

# FERTILITÉ PHOSPHATÉE: UN SUIVI DE PARCELLES D'ESSAIS DE LONGUE DURÉE POUR AMÉLIORER SA DÉTERMINATION

Renneson M., Dufey J., Destain J-P., Roisin C., Bock L. & Colinet G.

## Introduction

Actuellement, lorsque l'on évoque le phosphore (P) des sols dans l'hémisphère Nord, c'est davantage pour son rôle dans l'eutrophisation des eaux de surface que pour des questions de fertilité. Mais P est avant tout un élément présentant un intérêt agronomique majeur et dont les ressources sont limitées dans le temps. Les parcelles d'essais en champs de longue durée qui existent de par le monde ont pour objectif de déterminer l'effet de différents types d'apports phosphatés et les doses optimales à appliquer, à Gembloux (Belgique), le Centre Wallon de Recherches Agronomiques a ainsi installé en 1967 un dispositif d'essais consistant à apporter trois doses de P et de K à une rotation triennale (betterave – froment de printemps – blé d'hiver) sur sol limoneux.

## Objectifs

Dans l'optique d'une gestion raisonnée du P, il est primordial de disposer d'indicateurs agronomiques et environnementaux clairs et adéquats. Cette étude a pour objectif d'évaluer le caractère indicateur de différents paramètres par rapport aux rendements des cultures, ainsi que par rapport aux modes de gestion de la fertilisation phosphatée.

Le deuxième objectif vise à déterminer s'il existe un rapport entre les quantités de P apportées par la fertilisation et celles lixiviées en profondeur, dans ces sols connus pour présenter un risque de perte en P vers les nappes.

## Matériel et méthodes

Installées en 1967, les parcelles d'essais de longue durée du Centre Wallon de Recherches Agronomiques visent l'étude de l'effet de différents apports de P et de K sur un sol limoneux avec une rotation triennale classique. Les engrais P et K sont apportés selon 3 modalités: (i) aucun apport ; (ii) un apport correspondant aux exportations par les cultures ; (iii) un apport double des exportations. La combinaison des deux éléments correspond à 9 modalités répétées 6 fois.

Dans le cadre de cette étude, la moitié des parcelles ont été échantillonnées, à raison d'un échantillon composite par parcelle pour une caractérisation physico-chimique. Un échantillonnage du profil (0-90 cm), tous les 15 cm, a également été réalisé afin d'évaluer le fond géochimique d'une part et l'intensité de la lixiviation en profondeur du P, par ailleurs. Ce dernier échantillonnage n'a été réalisé que sur les parcelles n'ayant reçu aucun apport de P et celles ayant reçu un apport double de P.

Les échantillons ont été conditionnés et analysés au laboratoire afin de déterminer les différentes formes du P rencontrées : teneurs en P total (NF X 31-147), minéral, organique, disponible (méthode à l'acétate d'ammonium et EDTA; Lakanen & Erviö, 1971), soluble à l'eau (Sissingh, 1971) et le taux de saturation en P.

Les résultats des différents indicateurs du P ont été comparés aux rendements par des études de corrélation et de régression. L'analyse des relations entre les paramètres du sol a été réalisée via une analyse en composantes principales. L'ensemble des analyses statistiques ont été réalisées à l'aide de Minitab 15<sup>®</sup>.

## Résultats

### *Indicateurs des apports en phosphore*

L'étude des différentes formes du P au sein des parcelles d'essais a permis de mettre en évidence des différences significatives entre les différentes modalités de gestion du P pour tous les indicateurs, excepté le P organique. Ces différents indicateurs semblent donc pouvoir être utilisés indifféremment pour traduire les différences de gestion du P au sein d'un même sol sur une longue durée. Cependant, en tant qu'indicateur agronomique, il semble également primordial que ceux-ci soient le

reflet des rendements des cultures. Les régressions (linéaire, logarithmique ou encore au second degré) permettent d'évaluer les rendements des cultures avec des coefficients de prédiction allant de 43 % à 57%, à l'exclusion du P organique qui n'est pas corrélé de façon significative avec les rendements. De manière générale, les relations entre les teneurs en P et les rendements présentent des allures logarithmiques ou du second degré, avec un palier maximum concernant les rendements. Au vu des faibles différences entre les coefficients de détermination, il semble difficile d'affirmer qu'un indicateur soit meilleur qu'un autre. Seul le P organique doit être considéré comme un indicateur agronomique inapproprié.

L'analyse en composantes principales permet d'illustrer les corrélations entre les différents indicateurs des teneurs en P (Fig. 1). Il est clair que la plupart des indicateurs réagissent de manière similaire aux pratiques mises en œuvre dans le cadre des essais et leur variabilité porte dès lors la même information.

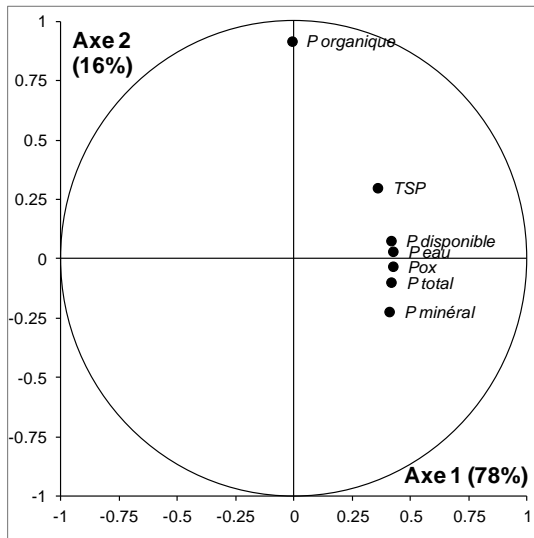


Fig. 1. Représentation des différents indicateurs dans le premier plan factoriel (TSP = taux de saturation en P ; Pox = P extrait à l'oxalate d'ammonium et l'acide oxalique)

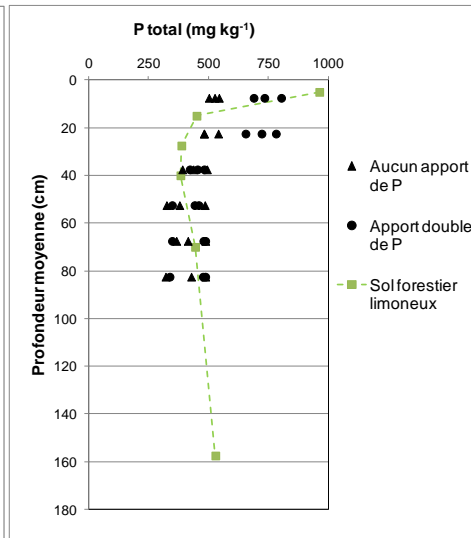


Fig. 2. Evolution des teneurs en P total avec la profondeur en fonction des apports, en comparaison avec un sol forestier

### Lixiviation du phosphore en profondeur

Un échantillonnage en profondeur au sein de parcelles avec des modes de gestion contrastés a permis de mettre en évidence l'absence de migration verticale dans les sols limoneux, même en cas d'apports importants de P. En effet, au-delà de l'horizon de labour (30 cm), les teneurs en P total des parcelles ayant reçu un apport double sont similaires aux teneurs dans les parcelles n'ayant reçu aucun apport depuis plus de 40 ans (Fig. 2).

Ces données ont été confirmées par l'étude des teneurs en P disponible en profondeur et par la comparaison à un sol similaire sous couvert forestier depuis plus de 2 siècles.

Cette absence de lixiviation du P dans les sols limoneux soutient l'idée que ce phénomène est peu important voire nul pour l'ensemble des sols wallons.

### Conclusion

La majorité des indicateurs utilisés semblent pertinents pour évaluer les différences entre les modes de gestion du P et les rendements. Ces différences de gestion ne se marquent qu'au niveau de l'horizon de surface, la lixiviation étant apparemment nulle dans ces sols.

Lakanen, E. & Erviö, R. 1971. A comparison of eight extractants for the determination of plant available micronutrients in soils. *Acta Agraria Fennica*, **123**, 223-232.

Sissingh, H.A. 1971. Analytical technique of the Pw method, used for the assessment of the phosphate status of arable soils in the Netherlands. *Plant and Soil*, **34**, 483-486