

# VERS UN RAISONNEMENT INNOVANT DE LA FERTILISATION PHOSPHATÉE

## Résumé étendu

DENOROY Pascal<sup>(1)</sup>, BUTLER Fabienne<sup>(2)</sup>, CASTILLON Pierre<sup>(3)</sup>, CHAMPOLIVIER Luc<sup>(4)</sup>, DUVAL Rémy<sup>(5)</sup>, FOURRIE Laetitia<sup>(2)</sup>, HANOCQ Daniel<sup>(6)</sup>, KOUASSI Anne-Sophie<sup>(7)</sup>, METRAILLE Matthieu<sup>(8)</sup>, MOREL Christian<sup>(1)</sup>, RABOURDIN Nina<sup>(2)</sup>, RAYNAL Christiane<sup>(9)</sup>, SAVOIE Thierry<sup>(10)</sup>, SOUPLET Nicolas<sup>(8)</sup>

<sup>(1)</sup>INRA UMR TCEM, <sup>(2)</sup>ACTA, <sup>(3)</sup>Arvalis, <sup>(4)</sup>CETIOM, <sup>(5)</sup>ITB, <sup>(6)</sup>Chambre d'Agriculture de Bretagne, <sup>(7)</sup>UNILET, <sup>(8)</sup>CETA de Romilly, <sup>(9)</sup>CTIFL, <sup>(10)</sup>Chambre d'Agriculture d'Eure et Loir

## Pourquoi le projet "Raisonnement Innovant de la Fertilisation Phosphatée" (CasDAR-RIP)

La gestion de la fertilisation phosphatée des cultures est basée sur l'interprétation (diagnostic & préconisation) de l'analyse de terre. Un point faible de cette approche est le fait que les indicateurs analytiques ont peu à voir avec les mécanismes réels de nutrition des plantes et de la biodisponibilité du P dans le sol. Aussi, référentiel et raisonnement actuels sont largement basés sur des corrélations statistiques difficiles à extrapoler hors de leur contexte d'obtention. Manquant de bases théoriques, ce référentiel ne peut guère évoluer pour s'adapter aux évolutions des pratiques agricoles, ni gagner en précision sinon au prix d'un investissement expérimental inenvisageable de nos jours.

Les acquis scientifiques des dernières décennies permettent de proposer l'utilisation d'indicateurs plus mécanistes de la biodisponibilité des ions phosphate dans le sol dont l'expression synthétique est la somme (E) des ions solubles et diffusibles. Si ces formulations (forcement simplificatrices) sont justes, ces indicateurs doivent permettre

- d'améliorer la capacité prédictive de la réponse d'une culture à l'offre en P du sol exprimée avec ces indicateurs, voire l'unifier pour tous sols, puisque E intègre le pouvoir tampon du sol vis à vis de P, qui serait le principal facteur de différenciation des sols pour la dynamique du P biodisponible.
- de calculer exactement la dose d'engrais nécessaire pour obtenir un niveau choisi de biodisponibilité du P
- de simuler l'évolution multi-annuelle de la disponibilité en P des sols, suivant le bilan P

Pour tester ces hypothèses, le projet RIP a été lancé fin 2007 par un regroupement d'organismes concernés par l'amélioration du raisonnement de la fertilisation P. Le traitement de la troisième hypothèse fait l'objet de la présentation de C. Morel *et al.* (Gestion à long terme de la dynamique du phosphore dans les sols cultivés). Cette présentation concerne la première hypothèse et aborde la seconde.

## Déroulement et résultats

En contexte de grande culture, l'étude a porté sur la réponse du rendement commercial de quelques cultures-type à l'offre en P du sol exprimée suivant les nouveaux indicateurs (Cp, E) et à titre de comparaison, suivant l'indicateur courant P Olsen. Des essais annuels mis en place chez des agriculteurs et des essais de longue durée ont été mis à contribution. Au final, 56 situations expérimentales ont pu être exploitées.

Les rendements des cultures ont été convertis en indice de rendement (IR) pour permettre les comparaisons inter-sites, puis la corrélation entre IR et offre en P du sol (Cp ; E ; P\_Olsen) a été étudiée.

La nouveauté de la méthodologie mise en œuvre pour obtenir des courbes de réponse, confrontée à la variété des conditions expérimentales rencontrées, ont conduit à une dispersion des résultats. En particulier, le suivi des essais annuels en non-labour s'avère plus délicat à réussir que celui d'essais de longue durée labourés. En effet, l'homogénéité intra-parcellaire de l'offre en P est plus difficile à assurer dans un essai récent en parcelle agriculteur. Et l'adéquation du prélèvement d'échantillon de terre à la profondeur réelle du mélange de l'engrais est plus difficilement assurée en travail superficiel,

La variabilité des courbes de réponse obtenues laisse donc persister de l'incertitude sur les conclusions actuelles. Toutefois, de façon générale, la pertinence des nouveaux indicateurs n'est jamais infirmée, même si sa supériorité vis-à-vis du P Olsen est plus ou moins marquée suivant les cultures considérées.

Deux critères sont utilisés pour comparer E et P Olsen :

- la qualité de l'ajustement général de l'IR à l'offre en P du sol (Cp, E ou P\_Olsen)
- la dispersion –souhaitée minimale- des seuils d'impasse estimés pour chaque site.

L'intérêt de E est assez net avec le colza, la carotte, le haricot, voire le maïs. Il est moins net avec les céréales à paille ou la betterave.

Le modèle de dynamique du P dans le sol semble également en mesure de rendre compte de l'évolution de l'offre en P du sol suivant le niveau de fertilisation apporté.

### Vers un raisonnement innovant ?

L'ensemble de ces résultats (ajoutés à ceux présentés par C. Morel : modèle CyP) permet à l'heure actuelle de proposer un nouveau schéma de raisonnement de la fertilisation phosphatée, utilisant les indicateurs de biodisponibilité qui ont été étudiés :

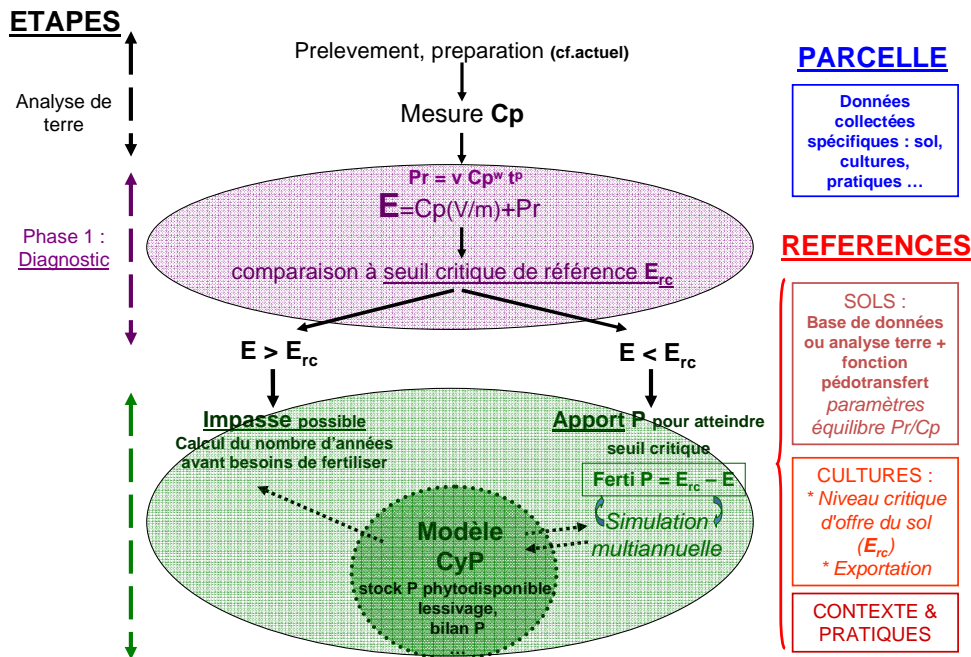


Schéma pour un raisonnement rénové de la fertilisation phosphatée, basée sur de nouveaux indicateurs de la biodisponibilité du P

Pour son passage à la pratique, un certain nombre de questions doivent être résolues et des obstacles doivent être surmontés. Ceci impliquera le COMIFER et le GEMAS dans les années prochaines

### Les auteurs

Ingénieurs dans diverses structures concernées par la gestion rationnelle des fertilisants -de la recherche au développement de terrain- ils se sont concertés et ont regroupé leurs efforts dans le cadre du projet CasDAR "Raisonnement Innovant de la fertilisation Phosphatée" ("RIP", 2007-2011). La plupart sont membres du COMIFER.

**L'orateur** : ingénieur de recherche à l'UMR INRA-ENITAB TCEM (Bordeaux), travaillant sur les outils d'aide à la décision en matière de fertilisation et membre du groupe PKMg COMIFER, c'est un des initiateurs du projet CASDAR-RIP.

