



# Mémoire magnétique des sols : applications aux sciences du sol.



François LEVEQUE ,

Université de La Rochelle, UMR6250 CNRS-ULR, LIENSS - [fleveque@univ-lr.fr](mailto:fleveque@univ-lr.fr)

Dans leur plus grande majorité, les sols présentent des teneurs en minéraux magnétiques plus élevées que celles du substrat sur lequel ils se développent. Bien que les premiers travaux mettant en évidence cet enrichissement de surface datent de plus d'un demi-siècle (travaux de LE BORGNE dans les années 1950), les paramètres qui contrôlent les variations des propriétés magnétiques des sols restent largement hypothétiques.

De longue date, les mesures de la susceptibilité magnétique, rapides mais peu discriminantes, ou d'aimantations rémanentes, plus pertinentes tant du point de vue de la quantification des teneurs que de la spéciation des phases magnétiques, ont permis de mettre en évidence l'intérêt des minéraux magnétiques en tant que micro-traceurs des variations des conditions physico-chimique du milieu (voir l'abondante littérature concernant l'enregistrement des variations climatiques au cours du Quaternaire par le signal magnétique des paléosols des loess de Chine). L'atout majeur de cette approche réside dans la forte sensibilité instrumentale qui permet de dépasser des seuils de détection au-delà du mg/kg. De surcroît, la dynamique des variations des grandeurs mesurées couvre généralement plusieurs ordres de grandeur.

Les domaines d'applications privilégiés des outils du Magnétisme Environnemental concernent les variations paléoenvironnementales et les contaminations en éléments traces métalliques associées aux aérosols anthropogéniques provenant de processus de combustion. Les applications liées aux sciences du sol restent plus confidentielles, certainement à cause de l'aspect ésotérique des paramètres utilisés. Dans ce dernier domaine, nous avons développé une nouvelle approche par imagerie magnétique à haute résolution. Le postulat sur lequel repose cette approche est le suivant : la variation spatiale des conditions physico-chimique doit induire des variations de teneurs en minéraux magnétiques qui doivent se traduire par des anomalies magnétiques. La comparaison des cartes de pseudogradients magnétique de prairies naturelles avec celles de champs cultivés permet d'affirmer que la structure des anomalies est dépendante des directions de travail du sol (Mathé & Lévêque, EPSL 2003). Nos premiers travaux concernaient des sols des marais littoraux, très argileux et sodique, et par conséquent sensibles aux tassements. Dans le cadre du projet DST (GESSOL2 et ANR Agriculture et développement durable) nous avons diversifié les types de sols étudiés. Les images sont généralement plus complexes que dans le cas des sols de marais, mais la mise en évidence d'une périodicité dans l'image, de distance caractéristique attribuable à des pratiques agricoles, laisse supposer une relation entre propriété magnétique du sol et travail du sol.

La réalisation d'un tassement contrôlé sur une jachère et d'un suivi sur 3 ans des anomalies associées semble indiquer une cinétique rapide des processus impliqués et une non réversibilité sur la durée de l'expérimentation. Le contrôle de l'origine des anomalies, à partir de mesure sur échantillons, pose le problème du changement d'échelle. En effet, l'hétérogénéité constatée à l'échelle centimétrique impliquera un échantillonnage exhaustif continu sur un volume conséquent afin de pouvoir relier la variation spatiale des propriétés magnétiques aux anomalies mesurées tout en intégrant les effets du relief tant du point de vue pédologique que sur la perturbation du champ magnétique local.