

Caractérisation de l'état initial de la variabilité spatiale du dispositif expérimental de l'observatoire de recherche en environnement - Agro-écosystème, cycle biogéochimique et biodiversité (ORE-ACBB)

Chabbi Abad^{1,3}, Chaplot Vincent², Nunan Naoise³, Rumpel Cornelia³, Moni Christophe³, Lemaire Gilles⁴.

¹INRA-UEFE, Les Verrines, Lusignan : abad.chabbi@lusignan.inra.fr, ²IRD, Bondy, ³BIOEMCO, CNRS équipe MOS, Centre INRA Versailles-Grignon, Thiverval-Grignon, ⁴UEPF-INRA, Route de Saint, Lusignan.

Introduction :

Le dispositif ORE-ACBB de Lusignan a été conçu spécialement pour étudier les effets des perturbations liés aux alternances prairie-culture sur la dynamique des matières organiques de sol (MOS) sur le long terme. Pour établir les traitements expérimentaux une évaluation initiale de la variabilité spatiale et de la signature isotopique du carbone est primordiale. Plusieurs processus contrôlent la variabilité spatiale du sol, la pédogenèse (Trangmar et al. 1985) mais aussi les changements de mode d'occupation des terres et de mode de gestion qui ont eu lieu plusieurs années auparavant (Paz-González et al. 2000). Comme conséquence, la variabilité spatiale de sol s'opère à plusieurs échelles. L'objectif de la présente étude est d'analyser l'état initial de la variabilité spatiale des teneurs en C et de la signature isotopique du C des sols.

Matériels et méthodes

Le prélèvement s'est fait à l'aide d'une tarière (120 cm de longueur et Ø 18 mm). Le sondage a été réalisé selon un principe de maille de 10 × 10 m tiré au sort. Au total 392 sondages ont été effectués. Certains échantillons (total 76) ont été répétés trois fois à 50 cm de distance pour la prise en compte de la micro hétérogénéité spatiale. Chaque carotte de sols prélevée, est coupée par la suite à quatre profondeurs (0-30, 30-60, 60-90 et 90-120 cm). En complément 27 profils pédologiques ont été réalisés et décrits selon la nomenclature internationale. Des mesures de densité apparente, de concentration de C et de la signature isotopique ont été effectuées dans les sondages et différents horizons de sol échantillonné. Pour apprécier la variabilité spatiale de la distribution du C et du $\delta^{13}\text{C}$ de la MO sur le dispositif une analyse statistique et géostatistique a été effectuée.

Résultats et discussion

La teneur en carbone déterminée pour les premiers 30 cm varie entre 8,2 et 15,6 mg g⁻¹ et diminue jusqu'à 3 et 5 mg g⁻¹ en profondeur. En surface le C/N varie entre 8 à 11. Le $\delta^{13}\text{C}$ varie entre -27,3 et -24,6 ‰ avec une moyenne de -26 ‰ en surface et de -25 ‰ en profondeur sur l'ensemble du dispositif. Certaines zones du dispositif ayant eu une occupation du sol par de la prairies (en moyenne 10 années sur 15) présentent une teneur moyenne en C nettement plus forte que les zones ayant été maintenues sous culture. De plus entre ces deux zones on peut distinguer assez nettement une différence de signature isotopique liée à l'introduction de plantes C₄ (maïs) dans les rotations.

En profondeur (30-60 et 60-90 cm) l'effet de la prairie observé sur la couche (0-30 cm) n'est pas visible et le système est caractérisé par une forte variabilité spatiale. Le mode d'occupation du sol affecte donc les teneurs en C en surface, mais il n'a pas d'effet significatif en profondeur (Fig. 1). En profondeur la variabilité entre modes d'occupation est moins importante qu'au sein d'un même mode. La portée géostatistique en surface est plus importante indiquant ainsi une plus faible variabilité avec la distance inter échantillon qu'en profondeur (Fig. 2). Ceci est peut-être du au labour qui a tendance à homogénéiser le system.

L'effet de pépîte en profondeur est plus significatif qu'en surface montrant que la variabilité à petite échelle est plus importante. Pour la signature isotopique le semi variogramme en surface est caractérisé par une très forte variabilité inter-échantillon (introduction C3-C4 dans les rotations). Par ailleurs, l'effet de pépîte est similaire peu importe la profondeur. L'analyse statistique des 27 profils apporte des informations complémentaires. Elle montre effectivement que la forte variabilité des teneurs en C pour les horizons profonds est contrôlée par une hétérogénéité latérale à petite échelle (invaginations, voir abstract Rumpel et al.) indiquant ainsi un fonctionnement différencié de ces zones au plan de la dynamique des MO.

Figure 1:
Modes d'occupation du sol des derniers 17 ans et les teneurs en carbone des horizons 0 - 30 et 60 - 90 cm.

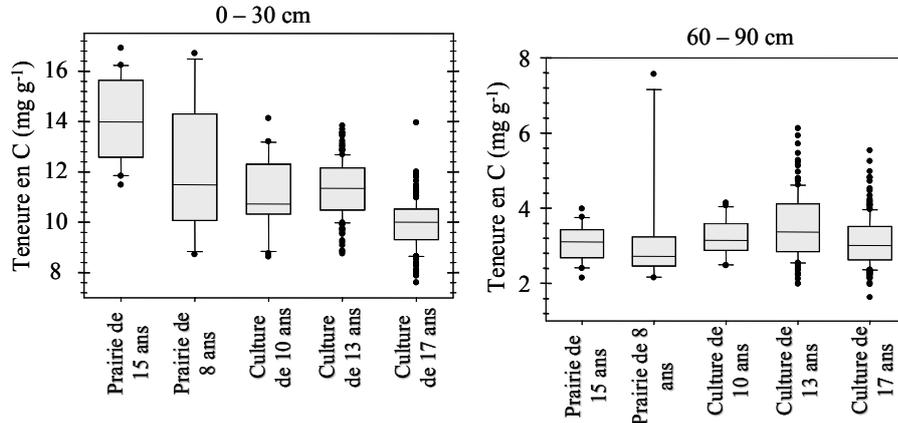
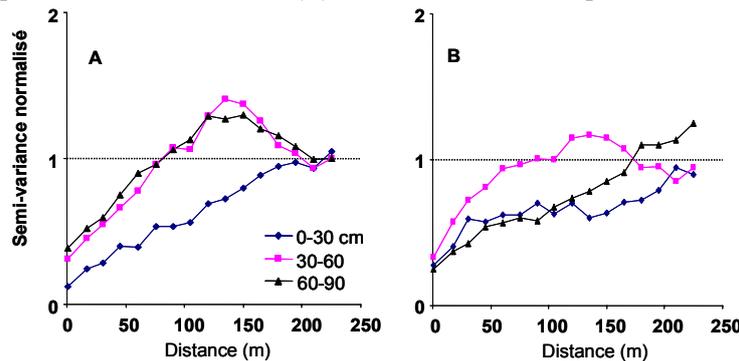


Figure 2.
Semi-

variogramme isotropique normalisé de carbone (A) et du $\delta^{13}\text{C}$ à différent profondeur de sol (B). La ligne discontinue indique la variabilité totale du dispositif expérimental.

Conclusion

La différence constatée entre zones ayant eu une histoire



culturelle différente permet d'avoir une idée de l'évolution du système lorsqu'il sera soumis à des modes d'occupation du sol contrastés (prairie vs cultures). Le mode d'occupation du sol des derniers 17 ans affectait significativement les teneurs en C en surface mais pas en profondeur. L'analyse de profil par horizon s'avère importante pour élucider la forte variabilité de C en profondeur. Ce travail de caractérisation a permis à la fois de caler les parcelles expérimentales, sur lesquelles seront analysées les évolutions des MOS, sur des zones suffisamment homogènes.

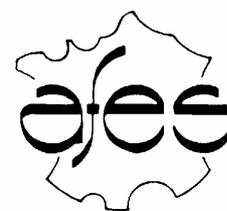
Remerciement

Pour l'expertise de l'échantillonnage, la préparation et l'analyse des échantillons les auteurs remercient : Dominique Arrouays, Gérard Bardoux, Nicolas Péchot, Catherine Pasquier, Xavier Charrier et Jean-Pierre Terrason.

Références

Paz-González, A., Vieira, S.R., Taboada Castro, M.T., 2000. The effect of cultivation on the spatial variability of selected properties of an umbric horizon. *Geoderma*, 97, 273-292.
 Trangmar, B.B., Yost, R.S., Uehara, G., 1985. Application of geostatistics to spatial studies of soils properties. *Advances in Agronomy*, 38, Academic press, San Diego, pp.45-94.
 Webster, R., 2000. Is soil variation random? *Geoderma* 97, 149-163.

Association Française pour l'Etude des Sols



Actes des 9^{es} J^{nes}

Journées Nationales de l'Etude des Sols



3 au 5 avril

2007

ANGERS

**Institut National d'Horticulture
UMR SAGAH**

© AFES – INH, 2007

Actes des 9^{es} Journées Nationales de l'Etude des Sols, 3-5/4/2007

J.P. Rossignol (ed) Angers