

# MISE AU POINT D'INDICES DE NUTRITION PK SUR BLE TENDRE POUR EVALUER LA FERTILITE CHIMIQUE DES SOLS EN AB

G. VERICEL<sup>(1)</sup>, R. HELIAS<sup>(2)</sup>, B. SOENEN<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> ARVALIS - Institut du végétal, Baziège (31), <sup>(2)</sup> ARVALIS - Institut du végétal, Montans (81)

Une baisse de fertilité des sols est de plus en plus fréquemment observée dans les exploitations de grandes cultures en particulier en ce qui concerne les teneurs en phosphore. Avec l'augmentation du coût des engrais phosphatés et potassiques et compte tenu d'un contexte économique difficile ces dernières années, les agriculteurs pratiquent régulièrement des impasses pour ces éléments même dans des situations où les faibles teneurs en  $P_2O_5$  ou  $K_2O$  du sol exigeraient un apport.

De plus, les principes de raisonnement de la fertilisation phosphatée et potassique selon la méthode COMIFER ont été bâtis sur des réseaux d'essais longue durée mis en place en agriculture conventionnelle, en situation non carencée en azote. Or, on peut supposer qu'il existe des interactions entre l'absorption de phosphore ou de potassium et d'azote par les cultures et que cette méthode ne soit pas toujours adaptée en agriculture biologique où l'azote est très souvent limitant. Une approche reposant sur un diagnostic de nutrition P ou K comme cela est déjà couramment pratiqué en prairies semblerait plus pertinente pour tenir compte de ces interactions dans des systèmes où généralement plusieurs éléments peuvent être limitants.

## Essai d'acquisition de références de teneurs en P et K sur blé tendre pour différents niveaux de nutrition N

Une expérimentation a été mise en place en 2018-2019 sur blé tendre (variété Rubisko), à Giroussens (81) sur un sol de Boulbènes profondes, peu pourvu en phosphore (21 ppm de  $P_2O_5$  Olsen) et en potassium (79 ppm de  $K_2O$  échangeable) afin d'acquérir des références de teneurs en N et P et K sur blé en croisant d'une part, différents niveaux de nutrition azotée et phosphatée et, d'autre part, différents niveaux de nutrition azotée et potassique. L'objectif est de construire des indices de nutrition pour le blé tendre, à l'instar de ceux développés sur prairies de graminées (Salette et Huché, 1991 ; Duru., 1992 ; Duru et Théliet-Huché, 1997).

Dans cet essai une courbe de réponse à l'azote comportant 4 doses (0, X/2, X et X\*1.5 avec X, la dose prévisionnelle estimée à 212 kg N/ha) a été croisée à une courbe de réponse au phosphore comprenant également 4 doses (0, 40, 80 et 120 kg de  $P_2O_5$ /ha sous forme de Superphosphate). Afin de s'affranchir d'un éventuel effet potassium, une dose de 160 kg de  $K_2O$  sous forme de Chlorure de potassium a été appliquée de ces traitements. De la même manière, la courbe de réponse à l'azote a également été croisée à une courbe de réponse au potassium comprenant 4 doses (0, 80, 160 et 240 kg de  $K_2O$ /ha sous forme de Chlorure de potassium). Une dose de 80 kg de  $P_2O_5$  a été appliquée sur ces traitements. Enfin, la courbe de réponse à l'azote a également été mise en place sans apport de phosphore ni de potassium.

Cet essai a été conduit sur un dispositif de micro parcelles en split-plot, avec 3 répétitions. Chaque bloc a été divisé en 4 sous blocs, correspondant aux différentes doses d'azote dans lesquels les différentes combinaisons de doses de  $P_2O_5$  et de  $K_2O$  ont été randomisés.

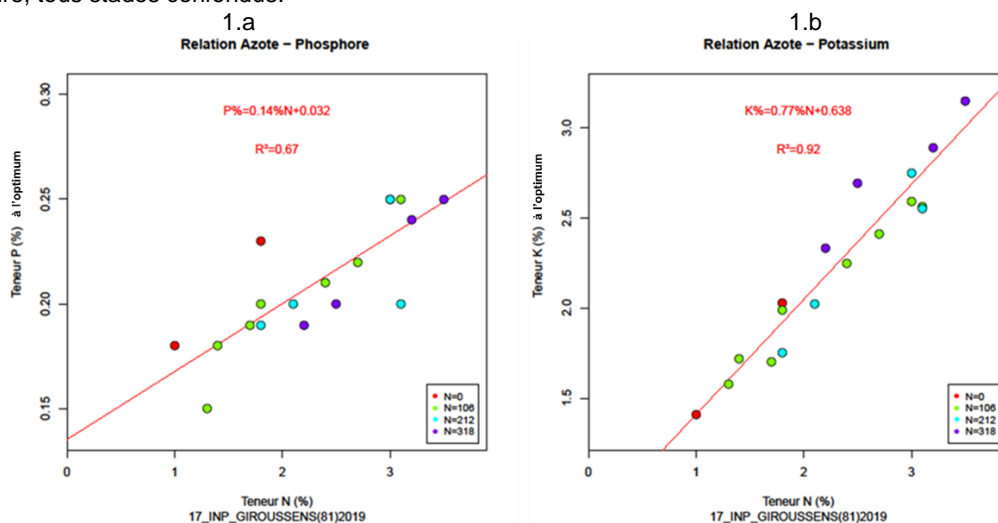
Sur chaque traitement, des mesures de biomasse et des analyses des teneurs en N, P et K des parties aériennes ont été réalisées aux stades 2 nœuds, puis dernière feuille étalée du blé. Ce suivi a été complété par une mesure de rendement à la récolte.

## Construction d'indices de nutrition P et K

Une première étape a consisté à déterminer, pour chaque niveau de fertilisation azotée, des doses de phosphore et de potassium optimales en ajustant des courbes de réponse pour ces deux éléments

Dans un second temps, une relation linéaire entre la teneur en azote et la teneur en phosphore à l'optimum a été établie en retenant, pour chaque dose d'azote, uniquement la modalité correspondant à la dose de phosphore testée la plus proche de la dose de phosphore optimale. La même méthode a été appliquée pour le potassium (figure 1).

Figure 1 : Relations entre teneurs en N et en P à l'optimum (1.a) et teneurs en N et en K à l'optimum (1.b) pour le blé tendre, tous stades confondus.



À partir de ces relations qui indiquent, pour un niveau de nutrition azotée donné, l'équilibre optimal dans les organes aériens du blé entre les teneurs en azote et en phosphore ou en azote et en potassium, les indices de nutrition suivant ont été déterminés :

$$INP = 100 * \%P / (0.032 + 0.14 * \%N) \quad \quad \quad INK = 100 * \%K / (0.638 + 0.77 * \%N)$$

Ainsi, pour un niveau de nutrition azotée donné, lorsque la valeur de l'indice est inférieure à 100, l'élément considéré est plus limitant que l'azote. À l'inverse, lorsque cette valeur est supérieure à 100, le phosphore ou le potassium excèdent les stricts besoins du blé compte tenu de l'azote disponible.

## Conclusion

Cette expérimentation a permis d'élaborer des indices de nutrition phosphatée et potassique pour le blé tendre qui pourront servir, en cours de campagne, à diagnostiquer des carences de P ou de K sur cette espèce. Ces indices n'ont pas vocation à remplacer l'analyse de sol, mais pourront apporter une information complémentaire en permettant notamment d'expliquer des absences de carence qui sont parfois observées en sols à faibles teneurs en  $P_2O_5$  ou  $K_2O$  lorsque l'azote est plus limitant que ces deux éléments.

Toutefois, afin de bâtir un référentiel d'interprétation permettant d'utiliser ces indices de nutrition, des travaux complémentaires doivent être conduits en reliant dans une large gamme de situations ces indices avec les rendements obtenus exprimés en pourcentage d'un témoin non carencé en P ou K. Par ailleurs, des relations différentes selon le stade du blé pourront être explorées.

## Références Bibliographiques :

- Salette J., Huché L., 1991. Diagnostic de l'état de nutrition minérale d'une prairie par analyse du végétal : principes, mise en œuvre, exemples. Fourrages, n°125, 3-18.
- Duru M., 1992. Diagnostic de la nutrition minérale de prairies permanentes au printemps. I. Etablissement de références. Agronomie, 12, 219-233.
- Duru M., Théier-Huché L., 1997. N and P-K status of herbage: use for diagnosis on grasslands. In : Diagnostic procedures for crop N management. Les Colloques de l'INRA, n°82, 125-138.



**Grégory VERICEL**, Ingénieur spécialisé en fertilisation

ARVALIS – Institut du Végétal, 31450 BAZIEGE - g.vericel@arvalis.fr

**Régis HELIAS**, Ingénieur régional, région Sud, animateur filière agriculture biologique

**Baptiste SOENEN**, Chef du service Agronomie - Economie - Environnement