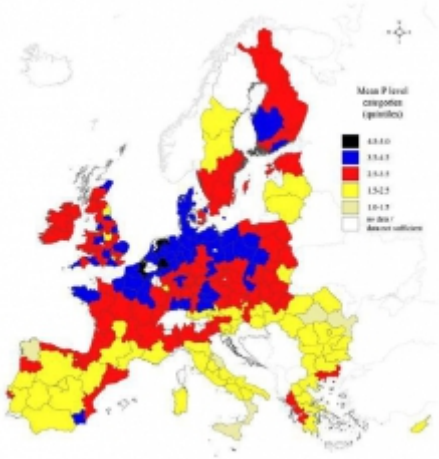
De nouveaux travaux sur la dépendance de l'agriculture au phosphore

4 septembre 2014

Plusieurs articles scientifiques se sont récemment intéressés à l'utilisation du phosphore (P) en agriculture, et pointent l'importante dépendance du secteur à cette ressource minérale non renouvelable. Utilisé à 90% comme fertilisant agricole dans le monde, le phosphore est en effet extrait chaque année de 178,5 Mt de roches phosphatées dans quelques pays seulement (Maroc, Chine et États-Unis principalement).

Dans le premier article, la contribution du phosphore extrait des roches phosphatées, ci-dessous nommé phosphore anthropique, à la fertilité des sols agricoles a été évaluée au niveau français. L'équipe de chercheurs de l'Inra a combiné diverses bases de données et un modèle simulant les flux de P : ils ont montré que 82% du stock de P dans les sols agricoles français étaient d'origine anthropique en 2009. Cette proportion a considérablement augmenté entre 1948 et 1974 (+2,4% par an), en lien direct avec la forte hausse de l'utilisation des engrais minéraux dans la seconde moitié du XX^{e} siècle. Les auteurs soulignent que malgré la forte baisse de l'utilisation des fertilisants minéraux après 1975, la part de P d'origine anthropique dans les sols a continué à s'accroître. L'article révèle également que la majorité du P présent dans les sols agricoles l'est sous forme stable (762 kg P / ha en moyenne), et donc non accessible pour les plantes à court terme. Le stock de P « labile », directement disponible pour les plantes, représente 187 kg P / ha en moyenne. Les auteurs concluent que, pour les pays ayant une agriculture intensive telle qu'en France, la forte dépendance au P d'origine anthropique contribue à l'épuisement de la ressource et à accroître les risques d'eutrophisation des eaux.

Au niveau européen, d'autres chercheurs ont produit des cartes de concentration en phosphore des sols cultivés dans les différentes régions de l'UE (à partir des mesures de l'enquête LUCAS). Il en ressort qu'environ un tiers des sols ont une faible disponibilité en P, tandis qu'environ la moitié des sols a une forte disponibilité en P (en général, les zones où les rendements attendus sont les plus importants). Les différences peuvent toutefois être marquées au sein d'un même pays : c'est le cas de la France, où la disponibilité en P semble plus importante dans la moitié Nord que dans la moitié Sud. Il est par ailleurs estimé que les besoins annuels européens en P s'élèvent à 3,85 Mt, alors que la consommation en fertilisants minéraux n'est « que » de 2,36 Mt. Mais les auteurs expliquent que, compte tenu du fait qu'environ la moitié du P épandu en Europe provient des effluents d'élevage, le bilan est en réalité largement positif, avec même des zones d'excédents importants.



Carte de la concentration en phosphore des sols cultivés en Europe

(source : Toth *et al.*, 2014. *European Journal of Agronomy*)

Face à ce constat, une équipe de chercheurs britanniques propose des pistes pour une gestion plus durable de la ressource au service de la production alimentaire. L'idée générale serait de cibler la fertilisation phosphorée davantage sur la plante et moins sur le sol, qui immobilise une grande partie du phosphore (dans le compartiment « stable »). Les quatre pistes de recherche identifiées sont les suivantes : 1) réduire la demande en P des plantes (en améliorant l'efficience d'utilisation, *i.e.* en diminuant le stockage de P dans les compartiments de la plante sans affecter sa croissance) ; 2) remobiliser le P déjà présent dans le sol (favoriser le transfert du P de la fraction « stable » vers la fraction « labile ») ; 3) recycler en remplaçant le P minéral par du P organique (valoriser davantage les effluents d'élevage, les digestats de méthanisation, les composts, etc., à condition d'en évaluer les impacts environnementaux) ; 4) faciliter l'accessibilité du P à la plante (améliorer la formulation des engrais phosphorés et les méthodes d'application pour limiter l'immobilisation du P dans le compartiment « stable » du sol).

Tous ces travaux font écho aux deux conférences internationales dédiées au phosphore début septembre à Montpellier (Phosphorus in Soils and Plants et Sustainable Phosphorus Summit), ainsi qu'à la volonté des agronomes de développer des méthodes et des travaux de recherche sur l'agronomie globale.

Noémie Schaller, Centre d'études et de prospective

Sources : *Global Biogeochemical Cycles*, *European Journal of Agronomy*, *Environmental science and technology*