

Accumulation ou déstockage du phosphore : des systèmes agricoles au territoire

JULIA LE NOË^{1*}, SEBASTIEN BOSC¹, BENJAMIN MERCIER¹, ABDEL AZOUGUI¹,
GILLES BILLEN¹ & JOSETTE GARNIER¹

¹ Sorbonne Universités, UPMC, CNRS, EPHE, UMR 7619 METIS, 4 place Jussieu, 75005 PARIS, France

* julia.le_noe@upmc.fr

Le phosphore (P) est un élément indispensable à la croissance des plantes, mais sa ressource mondiale, constituée de l'ensemble des gisements fossiles de phosphates naturels, est limitée et très inégalement répartie (85 % des ressources dans seulement 3 pays). Un excès de P dans les sols soumis à l'érosion peut cependant avoir des effets délétères sur l'environnement aquatique (eutrophisation). La gestion de la fertilisation phosphorée dans les agrosystèmes doit donc faire face au problème unique du trop et du trop peu de ressource disponible. En France, les apports en P pour l'agriculture conventionnelle (AC) ont été fortement revus à la baisse depuis les 40 dernières années en réponse aux recommandations. En agriculture biologique (AB), régie par un cahier des charges strict le recours aux fertilisants de synthèse N & P est interdit, de sorte que les risques de carence en P sont un reproche fréquemment adressé aux pratiques en AB en grandes cultures. Cependant, la question de durabilité vis-à-vis du P concerne également les systèmes en AC à terme puisqu'il s'agit d'une ressource non-renouvelable déjà menacée. Le problème de la compréhension et de la gestion du cycle du P dans les systèmes agricoles est traité ici selon une vision multi-échelle, imbriquant l'échelle de l'exploitation agricole dans celle du territoire.

A l'échelle de l'exploitation agricole, le réseau ABAC de fermes en AB et AC, instrumentées par notre laboratoire (Benoit et al., 2014, 2016), constitue notre base expérimentale et observationnelle pour analyser la question de la soutenabilité de l'AC et de l'AB en termes de P. Plusieurs protocoles de mesures du P disponible pour les plantes (P-disp) et du P total (P-tot) ont été réalisés et comparés sur l'ensemble des parcelles permettant de reconstituer une rotation type à l'échelle de la ferme. La comparaison des stocks de P-disp et P-tot dans les sols avec l'estimation des besoins annuels et du bilan des apports de P pour chacune des rotations types permet d'estimer les risques de carence ou de surplus en P en fonction des pratiques agricoles.

Cette approche peut être généralisée à l'échelle régionale grâce à la méthodologie GRAFS (GeneralizedRepresentation of the Agro-Food System, Billenet *al.*, 2014). Cette approche propose une vision biogéochimique du fonctionnement du système agricole régional en retraçant la circulation des flux de P au travers de ses principaux compartiments. Les systèmes agricoles peuvent ainsi être caractérisés en termes de ressources P consommées, d'efficacité d'utilisation du P (PUE), de variation des stocks de P des terres agricoles (bilan P) et, de dépendance du territoire vis-à-vis de l'extérieur.

Le paradoxe qui découle de ces deux analyses, à l'échelle de l'exploitation agricole comme à l'échelle régionale, est celui des stocks de P (totaux et disponibles), très excédentaires par rapport aux besoins annuels des plantes, alors que le bilan des apports et des prélèvements de P est largement négatif sur les terres arables du bassin de la Seine. Cette apparente contradiction résulte de l'histoire longue de la fertilisation en P du bassin parisien qui a abouti à la constitution de stocks hérités dont il conviendra d'évaluer la durée de vie dans les conditions actuelles des différentes formes d'agriculture.