



HAL
open science

Identification des matériaux parentaux d'un système-sols sur formations de pente à l'aide d'un modèle de mélange granulométrique

Céline Collin-Bellier, Jean-Pierre Rossignol, Dominique D. Arrouays, Vincent Champdavoine, Denis Baize, Dominique D. King

► To cite this version:

Céline Collin-Bellier, Jean-Pierre Rossignol, Dominique D. Arrouays, Vincent Champdavoine, Denis Baize, et al.. Identification des matériaux parentaux d'un système-sols sur formations de pente à l'aide d'un modèle de mélange granulométrique. 9. Journées Nationales de l'Etude des Sols, Apr 2007, Angers, France. hal-02752325

HAL Id: hal-02752325

<https://hal.inrae.fr/hal-02752325>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Identification des matériaux parentaux d'un système-sols sur formations de pente à l'aide d'un modèle de mélange granulométrique.

Céline Collin Bellier^{*1,2,3}, Jean-Pierre Rossignol¹, Dominique Arrouays², Vincent Champdavoine², Denis Baize³, Dominique King³

1 : Laboratoire de Sciences du Sol, I.N.H., 2 rue LeNôtre, F-49045 Angers

2 : Unité de service Infosol, I.N.R.A. Orléans, av. de la Pomme de Pin, B.P. 20619, F-45166 Ardon

3 : Unité de recherche en Sciences du Sol, I.N.R.A. Orléans, av. de la Pomme de Pin, B.P. 20619, F-45166 Ardon * collinbellier.c@fsagx.ac.be

1 Introduction

Le sol est le résultat de l'action de plusieurs facteurs au cours du temps (modèle CIORPT, Jenny *et al.*, 1941). Dans un contexte sédimentaire à variations latérales et verticales de faciès, il s'agit de comprendre l'effet des facteurs « matériau parental » et « relief » sur l'organisation spatiale des sols et ce, à partir de données facilement accessibles. L'étude se base sur une étude au champ en séquences lithotoposéquence (*i.e.* suivant une ligne de plus grande pente recoupant les formations géologiques) et isoaltiséquence (*i.e.* suivant une courbe de niveau et recoupant une seule formation géologique).

2 Matériel et Méthodes

20 fosses ont été ouvertes, et 60 échantillons représentant ont été décrits, prélevés et analysés (granulométrie 8 fractions). Nous pensons avoir ainsi un panel de l'ensemble des horizons et roches potentiellement parentales présents sur le site.

Nous appuyant sur 2 indicateurs quantitatifs établis à partir du squelette granulométrique, nous avons comparé les horizons entre eux et aux différents matériaux parentaux. De cette étude, il résulte une quantification des degrés (1) d'allochtonie/autochtonie et (2) d'homogénéité/hétérogénéité des sols ainsi qu'une apparente non-corrélation entre les 2 indicateurs. De ce résultat, nous avons formulé l'hypothèse suivante : certains horizons de sols peuvent être le fruit d'un mélange de différents matériaux (Le Calvez, 1979), soit autochtones, soit allochtones. L'origine de ces derniers peut être colluviale sur des distances du décamètre à l'hectomètre, éolienne ou *per descendum*. 3 matériaux possèdent une capacité de mouvement nettement supérieure aux autres présents sur le site et ils seront les seuls à être considérés comme potentiellement allochtones : il s'agit des sables sénoniens (c₄), des sables éoliens N, et des sables glauconieux (c_{3b}). Chaque horizon rencontre donc 4 possibilités de matériaux à l'origine de sa pédogenèse, 3 allochtones et 1 autochtone.

Travaillant à partir du squelette granulométrique, nous avons sélectionné les 4 fractions les plus représentatives et les moins soumises à des évolutions pédologiques. Ceci donne alors lieu à un système d'équations de mélange basé sur ces 4 fractions granulométriques (fig.1). Une fois résolu, ce système quantifie les proportions de chaque matériau intervenant dans le mélange pédogénétique.

Figure 1 : système d'équations où :

- *s_{ff}*, *s_f*, *s_m* et *s_g*, les 4 fractions mesurées des squelettes granulométriques de *H_n* ;

- *H_n* l'horizon étudié ;

- *F_{df}* l'horizon de fond de fosse correspondant au profil où *H_n* est présent ;

- *c₄*, *c_{3b}* et *N* les matériaux ayant contribué à des apports allochtones ;

- α , β , γ et δ sont les coefficients des proportions de chacun des matériaux intervenant dans le mélange..

$$\begin{aligned} \boxed{\times} s_{ff} H_n &= \alpha * (s_{ff}) F_{df} + \beta * (s_{ff}) c_4 + \gamma * (s_{ff}) c_{3b} + \delta * (s_{ff}) N \\ (s_f) H_n &= \alpha * (s_f) F_{df} + \beta * (s_f) c_4 + \gamma * (s_f) c_{3b} + \delta * (s_f) N \\ (s_m) H_n &= \alpha * (s_m) F_{df} + \beta * (s_m) c_4 + \gamma * (s_m) c_{3b} + \delta * (s_m) N \\ (s_g) H_n &= \alpha * (s_g) F_{df} + \beta * (s_g) c_4 + \gamma * (s_g) c_{3b} + \delta * (s_g) N \end{aligned}$$

3 Résultats

L'étude en lithotoposéquence (LTS) a permis d'établir la cohérence entre ce modèle de mélange et les hypothèses de redistributions et de flux le long de celle-ci et aussi de les quantifier (Collin Bellier *et al*, IUSS 2006). Les couches géologiques étant sub-horizontales, il est possible d'examiner l'effet de l'orientation de la pente ou d'autres indicateurs de la forme du relief en se positionnant le long d'une isoaltiséquence. De fait, celle-ci souligne et quantifie l'effet de l'orientation de la pente sur l'organisation spatiale des sols et sur les redistributions latérales des apports. Nous montrons notamment que les variantes de la LTS – troncatures ou identification de nouveaux de types de sols – dépendent en réalité de la forme du relief le long du versant – orientation de la pente, intensité, convexité/concavité au point d'observation.

Figure 2 : Coupe en long de la partie Sud de l'Isoaltiséquence

La figure 2 souligne que :

- les colluvions (issues du c4) se retrouvent en de nombreux endroits et sur des profondeurs sensibles de sol ;
- le thalweg fonctionne et en érosion et en apport ;
- la crête ne fonctionne ni en érosion ni en apport, laissant la possibilité aux sols de se développer.

4 Conclusion

Grâce à une donnée facilement accessible qu'est la granulométrie, nous avons donc :

- (1) caractérisé et quantifié l'origine des matériaux parentaux,

- (2) apporté des éléments de compréhension de la pédogenèse avec notamment le rôle du mélange de plusieurs matériaux.

A l'issue de ce travail, nous proposons un modèle d'organisation spatiale de sols qui résume :

- (1) la distribution régionale des sols,
- (2) un scénario de l'évolution des versants.

Plus généralement, nous établissons que les redistributions latérales sont susceptibles d'influencer très fortement la composition des sols tout au long de leur formation et que le concept de « matériau parental » serait à préciser dans les typologies de sols et de pédogenèses associées.

Enfin, d'un point de vue méthodologique, nous montrons la complémentarité des études menées sur les deux séquences de sols. Il est donc souhaitable, dans le cadre d'étude d'organisation spatiale des sols, de travailler à la fois dans le sens de la pente dominante – *i.e.* LTS – et de façon perpendiculaire à celle-ci – *i.e.* IAS –. L'objectif étant d'aboutir à une vision tridimensionnelle de la formation du système-sol le long des versants, l'IAS pourrait être répétée en différentes situations de la LTS – *e.g.* points d'inflexion de la pente, replat morphologique.

Références bibliographiques :

- Collin Bellier C. *et al* (2006). *Identification of parent material of soils along a lithotoposequence in a sedimentary area using particle-size distribution and mixing equation*. Poster, IUSS Philadelphie
- Jenny H. *et al* (1941). *Factors of soil formation. A system of quantitative pedology*. Mc Graw Hill, New York
- Le Calvez, L. (1979). *Genèse des formations limoneuses de Bretagne centrale : essai de modélisation*. Thèse de doctorat, Université de Rennes

