

Méthodologie de constitution d'une collection d'échantillons de sols en relation avec les principaux matériaux parentaux en Wallonie (Belgique méridionale)

Xavier Legrain, Malorie Renneson, Valérie Genot, Pierre Demarcin, Amandine Liénard, Laurent Bock, Gilles Colinet

Univ. Liège - Gembloux Agro-Bio Tech. Département Sciences et Technologies de l'Environnement. Unité de Science du Sol. Passage des Déportés, 2. B-5030 Gembloux (Belgique). E-mail : Xavier.Legrain@ulg.ac.be

Malgré l'exiguïté de son territoire, la Wallonie présente un contexte géologique particulièrement varié et contrasté. Des grandes géostructures aux formations lithostratigraphiques, cette diversité se répercute sur les sols qui s'y sont formés. En effet, l'altération des roches constitue un des processus majeurs de formation d'un sol. À travers sa nature et sa composition, le matériau parental est reconnu comme un des facteurs prépondérants influençant la pédogenèse et les propriétés des sols. Appréhender le déterminisme spatial de ces propriétés exige donc une meilleure caractérisation des matériaux parentaux, ainsi que la prise en compte de leur distribution spatiale. Fort de ce constat, l'Unité de Science du Sol de Gembloux Agro-Bio Tech a entrepris la collecte d'échantillons de sols en surface et en profondeur représentatifs de la diversité des sols agricoles wallons, en relation avec les matériaux parentaux dont ils sont issus et présentant une large gamme de propriétés physico-chimiques. La démarche mise en œuvre pour l'élaboration d'une stratégie d'échantillonnage repose sur la stratification du territoire en unités physiques et sur l'identification au sein de celles-ci des matériaux parentaux et des sols dominants. La Carte Numérique des Sols de Wallonie à 1/20 000, la Carte des Principaux Types de Sols de Wallonie à 1/250 000 et la Carte des Unités de l'Espace Rural ont été mises à profit dans ce cadre. Le très large panel d'analyses réalisables sur ces échantillons ouvre des perspectives intéressantes de valorisation des données dans un système régional d'information sur les sols. En effet, par l'importance qu'elle attache à la représentativité des échantillons, la démarche adoptée fait de la pédothèque et de la base de données analytiques des outils de référence en Wallonie qui pourront répondre aux besoins de nombreux projets de recherche actuels et futurs.

Mots-clés. Carte des sols, roche mère, échantillonnage, Wallonie, Belgique.

A methodology for site selection and soil sampling in relation with main parent materials in Wallonia (Southern Belgium).

Despite the small size of its territory, Wallonia shows a geological context singularly varied and contrasted. From main geostructures to lithostratigraphical formations, this diversity has greatly influenced soil types. Rock weathering represents one of the main processes in soil forming. Throughout its nature and its composition, the parent material is identified as one of the main factor influencing pedogenesis and soil properties. Understanding the spatial determinism of these properties requires a better characterisation of the parent materials as well as of their spatial distribution. The Soil Science Unit of Gembloux Agro-Bio Tech has therefore initiated the collect of topsoil and subsoil samples representative of the diversity of Walloon agricultural soils, in relation with their parent materials and presenting a wide range of physico-chemical properties. The sampling strategy relies on the stratification of the territory in physical units and on the identification of the dominant parent materials and soils. The 1:20,000 Numerical Soil Map of Wallonia, the 1:250,000 Map of the Main Soil Types of Wallonia and the Map of Rural Space Units helped largely to fulfill these tasks. The very wide panel of feasible analyses on these samples opens interesting prospects on valorization of the data in a regional soil information system. Indeed, considering the importance of samples representativity in the approach, the pedotheque and analytical database should become reference tools in Wallonia, serving needs of numerous research projects.

Keywords. Soil map, soil parent materials, sampling, Wallonia, Belgium.

1. INTRODUCTION ET OBJECTIFS

Le matériau parental est la formation meuble à partir de laquelle se développe un sol. Il est soit autochtone, formé par désagrégation et altération de la roche en place, soit allochtone, transporté par le vent (lœss), les cours d'eau (alluvions), la force de gravité et le ruissellement (colluvions), les glaciers (moraines), etc. Il peut être caractérisé globalement par sa composition chimique et minéralogique, ainsi que par ses caractéristiques physiques telles que la granulométrie. Les caractéristiques du matériau parental influencent fortement certaines propriétés des sols qui s'y développent et le matériau parental est reconnu comme un des facteurs majeurs de formation des sols (Jenny, 1941). Derrière l'apparente simplicité de la définition, la notion de matériau parental s'avère plus complexe. S'ajoute à cela une réelle difficulté lorsqu'il s'agit de l'identifier sur le terrain. En effet, bien que génétiquement très précis, le terme « matériau parental » est géologiquement très vague et correspond à une grande diversité de cas (Cornu, 2005). Dans le cadre de cette étude, la notion de matériau parental a été approchée d'une façon pragmatique, par l'identification de grands types de sols reposant sur une formation géologique distincte. Sur cette base, une stratégie d'échantillonnage a été développée afin de répondre aux objectifs suivants : caractériser les sols les plus représentatifs de la diversité des sols agricoles wallons, dans leur spécificité autant que leur variabilité, en relation avec la typologie de la Carte des Sols et avec les matériaux parentaux dont ils sont issus ; dégager la signature chimique, physico-chimique, physique, mécanique et spectrale infrarouge de ces matériaux parentaux, afin de discriminer leur influence de celle des pratiques agricoles sur les propriétés des horizons de surface et constituer une pédothèque et une base de données analytiques de référence en Wallonie, de manière à répondre aux différents projets de recherche actuels et futurs. Les étapes d'élaboration du protocole d'échantillonnage sont détaillées dans la partie méthodologique. La discussion porte sur la justification de la démarche et des choix effectués, apporte des éléments de compréhension quant à la nature des matériaux parentaux, types de sols et horizons prélevés et aborde des aspects de représentativité des échantillons récoltés. L'article conclut par des perspectives en termes d'exploitation et d'extension de la collection ainsi constituée.

2. MÉTHODOLOGIE

La démarche mise en œuvre pour l'élaboration d'une stratégie d'échantillonnage repose sur la stratification du territoire en unités de milieu physique

et sur l'identification au sein de celles-ci des matériaux parentaux et des sols dominants. Elle fut réalisée en cinq étapes, comprenant la sélection des matériaux parentaux, la délimitation de zones d'échantillonnage, le choix des types de sols à échantillonner, la localisation des sites de prélèvement et enfin le prélèvement des échantillons.

2.1. Sélection des matériaux parentaux

Malgré l'exiguïté de son territoire, la Wallonie présente un contexte géologique particulièrement varié et contrasté. En effet, hormis quelques lacunes stratigraphiques, les formations présentes en Wallonie s'étagent du Cambrien au Quaternaire. Suite à la succession de périodes de sédimentation, de phases de déformation et de cycles d'érosion, le territoire wallon a été configuré en un certain nombre d'unités structurales majeures. Les formations lithologiques sont principalement d'origine sédimentaire marine, à l'exception de la couverture lœssique pléistocène qui forme un manteau quasi continu sur la moitié nord du territoire wallon. Par altération, remaniement, mélange et transport, les substrats géologiques ont donné lieu à une grande diversité de matériaux parentaux, à partir desquels se sont développés les sols que nous connaissons.

La Carte des Principaux Types de Sols de Wallonie à 1/250 000 (CNSW250) (Legrain et al., 2011) (voir figure 1 de la Préface, p 644), la Carte géologique de Belgique¹ à 1/40 000 et les feuillets édités de la Carte géologique de Wallonie² à 1/25 000, toutes disponibles sous format numérique, ont été utilisés pour orienter la sélection des matériaux parentaux. La distinction entre les classes de Principaux Types de Sols (PTS250) se base principalement sur la texture et la nature de la charge caillouteuse de la couverture pédologique, caractéristiques héritées en majeure partie du matériau parental. Pour une texture ou une charge donnée, la confrontation avec la carte géologique permet de différencier des matériaux parentaux soit par la nature lithologique du substrat géologique dont ils sont issus, soit par leur âge. Ainsi, un matériau parental de texture argileuse peut être issu d'une roche meuble argileuse, de l'altération d'une roche cohérente schisteuse ou encore constituer la part résiduelle de la décarbonatation d'une roche calcaire. En ce sens, la CNSW250 et la carte géologique sont deux documents complémentaires ; la première limitant son investigation aux 125 premiers

¹ La Carte géologique de Belgique à 1/40 000, levée entre 1890 et 1920, couvre l'ensemble de la Belgique, exceptés les Cantons de l'Est, encore prussiens au moment des levés.

² La Carte géologique de Wallonie à 1/25 000 est en cours de réalisation. Environ un tiers du territoire wallon est actuellement couvert par des feuillets édités.

centimètres du sol et la seconde ne renseignant pas ou que partiellement la présence éventuelle de formations superficielles, en ce compris les altérites, au sommet des formations géologiques.

Par ailleurs, nous disposons du parcellaire agricole de 2007 du SIGEC (Système Intégré de Gestion et de Contrôle). Ce dernier délivre annuellement une information numérique spatialisée de l'occupation des terres agricoles sur le territoire wallon.

Le croisement des trois couches précitées a fourni la base de travail pour objectiver le choix des matériaux parentaux étudiés. Une première sélection consistait à retenir les unités les plus importantes d'un point de vue surfacique. Certaines adaptations ont été apportées pour assurer une bonne représentativité pédologique et couvrir une large gamme de textures. La justification des choix posés est détaillée dans la partie discussion (§ 4.1.).

Le nombre de matériaux parentaux étudiés a été fixé à 12, afin d'atteindre 10 répétitions par classe tout en respectant le nombre total de sites de prélèvement, limité à une centaine pour des raisons budgétaires. Le **tableau 1** présente ces 12 matériaux (MP I à XII), indique les PTS250 concernés et la nature du substrat

sous-jacent. Précisons que les matériaux parentaux n'entretiennent pas toujours de relation génétique avec ce substrat (exemple des MP I à IV) et que les propriétés du substrat ne sont pas nécessairement celles du matériau parental.

2.2. Détermination des zones d'échantillonnage

La carte des Unités de l'Espace Rural (UER) constitue une stratification géomorphopédologique du territoire wallon. Les unités définies sont caractérisées par une spécificité régionale en termes de modèle d'organisation des sols et de relation roches – reliefs – sols – occupation des sols. Elles sont stratifiées en deux niveaux, comprenant respectivement 24 Districts (DER) et 196 Secteurs de l'Espace Rural (SER) (Legrain et al., 2011) (voir figure 2 de la Préface, p 645).

La délimitation des zones d'échantillonnage s'appuie sur ce découpage cartographique. Pour chaque matériau parental, le SER où la proportion de ce dernier est la plus grande a été sélectionné. Le choix de se restreindre à un seul SER est d'ordre scientifique et pratique. La question de l'homogénéité

Tableau 1. Matériaux parentaux sélectionnés et contexte géopédologique — *Selected parent materials and geopedological context.*

Matériau parental	PTS250 ¹	Substrat		
		Système	Étage	Lithologie (simplifiée)
I - Limons du Hainaut	4010-4020-4030	Paléogène	Thanétien (ex-Landénien) et Yprésien	sables argileux et argiles (sableuses)
II - Limons du Brabant	4010	Paléogène	Lutétien (ex-Bruxellien)	sables grossiers
III - Limons de Hesbaye	4010	Crétacé / Paléogène	Campanien / Priabonien (ex-Tongrien inférieur)	craies / sables (argileux) micacés
IV - Limons sableux du Nord-Ouest hennuyer	3020	Paléogène	Yprésien	argiles sableuses et sables
V - Produits d'altération de psammites	7410	Dévonien	Famennien supérieur	psammites (grès micacés)
VI - Argiles de décarbonatation de calcaires	7510	Carbonifère	Tournaisien et Viséen	calcaires
VII - Argiles à silexite	7610	Carbonifère / Néogène	Tournaisien et Viséen / Mio-Pliocène	calcaires (à cherts) / argiles et sables
VIII - Argiles d'altération de schistes	5010-5020	Dévonien	Frasnien et Famennien inférieur	schistes
IX - Produits d'altération de phyllades	7110	Dévonien	Praguien (ex-Siegenien)	schistes, phyllades et quartzophyllades
X - Limons ardennais	6010	Dévonien	Lochkovien (ex-Gedinnien) et Praguien (ex-Siegenien)	schistes, phyllades et quartzophyllades
XI - Marnes de l'Hettangien	5010-5020	Jurassique	Hettangien	marnes
XII - Sables du Sinémurien	2010-3010	Jurassique	Sinémurien	grès calcaires

¹ Légende : voir **figure 3** p 691 — *Legend : see figure 3* p 691.

des substrats géologiques et *a fortiori* des matériaux parentaux étudiés restant entière, l'échantillonnage a été réalisé dans un premier temps sur une zone la plus restreinte possible. Des analyses sur d'autres secteurs permettront ultérieurement d'assurer la validité géographique des informations acquises sur le secteur en question.

2.3. Choix des types de sols échantillonnés

Si le matériau parental, à travers ses propriétés, est reconnu comme un des principaux facteurs de la pédogenèse, il n'en est néanmoins pas le seul, d'où la diversité des sols ayant pu se développer à partir d'un même matériau parental. *A contrario*, des différences en termes de développement pédologique peuvent également refléter des nuances au niveau des propriétés du matériau parental. Pour ces raisons, les types de sols dominants, au sein des PTS250 concernés et sous occupation agricole, ont été sélectionnés pour chaque zone d'échantillonnage. La Carte Numérique des Sols de Wallonie à 1/20 000 (CNSW20) a été utilisée à cette fin (Legrain et al., 2011). Le **tableau 2** détaille les types de sols échantillonnés, le nombre de sites de prélèvement et leur ventilation en termes d'occupation du sol.

2.4. Localisation des sites de prélèvement

Chaque matériau parental a fait l'objet de prélèvements ponctuels en 10 sites. Un nombre identique de répétitions pour chaque matériau parental fut privilégié par rapport à une ventilation respectant des proportions surfaciques (variant du simple au décuple), afin d'assurer une représentation minimum de chaque matériau en vue des analyses statistiques tout en respectant le nombre total de sites de prélèvement.

La répartition des 10 sites de prélèvement entre les différents sigles sélectionnés et les occupations prises en compte (terres de cultures – prairies temporaires – prairies permanentes) se veut représentative de la réalité, de légères adaptations étant toutefois apportées pour répondre aux besoins des projets impliqués dans l'étude.

En tenant compte de ces critères et de façon à se libérer du facteur « gestion agricole », 10 parcelles agricoles furent sélectionnées aléatoirement au sein de chaque zone d'échantillonnage, avec la contrainte de permettre un prélèvement à une dizaine de mètres minimum des limites de la plage de sols concernée (afin de se départir des incertitudes spatiales de ces limites liées au caractère continu de la couverture pédologique et à la résolution de la carte) et du bord des parcelles. La **figure 1** localise les 120 sites de prélèvement au sein de leur zone d'échantillonnage respective.

2.5. Prélèvement des échantillons

En chaque site de prélèvement, géoréférencé *via* un récepteur GPS, un sondage de reconnaissance a été effectué à la tarière sur 125 cm (ou moins si un horizon impénétrable ou la roche étaient présents à moindre profondeur) afin de délimiter les différents horizons. L'horizon de surface (0-20 cm) a fait l'objet d'un échantillonnage composite de quatre prises à la tarière, sur une surface d'1 m². L'horizon le plus profond, déterminé lors du sondage de reconnaissance, a ensuite été échantillonné *via* un ou deux sondages contigus pratiqués à la tarière. Pour chaque échantillon, environ 2 kg de terre furent prélevés, émottés, séchés et tamisés à 2 mm avant stockage.

La campagne de prélèvement s'est étalée d'octobre à décembre 2008. Cent-vingt sites (76 sous terres de cultures, 15 sous prairies temporaires et 29 sous prairies permanentes) ont été échantillonnés.

3. ANALYSE EN LABORATOIRE

L'analyse granulométrique a été réalisée afin d'évaluer la représentativité de l'échantillonnage par rapport à la population globale, pour ce qu'on peut en percevoir par des inventaires plus complets, tels que la base de données *Aardewerk*, contenant pour la partie wallonne les données analytiques de près de 30 000 horizons de 6 000 profils (Van Orshoven et al., 1993).

Les échantillons tamisés à 2 mm sont prétraités afin d'éliminer les ciments organiques et calciques et les carbonates. Les particules sont ensuite dispersées par l'hexamétaphosphate de sodium. Les particules sableuses (50-2000 μm) sont séparées des particules les plus fines (< 50 μm) par sédimentation gravitaire et fractionnées (5 fractions) par tamisage à sec. La fraction argileuse (< 2 μm) et deux fractions limoneuses (2-20 et 20-50 μm) sont déterminées au moyen d'un granulomètre automatique TEXSOL 24B, selon la méthode à la pipette, Norme Afnor NF X31-107 (AFNOR, 2004).

4. DISCUSSION

4.1. Matériaux parentaux

Choix et localisation. Le choix des UER pour déterminer les zones d'échantillonnage se justifie pleinement. En effet, la délimitation de ces unités tient compte de façon étroite des caractéristiques de l'environnement physique et en particulier des types de sols. C'est moins le cas pour la majorité des autres unités de territoire existantes, telles que les Régions agricoles, utilisées fréquemment comme

Tableau 2. Types de sols échantillonnés et nombre de sites de prélèvement — *Sampled soil types and number of sampling sites.*

MP	Types de sols échantillonnés ¹				Nb	Occupation		
	Sigles	Texture	Charge	Substrat		C	Pt	Pp
I	Aca, Ada	limoneuse			5	5		
	AbB, AcB, AdB	limoneuse			5	5		
II	Aba(b)	limoneuse			5	5		
	AbB	limoneuse			5	5		
III	Aba	limoneuse			5	5		
	AbB	limoneuse			5	5		
IV	Lda	sablo-limoneuse			4	4		
	Ldc	sablo-limoneuse			6	6		
V	wGbp2	limono-caillouteuse	psammitique	argilo-sableux	5	3	2	
	wGbp4	limono-caillouteuse	psammitique	argilo-sableux	5	4	1	
VI	GbBK2	limono-caillouteuse		argilo-calcaire	5	5		
	GbBK4	limono-caillouteuse		argilo-calcaire	5	5		
VII	Gbax2	limono-caillouteuse		de silexite	4	2	2	
	Gbax4	limono-caillouteuse		de silexite	6	6		
VIII	(x)Edxy, f2EDxy, f2Ehxy	argileuse		schisteux	6	2	2	2
	Edpy, (kf)Ehpy	argileuse		schisto-calcaire	4	2	2	
IX	Gbbf0_1	limono-caillouteuse		schisto-phylladeuse	5	1	2	2
	Gbbfia0_1, Gcbfia2	limono-caillouteuse		schisto-phylladeuse	5	1	3	1
X	Gbb0_1	limoneuse peu caillouteuse			5	1	2	2
	Gbbz	limoneuse peu caillouteuse			5	1	2	2
XI	EDBy	argileuse			4	1	3	
	EDpy, EIpy	argileuse			2	1		1
	(x)-UDB, i/UDB	argileuse lourde		de calcaire marneux	2		1	1
	UIp	argileuse lourde			2		2	
XII	(w)-Lba2, wLba2, j-wLba	sablo-limoneuse		argilo-gréso-sableux	6	1	3	2
	Lbp	sablo-limoneuse			2		1	1
	Sbazm, j-wSba	limono-sableuse		argilo-gréso-sableux	2		1	1

¹ La terminologie est celle de la légende de la Carte des Sols de la Belgique — *The terminology comes from the legend of the Soil Map of Belgium* (Bah et al., 2007) ; C : culture — *culture* ; Pt : prairie temporaire — *temporary grassland* ; Pp : prairie permanente — *permanent grassland*.

outil de stratification. Ces dernières comptent en outre des unités vastes et hétérogènes du point de vue des caractéristiques géopédologiques (**Figure 2**).

En termes de répartition géographique, 10 des 24 Districts de l'Espace Rural (DER) sont représentés, répartis dans la majorité des grandes régions naturelles. L'Entre-Vesdre-et-Meuse, la frange méridionale de la Région limoneuse, le bassin de la Haine, le talus ardennais septentrional et la Lorraine belge méridionale

n'ont toutefois pas été investigués en raison d'une représentation limitée des matériaux parentaux sélectionnés ou d'une utilisation agricole moindre.

Le **tableau 3** présente les superficies, totale et agricole, couvertes par chacun des 12 matériaux parentaux au sein de leur zone d'échantillonnage respective. Ces zones ont été sélectionnées sur base de la dominance ou de la codominance d'un ou plusieurs des matériaux parentaux sélectionnés.

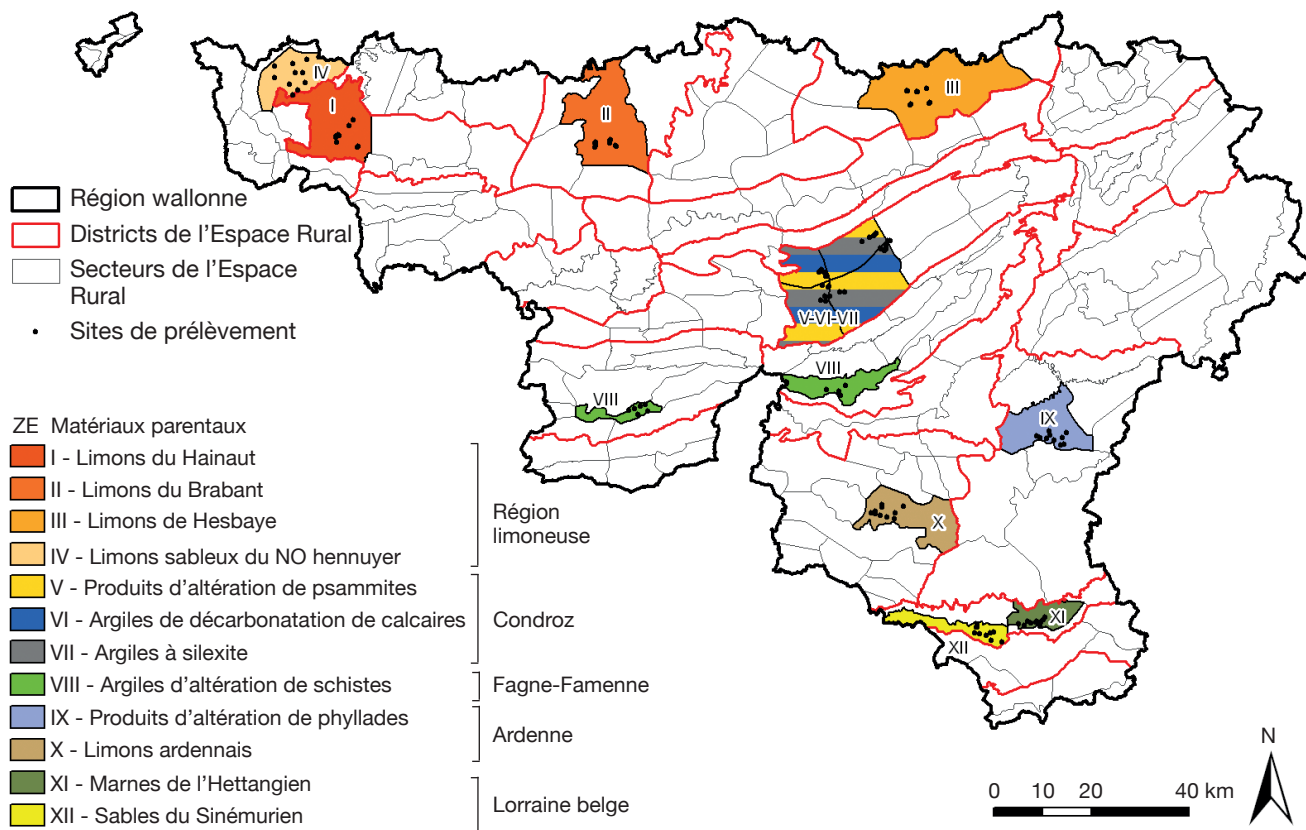


Figure 1. Localisation des zones d'échantillonnage (ZE) et des sites de prélèvement pour les 12 matériaux parentaux sélectionnés en Wallonie — *Localization of the sampling zones (ZE) and of the sampling sites for the 12 selected parent materials in Wallonia.*

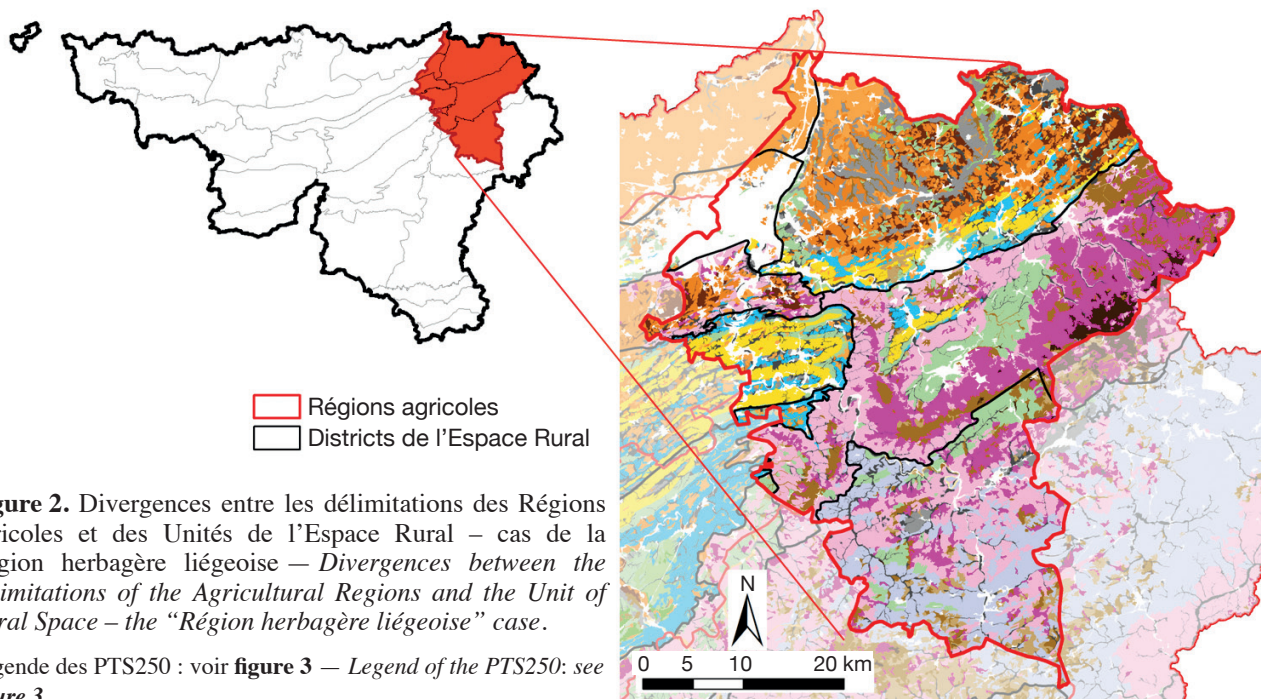


Figure 2. Divergences entre les délimitations des Régions agricoles et des Unités de l'Espace Rural – cas de la Région herbagère liégeoise — *Divergences between the delimitations of the Agricultural Regions and the Unit of Rural Space – the “Région herbagère liégeoise” case.*

Légende des PTS250 : voir **figure 3** — *Legend of the PTS250: see figure 3.*

Tableau 3. Importance surfacique des matériaux parentaux sélectionnés au sein des zones d'échantillonnage — *Surface area of selected parent materials within the sampling zones.*

MP	Régions naturelles	Superficie totale		Surface agricole	
		10 ³ ha	%	10 ³ ha	%
I	Région limoneuse	17,8	85	14,9	94
II		18,8	75	13,9	86
III		28,2	84	23,4	93
IV		9,4	77	8,4	82
V	Condroz	15,6	35	9,0	34
VI		6,0	14	3,1	12
VII		4,2	10	2,9	11
VIII	Fagne-Famenne	2,2	61	1,1	65
		1,5	17	0,9	19
IX	Ardenne	11,5	77	6,3	79
X		9,3	62	3,4	60
XI	Lorraine belge	2,7	42	1,7	50
XII		4,7	67	2,2	67

Superficie totale — *total area* : superficie de la zone d'échantillonnage couverte par le matériau parental — *area of the sampling zone covered by the parent material* ; Surface agricole — *agricultural area* : superficie de la surface agricole (sur base du SIGEC 2007) de la zone d'échantillonnage couverte par le matériau parental — *area of the sampling zone's agricultural land (based on SIGEC 2007) covered by the parent material.*

De fait, ces derniers couvrent généralement plus de 50 % des zones d'échantillonnage, excepté dans le Condroz, du fait de la diversité des substrats. Le taux de couverture est généralement plus important lorsque la zone concernée est limitée à la surface agricole. De fait, l'orientation agricole faisait partie des critères de sélection des matériaux parentaux. Les écarts à cette règle s'expliquent généralement par la présence dans la zone d'échantillonnage d'autres matériaux parentaux d'importance agricole (placages limoneux du Condroz essentiellement dédiés aux cultures, sols schisteux de Fagne-Famenne dominés par les prairies, etc.).

L'extension surfacique totale des matériaux parentaux au sein de leur zone d'échantillonnage respective est très variable, de dizaines de milliers d'hectares en Région limoneuse à moins de 1 000 ha en Fagne-Famenne. Les raisons sont diverses :

- matériaux parentaux d'extension variable : dépôts loessiques couvrant de grandes surfaces en Région limoneuse, *versus* marnes de l'Hettangien d'extension limitée ;
- niveau de connaissance géologique variable : cas de l'Ardenne éodévonienne, dont les limites lithostratigraphiques sont imprécises ou inexistantes sur les cartes géologiques existantes (les nouvelles

cartes géologiques ne couvrent pas encore cette région).

Les différences de diminution surfacique des zones (de 15 à 65 %) suite à une restriction aux surfaces agricoles reflètent des différences de ventilation de l'occupation des sols entre régions : grandes cultures dominantes en Région limoneuse, surfaces forestières majoritaires en Ardenne, occupations variées ailleurs.

L'importance agricole de la Région limoneuse (36 % de la surface agricole wallonne) justifie le fait d'y multiplier les échantillons (MPI à III). La délimitation a été guidée par la nature du substrat sous-jacent (**Tableau 1**). Celle-ci se reflète à travers le drainage naturel dominant de la couverture limoneuse. Mais la distinction entre les trois matériaux parentaux concernés se veut également géographique. D'une part, elle permet d'intercepter le gradient d'épaisseur de la couverture limoneuse, pouvant se traduire par une influence plus ou moins grande du substrat sous-jacent. D'autre part, elle apporte des éléments de réponse quant au niveau d'homogénéité de la couverture limoneuse. En effet, plusieurs sources potentielles d'hétérogénéité demandent à être étudiées :

- du fait du classement granulométrique propre aux dépôts d'origine éolienne, des différences en termes d'éloignement à la source devraient se marquer d'un point de vue textural ;
- des diverses générations de limons déposées successivement durant le Pléistocène, la dernière génération forme le plus souvent le matériau parental, sans qu'il ne soit exclu qu'en certains endroits, ce ne soit une génération plus ancienne qui affleure. Les différences de caractéristiques chimiques et physiques entre ces générations restent à confirmer. Les études réalisées jusqu'à présent convergent de façon générale vers une absence de différence significative en termes de caractéristiques chimiques (Colinet, 2003).

Les matériaux sablo-limoneux situés au Nord-Ouest du Hainaut (MPI IV) sont issus pour partie du remblaiement de la « Vallée flamande » dont l'extension méridionale atteint Tournai, pour partie d'apports éoliens de caractère plus grossier du fait du granulo-classement évoqué précédemment.

Contrairement à la Région limoneuse relativement homogène du point de vue de sa couverture superficielle, le Condroz contraste par la variété de ses substrats.

Région agricole d'importance au sud du sillon sambro-mosan, elle est représentée dans notre étude par trois matériaux parentaux : produits d'altération de psammites (MP V), argiles de décarbonatation de calcaires (MP VI) et argiles à silexite (MP VII).

Si les régions de Fagne-Famenne et de l'Ardenne ont une vocation agricole moins marquée, la superficie de leur territoire et la place importante qu'occupent les prairies justifient leur prise en considération dans la sélection des matériaux parentaux. Ainsi sont repris les argiles d'altération de schistes (MP VIII), les produits d'altération de phyllades (MP IX) et les limons ardennais (MP X).

Les deux derniers matériaux parentaux sélectionnés (marnes de l'Hettangien – MP XI – et sables du Sinémurien – MP XII), d'une surface marginale pour le premier, de moindre utilisation agricole pour le second, permettent d'étendre la couverture spatiale et texturale des matériaux parentaux.

Caractéristiques géopédologiques. Mis à part les distinctions de drainage naturel des sols, la majorité des PTS250 ont été considérés à travers le choix des matériaux parentaux (**Figure 3**). Les sols limono-caillouteux à charge schisto-gréseuse (7210 et 7220), importants d'un point de vue surfacique, sont très majoritairement sous forêt, tandis que ceux à charge de grès calcaire ou de grès argilo-calcaire (7710) ou à charge crayeuse (7810) ne couvrent que des surfaces limitées (0,2 et 0,1 % du territoire wallon, respectivement) et très localisées. Les sols schisteux (7310), dominants en Fagne-Famenne, n'ont pas été étudiés, mais bien les sols argileux (5010 et 5020) issus des argiles d'altération de ces schistes. Les sols tourbeux (1000), les complexes de sols divers (10000) et les sols artificiels et non cartographiés (30000) ont été d'emblée écartés car non pertinents dans le cadre de cette étude.

Cette diversité en termes de principaux types de sols se reflète au niveau des textures des échantillons prélevés (**Figure 4**). La comparaison avec la **figure 5**, indiquant la gamme de textures présentes au niveau des sols wallons, le confirme. Seules les classes contenant moins de 10 % d'argile, la classe argileuse légère (AL) pour les horizons de surface et la classe argilo-sableuse (AS) pour les horizons de profondeur ne sont pas ou peu représentées.

Les substrats géologiques impliqués sont d'âges variés : 6 sont paléozoïques, 3 mésozoïques et 5 cénozoïques (Tertiaire), ces derniers étant en majeure partie enfouis sous une couverture lœssique pléistocène métrique à décimétrique. Il s'agit exclusivement de roches d'origine sédimentaire, soit détritiques terrigènes, meubles ou consolidées, soit biodétritiques carbonatées.

Les feuillets édités de la Carte géologique de Wallonie couvrent 6 des 12 zones d'échantillonnage. Une plus grande précision des limites, mais surtout l'adoption d'un principe lithostratigraphique et non chronostratigraphique rendent cette nouvelle carte plus pertinente par rapport à la Carte géologique de Belgique pour identifier des matériaux parentaux distincts. Les deux exemples suivants illustrent le propos :

- Les matériaux parentaux VI et VII ont une origine commune : il s'agit du produit résiduel de la décarbonatation d'un substrat calcaire. Les argiles à silexite se distinguent toutefois par la présence abondante d'éléments grossiers, principalement de nature siliceuse (cherts, calcaire silicifié, quartz, etc.). Cette charge provient pour partie d'éléments grossiers présents originellement dans la roche calcaire. Si la Carte géologique de Belgique ne permet pas d'établir cette distinction, la Carte géologique de Wallonie le permet en cartographiant des formations distinctes sur base de leur lithologie ;
- Dans le cas des psammites du Famennien supérieur (MP V), la Carte géologique de Wallonie distingue une série de formations, toutes de nature gréseuse, mais différant par la finesse du grain ou par le caractère plus ou moins carbonaté. Contrairement à l'exemple précédent, la Carte des Sols n'apporte pas d'éléments de discrimination, car l'utilisation du symbole « G » (sols caillouteux) ne permet pas de mettre en évidence d'éventuelles différences texturales et le caractère plus ou moins carbonaté du matériau d'origine n'intervient pas dans l'attribution du sigle.

Les cartes géologiques, anciennes comme nouvelles, ne représentent pas la couverture lœssique, mais donnent des indications ponctuelles sur son épaisseur. Un gradient croissant d'ouest en est laisse présager une influence plus marquée du substrat sous-jacent à l'ouest, là où une épaisseur sub-métrique n'est pas rare.

Les matériaux parentaux I à IV trouvent leur origine dans cette couverture lœssique. Différentes générations de dépôts se sont succédées durant le Pléistocène (Gullentops et al., 2001). Actuellement, il n'est pas possible de les distinguer sur base cartographique. En termes de composition, le lœss est originellement carbonaté. La partie supérieure a subi par la suite une décarbonatation, ouvrant la voie au processus de lessivage d'argile. Selon l'épaisseur des dépôts lœssiques, leur degré de décarbonatation, le niveau de développement et de troncature du profil, ce lœss originel peut subsister à profondeur variable.

Les matériaux parentaux V à XII sont issus de l'altération du substrat sous-jacent. Deux remarques s'imposent :

- De nombreuses études ont démontré que les apports éoliens ont couvert la totalité du territoire wallon (Bourguignon et al., 1955 ; Manil, 1958 ; Bourguignon


Sols organiques		% RW	% AGRIC.
	1000 - Sols tourbeux ou tourbières	0,5	0,1
Sols minéraux			
Sols à charge caillouteuse inférieure à 5%			
	2010 - Sols sableux ou limono-sableux à drainage naturel excessif ou légèrement excessif	1,7	0,8
	2020 - Sols sableux ou limono-sableux à drainage naturel principalement modéré ou imparfait	0,5	0,4
	3010 - Sols sablo-limoneux à drainage naturel principalement favorable	1,6	1,9
	3020 - Sols sablo-limoneux à drainage naturel principalement modéré ou imparfait	2,7	3,9
	4010 - Sols limoneux à drainage naturel favorable	16,2	27,7
	4020 - Sols limoneux à drainage naturel modéré ou imparfait	11,3	17,3
	4030 - Sols limoneux à drainage naturel assez pauvre à très pauvre	2,8	3,1
	5010 - Sols argileux à drainage naturel favorable à imparfait	2,1	2,5
	5020 - Sols argileux à drainage naturel assez pauvre à très pauvre	1,0	1,2
Sols à charge caillouteuse de 5% à 15%			
	6010 - Sols limoneux peu caillouteux à drainage naturel favorable	5,2	4,8
	6020 - Sols limoneux peu caillouteux à drainage naturel principalement modéré à assez pauvre	3,4	2,6
Sols à charge caillouteuse supérieure à 15%			
	7110 - Sols limono-caillouteux à charge schisto-phylladeuse et à drainage naturel quasi exclusivement favorable	12,2	9,8
	7210 - Sols limono-caillouteux à charge schisto-gréseuse ou gréseuse et à drainage naturel favorable	7,4	2,9
	7220 - Sols limono-caillouteux à charge schisto-gréseuse ou gréseuse et à drainage naturel modéré à assez pauvre	3,2	1,2
	7310 - Sols limono-caillouteux à charge schisteuse et à drainage naturel principalement favorable	5,6	4,6
	7410 - Sols limono-caillouteux à charge psammitique ou schisto-psammitique et à drainage naturel principalement favorable	4,0	4,8
	7510 - Sols limono-caillouteux à charge calcaire et à drainage naturel quasi exclusivement favorable	3,0	3,1
	7610 - Sols limono-caillouteux à charge de silexite ou de gravier ou de conglomérat et à drainage naturel principalement favorable	1,8	2,4
	7710 - Sols limono-caillouteux à charge de grès argilo-calcaire et à drainage naturel favorable à imparfait	0,2	0,2
	7810 - Sols limono-caillouteux à charge crayeuse et à drainage naturel favorable	0,1	0,2
Complexes de sols			
	10000 - Regroupement de complexes de sols de textures différentes ou sur fortes pentes et de sols de fonds de vallons limoneux ou rocaillieux	2,9	2,7
Sols artificiels			
	30000 - Sols artificiels ou non cartographiés	10,5	1,9

Figure 3. PTS250 concernés par la sélection des matériaux parentaux (encadrés rouge) — *PTS250 related to the selected parent materials (red boxes).*

% RW : pourcentage du territoire wallon couvert par le PTS250 — *percentage of the Walloon territory covered by the PTS250 ;*

% AGRIC. : pourcentage de la surface agricole wallonne (sur base du SIGEC 2007) couverte par le PTS250 — *percentage of the Walloon agricultural surface (based on the 2007 SIGEC) covered by the PTS250.*

et al., 1961). En couverture continue sur les plateaux de Moyenne Belgique, leur présence en Haute Belgique est plus inégale. S'ils forment par endroits des dépôts relativement homogènes,

préservés de l'érosion à la faveur du contexte topographique, ils sont le plus souvent mélangés intimement et dans des proportions variables aux produits d'altération en place.

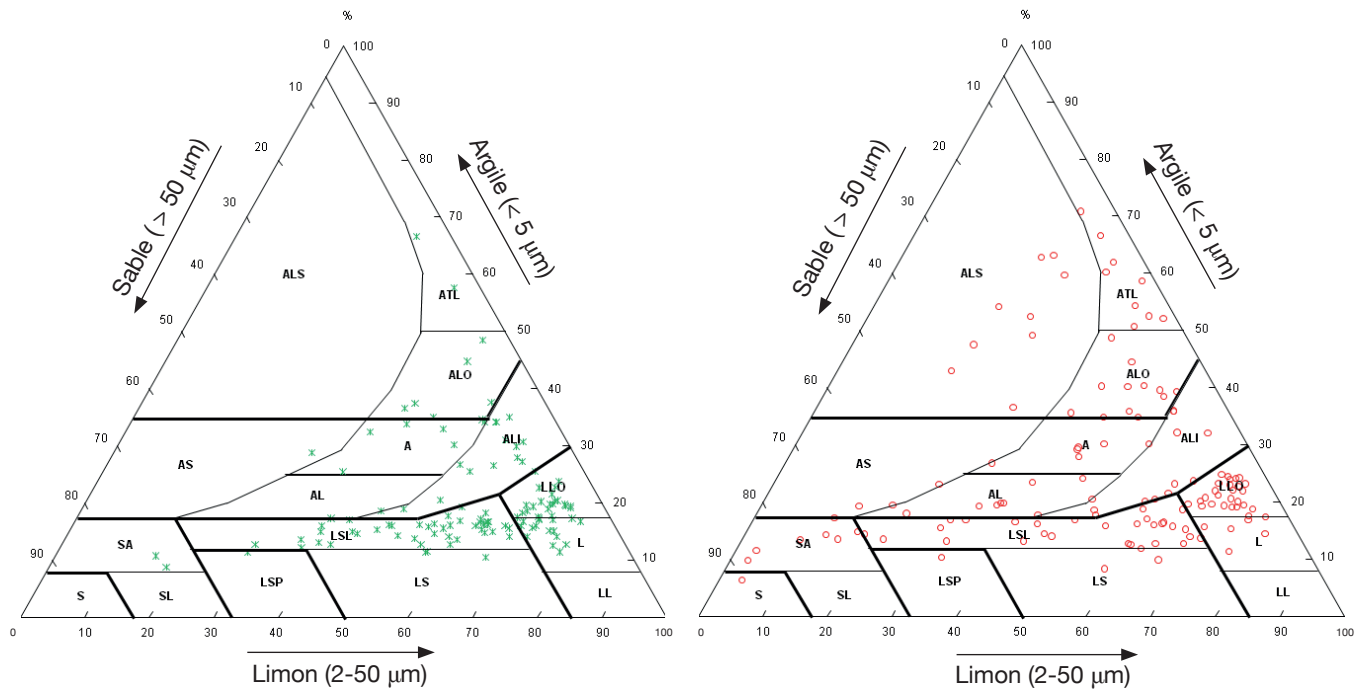


Figure 4. Localisation dans le diagramme belge des textures des échantillons prélevés — *Localization of the analysed parent materials in the Belgian texture diagram.*

a : horizons de surface — *topsoil horizons* ; b : horizons de profondeur — *subsoil horizons.*

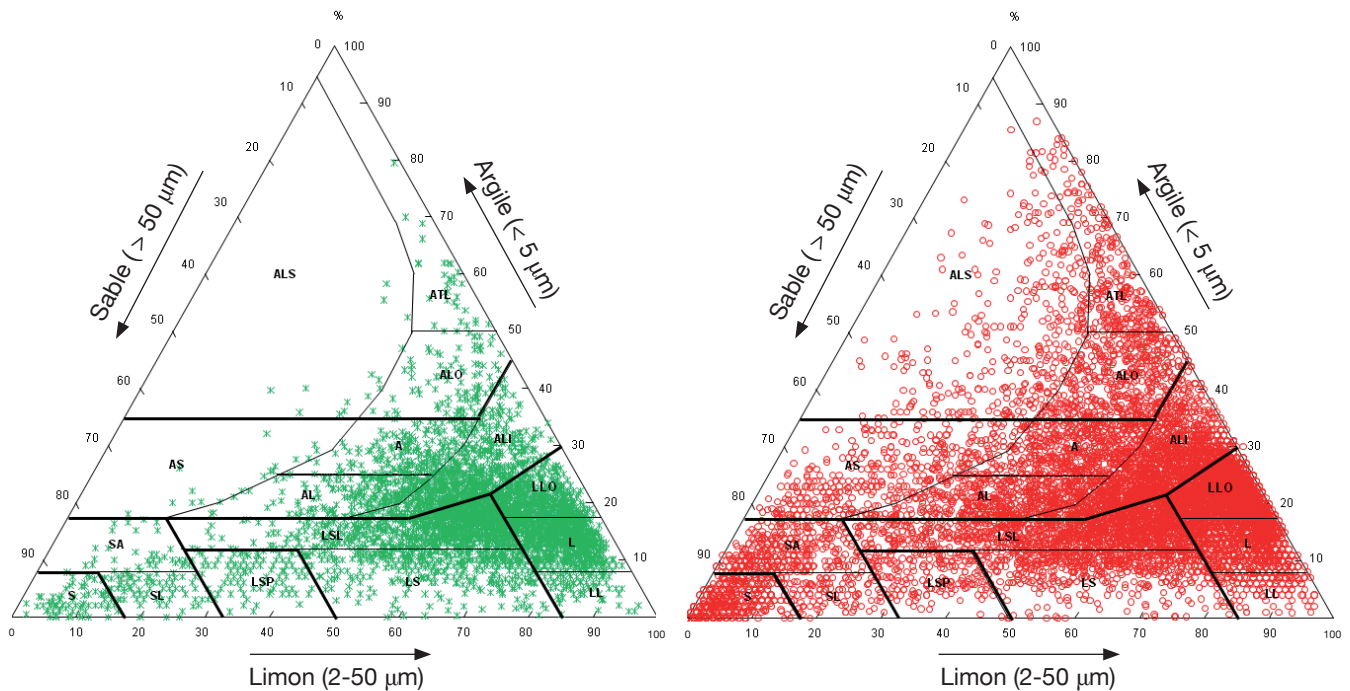


Figure 5. Localisation dans le diagramme belge des textures des échantillons d’Aardewerk — *Localization of the Aardewerk samples in the Belgian texture diagram.*

a : horizons de surface — *topsoil horizons* ; b : horizons de profondeur — *subsoil horizons.*

- À la faveur des cycles glaciaires du Quaternaire, la couverture superficielle a subi en de nombreux endroits des phénomènes de cryoturbation et de solifluxion. Il découle de ces remaniements une relation plus ténue, plus complexe, entre cette couverture et le substrat sous-jacent.

Ce double constat explique la prudence à avoir lorsqu'il s'agit d'associer étroitement le terme de « matériau parental » à la notion de « produit d'altération du substrat », cet accord étant l'exception plutôt que la règle dans le contexte des sols wallons.

Par ailleurs, si la couverture superficielle est d'épaisseur modeste, une érosion ultérieure et/ou la pédogenèse qui s'y développe peuvent entraîner la disparition ou la transformation du matériau parental.

4.2. Types de sols échantillonnés

Les sigles de la Carte des Sols correspondant aux types de sols échantillonnés renseignent les classes texturales limono-sableuse, sablo-limoneuse, limoneuse, argileuse et argileuse lourde (**Tableau 2**). Les sigles relatifs aux sols limono-caillouteux (MP V, VI, VII, IX et X) ne mentionnent pas la nature texturale de la terre fine, généralement sablo-limoneuse, limoneuse ou argileuse. Le cartographe assignait un symbole de classe texturale sur base des sensations tactiles dans les 50 premiers centimètres du sol. La texture des horizons de profondeur peut différer plus ou moins fortement de celle en surface pour diverses raisons :

- développement pédogénétique menant à la formation d'horizons présentant des textures contrastées (exemple des horizons B texturaux des MP I à IV) ;
- présence d'un substrat, de nature lithologique différente de la couverture sus-jacente (exemple des MP VI et VII) ;
- couche superficielle constituée d'apports éoliens mélangés aux produits d'altération locaux, rendant la texture plus légère (symbole « y » des MP VIII et XI) ou plus lourde (symbole de texture « L » ou symbole « z » du MP XII) par rapport aux matériaux autochtones de profondeur ;
- couche superficielle constituée d'une nappe de solifluxion reposant sur des matériaux d'origine différente (cas fréquent lorsque la nature lithologique du substrat varie sur de courtes distances).

Les types de sols échantillonnés ont pour la plupart un horizon diagnostique de type B textural (éventuellement dégradé) ou B structural. On notera les exceptions suivantes :

- dans le cas du MP VIII, les teneurs élevées en argile conduisent à une morphologie de profil qui rend délicate la distinction d'horizons ;
- les sols issus des matériaux parentaux VI et VII

sont de type polycyclique : la couche argileuse ou argilo-sableuse, située entre 20 et 80 cm de profondeur et surmontée d'une couverture superficielle d'origine éolienne, présente régulièrement dans sa partie supérieure un paléosol, plus ou moins tronqué et remanié, au niveau duquel se surimposent des processus pédogénétiques (de type lessivage) en cours actuellement ;

- des sols sans développement de profil (colluviaux ou alluviaux) ont été échantillonnés lorsque leur importance relative au sein de la zone d'échantillonnage était significative (cas des MP VIII, XI et XII).

Pour un matériau parental donné, les types de sols retenus se différencient par :

1. la prise en compte de sols colluviaux ou alluviaux (MP VIII, XI et XII) ;
2. leur stade d'évolution pédogénétique (MP IV) ;
3. le degré d'altération de la charge caillouteuse (MP IX) ;
4. l'importance de la couverture superficielle d'origine éolienne (MP X) ;
5. des nuances granulométriques (MP XI et XII), en relation avec le point 4 ;
6. leur degré d'érosion (MP I à III) ;
7. leur profondeur (MP V à VII), en relation éventuelle avec les points 4 ou 6.

L'importance surfacique des types de sols échantillonnés au sein des zones d'échantillonnage est indiquée dans le **tableau 4**.

La comparaison avec les chiffres relatifs aux matériaux parentaux (**Tableau 3**) montre des tendances identiques, à savoir :

- une extension surfacique (totale ou agricole) de plus de 10 000 ha à moins de 1 000 ha ;
- une couverture de la zone d'échantillonnage variant entre 35 et 70 %, sauf pour le Condroz pour les raisons citées plus haut ;
- une augmentation sensible de proportion lorsque la zone d'échantillonnage est limitée à sa surface agricole. Le caractère dominant du (des) sigle(s) échantillonné(s) se traduit par une emprise variant entre 40 et 100 % de la superficie totale du matériau parental. Le matériau parental V est l'exception, les types de sols échantillonnés (wGbp2 et wGbp4) se distinguant des types de sols majoritaires (Gbp2 et Gbp4) par un substrat fortement altéré (justifiant leur sélection) dont l'extension est limitée aux replats sommitaux des bombements psammitiques.

4.3. Horizons prélevés

Les échantillons de surface ont été prélevés dans l'horizon A. En prairie, il s'agit de l'horizon hémi-

Tableau 4. Importance surfacique des types de sols échantillonnés au sein des zones d'échantillonnage — *Surface area of sampled soil types within the sampling zones.*

MP	Superficie totale			Surface agricole ¹		
	10 ³ ha	% ZE	% MP	10 ³ ha	% ZE	% MP
I	11,6	55	65	10,0	63	67
II	13,9	56	74	10,4	64	75
III	17,5	52	62	14,8	59	63
IV	4,3	35	46	4,0	39	48
V	1,0	2	6	0,7	3	8
VI	3,0	7	49	2,1	8	66
VII	3,6	8	85	2,5	9	85
VIII	2,1	57	94	1,1	62	95
	1,0	11	66	0,6	13	65
IX	4,8	32	42	2,8	35	44
X	6,7	44	71	2,3	39	66
XI	2,7	42	100	1,7	50	100
XII	4,7	67	100	2,2	67	100

¹ basé sur — *based on* : SIGEC 2007 ; % ZE : proportion de la zone d'échantillonnage (totale ou agricole) couverte par le(s) sigle(s) échantillonné(s) — *proportion of the sampling zone (total or agricultural) covered by the sampled sigle(s)* ; % MP : pourcentage de la surface (totale ou agricole) du matériau parental au sein de la zone d'échantillonnage couverte par le(s) sigle(s) échantillonné(s) — *proportion of the area (total or agricultural) of the parent material within the sampling zone covered by the sampled sigle(s)*.

organique (A1). En culture, il s'agit de la couche arable (Ap) dont la profondeur est celle du labour. Lorsque le sol échantillonné a subi une érosion importante, cet horizon Ap peut se former en partie dans l'horizon minéral sous-jacent.

Les échantillons prélevés en profondeur visent à couvrir une diversité de situation, en relation avec les principaux types de sols issus de chacun des matériaux parentaux sélectionnés. Ces échantillons proviennent donc d'horizons divers : horizons B textural (Bt), B structural (Bw), roche-mère pédologique (C), substrat meuble sans relation avec le dessus (D). Au sens strict, seul l'horizon C se définit comme le matériau parental du sol qui le recouvre. Dans l'étude menée, cet horizon C n'a pas toujours pu être prélevé. Deux raisons principales l'expliquent :

- seuls les 125 premiers centimètres du sol (profondeur d'investigation lors du levé de la Carte des Sols) ont été pris en considération pour l'attribution des sigles pédologiques. La stratégie d'échantillonnage se basant sur la typologie de la Carte des Sols, les échantillons ont été prélevés dans les 125 premiers

centimètres. Or, il arrive que l'horizon C ne soit pas atteint à cette profondeur, correspondant le plus souvent à un horizon de transition de type BC. C'est le cas des sols limoneux lessivés préservés de l'érosion (partie des MP I à IV) ;

- l'horizon C original a parfois totalement disparu, transformé par évolution pédogénétique. En effet, si le sol issu du matériau parental est de faible épaisseur (parce que le matériau parental est lui-même peu épais ou suite à une érosion importante), les processus de pédogenèse peuvent atteindre la totalité du solum, horizon C y compris. C'est le cas d'une partie des sols sablo-limoneux du Nord-Ouest hennuyer (MP IV), où la couverture limoneuse est par endroit très peu épaisse : l'horizon C n'est parfois plus présent, un horizon BD faisant la transition entre l'horizon B textural et le substrat sablo-argileux sous-jacent (horizon D). C'est le cas également de la majorité des sols développés dans une couverture superficielle sub-métrique issue d'apports éoliens et d'éléments locaux mélangés et transportés par ruissellement et solifluxion (MP V à VII).

5. PERSPECTIVES

5.1. Exploitation de la collection

Cette collection de matériaux a été constituée en vue de répondre aux besoins spécifiques de plusieurs projets et thèses menés actuellement au sein de l'Unité de Science du Sol de Gembloux Agro-Bio Tech. Outre le menu d'analyses de base (humidité résiduelle, pH H₂O et KCl, carbonates, carbone organique total) et en fonction des objectifs recherchés, un panel d'analyses varié est programmé :

- détermination des formes du phosphore (total, minéral, organique ou disponible) dans le cadre d'une thèse visant à mieux caractériser les formes de phosphore au sein des principaux types de sols wallons et à distinguer l'effet du fond géopédochimique et de l'occupation du sol sur les teneurs en phosphore observées ;
- détermination de la capacité d'échange cationique (CEC) et utilisation des échantillons pour contribuer à la constitution d'une base de données spectrales infrarouge caractéristique des sols agricoles wallons. Cette base permettra de prédire les taux de carbone organique total, d'azote total, d'argile et la CEC des échantillons provenant des sols agricoles wallons (Genot et al., 2011a) ;
- contribution à la connaissance de la variabilité intra-parcellaire des sols et de leurs propriétés, notamment utile pour une meilleure gestion des parcelles agricoles et du suivi de leur fertilité (Genot et al., 2011b) ;

- détermination des teneurs totales en éléments traces métalliques dans le cadre de recherches menées au sein de l'Unité en matière de fond pédogéochimique ;
- détermination de la granulométrie, des limites d'Atterberg, des valeurs au bleu et des courbes pF

(sur échantillons remaniés) dans le cadre des travaux menés par le Projet de Cartographie Numérique des Sols de Wallonie (PCNSW) en matière de caractérisation physique des principaux types de sols wallons.

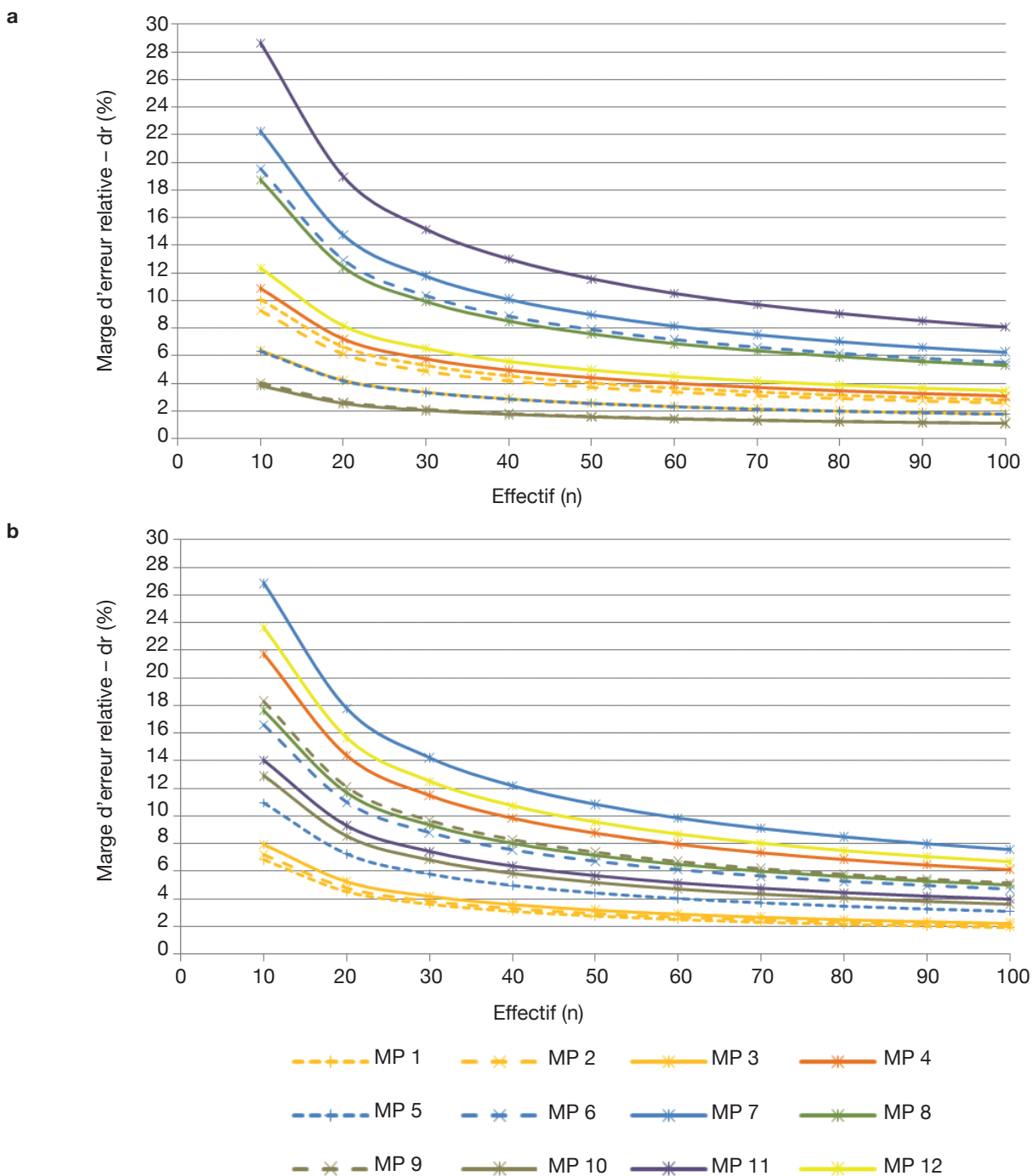


Figure 6. Marge d'erreur relative d'estimation de la teneur moyenne en argile pour les 12 matériaux parentaux étudiés en fonction de l'intensité d'échantillonnage — *Relative error margin of the estimated mean clay content for the 12 studied parent materials according to the sampling intensity.*

a : horizons de surface — *topsoil horizons* ; b : horizons de profondeur — *subsoil horizons*.

La valeur de cette collection tient autant à la multiplicité des analyses dont elle fait l'objet qu'à la façon dont elle a été constituée. De ce fait, elle contribue efficacement à une des missions du PCNSW, à savoir le développement de systèmes régionaux d'information sur les sols et leurs propriétés. Parmi les objectifs visés, citons :

- la caractérisation chimique, physico-chimique, physique et spectrale infrarouge des principaux types de sols wallons, en relation avec leur matériau parental ;
- la mise en évidence des spécificités régionales ;
- l'étude de la variabilité des unités cartographiques.

La quantité de terre disponible (environ 2 kg par échantillon) doit permettre de mener à bien d'autres investigations à l'avenir (caractérisation minéralogique, etc.).

5.2. Extension de la collection

Cette première campagne de collecte visait à couvrir une diversité de situations parmi les sols agricoles développés à partir des matériaux parentaux sélectionnés. En fonction des questions de recherche envisagées, la multiplication des répétitions pour un matériau parental ou un type de sol donnés seront indispensables pour améliorer la précision de l'estimation de paramètres statistiques. À titre d'illustration, la **figure 6** montre la marge d'erreur relative d'estimation de la teneur moyenne en argile pour les 12 matériaux parentaux étudiés en fonction de l'intensité d'échantillonnage. Ces courbes ont été tracées à partir de l'équation (1) (Dagnelie, 1975) :

$$d_r = \frac{t_{1-\alpha/2} \cdot V}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

où d_r est la marge d'erreur relative ; t est la variable t de Student à $n-1$ degrés de liberté pour un degré de confiance de $1-\alpha$ (α pris ici égal à 0,05) ; V est le coefficient de variation estimé, exprimé en pourcent de la moyenne ; n est l'effectif.

Les principaux enseignements sont les suivants :

- l'intensité de sondage actuelle (soit 10 échantillons par classe) permet d'estimer la teneur moyenne en argile avec une erreur relative de 5 à 30 %, en surface comme en profondeur ;
- pour les horizons de surface, les matériaux parentaux argileux (MP VI, VII, VIII et XI) sont marqués par une variabilité plus importante, qui se traduit par une marge d'erreur relative plus élevée ;
- exception faite de ces matériaux parentaux argileux, la marge d'erreur relative ne dépasse pas 12 % pour un effectif de 10 échantillons en surface ;
- un même niveau d'erreur relative maximum en profondeur demanderait de porter l'effort d'échan-

tillonnage à 25 pour 9 des 12 matériaux parentaux et de 40 à 60 pour les 3 autres ;

- ces derniers se caractérisent soit par une diversité de substrats plus importante (MP IV et XII), soit par un degré d'altération variable et donc des teneurs en argile et sables très différentes (MP VII).

Cette campagne d'échantillonnage avait comme contrainte un prélèvement à partir de sondages réalisés à la tarière. Le prélèvement d'échantillons non remaniés à partir de fosses permettrait d'élargir la palette des mesures envisagées, notamment les caractéristiques physiques des échantillons (densité apparente, courbes pF, etc.).

Les échantillons ont été prélevés au sein de zones d'échantillonnage définies en fonction de la dominance d'un des matériaux parentaux sélectionnés. Pour chacun de ceux-ci, le prélèvement d'échantillons dans d'autres zones permettrait d'assurer la validité géographique des informations acquises sur une zone d'échantillonnage (exemple : argiles à silexite en Condroz, voire dans l'Entre-Vesdre-et-Meuse).

Des campagnes ultérieures permettront d'élargir les investigations à d'autres matériaux parentaux :

- matériaux parentaux différant des premiers investigués uniquement par l'âge de la formation géologique (exemples : sables de couverture dans la vallée de la Haine ou marnes du Keuper en Lorraine belge) ;
- matériaux parentaux à l'origine des sols à charge gréseuse, schisteuse, crayeuse ou de macigno, correspondant aux quatre classes de Principaux Types de Sols écartées de la première campagne.

6. CONCLUSION

Nous assistons actuellement à un regain d'intérêt sur la connaissance des sols et de leurs propriétés, en relation avec une prise de conscience accrue de leur importance dans un grand nombre de questions environnementales liées au développement des activités humaines. Cet intérêt se traduit par un besoin d'informations quantifiées sur les propriétés et le fonctionnement des sols. Affirmer qu'il n'existe pas de données concernant les sols serait inexact, mais leur utilité est fréquemment limitée pour diverses raisons, dont :

- nombreuses données « grises », disséminées dans des rapports, thèses, expertises et projets divers, sans être répertoriées ni diffusées ;
- échantillons mal localisés ;
- échantillons dont la méthode de prélèvement ne prend en compte ni la typologie des sols ni la différenciation en horizons ;
- échantillons limités à l'horizon de surface ou à un horizon de profondeur ;

- données ne mentionnant pas les méthodes analytiques utilisées ;
- nombre d'analyses limitées pour un même échantillon, sans que ce dernier soit encore disponible pour conduire de nouvelles analyses.

Sans délaissier pour autant les données « historiques », la constitution d'un nouveau jeu de données tenant compte de ces éléments s'avère nécessaire. La collection d'échantillons de sols récemment constituée à l'Unité de Science du Sol de Gembloux Agro-Bio Tech répond partiellement à ce besoin. Elle se caractérise par une stratégie d'échantillonnage qui repose sur la stratification du territoire en unités physiques et sur l'identification au sein de celles-ci des matériaux parentaux et des sols dominants. Ainsi, l'importance attachée à la représentativité des échantillons fait de cette collection et de la base de données analytiques associée des outils de référence en Wallonie qui pourront répondre aux besoins de nombreux projets de recherche actuels et futurs. Par ailleurs, les sites de prélèvement gardent leur pertinence dans la perspective d'une mise en place de réseaux de monitoring sur la qualité des sols.

Remerciements

Ce travail a été en partie financé par l'ASBL REQUASUD. Nous remercions également tous les agriculteurs ayant autorisé les prélèvements sur leurs terres, ainsi que le Centre Provincial de l'Agriculture et de la Ruralité (La Hulpe) pour la mise à disposition de sa pulvérisette.

Abréviations

CNSW20 : Carte Numérique des Sols de Wallonie à 1/20 000
 CNSW250 : Carte des Principaux Types de Sols de Wallonie à 1/250 000
 DER : District de l'Espace Rural
 MP : Matériau Parental
 PTS250 : Principaux Types de Sols de la CNSW250
 SER : Secteur de l'Espace Rural
 SIGEC : Système Intégré de Gestion et de Contrôle
 UER : Unité de l'Espace Rural

Bibliographie

AFNOR, 2004. *Évaluation de la qualité des sols. Vol. 2. Méthodes d'analyses physique et biologique*. Paris : AFNOR.

- Bah B. et al., 2007. *Légende de la Carte Numérique des Sols de Wallonie – version 2. Convention pour le compte de la Région Wallonne (DGA, MRW)*. Gembloux, Belgique : Unité Sol-Écologie-Territoire (Laboratoire de Géopédologie), Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux.
- Bourguignon P. & Delecour F., 1955. Identification de loess en Gaume. *Ann. Soc. Geol. Belg.*, **78**, 317-334.
- Bourguignon P. & Delecour F., 1961. Superposition de loess dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Ann. Soc. Geol. Belg.*, **84**, 377-400.
- Colinet G., 2003. *Éléments traces métalliques dans les sols. Contribution à l'étude de leur déterminisme spatial en Région limoneuse belge*. Thèse de doctorat : Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux (Belgique).
- Cornu S., 2005. *Pédogenèses d'hier et d'aujourd'hui*. Mémoire pour l'Habilitation à diriger les recherches : Université d'Orléans (France).
- Dagnelie P., 2011. *Statistique théorique et appliquée. Vol. 2. Inférence statistique à une et à deux dimensions*. Bruxelles : De Boeck.
- Genot V. et al., 2011a. Near infrared reflectance spectroscopy for estimating soil characteristics valuable in the diagnosis of soil fertility. *J. Near Infrared Spectrosc.*, **19**(2), 117-138.
- Genot V. et al., 2011b. Pour un échantillonnage et un conseil agronomique raisonné, les outils d'aide à la décision. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **15**(S2), 657-668.
- Gullentops F. et al., 2001. Quaternary lithostratigraphic units (Belgium). *Geol. Belg.*, **4**(1-2), 153-164.
- Jenny H., 1941. *Factors of soil formation. A system of quantitative pedology*. New York, USA: McGraw-Hill.
- Legrain X., Demarcin P., Colinet G. & Bock L., 2011. Cartographie des sols en Belgique : aperçu historique et présentation des travaux actuels de valorisation et de révision de la Carte Numérique des Sols de Wallonie. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **15**(S2), 647-656.
- Manil G., 1958. Contribution à l'étude des lœss ardennais. *Bull. Soc. Belg. Geol. Paleontol. Hydrol.*, **67**(1), 128-140.
- Van Orshoven J. & Vandenbroucke D., 1993. *Guide de l'utilisateur de Aardewerk – Base de données de profils pédologiques. Rapport 18B*. Louvain, Belgique : Instituut voor Land- en Waterbeheer, Katholieke Universiteit Leuven.

(14 réf.)