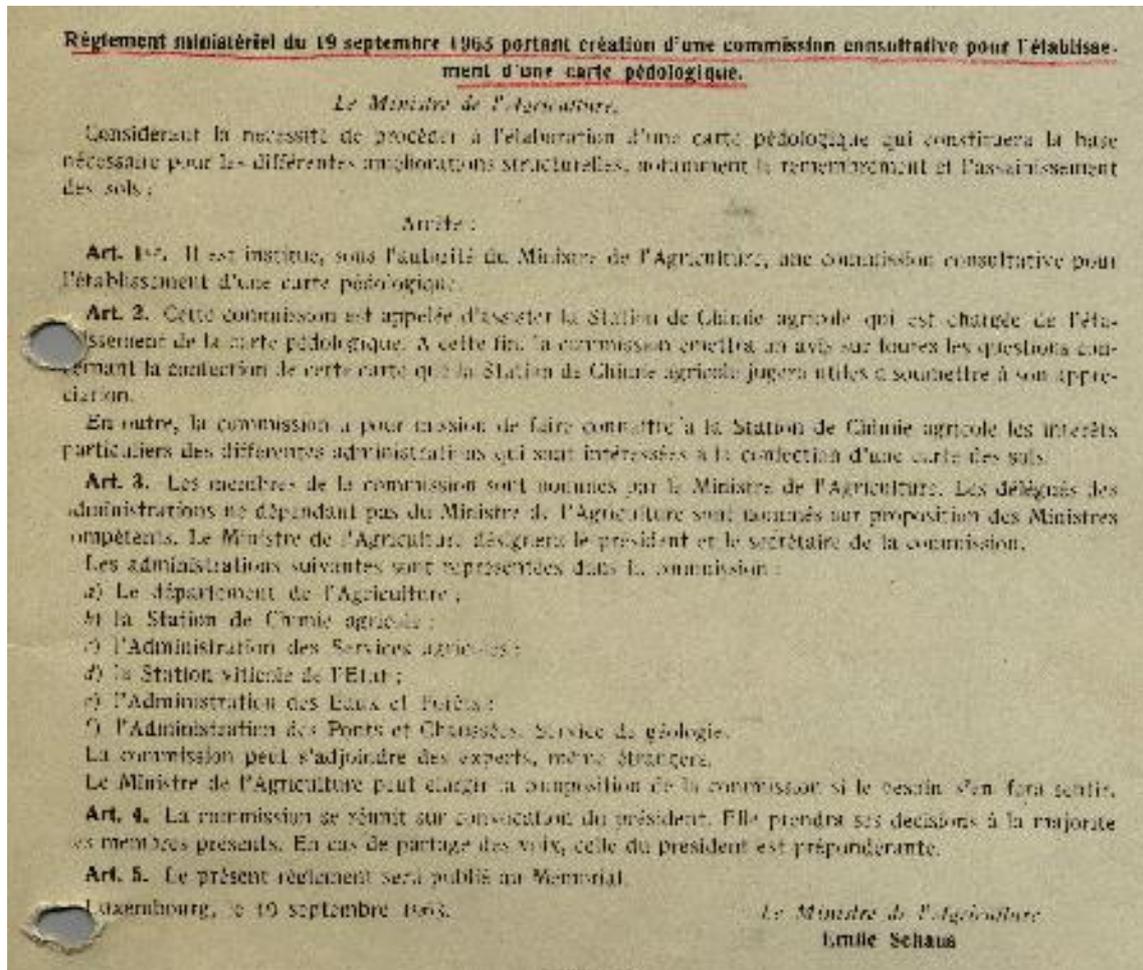
Les administrations suivantes étaient représentées dans la commission :

- a) Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et de la Protection des consommateurs (anc. Département de l'Agriculture)
- b) Laboratoires de contrôle et d'essais (anc. Station de Chimie agricole)
- c) Administration des Services techniques de l'agriculture (anc. Administration des Services agricoles)
- d) Institut viti-vinicole (anc. Station viticole de l'Etat)
- e) Administration de la Nature et des Forêts (anc. Administration des Eaux et Forêts)

f) Administration des Ponts et Chaussées, Service de géologie

Des experts-pédologues belges, allemands et néerlandais étaient étroitement associés à la commission notamment le Prof. E.Mückenhausen de l'Université de Bonn, le Prof. R.Tavernier de l'Université de Gand et Dr A.P.A Vink de l'Université de Delft.

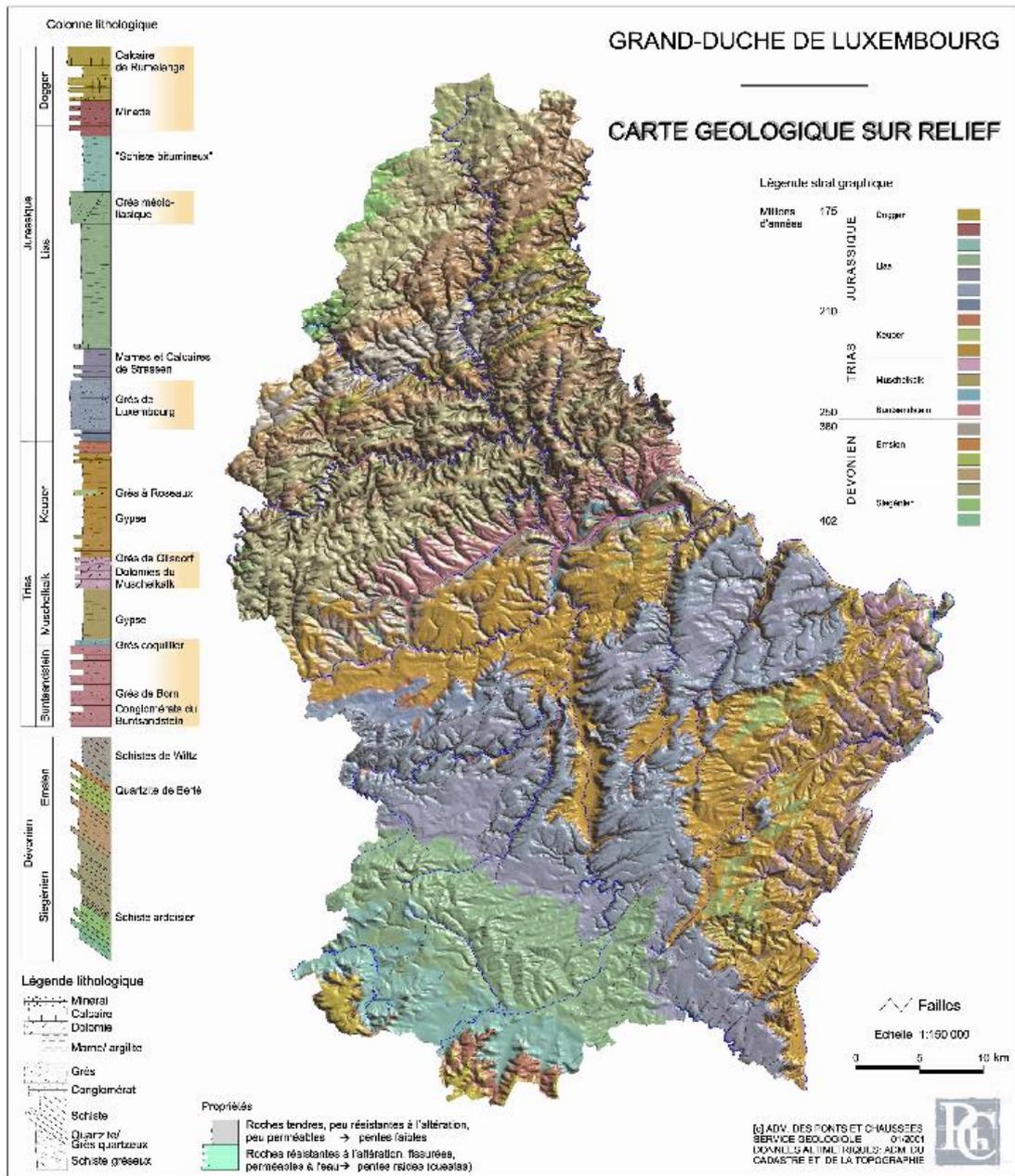
La Commission entama ses travaux officiellement le 13 mars 1964. La même année, les premiers travaux de cartographie détaillée débutèrent dans des régions-pilotes (Kahler, Berlé, Bas-Bellain, Lieler, Luxembourg-Est, Luxembourg-Ouest).



## 2 La Géologie du Grand-Duché de Luxembourg

Au niveau géologique, le pays est séparé en deux grandes régions naturelles. Au nord, l'Oesling est la continuation des Ardennes Belges et repose sur un massif de schistes et de quartzites du Primaire (Dévonien inférieur) alors qu'au sud du pays, le Gutland s'étend sur des substrats sableux, marneux et argilo-calcaire du Secondaire (Trias et Jurassique) de l'extrémité septentrionale du Bassin Parisien.

Figure 1 : Carte géologique sur relief du Grand-Duché de Luxembourg



### 3 La carte des sols de la Partie Ouest du Gutland à l'échelle 1/50.000

Durant les années 1963 à 1967, R. Vermeire, assistant au Centre de Cartographie des Sols à Gand, établit une carte pédologique à l'échelle 1/50.000 de la partie ouest de notre pays, en vue de l'obtention de son doctorat à l'Université de Gand (R.Vermeire, 1967). La carte recouvrait la partie ouest du Gutland, limitée par l'Alzette et les confins des Ardennes.

La carte des sols de R. Vermeire n'existe à l'heure actuelle que sous format papier au service de pédologie. Elle ne fut jamais publiée. Seulement une partie est digitalisée à l'heure actuelle. Elle a cependant servi de document de base pour réaliser la carte des associations de sol au 1/100.000 établie en 1969 pour l'ensemble du pays.

### 4 La carte des associations de sols du Luxembourg à l'échelle 1/100.000

En 1969, une carte des associations de sols, reprenant l'ensemble du pays, fut éditée au 1/100.000 sous la responsabilité de J. Wagener, chef de service en pédologie à l'époque (J. Wagener et al., 1969). Elle est issue d'une étude par photogrammétrie en association avec des prospections cartographiques sur le terrain dans des régions pilotes. Pour la partie ouest du Gutland, la carte des sols de R.Vermeire de 1967 a servi de base de travail.

Sur une carte à échelle plus réduite, il est matériellement impossible de délimiter des unités cartographiques correspondant à des caractéristiques bien définies. C'est pourquoi, on a introduit des unités complexes, suivant essentiellement les grandes unités géologiques et regroupant des sols de nature lithologique, de classe de drainage et/ou de développement de profils différents. On parle alors de **SMU = Soil mapping units**.

Sur la carte des sols au 1/100.000, on distingue 27 unités de sols, dénommées **associations de sol**, réparties de la façon suivante :

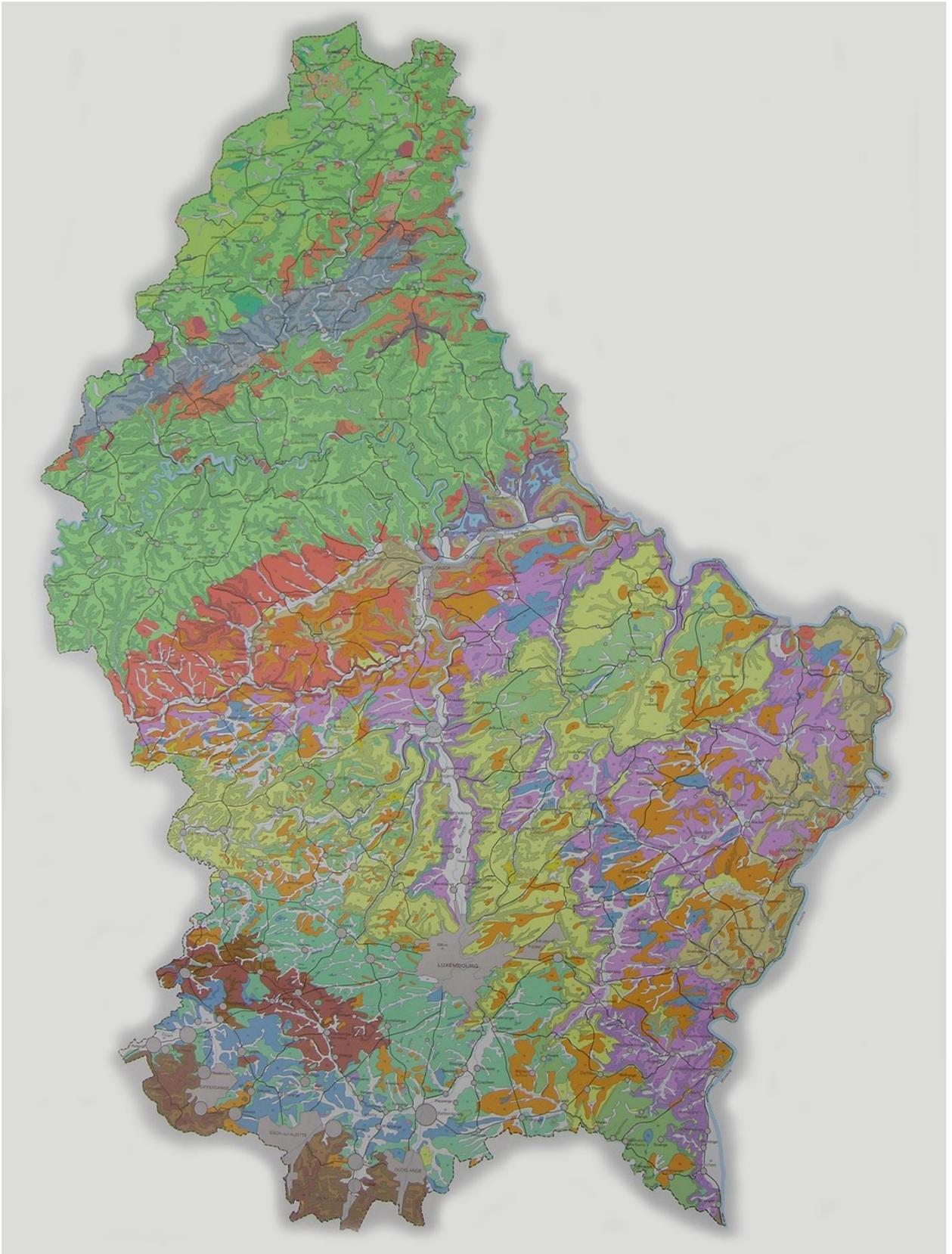
**Tableau 1 : Subdivisions de la carte des associations de sols à l'échelle 1/100.000**

Type de sols	Région naturelle	Associations de sols	Caractère distinctif
Sols des plateaux et des pentes	Sols de l'Oesling	9 associations	nature roche-mère pédologique, classe de drainage, développement de profil, substrat géologique
	Sols du Gutland	16 associations	
Sols des vallées et dépressions	-	2 associations	Alluvions, colluvions

Les sols des pentes inclinées de plus de 20% sont caractérisés par les mêmes éléments que ceux des plateaux, mais distingués par une phase.

La carte des associations de sol existe également sous format vectoriel (ARCVIEW). La version scannée est consultable sur [map.geoportail.lu](http://map.geoportail.lu).

Figure 2: Carte des associations de sols du Luxembourg à l'échelle 1/100.000 (1969)



**Tableau 2 : Légende de la carte des associations de sols du Luxembourg à l'échelle 1/100.000 (1969)**

<b>Légende des associations de sol du Luxembourg (1/100.000)</b>	
<b>PECODE</b>	<b>Sols des plateaux et des pentes de l'Oesling</b>
1	Sols limoneux peu caillouteux, non gleyifiés à modérément gleyifiés, à horizon B structural
2	Sols limono-caillouteux à charge schisto-phylladeuse, non gleyifiés, à horizon B structural
3	Sols limono-caillouteux à charge schisto-phylladeuse altérée, non gleyifiés, à horizon B structural
4	Sols limono-caillouteux à charge schisto-phylladeuse, faiblement à modérément gleyifiés, à horizon B structural
5	Sols limono-caillouteux à charge schisto-gréseuse, non gleyifiés, à horizon B structural
6	Sols limono-caillouteux à charge schisto-gréseuse altérée, non gleyifiés, à horizon B structural
7	Sols limono-caillouteux à charge schisto-gréseuse, faiblement à modérément gleyifiés, à horizon B structural
8	Sols limono-caillouteux à charge argilo-schisto-gréseuse, faiblement à modérément gleyifiés, à horizon B structural
9	Sols limono-caillouteux à charge schisteuse, non gleyifiés, à horizon B structural
<b>Sols des plateaux et des pentes du Gutland</b>	
10	Sols limono- et argilo-caillouteux à charge de galets quartzitiques, non gleyifiés à modérément gleyifiés, à horizon B structural ou textural
11	Sols argilo-caillouteux à charge dolomitique, non gleyifiés, à horizon B structural
12	Sols argilo-caillouteux à charge calcaireuse, non gleyifiés, à horizon B structural
13	Sols sableux, limono-sableux et sablo-limoneux, non gleyifiés, à horizon B structural ou textural, sur substrat de grès calcaire, de sable ou d'argile d'altération
14	Sols sableux, limono-sableux et sablo-limoneux, faiblement à modérément gleyifiés, à horizon B textural, sur substrat d'argiles
15	Sols sablo-limoneux et sablo-argileux, non gleyifiés à horizon B structural ou textural, sur substrat de grès bigarré
16	Sols sablo-limoneux et limoneux, non gleyifiés à modérément gleyifiés, à horizon B textural
17	Sols sablo-limoneux et limoneux, fortement à très fortement gleyifiés, à horizon B textural
18	Sols argileux et argileux lourds, non gleyifiés, à horizon B structural ou textural, sur substrat de calcaires
19	Sols argileux, non gleyifiés, à horizon B structural ou textural, sur substrat de macigno
20	Sols argileux, faiblement à modérément gleyifiés, à horizon B textural, sur substrat de macigno
21	Sols argileux, faiblement à modérément gleyifiés, à horizon B textural, sur substrat d'argiles
22	Sols argileux, non gleyifiés à modérément gleyifiés, à horizon B textural, sur substrat de grès coquillier
23	Sols argileux et argileux lourds, non gleyifiés à modérément gleyifiés, à horizon B structural ou textural, sur substrat de marnes et de calcaires
24	Sols argileux et argileux lourds, non gleyifiés, à horizon B structural, sur substrat de marnes
25	Sols argileux lourds, faiblement à très fortement gleyifiés, à horizon B structural ou textural, sur substrat de marnes
<b>Sols des vallées et des dépressions</b>	
26	Colluvions et Alluvions
27	Zones de suintement
<b>Légende planimétrique</b>	
30	Zones habitées et zones industrielles
32	Lac

## 5 La carte des sols détaillée du Luxembourg à l'échelle 1/25.000

A partir de 1963, une cartographie détaillée des sols fut réalisée progressivement par prospection sur le terrain, d'abord par régions-pilotes (Verhoeven, 1965), ensuite par planches par J.Wagener (chef du service de pédologie 1963-1973) et A. Puraye (chef de service de pédologie 1975-2006).

Pour les besoins de la carte des sols, le pays fut découpé en 13 planches à l'échelle 1/25.000. Le découpage national fut fixé ensemble avec le service géologique pour être identique à celui de la carte géologique.

Pour la représentation des différentes unités cartographiques, le service pédologique, ensemble avec la Commission consultative, opta pour la classification et la légende belge des sols à quelques exceptions et simplifications près et avec quelques ajoutés au niveau des sous-séries et des phases (rapport de cartes de Kahler et Berlé). **La légende est avant tout du type morphologique (texture, drainage, profondeur du sol). Le côté 'pédogenèse' (développement du profil) n'est que faiblement développé.**

Les simplifications (WAGENER, 1967) par rapport à la légende exhaustive de la carte des sols de Wallonie (BOCK et al., 2007) découlent essentiellement d'une diversité plus réduite des types de sols au Luxembourg et **d'une adaptation de la profondeur de sondage lors des levés de terrain de 125 cm (Belgique) à 80 cm (Luxembourg). Il en résulte notamment une simplification des classes de drainage par rapport au système belge.**

Les levés de terrain se font par sondage à la tarière EDELMAN jusqu'à une profondeur de 80 cm, selon un maillage régulier de 2 à 3 sondages/ha. Des photos aériennes à l'échelle 1/5.000, datant des années 60, servaient jusqu'en 2007 de document de base pour repérer les sondages. Depuis, on est passé à des versions plus récentes. Le sondage est inscrit sur la photo aérienne et numéroté de façon continue. Le carnet de terrain reprend par sondage la série pédologique attribuée avec, si nécessaire, des remarques et commentaires sur le point de sondage. Finalement, depuis 2015, les sondages sont géoréférencés par GPS.

Au bureau, le cartographe dessine les unités pédologiques qui découlent des observations de terrain sur une carte topographique au 1/10.000. Le fond topographique utilisé jusqu'en 2007 était également celui de 1962. A partir des originaux au 1/10.000, une carte pédologique au 1/25.000 fut éditée et publiée. Depuis 2008, de nouveaux fonds topographiques à l'échelle 1/5.000 (version noir/blanc 2000) sont utilisés pour dresser les minutes et les cartes sont digitalisées directement sur écran à partir des originaux scannés.

En 1999, 7 planches sur 13, représentant 50 % du territoire national, étaient cartographiées et publiées sous format papier. Dans les années 90, les 7 planches éditées furent numérisées sur base des cartes-papier publiées à l'échelle 1/25.000 à l'Université de Göttingen.

Un inventaire des travaux de levés réalisé en 2007 révéla une surface de 15 % du territoire, soit 39000 ha, cartographié mais non-publié. En 2008, des travaux de digitalisation et de numérisation des originaux en question commencèrent à l'échelle du 1/10.000 dans un système d'information géographique SIG (ARCGIS). Les travaux réalisés concernaient les cartes

pédologiques n° 5 de Diekirch, n° 3 de Wiltz et n° 7 de Rédange. Les gros travaux de digitalisation des originaux non-publiés furent clôturés en 2009.

Parallèlement, la carte des sols fut retravaillée par rapport aux minutes et complétée au niveau de la structure de la table des attributs pour l'aligner sur le tableau synoptique des symboles pédologiques du *Projet de Cartographie Numérique des Sols de Wallonie (PCNSW)* sous l'autorité de la Communauté Française de Belgique et avec l'appui du laboratoire de Sciences du sol de Gembloux Agro-Bio Tech (anc. Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux).

A l'heure actuelle, les travaux de cartographie se poursuivent toujours sur le terrain avec un cartographe à raison de 1.500 à 2.500 ha par an (+/- 1 % de la surface du pays).

Cette carte des sols à 1/25.000 a été cartographiée et numérisée pour la majeure partie du territoire luxembourgeois (76 % de la superficie) et constitue, dans sa version actuelle, une base de données géographique de plus de 32.800 plages (polygones) de sols, décrites par 2023 sigles pédologiques et 233 séries principales.

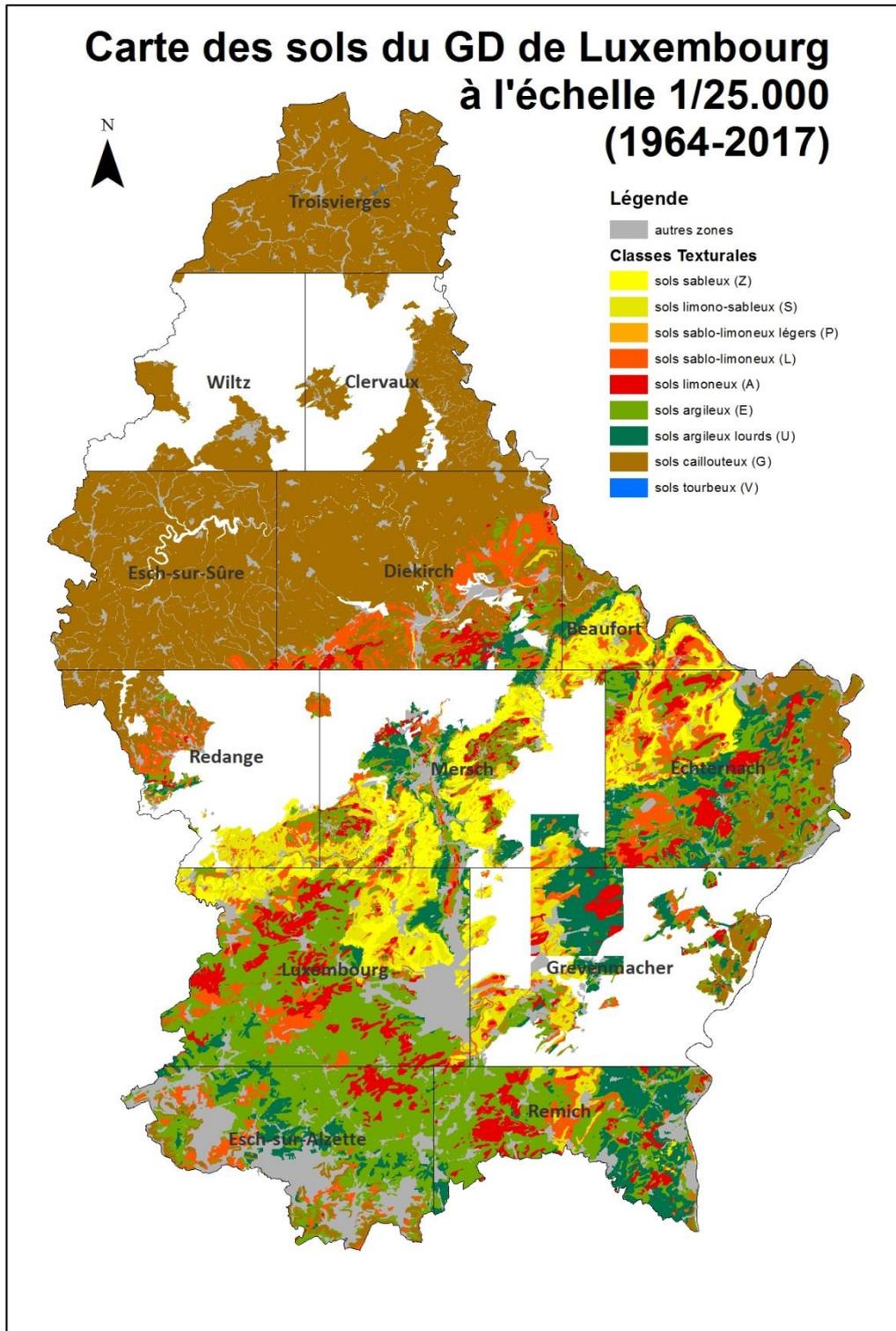
**Tableau 3 : Liste des cartes de sols du Luxembourg à l'échelle 1/25.000 (1971-2017)**

Feuille	Levé	Publication	Support	Année de publication	Editeurs/cartographes
1 Troisvierges	100 %	Oui	Papier/SIG	1972	J.Wagener/A.Schaack
2 Wiltz	20 %	Non	- / SIG	-	A.Puraye/A.Schaack
3 Clervaux	39 %	Non	- / SIG	-	S.Marx, A.Puraye/N.Faltz, A.Schaack, F.Flammang
4 Esch-sur-Sûre	100 %	Oui	Papier/ SIG	1980	A.Puraye/ N.Faltz, A.Schaack
5 Diekirch	96 %	Non	- / SIG	-	A.Puraye/N.Faltz, F.Flammang, A.Schaack
6 Beaufort	100 %	Oui	Papier/ SIG	1995	A.Puraye/N.Faltz, A.Schaack
7 Rédange	32 %	Non	- / SIG	-	S.Marx/F.Flammang
8 Mersch	50 %	Non	- / SIG	-	S.Marx/N.Faltz, A.Schaack, F.Flammang
9 Echternach	100 %	Oui	Papier/ SIG	1988	A.Puraye/N.Faltz, A.Schaack
10 Luxembourg	100 %	Oui *	Papier/ SIG	1971	J.Wagener/ A.Schaack
11 Grevenmacher	40 %	Non	- / SIG	-	A.Puraye, S. Marx/A.Schaack, F.Flammang
12 Esch-sur-Alzette	100 %	Oui *	Papier/ SIG	1975	J.Wagener/ N.Faltz, A.Schaack
13 Remich	100 %	Oui	Papier/ SIG	1998	A.Puraye/ N.Faltz, A.Schaack

\* = absence de phases de profondeur sur la planche publiée

Les feuilles publiées sur format papier sont scannées et consultables sur [www.geoportail.lu](http://www.geoportail.lu).

Figure 3 : Carte des sols détaillée du Luxembourg à l'échelle 1/25.000 (1964-2017)



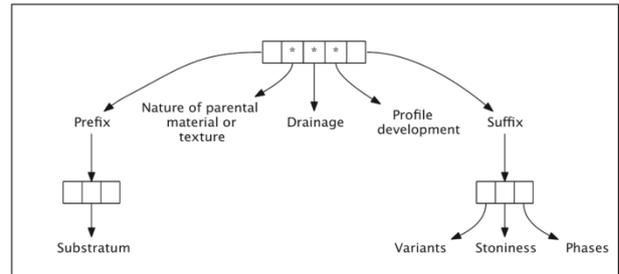
## 6 Légende de la carte des sols détaillée

### 6.1 Séries principales

Les principes de la légende de la carte numérique des sols du Grand-Duché de Luxembourg se basent sur les mêmes principes que la légende unique et homogène de la CNSW (Bah *et al.*, 2007).

L'unité cartographique élémentaire (**STU- Soil typological unit**) de la carte des sols détaillée à l'échelle 1/25.000 est le sigle pédologique, qui renseigne sur un éventail de caractères, à savoir :

- la **texture** ;
- le **drainage naturel** ;
- le **développement de profil** ;
- la nature de la **charge en éléments grossiers** pour les sols de plus de 15 % vol. en éléments grossiers ;
- la **profondeur d'apparition du substrat**, correspondant à l'épaisseur du sol ;
- **diverses variantes** et autres **phases** apportant des précisions supplémentaires à la série cartographique.



Cette unité cartographique de base de la carte des sols est la **série principale**, représentée par un sigle comprenant trois à quatre lettres traduisant les caractéristiques observées :

- la **première lettre**, une **majuscule**, indique la nature de la roche-mère<sup>1</sup> pédologique ( ou matériau parental) ou plus exactement la texture de la partie supérieure du profil, qui correspond conventionnellement aux 50 premiers centimètres pour les sols développés dans des formations meubles (exemple : A – sols limoneux) (tableau 4);
- une **minuscule**, en **deuxième position** du sigle de la série principale, définit l'état de drainage naturel (exemple : b – sols à drainage favorable/parfait). Celle-ci renseigne sur l'apparition de taches de couleurs par oxydo-réduction (pseudogley<sup>2</sup>) ou d'un horizon bleuâtre à verdâtre par réduction (gley<sup>3</sup>) et en précise la profondeur. Ces manifestations expriment des conditions d'hydromorphie par ralentissement du drainage naturel ou par engorgement temporaire ou permanent par excès d'eau (tableau 5);
- une **minuscule**, en **troisième position** du sigle de la série principale, caractérise le type de développement de profil (exemple : a – sols à horizon B textural), sur base de la présence et la nature, ou l'absence d'un ou plusieurs horizons diagnostiques résultant d'une pédogenèse bien déterminée (tableau 6) ;

<sup>1</sup> Roche cohérente ou meuble à partir de laquelle s'est formé le sol, directement ou par l'intermédiaire d'une altérite (produit d'altération d'une roche cohérente). Le terme « matériau parental » est préférable car plus universel (adapté de Baize, 2004).

<sup>2</sup> Ancien terme désignant des volumes pédologiques caractérisés par la succession de phases d'oxydation et de réduction liées à des engorgements temporaires. Celles-ci entraînent la formation de ségrégations de fer sous différentes formes (notamment de nodules) et la juxtaposition de teintes rouilles et blanchâtres (adapté de Baize, 2004) (stagnic properties selon WRB2014).

<sup>3</sup> Ancien terme désignant des volumes pédologiques caractérisés par la réduction du fer suite à un engorgement prolongé, d'où des teintes bleuâtres ou verdâtres (adapté de Baize, 2004). (gleyic properties selon WRB2014)

Pour les sols caillouteux (> 15 % vol. de charge caillouteuse)

- une **minuscule** (ou deux minuscules ou une majuscule), en **quatrième** (ou cinquième) **position** du sigle de la série principale, est employée pour les sols à charge en éléments grossiers de plus de 15 % en volume, afin de préciser la nature de la charge (exemple : f – sols à charge schisteuse, fi – sols à charge schisto-phylladeuse, K – sols à charge argilo-calcaire) (tableau 7).

La combinaison de ces trois à quatre lettres conduit donc au sigle de la **série principale**.

Lors de l'édition des planchettes pédologiques à l'échelle 1/25.000 sur base des levés de terrain et pour simplifier la lecture des sigles pédologiques, des groupements de certaines caractéristiques de base du sol (texture, drainage, développement de profil) ont été opérés, surtout lorsque la variabilité spatiale de celles-ci était trop importante à cette échelle. Dans ce cas, les minuscules exprimant les classes de drainage naturel ou celles relatives aux types de développement de profil sont remplacées par une majuscule, traduisant le regroupement des symboles simples (exemple : les classes de drainage « c » et « d » sont parfois groupées en une seule classe « D ») (tableau 8 et 9). La **série** est dite alors **complexe**.

Une **minuscule** (ou deux minuscules ou une majuscule) **précédant la majuscule de texture** (ou de matériau) indique un substrat (tableau 10) de nature lithologique différente de celle du matériau sus-jacent identifié à moins de 80 cm de profondeur. Dans ce cas, la **série** est dite **dérivée**.

Des **variations secondaires** dans une même série principale permettent de la subdiviser en **variantes** ou **phases**. Ces caractéristiques sont importantes du point de vue de la différenciation du profil et de l'utilisation du sol. Les variantes ou phases sont indiquées par des symboles (**chiffres et/ou lettres**) repris en **suffixe** du sigle. Ces variantes ou phases comprennent plusieurs catégories: phases de profondeur (tableau 11 et 12), variantes de développement de profil (tableau 13), de matériau parental meuble (tableau 14).

Des variantes du développement de profil, du matériau parental, de la nature de la charge en éléments grossiers dans le cas des sols caillouteux ou de la profondeur sont représentées par des **lettres** ou des **chiffres supplémentaires**, placées soit en **suffixe** soit en **préfixe**. Dans ces cas, on ne parle plus de série principale mais de **série dérivée**.

La série dérivée la plus fréquemment rencontrée est celle des variantes de profondeur avec un type de sol reposant sur un substrat apparaissant avant 80 cm de profondeur. La combinaison des sigles associe alors à la série principale un **préfixe** indiquant la nature du substrat et un **suffixe** renseignant sur la profondeur d'apparition du substrat.

La valeur agricole des sols est principalement déterminée par les deux premiers facteurs (texture, drainage) et la profondeur du sol tandis que le développement de profil présente avant tout un intérêt scientifique.

## 6.1.1 Nature de la roche-mère pédologique ou texture

Les sols sont subdivisés en deux groupes, selon la nature du matériau parental : les sols minéraux et les sols organiques.

### 6.1.1.1 Les sols minéraux

#### Sols sur sédiments meubles à teneur en éléments grossiers (> 2mm) inférieure à 5%

La subdivision est basée sur la texture des matériaux, déterminée par l'analyse granulométrique et comporte les sigles **U, E, A, L, P, S, Z** (tableau 4, figure 4). La texture est déterminée en fonction de la teneur en argile (0-2 µm), en limon (2-50 µm) et en sable (50 µm-2 mm) de la terre fine tamisée à 2 mm.

La texture est toujours désignée par une majuscule et figure en première position du sigle de la série principale.

#### Sols sur sédiments meubles à teneur en éléments grossiers supérieure à 5%

La texture correspond à un point situé dans le diagramme triangulaire dans les zones A, L ou E selon la nature de la roche-mère pédologique. Ces sols sont indiqués par le symbole **G**.

**Tableau 4 : Classes texturales**

Symbole de texture (classe texturale)	Texture	Sols sur plateaux et pentes	Sols dans vallées et dépressions	Attribut SIG
<b>Z..</b>	Sable	Sols sableux	Sols sur matériaux...sableux	MAT_TEXT
<b>S..</b>	Sable limoneux, sable argileux	Sols limono-sableux	...limono-sableux	
<b>P..</b>	Limon sableux léger	Sols sablo-limoneux légers	...sablo-limoneux légers	
<b>L..</b>	Limon sableux, limon sableux lourd	Sols sablo-limoneux	...sablo-limoneux	
<b>A..</b>	Limon léger, limon, limon lourd	Sols limoneux	...limoneux	
<b>E..</b>	Argile légère, argile sableuse, argile, argile limoneuse	Sols argileux légers	...argileux légers	
<b>U..</b>	Argile lourde, argile lourde sableuse, argile très lourde	Sols argileux lourds	...argileux lourds	
<b>G..</b> (sans précision de la nature de la charge en éléments grossiers en 4 <sup>ième</sup> position)	Limon peu caillouteux (charge en éléments grossiers entre 5 et 15% en volume et texture L, A ou E)	Sols limoneux peu caillouteux	...limoneux peu caillouteux	
<b>G...</b> (avec précision de la nature de la charge en éléments grossiers en 4 <sup>ième</sup> position et phases de profondeur 1, 2, 4, 6)	Limon caillouteux (charge en éléments grossiers entre 15 et 50% en volume et texture L, A ou E)	Sols limono-caillouteux	...limono-caillouteux	
<b>G...</b> (avec précision de la nature de la charge en éléments grossiers en 4 <sup>ième</sup> position et phases de profondeur 3, 5, 6)	Limon très caillouteux (charge en éléments grossiers > 50% en volume et texture L, A ou E)	Sols limoneux très caillouteux	...limoneux très caillouteux	
<b>V</b>	tourbe	Sols tourbeux		

Il y a lieu de faire certaines précisions sur la convention de l'utilisation de certains sigles texturaux dans le contexte luxembourgeois.

La classe texturale de la série pédologique est déterminée lors des levés de terrain par le cartographe par test tactile. A cet effet, le cartographe prend soin de se calibrer par rapport à des analyses granulométriques faites au laboratoire des sols sur des échantillons de références. En cas de doute sur le terrain, un échantillon d'un sondage est également ramené au laboratoire des sols et analysé.

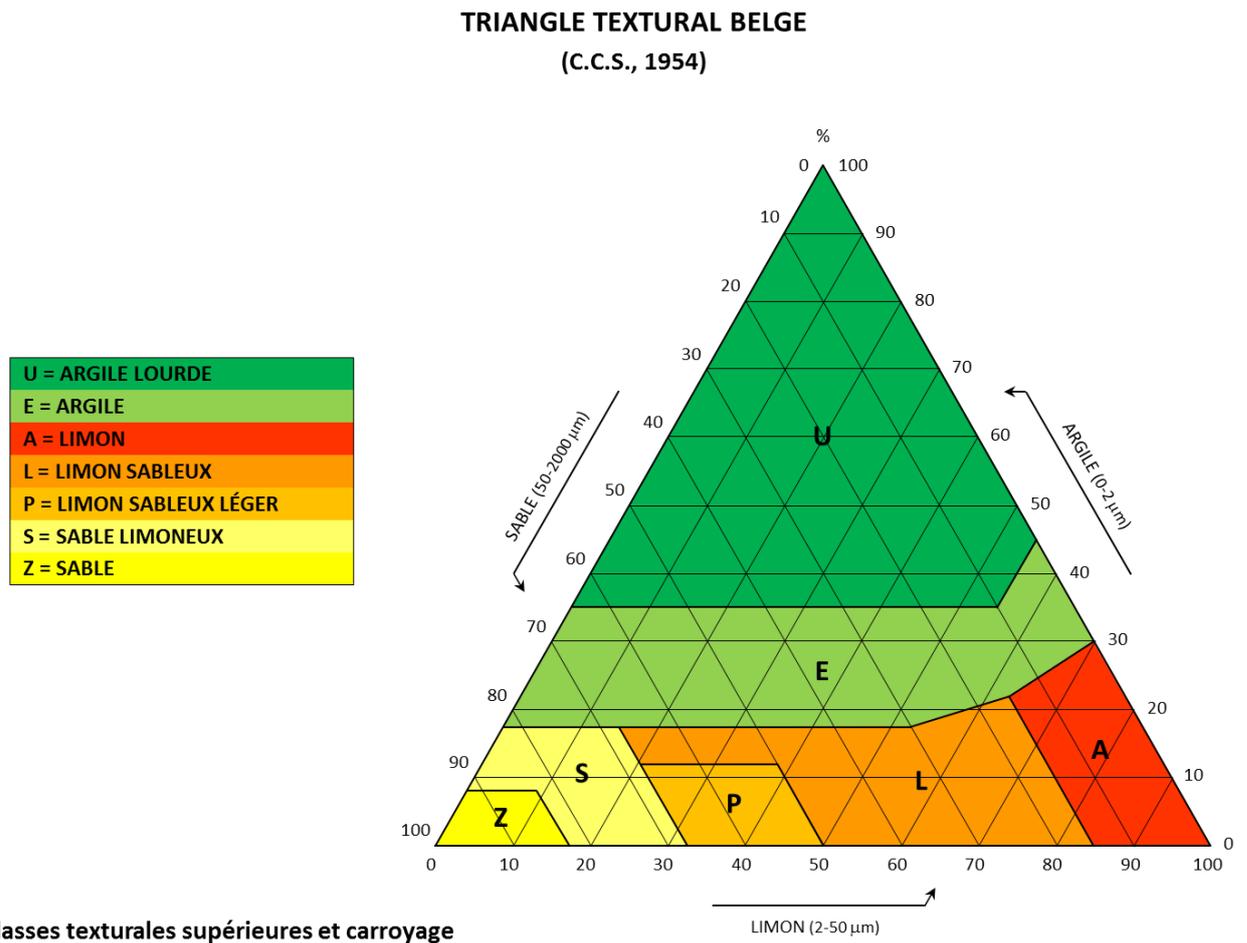
*Texture A (limon)* : au Luxembourg les placages limoneux qui se sont déposés sur la roche-mère géologique sont discontinus et peu épais, de sorte à ce qu'on ne retrouve des plages de sols limoneux que par zones réduites. En principe, la texture en surface est du type limon ou limon lourd (A) mais, selon le substrat géologique et en raison des variations granulométriques du terrain, il n'est pas impossible que des sondages puissent transgresser légèrement sur les classes texturales avoisinantes sous forme d'argile limoneuse (E) ou de limon sableux lourd (L). Les granulométries restent toujours proches des lignes de partage entre les trois classes et les sondages sont regroupés dans des plages cartographiques du type limoneux. Ceci est notamment dû pour bien délimiter les plages de sols à caractère limoneux figurant parmi les meilleurs sols du Luxembourg.

#### 6.1.1.2 Les sols organiques

Sols sur matériaux tourbeux (V), caractérisés par la présence d'une couche superficielle d'au moins 40 cm d'épaisseur, dont la teneur en matières organiques dépasse 30%. Les matériaux tourbeux peuvent également apparaître en profondeur et figurent alors en tant que variante de substrat (ex **vEDp2**).

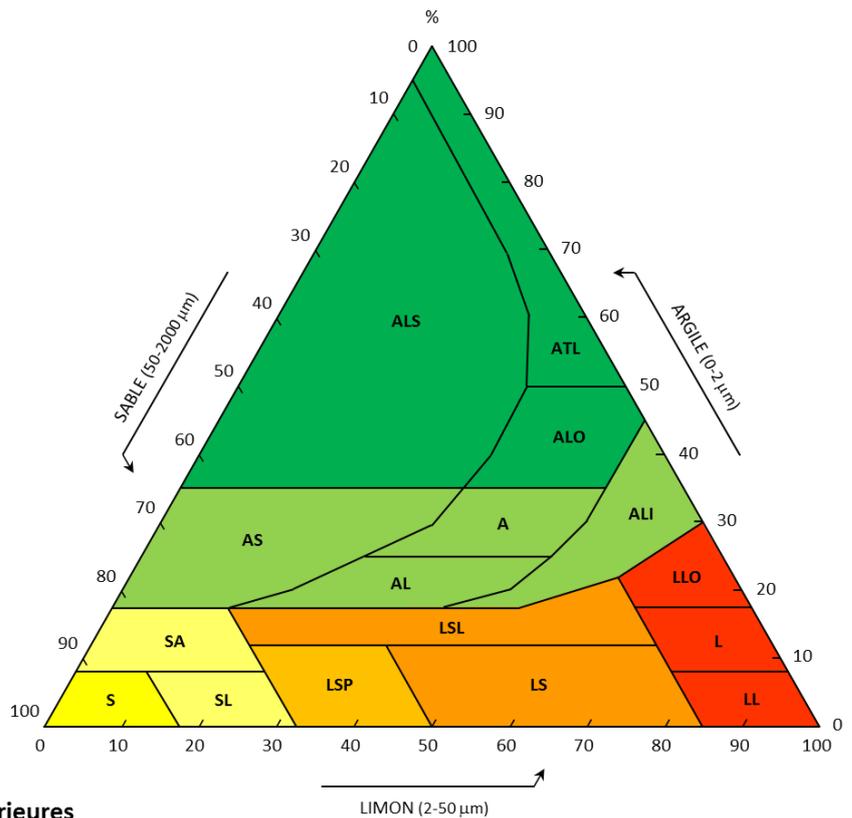
Figure 4 : Diagramme des classes texturales pour la carte des sols du Luxembourg

d'après le triangle textural belge, Centre de Cartographie des Sols, 1954



**TRIANGLE TEXTURAL BELGE  
(C.C.S., 1954)**

<b>Z</b>	<b>SABLE</b> S = sable
<b>S</b>	<b>SABLE LIMONEUX</b> SL = sable limoneux SA = sable argileux
<b>P</b>	<b>LIMON SABLEUX LÉGER</b> LSP = limon sableux léger
<b>L</b>	<b>LIMON SABLEUX</b> LS = limon sableux LSL = limon sableux lourd
<b>A</b>	<b>LIMON</b> LL = limon léger L = limon LLO = limon lourd
<b>E</b>	<b>ARGILE</b> AS = argile sableuse AL = argile légère A = argile ALI = argile limoneuse
<b>U</b>	<b>ARGILE LOURDE</b> ALO = argile lourde ALS = argile lourde sableuse ATL = argile très lourde



Classes texturales supérieures et inférieures

## 6.1.2 Classes de drainage naturel

L'état de drainage des sols dépend de la profondeur de la nappe phréatique, de la perméabilité de la couche superficielle, de la présence à profondeur variable d'une couche peu perméable, de la profondeur du sol et des conditions topographiques.

L'interaction de ces différents éléments détermine la classe de drainage d'un sol. Elle est évaluée d'après certains caractères morphologiques du sol, notamment les phénomènes d'oxydo-réduction (pseudo-gley) et de réduction (gley).

Tableau 5 : Classes de drainage

Classe de drainage	Définition		Drainage naturel	Profondeur (cm) d'apparition des phénomènes d'oxydo-réduction (pseudogley) ou de réduction (gley)		Attribut SIG	
	Texture Z, S, P	Texture L, A, E, U, G		Oxydo-réduction	Réduction		
.a.	.B.	sols très secs	-	excessif	-	-	DRAINAGE
.b.		sols secs	sols non gleyifiés	parfait	> 80	-	
.c.	.D.	sols modérément secs	sols faiblement gleyifiés	modéré	60-80	-	
.d.		sols modérément humides	sols modérément gleyifiés	imparfait	30-60	-	
.h.	.I.	sols humides	sols fortement gleyifiés (à engorgement d'eau temporaire)	assez pauvre, sans horizon réduit	Taches légères entre 0-30	-	
.i.		sols très humides	sols très fortement gleyifiés (à engorgement d'eau temporaire)	pauvre, sans horizon réduit	Taches importantes entre 0-30	-	
.e.	.F.	sols humides	sols fortement gleyifiés à horizon réduit (à engorgement d'eau permanent...avec zone de battement)	assez pauvre, à horizon réduit	Taches légères entre 0-30	40-80	
.f.		sols très humides	sols très fortement gleyifiés à horizon réduit (à engorgement d'eau permanent...avec zone de battement)	pauvre, à horizon réduit	Taches importantes entre 0-30	40-80	
.g.		sols extrêmement humides	sols réduits (nappe phréatique permanente...sans zone de battement)	très pauvre	-	< 40	

Les phénomènes d'oxydo-réduction de couleur rouille et grise sont dus à l'alternance de phénomènes d'engorgement et de ressuyage d'un horizon à une certaine profondeur suite au battement de la nappe phréatique ou à l'engorgement saisonnier suite à un mauvais drainage. Le ressuyage du matériel minéral entraîne une oxydation ponctuelle du fer ( $Fe^{+++}$ , couleur rouille) et du manganèse (noire), auparavant à l'état réduit ( $Fe^{++}$ , couleur grise).

La réduction se présente par une coloration grisâtre uniforme dans les horizons situés à des niveaux continuellement gorgés d'eau, en conditions de réduction permanente.

Les classes de drainage sont indiquées par une lettre minuscule respectivement par une lettre majuscule en cas de regroupement, placées à droite en deuxième position, immédiatement après le symbole de texture.

### 6.1.3 Développement de profil

Les roches-mères subissent une altération sous l'influence des agents météorologiques et biologiques : un profil de sols s'y développe. La nature de cette altération, correspondant à une différenciation des couches superficielles en horizons caractérisés par diverses propriétés morphologiques, est en outre déterminée par des caractéristiques morphologiques et topographiques ainsi que par la durée pendant laquelle ces phénomènes ont pu se produire.

Le développement de profil est indiqué par une lettre minuscule qui figure en troisième position du sigle pédologique.

**Tableau 6 : Types de développement de profil**

Type de profil	Horizon diagnostique	Types de sols	Attribut SIG
..a	Horizon B textural	Sols bruns lessivés	DEV_PROFIL
..b	Horizon B structural	Sols bruns	
..c	Horizon B textural fortement tacheté	Sols lessivés dégradés type Retisols (anc. Albeluvisols)	
..d	Horizon B textural jaune rougeâtre (origine argile de dissolution de calcaire)	Sols bruns méditerranéens, terra fusca	
..f	Horizon humique ou/et ferrique peu distinct	Sols bruns podzoliques	
..g	Horizon B humique ou/et ferrique distinct	Podzols	
..h	Horizon B humique ou/et ferrique morcelé	Postpodzols	
..m	Horizon A humifère anthropogène épais	Sols anthropiques	
..p	Sans développement de profil (sols récents)	Colluvions, alluvions	
..x	Développement de profil non-défini	Sols à développement de profil non-défini	

### 6.1.4 Nature de la charge en éléments grossiers

Une lettre minuscule, placée en suffixe de la série principale indique la nature des matériaux de surface.

L'indication sur la nature de la charge en éléments grossiers va de pair avec la classe texturale G, regroupant les sols limono-caillouteux dépassant une charge caillouteuse d'au moins 15% (G...).

Lorsque le substrat est de même nature lithologique que la charge en éléments grossiers, il est considéré comme 'normal' et seul le symbole se rapportant à la charge en éléments grossiers est repris dans le sigle pédologique. Le substrat est seulement renseigné et placé en préfixe s'il diffère lithologiquement de la nature de la charge caillouteuse (ex. fGbb).

**Tableau 7 : Nature de la charge en éléments grossiers**

Type	Nature de la charge	Assise géologique	Apparition régionale	Attribut SIG
<b>G..f</b>	Charge schisteuse (grèze litée)	Sg, E	Oesling	CHARGE
<b>G..fi</b>	Charge schisto-phylladeuse	Sg, E		
<b>G..fia</b>	Charge schisto-phylladeuse altérée	Sg, E		
<b>G..r</b>	Charge schisto-gréseuse	Sg, E		
<b>G..rj</b>	Charge argilo-schisto-gréseuse	Sg, E		
<b>G..c</b>	Charge conglomératique	so, mu, mm, mo, ku, km	Gutland	
<b>G..d</b>	Charge dolomitique	mu,mm, mo, ku, km		
<b>G..k</b>	Charge calcaireuse	li2, lo, do		
<b>G..K</b>	Charge argilo-calcaire	li3		
<b>G..m</b>	Charge de macigno	lm3		

Au niveau de l'Oesling, les charges fia et rj représentent chaque fois un stade plus avancé de l'altération physico-chimique de la charge initiale (fi→fia et r→rj). Elles donnent lieu en général à des classes de drainage moins favorables.

La charge argilo-calcaire ...K donne lieu à une texture argileuse E de l'horizon de surface.

## 6.2 Séries complexes

Lorsque la variabilité spatiale d'une unité cartographique est trop grande, elle est exprimée par un sigle majuscule regroupant deux ou plusieurs séries principales rencontrées dans la plage cartographique. Ces séries complexes sont utilisées pour simplifier le dessin de la carte là où la variabilité des sols est trop importante.

Les regroupements de plages cartographiques peuvent concerner les textures, les classes de drainage et le développement de profils. Ces symboles sont indiqués par des majuscules. Au Luxembourg, le regroupement des classes de drainage c et d est très fréquent. Les séries complexes de développement de profils sont peu fréquents. Le regroupement de classes texturales est inexistant au Luxembourg.

### 6.2.1 Complexes de classes de drainage naturel

Tableau 8 : Complexes de classes de drainage naturel

Classe de drainage complexe	Drainage naturel	Définition	Attribut SIG
<b>.B. = .a. + .b.</b>	Drainage excessif ou légèrement excessif (dans le cas des textures Z, S, P) ou favorable (dans le cas des textures L, A, E, U)	Sols très secs ou secs	DRAINAGE
<b>.D. = .c. + .d.</b>	Drainage modéré ou imparfait	Sols faiblement ou modérément gleyifiés	
<b>.I. = .h. + .i.</b>	Drainage assez pauvre ou pauvre (en principe à engorgement d'eau temporaire)	Sols fortement ou très fortement gleyifiés	
<b>.F. = .e. + .f.</b>	Drainage assez pauvre ou pauvre (en principe à engorgement d'eau permanent ... avec zone de battement	Sols humides ou très humides, à horizon réduit	

### 6.2.2 Complexes de développement de profil

Tableau 9 : Complexes de développement de profil

Type de profil	Développement de profil	Attribut SIG
<b>..B = a + b</b>	Horizon B textural ou structural	DEV_PROFIL
<b>..F = f + g</b>	Horizon B humique et/ou ferrique distinct ou peu distinct	

### 6.3 Séries dérivées

Lorsqu'un matériau de nature lithologique différente de celle de la couche superficielle du sol apparaît dans le profil à moins de 80 cm de profondeur, une minuscule en préfixe renseigne sur la nature du substrat. Ces unités cartographiques sont dénommées séries dérivées.

#### 6.3.1 Substrats

La présence dans les profils à moins de 80 cm d'un substrat dont la nature lithologique diffère de la couche superficielle, est indiquée par une lettre minuscule placée devant la lettre majuscule indiquant la nature lithologique de ce substrat.

**Tableau 10 : Substrats**

Type de substrat	Définition	Assise géologique	Apparition régionale	Attribut SIG
<b>f...</b>	Substrat schisteux	Sg, E	Oesling	SUBSTRAT
<b>fi...</b>	Substrat schisto-phylladeux			
<b>fu...</b>	Substrat d'argile d'altération de schiste (Faulschiefer)			
<b>c</b>	Conglomérat	so, m, km	Gutland	
<b>ra-ru</b>	Substrat d'argile d'altération et de roche gréseuse du Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper	so, mu, mm, mu, ku, km		
<b>ra...</b>	Substrat gréseux altéré du Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, Toarcien, Bajocien,	so, mu, mm, mu, ku, km, lo, dom		
<b>ru...</b>	Substrat d'argile d'altération du Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, Toarcien	so, mu, mm, mu, ku, km, lo		
<b>d...</b>	Substrat dolomitique du Muschelkalk, Keuper	mu, mm, mo, ku, km		
<b>s...</b>	Substrat sableux	li2		
<b>j...</b>	Substrat de grès calcaire			
<b>j/</b>	Substrat de grès calcaire discontinu			
<b>j-w...</b>	Substrat de grès calcaire, de sable et d'argile d'altération			
<b>ju</b>	Substrat d'argile d'altération du grès calcaire			
<b>w...</b>	Substrat de sable et d'argile d'altération			
<b>i...</b>	Substrat marneux (encore carbonaté)	mu, mm, mo, ku, km, ko, li, lm, lo,		
<b>iu...</b>	Substrat d'argile d'altération de marnes	mu, mm, mo, ku, km, ko, li, lm		
<b>u...</b>	Substrat argileux	ku, km, ko, li, lm, lo		
<b>k/i...</b>	Substrat marneux ou d'argile d'altération	li3		

<b>k/iu...</b>	de marnes reposant sur des bancs de calcaires marneux discontinus			
<b>m...</b>	Substrat de macigno	lm3		
<b>mc</b>	Substrat de macigno non-altéré (calcaire)	lm3	Gutland	SUBSTRAT
<b>ma</b>	Substrat de macigno altéré			
<b>mu...</b>	Substrat d'argile d'altération de macigno			
<b>k...</b>	Substrat calcaireux	li3, dom		
<b>ku...</b>	Substrat d'argile d'altération de calcaire	dom		
<b>v...</b>	Substrat tourbeux			

## 6.4 Les variantes

Des variantes 'de moindre importance' dans une même série principale conduisent à la définition d'une phase. On distingue deux types de phases. Les phases de profondeur, symbolisées par des chiffres en suffixe du sigle pédologique et combinées à un type de substrat renseigné en préfixe ; et des phases diverses, symbolisées par des chiffres et/ou des lettres également en suffixe de la série principale.

### 6.4.1 Phases de profondeur

Les phases de profondeur renseignent sur la profondeur d'apparition du substrat de la roche-mère pédologique et donc, sur l'épaisseur du sol. Elles sont indiquées par des chiffres figurant en suffixe du sigle pédologique. Généralement, ces chiffres sont placés directement après le sigle renseignant sur le développement de profil (ex.jSba2). Dans les sols caillouteux, ils figurent après le sigle renseignant sur la nature de la charge caillouteuse (ex.Gbbfi2).

Il est important de noter que les principes adoptés dans la définition des phases de profondeur diffèrent selon la texture. Ainsi, la phase de profondeur 3 est interprétée différemment selon qu'il s'agit d'un sol caillouteux (G..., 40-80 cm, > 50 % charge caillouteuse) ou non (Z, S, P, L, A, E, U, 20-40 cm). La phase 6 est rarement cartographiée mais plutôt qualifiée comme affleurement K.

**Tableau 11 : Phases de profondeur**

Phase de profondeur	Textures Z,S,P,L,A,E,U (<5% éléments grossiers)			Texture G			
	Phase	Profondeur d'apparition du substrat (cm)	Attribut GIS	Phase	% Éléments grossiers	Profondeur d'apparition du substrat (cm)	Attribut SIG
...1	Phase profonde à moyennement profonde	> 80	PHASE_1	Phase profonde à moyennement profonde	5-15 et 15-50	> 80	PHASE_1
...2	Phase peu profonde	40-80		Phase peu profonde	5-15 et 15-50	40-80	
...3	Phase superficielle	20-40		Phase peu profonde très caillouteuse	>50	40-80	PHASE_2
...4	-	-	-	Phase superficielle	5-15 et 15-50	20-40	PHASE_1
...5	-	-	-	Phase superficielle très caillouteuse	>50	20-40	PHASE_2
...6	-	-	-	Phase très superficielle	15-50 et > 50	0-20	PHASE_1 PHASE_1
...7	-	-	-	Substrat fortement altéré débutant entre 40 et 80 cm	5-15 et 15-50	40-80	

## 6.4.2 Phases diverses

Tableau 12 : Phases diverses

Phases diverses		Exemple	Attribut SIG
<b>Phases liées à la charge en éléments grossiers en surface</b>			
...(c)	Phase à faible charge conglomératique	Lda(m)1(c)	PHASE_3
...(d)	Phase à faible charge dolomitique	iEba2(d)	
... (k)	Phase à charge calcaire (ex. calcaire marneux du li3, grès calcaire du li2)	jSba2(k) Lca1(k)	
...m	Phase à charge de grès ferrugineux (ex. li2)	Sba1m	
...(q)	Phase à charge quartzitique	fGbbr4(q)	
<b>Phases liées à l'altération</b>			
... (a)	Phase à débris de roches fortement altérées	Gbbfi2(a)	PHASE_3
<b>Phases liées à la matière organique</b>			
(v)	Phase à couverture tourbeuse de moins de 20 ou 40 cm d'épaisseur		PHASE_4
(v3)	Phase à couverture tourbeuse comprise entre 20-40 cm d'épaisseur		
(v4)	Phase à couverture tourbeuse de moins de 20 cm d'épaisseur		
<b>Phases liées au relief</b>			
...P	Phase de profondeur variable sur fortes pentes (> 20%)	jZaaP jSbaP	PHASE_5
...T	Phase de profondeur variable à fortes pentes (> 20%) en terrasses		

Certaines variations de moindre importance dans une même série ont conduit à une subdivision en variantes : les variantes de développement de profil et les variantes du matériau parental.

### 6.4.3 Variantes de développement de profil

Dans le cas de certaines variantes de développement de profil, un chiffre et/ou une lettre est accolé au sigle de la série principale, en quatrième ou cinquième position. Sur la carte des sols du Luxembourg, on rencontre essentiellement la variante de l'horizon enduré, qualifié de fragipan, sur les sols des plateaux et des pentes du Gutland (ex. LDa(m)1, ADa(m)1).

**Tableau 13 : Variantes de développement de profil**

Variante de développement de profil	Sols des plateaux et des pentes	Attribut SIG
...(m)	horizon induré, type 'fragipan'	Var_Dev_1
...(r)	Faible horizon B ferrique	
...(c)	Horizon B textural enfoui entre 40 et 80 cm	

### 6.4.4 Variantes du matériau parental meuble

Des variantes du matériau parental meuble sont reprises comme suit :

**Tableau 14 : Variantes de matériau parental**

Variante de matériau parental	Sols des plateaux et des pentes	Exemple	Attribut SIG
...z	sédiments devenant plus légers (pour les textures L, A, E) ou plus grossiers (pour les textures Z, S) en profondeur		Var_Mat_2
...z2	sédiments devenant plus légers (pour les textures L, A, E) ou plus grossiers (pour les textures Z, S) en profondeur entre 40 et 80cm	j1Lca(m)z2	
...y	sédiments devenant plus lourds (pour les textures L, A, E) ou plus fins (pour les textures Z, S) en profondeur		
...y1	sols devenant plus fins (cas des textures Z, S) ou plus lourds (cas des textures L, A, E) entre au-delà de 80 cm de profondeur	Eday1	
...y2	sols devenant plus fins (cas des textures Z, S) ou plus lourds (cas des textures L, A, E) entre 40-80 cm de profondeur	Lda(m)y2	
...y3	sols devenant plus fins (cas des textures Z, S) ou plus lourds (cas des textures L, A, E) entre 20-40 cm de profondeur		

## 6.5 Séries spéciales

Tableau 15 : Sols non-différenciés

Séries spéciales		Attribut SIG
<b>S</b>	Zones de sources et de suintement	SER_SPEC
<b>St</b>	Zones de sources et de suintement avec formation de tuf (Tuffquellen)	
<b>M</b>	Mares, marais, mardelles	
<b>J anc. K</b>	Affleurement rocheux	
<b>I</b>	Affleurement de marnolithes du Keuper (Steinmergelkeuper, km3)	
<b>L</b>	Fonds de vallons limoneux	
<b>A</b>	Fonds de vallons argileux	
<b>R</b>	Fonds de vallons rocailleux	
<b>ZB anc. OB</b>	Zones bâties	
<b>OD</b>	Zones décapées mécaniquement	
<b>FE</b>	Fosses d'extraction, Carrière	
<b>D anc. ON</b>	Remblais, Dépôts	
<b>TR anc.OT</b>	Terrains remaniés	
<b>Gewässer</b>	Lac artificiel, rivière (polygone suivant définition BDTOPO2008)	

## Références cartographiques: Cartes des sols

### Echelle: 1/50.000

VERMEIRE, R., 1967. Oppervlaktegeologie en bodemgesteldheid van het westelijk Gutland (Groot-Hertogdom Luxemburg), Thèse de doctorat, Rijksuniversiteit Gent, Faculteit der Wetenschappen

### Echelle: 1/100.000

WAGENER J., VERMEIRE R, SCHAACK A., 1969. **Carte des sols du Grand-Duché de Luxembourg, 1:100.000.** Ministère de l'Agriculture et de la Viticulture, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Service de Pédologie, Ettelbruck.

### Echelle: 1/25.000

WAGENER J., SCHAACK A., 1971. Carte des sols du Grand-Duché de Luxembourg, 1:25.000. Feuille **10 – Luxembourg.** Ministère de l'Agriculture et de la Viticulture, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Service de Pédologie, Ettelbruck.

WAGENER J., SCHAACK A., 1972. **Carte des sols du Grand-Duché de Luxembourg, 1:25.000. Feuille 1 – Troisvierges.** Ministère de l'Agriculture et de la Viticulture, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Service de Pédologie, Ettelbruck.

WAGENER J., SCHAACK A., FALTZ N. 1975. **Carte des sols du Grand-Duché de Luxembourg, 1:25.000. Feuille 12 – Esch-sur-Alzette.** Ministère de l'Agriculture et de la Viticulture, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Service de Pédologie, Ettelbruck.

PURAYE A., SCHAACK A., FALTZ N. 1980. **Carte des sols du Grand-Duché de Luxembourg, 1:25.000. Feuille 4 – Esch-sur-Sûre.** Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et des Eaux et Forêts, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Service de Pédologie, Ettelbruck.

PURAYE A., SCHAACK A., FALTZ N. 1988. **Carte des sols du Grand-Duché de Luxembourg, 1:25.000. Feuille 9 – Echternach.** Ministère de l'Agriculture et de la Viticulture, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Service de Pédologie, Ettelbruck.

PURAYE A., SCHAACK A., FALTZ N. 1995. **Carte des sols du Grand-Duché de Luxembourg, 1:25.000. Feuille 6 – Beaufort.** Ministère de l'Agriculture et de la Viticulture, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Service de Pédologie, Ettelbruck.

PURAYE A., SCHAACK A., FALTZ N. 1998. **Carte des sols du Grand-Duché de Luxembourg, 1:25.000. Feuille 13 – Remich.** Ministère de l'Agriculture et de la Viticulture, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Service de Pédologie, Ettelbruck.

## Références bibliographiques

BAH B., LEGRAIN X., COLINET G. (2015). Structuration d'une légende pédologique pour le Geoportail du Grand-Duché de Luxembourg. Rapport final. Axe Echanges Eau-Sol-Plante, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège. Expertise pour le Service de pédologie, Administration des services techniques de l'agriculture, Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et de la Protection des Consommateurs du Grand-Duché de Luxembourg. 35p.

BAIZE D. (2004). Petit lexique de pédologie. Paris, France, INRA Editions, 271p.

BOCK L., BAH B., ENGELS P., COLINET G., 2005. Légende de la Carte Numérique des Sols de Wallonie – version 1. Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux -Laboratoire de Géopédologie, en relation avec PCNSW (convention pour le compte de la Région-Wallonne-DGA), 53 p. + 2 annexes

BOCK L., BAH B., ENGELS P., COLINET G., 2007. Légende de la Carte Numérique des Sols de Wallonie – version 2. Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux -Laboratoire de Géopédologie, en relation avec PCNSW (convention pour le compte de la Région-Wallonne-DGA), 54 p. + 2 annexes

LEGRAIN X., 2009. Communications personnelles, FUSAGx, Service de géopédologie

Lexique de géologie sédimentaire : <http://www2.ulg.ac.be/geolsed/sedim/lexique.htm>

STEFFENS, R., 1971. Les sols de la Lorraine belge. Mémoire 4, Pédologie, 392 p.

USDA, 1951. Soil Survey Manual, Handbook No.18, USDA Washington, 503 p.

VERHOEVEN M., 1965. Texte explicatif de la carte pédologique de la région de Kahler, Service de pédologie, 81 p.

VERMEIRE, R., 1967. Oppervlaktegeologie en bodemgesteldheid van het westelijk Gutland (Groot-Hertogdom Luxemburg), Thèse de doctorat, Rijksuniversiteit Gent, Faculteit der Wetenschappen, Deel 1, 108 p.

VERMEIRE, R., 1967. Oppervlaktegeologie en bodemgesteldheid van het westelijk Gutland (Groot-Hertogdom Luxemburg), Thèse de doctorat, Rijksuniversiteit Gent, Faculteit der Wetenschappen, Deel 2, 267 p.

VERMEIRE, R., 1967. Oppervlaktegeologie en Bodemgesteldheid van het westelijk Gutland (Groot-Hertogdom Luxemburg), Thèse de doctorat, Rijksuniversiteit Gent, Faculteit der Wetenschappen, Deel 3 (tabellen, figuren, kaarten), 38 p.

WAGENER J., 1967, Mémoire sur le service pédologique, Ministère de l'Agriculture de la Viticulture, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Service de Pédologie (non-publié), 6p.

WAGENER J., 1969. Carte des sols du Grand-Duché de Luxembourg. Echelle 1 :100.000. Texte explicatif. Ministère de l'Agriculture et de la Viticulture, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Service de Pédologie (non-publié), 44p.

## ANNEXE 1

### Explication sur l'utilisation et l'interprétation de certains substrats dans les séries dérivées

- Substrats du Grès de Luxembourg (li2) :
  - **j** : substrat de grès calcaire (ex. jSba2, jSba2(k), jZaaP, j1Lca(m)z2, j2Lcay3(k))
  - **j/** : substrat de grès calcaire discontinu (ex.j/Sba2)
  - **s** : substrat de sable (ex.sPca(m)1)
  - **w** : substrat de sable et d'argile d'altération (=bandes ou lentilles de sable argileux (ex.wLca2, wSba1m, wScay2, j1wLca2(k)). Au début des travaux de cartographie, ces bandes argilo-sableuses d'une épaisseur variable, et discontinue, d'une teneur en argile oscillant autour de 12 %, apparaissant régulièrement à des profondeurs de 40-80 cm, étaient considérées comme des argiles d'altération issus du grès proprement dit. Des recherches récentes cependant, font penser non plus à un substrat issu de l'altération du grès mais plutôt à un ancien horizon d'accumulation d'argile (Bt). A proprement parler, il ne s'agirait donc pas d'un substrat au sens classique (horizon C) mais plutôt d'un horizon associé à la pédogenèse (horizon B). La discontinuité s'expliquerait par la perturbation des horizons proches de la surface lors de chablis ancestraux. Souvent, les zones d'accumulation d'argile vont de pair avec des bancs de grès moins altérés sous-jacents. La couleur de l'horizon, rouge-brun, w se détache nettement de la couleur jaune du sable. **ju** : substrat d'argile d'altération du grès calcaire: rarement des bandes d'argile blanche plus ou moins pure se rencontrent au sein des sables altérés du grès. Ils font penser réellement à des poches d'argile d'altération emprisonnées dans les grès.
  - **j-w** : substrat de grès calcaire, de sable et d'argile d'altération. Sur le terrain, la profondeur à laquelle apparaissent les substrats et la nature de ceux-ci (j, , w, s) varient souvent d'un sondage à l'autre. Parfois ces substrats se superposent dans un même sondage. Ainsi une couche d'argile sableuse débutant entre 40 et 80 cm et reposant entre 80 et 120 cm sur le grès calcaire non ou peu altérésont représentés par le substrat complexe j-w.
- caractères '-' et '/'
  - '-': en principe, le caractère '-' placé entre deux symboles de substrat est utilisé dans le cas où la variabilité en terme de substrat est trop grande, tant horizontalement que verticalement. Il s'agit effectivement le plus souvent de bandes plus ou moins horizontales alternant dans le sens de la verticale, mais en sachant qu'au gré des variations latérales de degré d'altération et de relief, leur succession diffère latéralement tant en nature qu'en profondeur. De ce fait, ce

caractère inclut implicitement le caractère ‘/’ de discontinuité latérale (on pourrait donc écrire, par exemple, j-w/Sba tout autant que j-wSba).

- Le séparateur ‘/’ est utilisé en Belgique pour indiquer la présence d’un substrat discontinu latéralement. Attention, contrairement au caractère ‘-’ placé entre deux symboles de substrat, le caractère ‘/’ est placé entre le symbole de substrat et celui de texture (ex. j/Sba2) (LEGRAIN, 2009). AU Luxembourg, le séparateur ‘/’ a aussi été utilisé dans le passé entre 2 substrats pour indiquer l’apparition de 2 substrats en profondeur (ex k/iEday2 pour signaler l’alternance d’apparition de bancs de calcaires marneux (k) discontinus et de marnes (i) au niveau des Marnes et Calcaires de Strassen (li3)).). Par souci de cohérence, il a été décidé de continuer à utiliser le séparateur ‘/’ entre 2 substrats au niveau du li3 de façon suivante : k/i signifie que des bancs de calcaire marneux discontinus apparaissent en alternance avec les marnes. L’ordre d’apparition des 2 substrats joue également un rôle. Le premier préfixe renseigne le substrat le plus en profondeur.
- Le séparateur est également utilisé pour les bancs dolomitiques (d) discontinus dans les régions du Keuper et peut se présenter de la façon suivante : d2/ra-ruGbac2, d/i2EDay3
- Substrats des Marnes et Calcaires de Strassen (li3) :
  - **i** : substrat de marnes : les marnes sont le substrat dominant ; l’apparition du substrat marneux est identifiée par le test à l’HCl. La présence d’effervescence en profondeur renseigne sur l’apparition du substrat marneux plus ou moins altéré mais non complètement désaturé au niveau carbonates. A ne pas confondre avec des horizons Ap et/ou Bw, dans lesquelles l’apparition de débris de roche calcaire confère un caractère calcaire à l’ensemble du profil. A noter qu’en Belgique le substrat i fait plutôt référence à un substrat du type calcaire marneux.
  - **k** : l’apparition de bancs calcaires ‘k’ dans la masse marneuse est possible endéans les horizons qui vont jusqu’à 80 cm. Néanmoins, ce sont plutôt des bancs calcaires discontinus et déjà en voie d’altération. Les bancs épais et continus se trouvent essentiellement à des profondeurs plus élevées. C’est pourquoi le substrat i renferme implicitement des bancs de calcaire marneux de faible envergure dans la mesure où ils n’apparaissent qu’isolément en profondeur. Il est en effet difficile de les trouver régulièrement dans tous les sondages d’une zone. Comme ces affleurements de calcaire à faible profondeur se font également repérer par des débris de roche calcaire en surface, on peut indirectement repérer les bancs calcaires affleurant via la phase liée à la charge en éléments grossiers en surface ‘(k)’ en suffixe (ex. i2Eday3(k)).
  - **k2i, i2k** : dans le cas où le banc calcaire est épais et continu en profondeur sur une région plus étendue, on peut utiliser le substrat ‘k’ (calcaire) pour indiquer l’apparition d’un banc calcaire de la façon suivante ‘k’. Des alternances de marnes et de bancs calcaires continus sont représentées par ‘i2k’ ou ‘k2i’ selon la

profondeur et l'ordre d'apparition des 2 substrats. Le substrat combiné 'k2i' signifie que le banc calcaire continu apparaît à une profondeur de 40-80cm, les marnes se trouvant au-dessus entre 20 et 40 cm (ex. k2iEday3).

- **k/i** : en cas de discontinuité des bancs calcaires en alternance avec des marnes, la variante 'k/i' pourrait être utilisée. Le séparateur '/' signifie la discontinuité latérale. L'ordre d'apparition des sigles indique que les bancs calcaires se trouvent en-dessous des marnes.
- **k2/i et k/i2** : les deux substrats renseignent sur l'apparition de bancs calcaires de façon discontinue entre 40 et 80 cm de profondeur. Au-dessus se trouvent des marnes encore calcaires : dans le premier cas, les marnes se trouvent à la profondeur indiquée en suffixe du sigle pédologique (donc normalement entre 20 et 40 cm, phase 3) ; dans le deuxième cas, les marnes apparaissent également entre 40 et 80 cm.
- **iu** : substrat d'argile d'altération de marnes. Le sigle signifie l'apparition des argiles d'altération provenant des marnes à une profondeur déterminée par la phase de profondeur. Il signifie implicitement que les marnes (effervescentes à l'HCl) sont sous-jacentes et encore incluses dans le profil sondé (ex. 80 cm). Elles apparaissent généralement 20 à 30 cm en-dessous de l'horizon argileux. Dans le passé, le sigle iu était essentiellement utilisé avec les textures A, P et L (ex.iuAda3) et non avec la texture E. En effet si la texture de surface est argileuse dès le départ et passe vers une argile lourde entre 20 et 40 cm pour arriver finalement dans les marnes contenant encore des carbonates (test HCl), on les symbolise par la série dérivée i2Eday3, le 'y' symbolisant le changement de texture vers l'argile lourde. Or, depuis les années 2010, on utilise également le sigle iuEda ou bien uEda à la place de la série Eday pour le même type de sol. La différence réside essentiellement au niveau de la transition entre la texture argileuse de surface et le substrat argileux lourd provenant de l'altération des marnes. Si la transition est progressive on préfère le symbole Eday. Si la transition est plus abrupte, ce qui est peut être le cas de dépôts limoneux sur les calcaires et marnes de Strassen (li3), il est préférable de choisir iuEda ou bien uEda.

**u**: substrat argileux : à la place du iu est également utilisé le substrat 'u' en association avec les placages limoneux reposant sur les marnes altérées en surface : ex.uAda2. La différence entre le substrat u et iu est le suivant : le préfixe u est employé en association avec un substrat argileux qui, sur toute la profondeur du sondage (→ 80 cm), ne fait pas effervescence à l'HCl. Si, par contre, le substrat argileux non effervescent repose sur la marne plus ou moins inaltérée (réaction positive à l'HCl) endéans les 80 cm, on emploie le symbole iu.

## ANNEXE 2 :

### Explication sur l'utilisation et l'interprétation des charges en association avec les sols limono-caillouteux G...x

Charge c = charge conglomératique

En géologie, un conglomérat est une roche sédimentaire contenant des graviers ou cailloux de forme arrondie ou non mais liés par un ciment. En cartographie, les pédologues luxembourgeois désignent par charge conglomératique, les galets éclatés et les cailloux roulés (1-10 cm) de nature gréseuse ou quartzitique du Paléozoïque, fréquemment mélangés à des schistes ou des phyllades colluvionnés, dans les sols limono-caillouteux du Bundsandstein (so) et du Keuper moyen (Km2s).

Dans cette charge, les cailloux sont toujours et quasiment dans leur totalité démunis de leur cimentage. Il s'agit donc d'un conglomérat démantelé, altéré. Contrairement à l'interprétation géologique, il est sous-entendu qu'en cartographie pédologique, une charge conglomératique est composée de conglomérats démunis de leur ciment.

Dans ces régions, on peut également rencontrer des placages limoneux résiduels sur le conglomérat de base triasique auxquels se sont mélangés de faibles proportions de conglomérats par érosion et par colluvionnement. Si le pourcentage de charge ne dépasse pas 15 % et si la charge se trouve seulement en surface et non sur l'ensemble du profil, une phase à faible charge conglomératique ...(c) peut être ajoutée en suffixe à la série principale (ex. Ada(m)1(c)).

## ANNEXE 3 :

### Explication sur l'utilisation et l'interprétation des phases

- Les phases liées à la charge en éléments grossiers en surface tels que

...(c)	Phase à faible charge conglomératique
...(d)	Phase à faible charge dolomitique
... (k)	Phase à charge calcaire (ex. calcaire marneux du li3, grès calcaire du li2)
...m	Phase à charge de grès ferrugineux (ex. li2)
...(q)	Phase à charge quartzitique

Correspondent à une faible charge en surface d'éléments grossiers de nature différente par opposition aux sols limono-caillouteux G...x, où la répartition des éléments grossiers est supposée être sur l'ensemble du profil.

L'emplacement de symbole de la phase en éléments grossiers en surface (PHASE 3) se fait en suffixe après le chiffre de la phase de profondeur (ex. Ada1m, Aday2m).

A ne pas confondre avec la variante de profil (m) = horizon induré ou horizon du type 'fragipan' qui est une variante du développement du profil (VAR DEV 1) dont le symbole se place directement après la lettre du développement de profil (ex.: Ada(m)1, Ada(m)y2).

Dans le mémoire sur les sols de la Lorraine belge, STEFFENS (1971) écrit sur les phases :

' Dans les sols non-caillouteux, une minuscule placée entre parenthèses en troisième position derrière le symbole de la roche-mère indique une variante dans le développement de profil ; placée sans parenthèses, elle indique une variante de roche-mère.'

Concernant le symbole m et (m), on constate que cette directive a été suivie. Tel n'est pas le cas pour tous les autres symboles comme (c), (d), (k) et (q).

- ...m : phase à charge de grès ferrugineux. Localement, on rencontre sur les plateaux du Grès de Luxembourg (li2), une charge faible de grès ferrugineux ( $\emptyset$  0-10 cm) et/ou de grosses concrétions ferrugineuses de formation secondaire (plaquette de limonite) en surface (STEFFEN, 1971)
- ...P : phase liée à la pente forte (> 20%). Les séries pédologiques cartographiées dans les pentes fortes sont accolées d'un grand 'P' en suffixe. Elles ne portent pas de profondeur de phases car il est impossible de déterminer une profondeur moyenne sur les versants, tellement elle varie. Pourtant, il est possible de symboliser l'apparition du substrat, mais sans profondeur de phase (ex.jSbaP).

## ANNEXE 4 :

### Explication sur l'utilisation et l'interprétation des variantes de profil

- ...**(m)** : phase à horizon induré (VAR\_DEV\_1) : il s'agit d'une variante de développement de profil, apparaissant essentiellement dans les sols limoneux ou sablo-limoneux, qui se caractérisant par un horizon B plus dense (probablement Bt), difficilement émiettable et parsemé par des glosses qui laissent penser à un début de dégradation d'un ancien horizon Bt. Est également utilisé par les cartographes, le terme de fragipan qui sans doute, selon la définition exacte, ne correspond pas exactement aux observations de terrain. Nous retenons donc que l'indication de l'apparition d'un horizon induré (m) fait signe d'un ralentissement du drainage naturel et de l'enracinement. Notons également que le symbole (m) est directement accolé à la lettre du développement de profil.

## ANNEXE 5 :

### Explication sur l'utilisation et l'interprétation des variantes de matériau parental

- ...**y** : sédiments devenant plus lourds (pour les textures L, A, E) ou plus fins (pour les textures Z, S) en profondeur. Dans les textures L, A et E, ceci signifie le changement d'une classe texturale au niveau du triangle textural à savoir  $E \rightarrow U$ ,  $A \rightarrow E$ ,  $L \rightarrow E$ . En pratique, le symbole 'y' est essentiellement employé avec la texture E dans le contexte géologique des marnes du Jura inférieur pour renseigner que la texture passe d'une argile vers une argile lourde. La phase de profondeur renseigne sur la profondeur d'apparition de ce changement de texture ( $y_2 = 40-80$  cm,  $y_3 = 20-40$  cm). Sur substrat marneux, ce changement textural peut être une combinaison d'un horizon illuvial Bt et d'un horizon d'altération Bw décarbonté reposant sur la roche-mère marneuse (horizon C) ex. i2Eday3. Question enracinement des horizons 'y', il faut discerner entre les différentes textures. Les sols Lday ou Sday sont encore facilement pénétrables par les racines. Ceci est déjà moins vrai sur les Aday et encore moins pour les Aday(m). Les sols Eday3 sont peu pénétrables par les racines. En hiver, ces sols présentent des caractères d'hydromorphie forte, en été par contre l'apparition des argiles lourdes en faible profondeur fait office de blocage des racines et de la remontée capillaire hydrique.

## ANNEXE 6 : Séries spéciales

- **I : affleurement de marnolites (Steinmergel) dans le km3 (Steinmergelkeuper)**



## Contacts

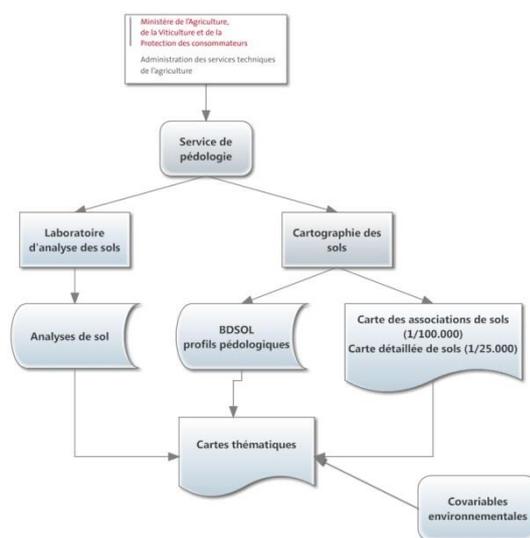
Administration des services techniques de l'agriculture  
Service de pédologie

Adresse : 72, avenue L.Salenty  
Adresse postale: BP 75  
Fax 81 00 81 – 333

L-9080 Ettelbruck  
L-9001 Ettelbruck

[pedologie@asta.etat.lu](mailto:pedologie@asta.etat.lu)  
[agriculture.public.lu](http://agriculture.public.lu)

## Organigramme



## Personnes de contact

Simone MARX (ingénieur-chef de service)

00352/81 00 81 – 235

[simone.marx@asta.etat.lu](mailto:simone.marx@asta.etat.lu)

Mathieu Steffen (chargé d'études- cartographie des sols, SIG)

00352/81 00 81 – 257

[mathieu.steffen@asta.etat.lu](mailto:mathieu.steffen@asta.etat.lu)

Frank FLAMMANG (cartographe -cartographie des sols)

00352/81 00 81 – 236

[frank.flammang@asta.etat.lu](mailto:frank.flammang@asta.etat.lu)

Lionel LEYDET (responsable technique - laboratoire des sols)

00352/81 00 81 – 232

[lionel.leydet@asta.etat.lu](mailto:lionel.leydet@asta.etat.lu)

Steve NICKELS (réception échantillons de sol)

00352/81 00 81 – 223

[steve.nickels@asta.etat.lu](mailto:steve.nickels@asta.etat.lu)

## Cartographes e.r.

Albert SCHAACK 24, route d'Ettelbruck L-9160 Ingeldorf Tel. 00352/80 20 40

Norbert FALTZ 40, porte des Ardennes L-9145 Erpeldange Tel. 00352/81 80 48

## Chefs de service e.r.

Aloyse PURAYE (1975-2006)

29, rue du Château L-9353 Bettendorf

Tel. 00352/80 84 33

Jean-Pierre WAGENER (1963-1973)

13, bd.Ch.Simonis L-2539 Luxembourg

Tel. 00352/43 56 19