

INTÉRÊT DES INDICES DE NUTRITION VÉGÉTALE EN PHOSPHORE ET EN POTASSIUM DES CULTURES HERBAGÈRES



Thibaut Cugnon¹, Sébastien Crémer¹, Clémence Mariage², Richard Lambert³

¹ UCLouvain-Centre de Michamps, Bastogne, Belgium; ² ULiège-GxABT, Gembloux, Belgium; ³ UCLouvain Earth and life Institute ELIA, Louvain-la-Neuve, Belgium

Contexte :

Les raisonnements agronomiques sur lesquels se base la fertilisation évoluent constamment et requièrent plus que jamais une vision globale et multi critères afin d'établir des conseils de fertilisation adaptés à la productivité agricole permettant de répondre aux enjeux sociétaux et environnementaux prioritaires pour les décennies à venir. Divers outils sont à notre disposition, dont le principal est l'analyse du sol. L'analyse de la plante est un complément intéressant permettant, par exemple, de déterminer des indices de nutrition qui peuvent être utilisés pour gérer la fertilisation à l'échelle annuelle dans les systèmes fourragers.

En conditions de croissance satisfaisante (absence de facteurs limitants), la composition des tissus végétaux présente un équilibre entre les éléments N, K et P. En d'autres termes, les teneurs en K et P de l'herbe sont fonction de sa teneur en azote, quel que soit le niveau d'intensification et le type de prairie (sauf si la proportion de trèfle blanc dépasse 25%). Pour des niveaux de production compris entre 2 et 5 tonnes de MS/ha, des équations permettent de déterminer des teneurs non limitantes pour la croissance permise par l'azote dans les végétaux pouvant être utilisées comme des seuils reflétant un comportement normal. Tout écart à ce comportement normal, exprimé par les indices de nutrition, reflète alors une absorption insuffisante ou excessive de l'élément considéré (Salette et Huché, 1991 ; Mathot et al., 2009). L'indice est considéré comme bon lorsqu'il est compris entre 80 et 120. Un indice plus faible témoigne d'une indisponibilité et un indice supérieur d'une disponibilité excessive.

Méthodes et Résultats :

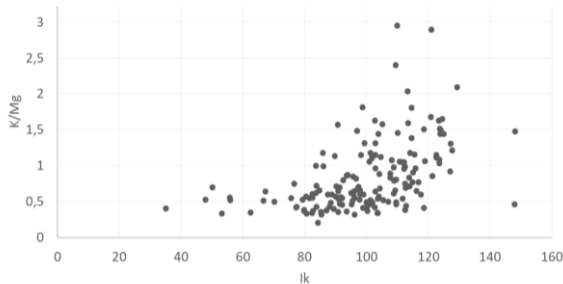
L'analyse des indices de nutrition en P et en K des prairies de Wallonie extraits de la base de données REQUASUD, montre qu'ils sont globalement satisfaisants pour la période 2007-2016. L'iP moyen est respectivement de 112 ($sd=22$) et 111 ($sd=20$) et l'iK moyen de 90 ($sd=20$) et 93 ($sd=23$) pour les herbes ensilées et pour les herbes fraîches. Toutefois, si la proportion d'iP insuffisants (< 80) est très faible (<5%), celle d'iK est de l'ordre de 30%. Ce qui signifie que 30 % des parcelles de prairie en Wallonie présentent une nutrition insuffisante en potassium. Ces données ont été comparées avec celles de la décennie précédente (1997-2006). Nous pouvons constater que la proportion d'indices insatisfaisants a légèrement baissé en Famenne (-6%) et en Haute-Ardenne (-2%), se maintient dans le Condroz et en Région Jurassique et augmente partout ailleurs, avec des augmentations très marquées en Ardenne (+14%), en Fagne (+10%) et dans les Régions Limoneuse (+19%) et Sablo-limoneuse (+20%).

Des corrélations avec le monitoring de l'état des sols ont été réalisées pour tenter d'expliquer ce constat, à partir de la même base de données REQUASUD. Les extractions des minéraux supposés disponibles pour la plante ont été effectuées par l'action d'une solution d'acétate d'ammonium 0,5 N EDTA tamponnée à pH 4,65 avec un rapport sol/ solution de 10 g/50 ml (Lakanen et Erviö, 1971). Si aucune tendance globale d'évolution des teneurs en K dans les sols ne peut être observée, il n'en est pas de même concernant le magnésium. En effet, l'augmentation des teneurs en Mg dans les sols, déjà observée par Genot et al. 2012, entre 1994 et 2008, se confirme sur la période 1997-2016 excepté en Haute-Ardenne (-5.3%). Cette accumulation de Mg dans les sols, principalement apporté par les amendements de type magnésien (dolomie), les engrais riches en Mg et l'ajout de Mg dans les aliments et concentrés pour le bétail dont une part importante est excrétée, induit un profond déséquilibre du rapport K/Mg du sol. Ce déséquilibre est accentué dans certaines régions dans lesquelles les apports en K sont réduits et où les teneurs moyennes des sols en K diminuent également comme en Ardenne (-7.8%) et en région Limoneuse (-13.4%). Ceci pourrait en partie expliquer l'augmentation importante des indices déficitaires dans ces deux mêmes régions durant la période 1997-2016. Les teneurs moyennes en Mg des sols Ardennais ont en effet augmenté de 18,8% pendant que les teneurs moyennes en K diminuaient. Ceci résulte sur cette période en une tendance à la diminution du rapport K/Mg de 24.6% dans cette région. Par contre, dans la région Jurassique, la teneur en Mg a fortement augmenté (+ 58,9%), la teneur en K s'est maintenue (+2.9%) et le rapport K/Mg a fortement diminué (-35.3%), sans qu'une différence du nombre d'indices déficitaires ne soit observable. Enfin en Région herbagère, la teneur moyenne en potassium a bien augmenté (+14.9%), de même que la teneur en Mg (+9.1%) et le rapport K/Mg (+4.1%), mais malgré tout le pourcentage de situations insatisfaisantes du

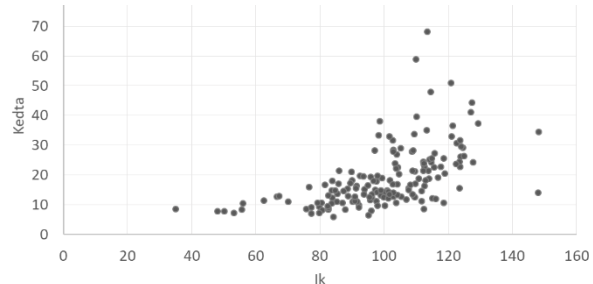
point de vue des indices a également augmenté de 3%.

Les scientifiques sont d'accord sur le fait que les éléments du sol doivent être présents selon des rapports équilibrés : les éléments K, Ca et Mg doivent occuper la CEC de manière optimale et en respectant des équilibres. Sans cela, des antagonismes apparaissent entre les éléments et la nutrition des plantes en pâtit. De manière générale, un rapport K/Mg de 1,62 semble un « idéal » sans être un objectif de gestion stricte des sols. Et si bon nombre de scientifiques sont d'accord pour dire qu'un excès de potassium peut entraîner une carence (induite) en magnésium, la réciproque est beaucoup moins sûre (COMIFER, 2017).

Une étude plus locale menée en 2018 et 2019, principalement en Ardenne, permet de disposer d'indices de nutrition d'herbe et des analyses de sols des parcelles correspondantes (n=166) réalisées à la même date. Les situations (n=17) dans lesquelles les IK sont insuffisants (<80) correspondent bien à des



Graphique 1 : indice K en fonction du rapport K/Mg du sol



Graphique 2 : indice K en fonction de la teneur en Kedta du sol

situations où le rapport K/Mg est considéré mauvais (<0.75) et à des teneurs en K faibles (Kedta <13 mg/100g). Ces situations ne représentent que 10% de l'ensemble des parcelles suivies, et l'inverse de ces observations ne se vérifie pas. En effet, bon nombre de situations (n=63) présentant également des rapports K/Mg déficitaires (<0.75) ont des IK tout à fait satisfaisants compris entre 85 et 118 pour des teneurs en K de 6.5 à 20 mg/100g MS (graphiques 1 et 2). Dans ces cas, on peut supposer qu'un autre facteur limite la production et donc le besoin en K. Il peut s'agir d'une fertilisation azotée faible, de la carence d'un autre élément ou d'un facteur environnemental.

Des essais en situation déficitaires (IK<80, Kedta<12mg/100g et K/Mg=0.5) ont montrés qu'un apport de K de l'ordre de 200 unités permettait d'augmenter sensiblement les rendements (+/- 15%) et de retrouver des indices satisfaisants (de 85 à 110) sur les deux premières coupes (Cremer et al. 2017). Toutefois ces apports de K, bien que conjugués à l'absence d'apport de Mg, n'ont pas permis d'améliorer l'équilibre de ces sols qui a continué de se dégrader pour passer d'un rapport K/Mg moyen de 0.5 à 0.4 et à une teneur moyenne en Kedta < 9mg/100g de 2014 à 2018. Un apport plus important serait nécessaire pour rééquilibrer le sol mais cet apport n'est malheureusement pas toujours économiquement soutenable pour l'agriculteur.

Conclusion :

Les indices de nutrition P et K permettent donc de donner des indications sur la disponibilité de ces éléments pour le fourrage, mais ils nécessitent d'être intégrés dans un raisonnement global et multicritères afin d'optimiser leur interprétation. Ces indices pourraient notamment être utilisés dans des situations où la teneur du sol est considérée comme basse afin de vérifier si cette teneur doit réellement être redressée ou si la production fourragère n'en est pas impactée.

Références biblio :

- Cremer S., Bernes A., Cugnon T., Genot V., Lambert R., 2017. Influence du rapport K/Mg du sol sur la production herbagère. Résumé et poster présentés aux rencontres du COMIFER 2017.
- COMIFER, 2017. Guide de la fertilisation raisonnée, 2^{ème} édition. Editions France Agricoles. 606 p.
- Genot V., Renneson M., Colinet G., Goffaux M.-J., Cugnon T., Toussaint B., Buffet D., Oger R., 2012. Base de données sols de REQUASUD, 3^{ème} synthèse. 35 p.
- Mathot M., Théliier-Huché L., Lambert R. (2009). Sulphur and nitrogen content as sulphur deficiency indicator for grasses. European Journal of Agronomy, Volume 30, Issue 3, 172-176,
- Salette J. & Huché-Théliier L. (1991). Diagnostic de l'état de nutrition minéral d'une prairie par l'analyse du végétal: Principes, mise en oeuvre, exemples. Fourrages. 125. 3-18.
- Lakanen E. & Erviö R., 1971. A comparison of eight extractants for the determination of plant available micronutrients in soils. Acta Agralia Fennica, 123, 223-232