

# « Fermes en valorisation » sur le Parc naturel Haute-Sûre Forêt d'Anlier : synthèse des résultats des analyses de sols

Dans le cadre du programme européen LEADER, le Groupe d'Action Locale (GAL) Haute-Sûre Forêt d'Anlier (HSFA) mène un projet de valorisation économique et territoriale des exploitations agricoles visant à mieux gérer leurs ressources fourragères et leurs engrais de ferme. En collaboration avec l'asbl Fourrages Mieux, le CRA-W et le Centre de Michamps, 18 fermes pilotes, situées sur le territoire du Parc naturel HSFA ont été suivies durant 3 ans. Dans le cadre de ce projet, des analyses de sols ont été réalisées.

Les analyses de sol permettent aux agriculteurs de déterminer l'acidité de leurs terrains mais aussi de connaître le stock en éléments minéraux du sol. Remarquons au passage, que la détermination des minéraux est réalisée par une méthode d'extraction (à l'EDTA) qui est une des méthodes officielles pour estimer ce qui est disponible pour la plante. Il existe parfois des différences importantes entre les résultats de l'analyse de sol et ce qui est réellement prélevé par les plantes (cfr phosphore). Il faut aussi rappeler que ces résultats d'analyses sont uniquement fiables si les prélèvements (échantillonnages) ont été réalisés correctement (voir l'analyse de sol et l'échantillonnage, 2008).

Au total, 389 analyses de terre ont été effectuées durant le suivi. La plupart ont été réalisées en Ardennes sur les communes de Bastogne, Vaux-sur-Sûre, Fauvillers, Martelange et Léglise (348), les autres en Gaume sur le territoire d'Habay (41). Toutes les analyses ont été réalisées par le Centre de Michamps.

Pour tenter de montrer une évolution des teneurs minérales du sol, la plupart des parcelles (86 %) ont été échantillonnées 2 fois pendant le projet, une fois au début du suivi (printemps 2010 et printemps 2011) et l'autre en fin de suivi (hiver 2012-2013), 13 % ont été échantillonnées une seule fois et 1 % des parcelles a été échantillonné 3 fois. Après avoir analysé l'évolution des teneurs minérales du sol, aucun changement net n'a pu être remarqué. Le ré-échantillonnage des parcelles durant l'hiver 2012-2013 a été utilisé comme une répétition du précédent de manière à augmenter la précision des statistiques. Au final, c'est 217 résultats qui sont exploités.

Les 18 exploitations ont été aussi divisées en 3 groupes selon leur spéculation et leur niveau d'intensification (basé sur les entrées d'azote en 2010). L'échantillon compte 10 exploitations viandeuses « extensives », 5 viandeuses « intensives » et 3 exploitations laitières. Ce dernier groupe ne sera pas développer particulièrement vu le faible effectif et la grande disparité au sein de ce groupe.

## **La taille des parcelles et l'occupation du sol**

La taille moyenne des parcelles est d'environ 3,8 ha en culture et de 4,9 ha en prairie. La répartition des parcelles, en pour-cent, en fonction de leur superficie est présentée au tableau 1.

**Tableau 1. Répartition des parcelles échantillonnées (%) en fonction de leur superficie**

| Occupation du sol       | Superficie (ha) |         |         |         |      |
|-------------------------|-----------------|---------|---------|---------|------|
|                         | < 1,5           | 1,5 – 3 | 3 – 4,5 | 4,5 – 6 | > 6  |
| <b>Culture</b>          | 5,6             | 27,8    | 38,9    | 13,9    | 13,9 |
| <b>Prairie</b>          | 8,0             | 19,9    | 29,0    | 13,1    | 30,1 |
| <b>Moyenne générale</b> | 7,5             | 21,2    | 30,7    | 13,2    | 27,4 |

Une grande majorité des parcelles (71,3 %) ont une superficie supérieure à 3 ha. En prairie, plus de 30 % d'entre elles ont une superficie supérieure à 6 ha. Cela peut s'expliquer notamment par la pratique très systématique du pâturage continu avec de grand troupeau et par une mécanisation importante des chantiers de récolte pour de l'ensilage. Les fermes viandeuses

« intensives » possèdent la superficie moyenne la plus élevée (5,5 ha) par rapport aux exploitations viandeuses « extensives » (4,1 ha) et laitières (4,9 ha). Les prairies permanentes ont en moyenne les superficies les plus importantes. Les prairies permanentes des exploitations viandeuses « intensives » sont de loin les plus grandes (7,2 ha en moyenne vs 5,2 ha pour les cultures et les prairies temporaires).

Au niveau de l'occupation du sol, les parcelles échantillonnées présentaient une plus grande proportion de prairies (n = 178) par rapport aux cultures (n = 39), soit respectivement 82 % vs 18 %. En prairie, environ 55 % sont des permanentes et 45 % des temporaires.

Les différentes cultures rencontrées sont, par ordre importance décroissante, l'épeautre (39 %), le maïs fourrage (23 %), la luzerne (10 %), l'escourgeon (10 %), le triticale (10 %) et des céréales de printemps (8 %).

## Les pH

Deux types de pH sont mesurés en routine. Le  $pH_{eau}$  est celui qui est le plus souvent utilisé. Celui-ci varie toutefois en fonction de la saison (humidité du sol). Le  $pH_{KCl}$  détermine, quant à lui, l'acidité d'échange. Selon les normes en vigueur au Centre de Michamps, l'échelle des pH se divise en 6 classes (statut acido-basique), passant de très acide à alcalin.

**Tableau 2. Echelle de pH en vigueur pour les bulletins d'analyses de sol de terres agricoles au Centre de Michamps (Centre de Michamps, 2000)**

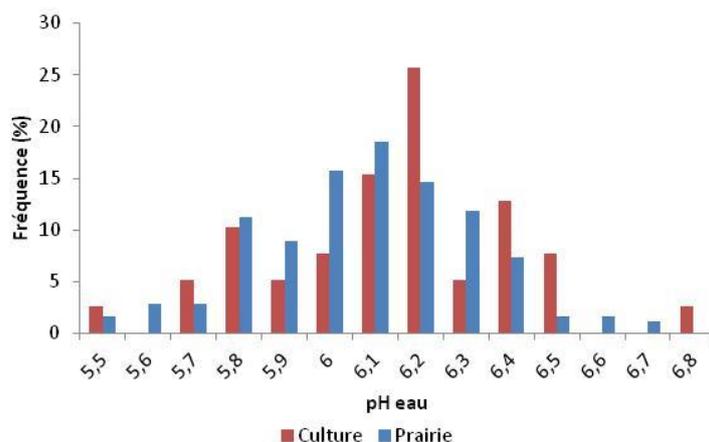
| <b>Echelle de pH</b> | <b><math>pH_{eau}</math></b> | <b><math>pH_{KCl}</math></b> |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|
| Alcalin              | > 7,8                        | > 7,2                        |
| Légèrement alcalin   | 7,4 - 7,8                    | 6,8 - 7,2                    |
| Neutre               | 6,7 - 7,3                    | 6,0 - 6,7                    |
| Légèrement acide     | 6,0 - 6,6                    | 5,3 - 5,9                    |
| Acide                | 5,2 - 5,9                    | 4,5 - 5,2                    |
| Très acide           | < 5,2                        | < 4,5                        |

### Le $pH_{eau}$

Le  $pH_{eau}$  est en moyenne de 6,1 toutes occupations de sol confondues. La médiane est également de 6,1. Il n'y a pas de différence ni entre les occupations du sol ni en fonction du type d'exploitation.

Parmi nos résultats, dans l'échelle des  $pH_{eau}$ , 26,7 % sont classées « Acide », 71,9 % « Légèrement acide » et 1,4 % sont « Neutre ». La répartition des  $pH_{eau}$  observée est présentée au graphique 1.

**Graphique 1. Répartition des  $pH_{eau}$  observés en cultures et en prairies (permanentes et temporaires)**



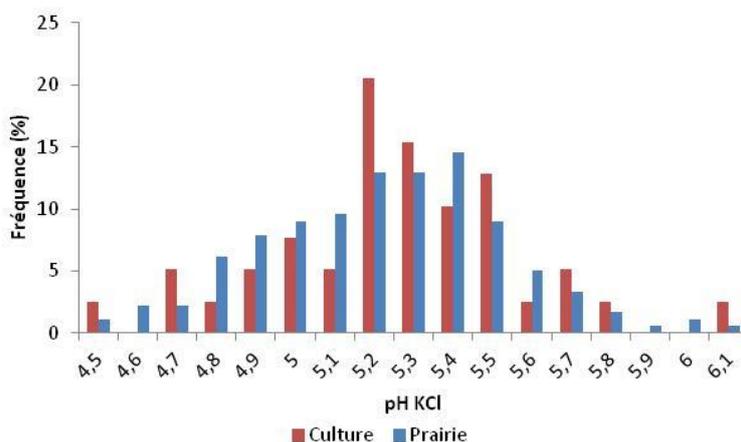
Si l'on considère que l'optimum pour le  $pH_{eau}$ , en prairie et pour la région en règle générale, est compris entre 6,2 et 6,5, celui-ci est atteint pour seulement 38,2 % des terres analysées. Les résultats sont sensiblement les mêmes entre les prairies et les cultures.

### Le $pH_{KCl}$

Le  $pH_{KCl}$  est en moyenne de 5,2 toutes occupations de sol confondues. La médiane est également de 5,2. Ici aussi, il n'y a pas de différence ni entre les occupations du sol ni en fonction du type d'exploitation.

Si l'on se base sur l'échelle des  $pH_{KCl}$ , les appréciations sont quelque peu différentes. Ainsi, 50,2 % des analyses sont classées « Acide », 47,9 % « Légèrement acide » et 1,8 % sont « Neutre ».

**Graphique 2. Répartition des  $pH_{KCl}$  observés en cultures et en prairies (permanentes et temporaires)**



Le  $pH_{KCl}$  étant beaucoup plus stable au cours des saisons que le  $pH_{eau}$ , cela nous indique que la grande majorité des parcelles (98,2 %) présentent un statut acido-basique à tendance acide, avec plus d'une parcelle sur deux classées comme « Acide ». Dans ce dernier cas, le chaulage y est franchement conseillé.

## **Teneur en carbone oxydable et teneur en humus**

La teneur en humus des sols est calculée sur base de la teneur en carbone oxydable du sol. En région tempérée, l'humus contient environ 58 % de carbone. Il est donc facile de calculer la teneur en matière organique (humus) du sol en multipliant la teneur en carbone en % par 1,72 (Centre de Michamps, 2000). On considère généralement qu'un sol limoneux doit avoir idéalement un taux d'humus située entre 2,5 et 3 %. En deçà d'1 % - 1,5 %, on constate une baisse de fertilité des sols, une teneur au-delà de 5 % peut faire penser à des problèmes de minéralisation. Dans l'ensemble de nos analyses, 18,0 % des échantillons ont une teneur correcte comprise entre 2 et 5 %, tous les autres ont une teneur élevée (> 5 %). La teneur moyenne en humus des échantillons est de 6,2 %.

Les prairies permanentes présentent, sans surprise, une teneur moyenne en humus plus importante (6,8 %) que les prairies temporaires (6,1 %) et que les cultures (5,1 %).

Toutefois, cette notion de l'humus, valeur calculée en laboratoire, est sujette à controverse et ces teneurs élevées sont à interpréter compte tenu de l'acidité des terres, du climat froid de la Haute Belgique qui ralentit la minéralisation et par l'apport important de matière organique par les engrais de ferme et les prairies.

## **Les éléments minéraux**

Les teneurs minérales ont été analysées par la méthode d'extraction à l'EDTA. Les appréciations et les commentaires sont basés sur le tableau ci-dessous. Les normes ont été adaptées de celles utilisées par le Centre Michamps (2000) mais surtout simplifiées. Les références utilisées pour réaliser les classes sont celles des cultures en Ardenne. Il faut remarquer que les écarts entre les références pour prairies et cultures sont très proches et que les références pour prairies sont donc légèrement supérieures à celles des cultures.

**Tableau 3. Normes simplifiées de richesse des sols sous prairies et sous cultures (adapté d'après le Centre de Michamps, 2000)**

| <b>Appréciations</b> | <b>mg/100 g de sol</b> |           |           |
|----------------------|------------------------|-----------|-----------|
|                      | <b>K</b>               | <b>P</b>  | <b>Mg</b> |
| <b>Très faible</b>   | < 7                    | < 2,0     | < 3       |
| <b>Faible</b>        | 7 – 14                 | 2,0 – 3,9 | 3 - 5     |
| <b>Conseillé</b>     | 15 – 21                | 4,0 – 7,0 | 6 - 10    |
| <b>Riche</b>         | 22 – 31                | 7,1 – 10  | 11 - 16   |
| <b>Très riche</b>    | > 31                   | > 10      | > 16      |

### **Le potassium (K)**

La teneur moyenne en potassium du sol, tous types d'occupations du sol confondus, est de 18,2 mg/100 g de sol et la médiane de 16,7 mg/100 g. La moyenne des prairies permanentes est de 22,8 mg/100 g de sol alors qu'elle est respectivement de 13,1 et de 15,1 mg/100 g de sol pour les cultures et pour les prairies temporaires.

Le tableau ci-dessous montre les teneurs moyennes en potassium du sol (mg/100 g de sol) en fonction de l'occupation du sol mais également en fonction du type de spéculation.

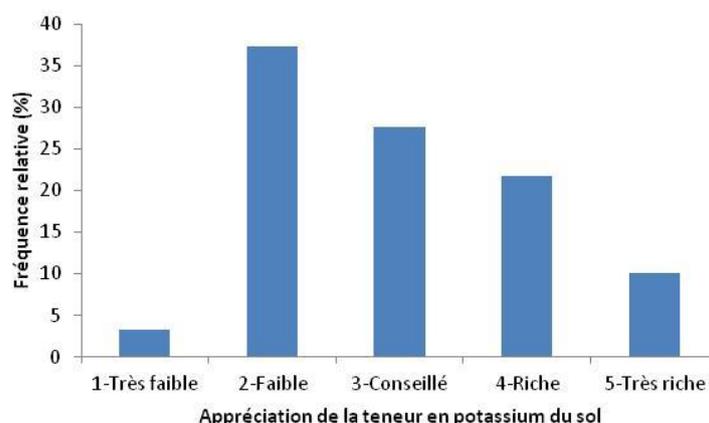
**Tableau 4. Teneurs moyennes en potassium du sol (mg/100 g de sol) en fonction de l'occupation du sol et du type de spéculation**

| Occupation du sol           | Type d'exploitation     |                         |          | Moyenne pondérée |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|------------------|
|                             | Viandeuse « extensive » | Viandeuse « intensive » | Laitière |                  |
| <b>Cultures en rotation</b> | 12,1                    | 13,8                    | 14,4     | 13,1             |
| <b>Prairie permanente</b>   | 23,0                    | 26,8                    | 17,4     | 22,8             |
| <b>Prairie temporaire</b>   | 15,0                    | 14,7                    | 16,0     | 15,1             |
| <b>Moyenne pondérée</b>     | 18,1                    | 19,7                    | 16,3     | 18,2             |

La teneur moyenne en potassium des sols de prairies permanentes est plus importante dans les exploitations viandeuses « intensives » (26,8 mg/100 g) que dans les exploitations viandeuses « extensives » (23,0 mg/100 g). Cette différence est due certainement à la différence de charge en bétail.

La répartition des teneurs en potassium, toutes occupations du sol confondue, est représentée par classe dans le graphique ci-dessous.

**Graphique 3. Répartition des teneurs en potassium par classe**



Dans notre échantillon, toutes occupations du sol confondues, 2,3 % des résultats sont considérés comme « Très faible », 37,3 % comme « Faible », 27,6 % comme « Conseillé », 21,7 % sont « Riche » et 10,1 % sont « Très riche ». Ainsi dans 40,5 % des cas, la teneur du sol en potassium pourrait être un élément limitant.

Si l'on regarde les relations qui existent entre les teneurs en potassium et l'occupation du sol, la situation doit être beaucoup plus nuancée comme le montre le tableau ci-dessous.

**Tableau 5. Répartition de l'appréciation des teneurs du sol en potassium (%) en fonction de l'occupation du sol**

| Occupation du sol           | Appréciation de la teneur du sol en potassium du sol |          |             |         |              |
|-----------------------------|--|----------|-------------|---------|--------------|
|                             | 1-Très faible  | 2-Faible | 3-Conseillé | 4-Riche | 5-Très riche |
| <b>Cultures en rotation</b> | 7,7  | 59,0     | 25,6        | 5,1     | 2,6          |
| <b>Prairie permanente</b>   | 0,0  | 17,5     | 29,9        | 35,1    | 17,5         |
| <b>Prairie temporaire</b>   | 4,9  | 50,6     | 25,9        | 13,6    | 4,9          |
| <b>Moyenne générale</b>     | 3,2  | 37,3     | 27,6        | 21,7    | 10,1         |

Ainsi, les prairies permanentes, qui sont le plus souvent pâturées, ne présente des teneurs faible en potassium que dans 17,5 % des cas. Les teneurs supérieures aux valeurs conseillées représentent 52,6 % des cas.

A l'inverse, les prairies temporaires, principalement fauchées, ont dans 55,5 % des cas une teneur en potassium inférieure à celles conseillées pour seulement 18,5 % qui ont une teneur supérieure. Cela montre assez clairement que les apports de potassium, par les matières organiques ou les engrais minéraux, en prairies de fauche ne sont pas suffisants que pour couvrir exportations élevées.

La tendance pour les cultures en rotation est la assez semblable à celle rencontrée pour les prairies temporaires.

## Le phosphore (P)

Le phosphore est l'élément qui fait aujourd'hui l'objet de toutes les attentions au niveau européen. Il est fort probable qu'une nouvelle législation entre en vigueur dans les prochaines années et vienne ainsi compléter la directive cadre « Eau » qui est à l'origine de notre PGDA.

La teneur moyenne en phosphore du sol, tous types d'occupations du sol confondus, est de 4,2 mg/100 g de sol et la médiane de 3,8 mg/100 g. La moyenne des prairies permanentes est de 4,7 mg/100 g de sol alors qu'elle est respectivement de 3,7 et de 3,9 mg/100 g de sol pour les cultures et pour les prairies temporaires.

Le tableau ci-dessous montre les teneurs moyennes en phosphore du sol (mg/100 g de sol) en fonction de l'occupation du sol mais également en fonction du type de spéculation.

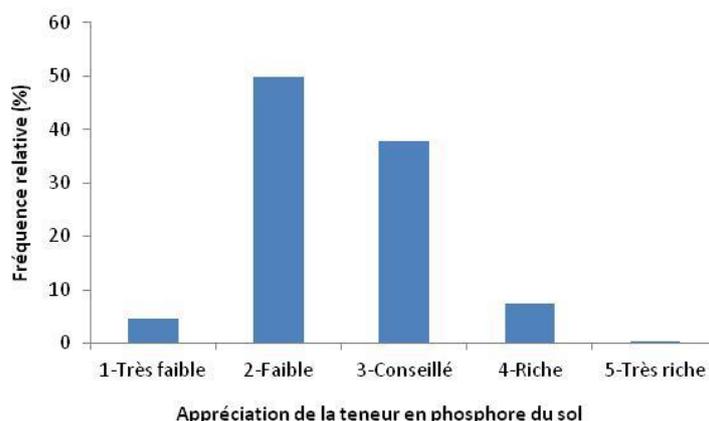
**Tableau 6. Teneurs moyennes en phosphore du sol (mg/100 g de sol) en fonction de l'occupation du sol et du type de spéculation**

| Occupation du sol    | Type d'exploitation     |                         |          | Moyenne pondérée |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------|------------------|
|                      | Viandeuse « extensive » | Viandeuse « intensive » | Laitière |                  |
| Cultures en rotation | 3,0                     | 4,2                     | 4,2      | 3,7              |
| Prairie permanente   | 4,7                     | 5,3                     | 3,8      | 4,7              |
| Prairie temporaire   | 4,0                     | 4,1                     | 2,8      | 3,9              |
| Moyenne pondérée     | 4,2                     | 4,6                     | 3,6      | 4,2              |

La teneur moyenne en phosphore des sols de prairies permanentes est, comme pour le potassium, plus importante dans les exploitations viandeuses « intensives » (5,3 mg/100 g) que dans les exploitations viandeuses « extensives » (4,7 mg/100 g). Cette différence peut également s'expliquer par la différence de charge en bétail.

La répartition des teneurs en phosphore, toutes occupations de sol confondues, est représentée par classe dans le graphique ci-dessous.

**Graphique 4. Répartition des teneurs en phosphore par classe**



La situation du phosphore est assez différente de celle du potassium. Ainsi, 54,4 % des analyses ont une teneur considérée comme « Faible » (49,8 %) ou « Très faible » (4,6 %). L'autre moitié des analyses est soit « Conseillé » (37,8 %) soit « Riche » (7,4 %). Seul 0,5 % des échantillons ont une teneur considérée comme « Très riche ».

Cependant, une très nette distinction peut être faite, comme le montre le tableau ci-dessous, entre deux groupes d'occupation des sols : les prairies permanentes d'un côté et de l'autre les prairies temporaires et les cultures en rotation.

**Tableau 7. Répartition de l'appréciation des teneurs du sol en phosphore (%) en fonction de l'occupation du sol**

| Occupation du sol           | Appréciation de la teneur du sol en phosphore du sol |          |             |         |              |
|-----------------------------|--|----------|-------------|---------|--------------|
|                             | 1-Très faible  | 2-Faible | 3-Conseillé | 4-Riche | 5-Très riche |
| <b>Cultures en rotation</b> | 10,3   | 64,1     | 23,1        | 0,0     | 2,6          |
| <b>Prairie permanente</b>   | 2,1  | 34,0     | 52,6        | 11,3    | 0,0          |
| <b>Prairie temporaire</b>   | 4,9  | 61,7     | 27,2        | 6,2     | 0,0          |
| <b>Moyenne générale</b>     | 4,6  | 49,8     | 37,8        | 7,4     | 0,5          |

En prairies permanentes, c'est 63,9 % des échantillons qui présentent des teneurs conseillées ou riches. A l'inverse, en prairie temporaires ou en cultures en rotation, c'est, en moyenne, près de 70 % des échantillons qui présentent des teneurs inférieures à celles conseillées.

Néanmoins, il convient d'attirer l'attention sur le décalage important que l'on observe entre le résultat de l'analyse de terre et le diagnostic de nutrition des plantes réalisé à partir de l'analyse du végétal (indice de nutrition). Même dans des sols considérés comme pauvre par l'analyse de terre, la prairie arrive généralement à satisfaire ces besoins en P. En effet, l'herbe peut utiliser certaines formes de P liée au fer (Fe) et à l'aluminium (Al) très présentes dans les sols ardennais. La minéralisation de la matière organique (MO) libère également du phosphore et enfin l'apport de cet élément par les engrais minéraux et/ou organiques fourni du P facilement utilisable par l'herbe.

### **Le magnésium (Mg)**

La teneur en magnésium du sol est un paramètre important pour une bonne fertilité. Les sols doivent en être suffisamment pourvus mais ils doivent aussi présenter des équilibres optimaux avec le potassium et le calcium (Genot et *al.*, 2012).

La teneur moyenne en magnésium du sol, tous types d'occupations du sol confondus, est de 18,2 mg/100 g de sol et la médiane de 17,5 mg/100 g. La moyenne des prairies permanentes est de 20,5 mg/100 g de sol alors qu'elle est respectivement de 15,5 et de 16,8 mg/100 g de sol pour les cultures et pour les prairies temporaires. Sur base des moyennes, l'équilibre idéal entre le potassium et le magnésium n'est pas atteint pour les cultures et pour les prairies temporaires.

Le tableau ci-dessous montre les teneurs moyennes en magnésium du sol (mg/100 g de sol) en fonction de l'occupation du sol mais également en fonction du type de spéculation.

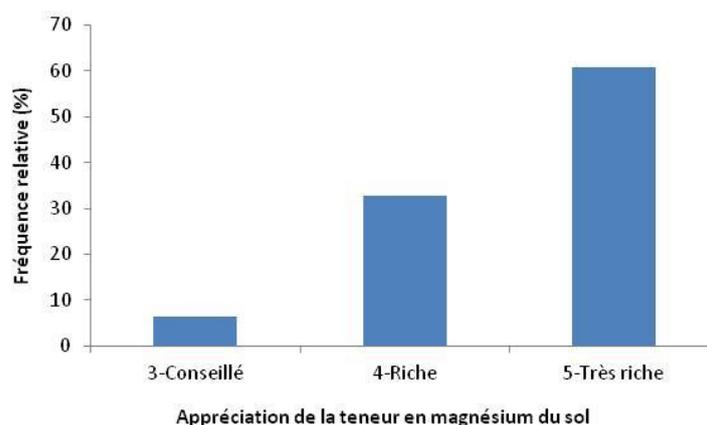
**Tableau 8. Teneurs moyennes en magnésium du sol (mg/100 g de sol) en fonction de l'occupation du sol et du type de spéculation**

| Occupation du sol           | Type d'exploitation     |                         |          | Moyenne pondérée |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|------------------|
|                             | Viandeuse « extensive » | Viandeuse « intensive » | Laitière |                  |
| <b>Cultures en rotation</b> | 12,9                    | 17,7                    | 17,9     | 15,5             |
| <b>Prairie permanente</b>   | 17,3                    | 21,9                    | 26,4     | 20,5             |
| <b>Prairie temporaire</b>   | 15,8                    | 17,7                    | 18,6     | 16,8             |
| <b>Moyenne pondérée</b>     | 16,0                    | 19,5                    | 22,3     | 18,2             |

La teneur moyenne en magnésium des sols de prairies permanentes est aussi plus importante dans les exploitations viandeuses « intensives » (21,9 mg/100 g) que dans les exploitations viandeuses « extensives » (17,3 mg/100 g). Cette différence peut également s'expliquer par la différence de charge en bétail.

La répartition des teneurs observées en magnésium est représentée par classe dans le graphique ci-dessous.

**Graphique 5. Répartition des teneurs en magnésium par classe**



La situation du magnésium dans les sols analysés est particulière mais correspond à des observations déjà réalisées antérieurement (Vander Vennet, 2006, Crémer et *al.*, 2010, Genot et *al.*, 2012). Ainsi, tous les échantillons présentent des teneurs supérieures ou égales à celles conseillées. La majorité (60,8 %) étant même très riche. Ainsi, on peut considérer que 93,5 % des échantillons sont excédentaires en magnésium.

Les prairies permanentes présentent la plus grande proportion de valeurs « très riche » avec 72,2 % des échantillons.

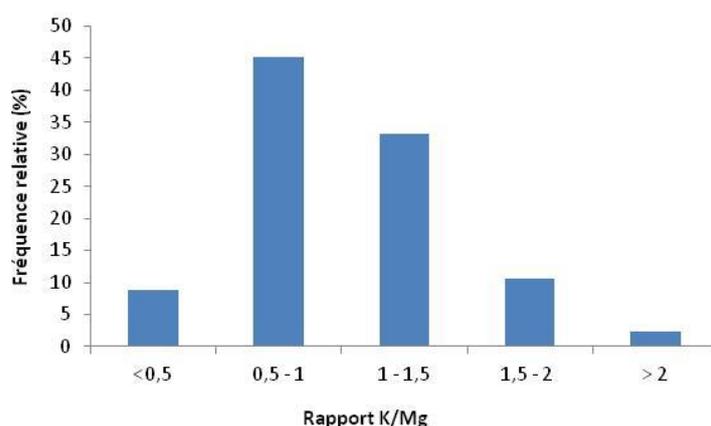
Cette situation excédentaire peut poser de sérieux problèmes, notamment pour l'absorption du potassium par la plante ; ces deux éléments sont en effet antagonistes, l'excès d'un nuit à l'autre. REQUASUD (Genot et *al.*, 2012) a montré une augmentation des teneurs en magnésium du sol au cours des 15 dernières années. Les causes principales sont dues notamment au recours quasi systématique de dolomie pour le chaulage, à la présence de magnésium comme charge ou support dans la plupart des engrais vendus et par une diminution, voire suppression de la fertilisation potassique.

## Le rapport potassium – magnésium (K/Mg)

Le rapport idéal entre le potassium et le magnésium devrait être située entre 1 et 2 selon les recommandations de REQUASUD (Genot *et al.*, 2012).

Dans nos échantillons, il existe de nombreuses situations où cet équilibre n'est pas respecté (graphique 6).

Graphique 6. Répartition des résultats du rapport K/Mg



Le graphique 6 montre que seuls 43,8 % des échantillons présentent un équilibre K/Mg optimal. La situation est défavorable dans 47,5 % des cas (45,2 % des échantillons présentent un rapport compris entre 0,5 et 1). Plus inquiétant encore, 8,8 % des terres présentent une teneur en magnésium 2 fois plus importante que celle du potassium ! Dans une telle situation, une absorption déficitaire du potassium est donc fortement à craindre. Un cas avéré, où le rapport K/Mg est largement mis en cause par les analyses de sols différenciées et par les indices de nutrition, a déjà été diagnostiqué dans une exploitation agricole de la région de Fauvillers en 2012.

La situation est la moins mauvaise pour les prairies permanentes car il y a 58,8 % des échantillons qui présentent un équilibre contre seulement 30 % pour les prairies temporaires et les cultures en rotation. Cela s'explique par les teneurs en potassium généralement plus faibles dans ces cultures.

## Le calcium (Ca) et le sodium (Na)

Le calcium et le sodium sont deux éléments qui sont très souvent déficitaires dans nos sols ardennais. Il n'existe cependant pas de normes telles qu'appliquées et décrites pour les 3 autres éléments. Pour illustrer la diversité des résultats obtenus dans les terres analysées, les valeurs obtenues pour le sodium et le calcium ont été réparties, de manière arbitraire, en 5 classes comme le montre le tableau ci-dessous.

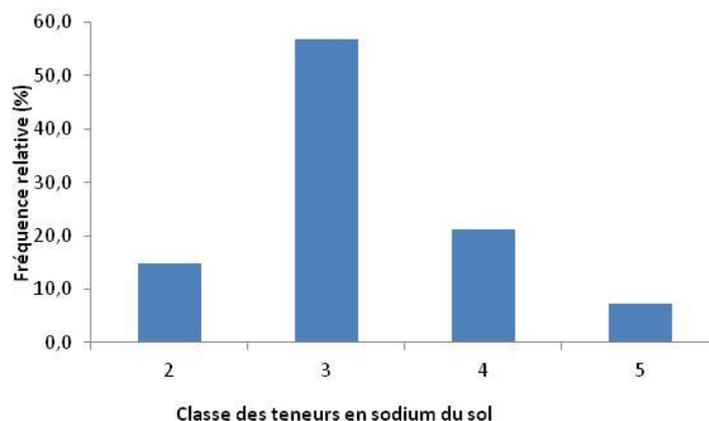
Tableau 9. Classes de répartition des teneurs du sol en sodium et calcium

| Classe | mg/100 g de sol |           |
|--------|-----------------|-----------|
|        | Na              | Ca        |
| 1      | < 1             | < 100     |
| 2      | 1 – 2           | 100 – 150 |
| 3      | 2 – 3           | 150 – 200 |
| 4      | 3- 4            | 200 – 250 |
| 5      | > 4             | > 250     |

La teneur moyenne en sodium du sol, tous types d'occupations du sol confondus, est de 2,8 mg/100 g de sol et la médiane de 2,7 mg/100 g. La moyenne des prairies permanentes est de 2,9 mg/100 g de sol alors qu'elle est respectivement de 2,4 et de 2,8 mg/100 g de sol pour les cultures et pour les prairies temporaires. Il n'y a quasiment aucune différence entre les teneurs moyennes en sodium selon le type d'exploitation.

La répartition des teneurs en sodium est présentée au graphique ci-après.

**Graphique 7. Répartition des teneurs en sodium**



Tous les échantillons présentent une teneur en sodium supérieure à 1 mg/100 g de sol. 56,7 % des échantillons présentent une teneur comprise entre 2 et 3 mg/100 g de sol.

Le calcium est important pour la structure physique du sol. La teneur moyenne en calcium du sol, tous types d'occupations du sol confondus, est de 171,9 mg/100 g de sol et la médiane de 157,1 mg/100 g. La moyenne des prairies permanentes est de 184,7 mg/100 g de sol alors qu'elle est respectivement de 149,5 et de 167,2 mg/100 g de sol pour les cultures et pour les prairies temporaires.

Le tableau ci-dessous montre les teneurs moyennes en calcium du sol (mg/100 g de sol) en fonction de l'occupation du sol mais également en fonction du type de spéculation.

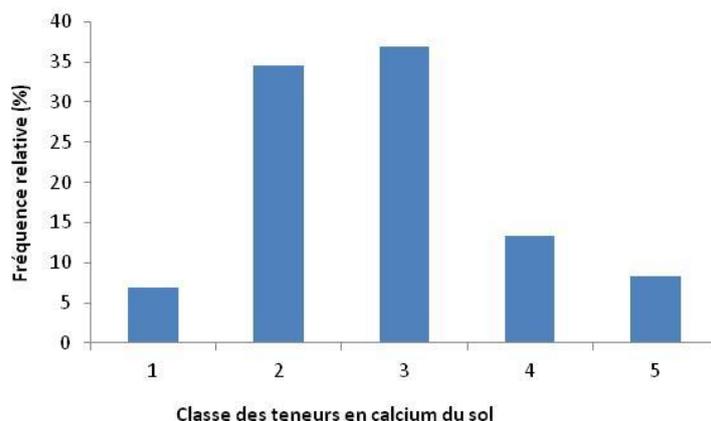
**Tableau 10. Teneurs moyennes en calcium du sol (mg/100 g de sol) en fonction de l'occupation du sol et du type de spéculation**

| Occupation du sol           | Type d'exploitation     |                         |          | Moyenne pondérée |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|------------------|
|                             | Viandeuse « extensive » | Viandeuse « intensive » | Laitière |                  |
| <b>Cultures en rotation</b> | 140,7                   | 157,4                   | 156,7    | 149,5            |
| <b>Prairie permanente</b>   | 157,8                   | 187,4                   | 245,5    | 184,7            |
| <b>Prairie temporaire</b>   | 157,0                   | 177,0                   | 185,3    | 167,2            |
| <b>Moyenne pondérée</b>     | 154,8                   | 177,6                   | 208,7    | 171,9            |

Les exploitations viandeuses « intensives » ont des teneurs moyennes en calcium plus élevées que les viandeuses « extensives ».

La répartition des teneurs en calcium est présentée au graphique 8.

**Graphique 8. Répartition des teneurs en calcium**



Le graphique 8 montre que la majorité des échantillons (71, 5 %) présentent des teneurs en calcium comprises entre 100 et 200 mg/100 g de sol. Seul 6,9 % des échantillons présentent une teneur inférieure à 100 mg/100 g de sol.

### ***Que peut-on ressortir de ces résultats ?***

Ce n'est un secret pour personne, les sols étudiés dans le cadre du suivi réalisé sur le Parc naturel de Haute Sûre – Forêt d'Anlier sont à tendance acide. Cela est dû principalement à la nature de la roche-mère. Dans plus d'un cas sur deux, le chaulage est une nécessité, dans les autres cas, le chaulage est à surveiller. Il n'y a pas de différences entre les prairies et les cultures. Rappelons aussi qu'un pH proche de la neutralité, pour notre région, est un non-sens et demanderait un temps et un investissement considérable.

Les teneurs en humus sont bonnes, avec très souvent des sols dont la teneur en humus est fort élevée (> 5 %).

Concernant les éléments minéraux, nous pouvons retenir ces quelques enseignements :

- Les prairies permanentes, qui sont pour la très grande majorité des prairies pâturées, présentent toujours en moyenne des teneurs en minéraux plus élevées que les terres de culture ou les prairies en rotation.
- La fertilisation potassique est à surveiller en culture et prairies temporaires. Les teneurs en potassium sont correctes à excédentaires pour les prairies pâturées. Il conviendra donc d'apporter, en plus des engrais de ferme, un complément potassique aux prairies de fauche et aux cultures en vue d'assurer une nutrition correcte et maintenir, voire améliorer, les réserves du sol. Cet apport complémentaire sera idéalement fractionné sur plusieurs années, mais également au cours d'une saison. Les formules complexes types 18-5-5 ... ne se justifient pas car elles ne sont pas assez riches en K. La fertilisation potassique des prairies pâturées doit être moindre (faibles exportations) car elle est assurée dans la grande majorité des cas grâce aux restitutions des déjections animales.
- Le phosphore est à surveiller. Il faut surtout veiller à éviter l'enrichissement excessif des sols en cet élément qui pourrait alors poser des problèmes de pollution des eaux. En prairie, une analyse de sol carencée en phosphore, de même qu'en potassium, ne veut pas dire nécessairement que la plante manque de cet élément pour assurer sa nutrition correcte. Cette nutrition sera déterminée de manière plus rigoureuse grâce à l'analyse foliaire et au diagnostic de nutrition P et K. Néanmoins, il faut surtout garder à l'esprit

que l'herbe est destinée à l'alimentation des ruminants et qu'il faut satisfaire les besoins en P de ceux-ci.

- Le magnésium est assez préoccupant car il est très souvent excédentaire dans les sols alors qu'originellement, il était plutôt déficitaire. Cette inversion de situation est certainement due à l'application quasi systématique de chaux magnésienne et d'engrais enrichis en cet élément (N 27 % + 4 MgO,...). Suite à ces changements ainsi qu'à la réduction, voire la suppression, de la fertilisation potassique de complément en culture mais surtout en prairie de fauche, le rapport K/Mg est très souvent déficitaire. Des blocages peuvent alors être observés. Si les teneurs en magnésium de vos sols sont excédentaires, il faut absolument préférer l'apport de chaux calcaire classique et éviter les engrais enrichis en magnésium. Cela permet d'éviter une dépense inutile et des problèmes liés aux déséquilibres (rapport K/Mg).
- Le calcium est très souvent déficitaire. Des apports de calcium peuvent être conseillés dans la majorité des cas. Ces apports proviendront principalement des amendements calciques ;
- Bien que les teneurs en sodium soient relativement faibles, les besoins des plantes sont généralement couverts. Toutefois, certaines cultures sont plus exigeantes en cet élément (betteraves). Veiller toutefois à apporter du sodium pour l'alimentation du bétail.
- Globalement, les exploitations viandeuses « intensives » possèdent généralement des teneurs moyennes en éléments minéraux plus élevées que les exploitations viandeuses « extensives ». Les différences varient entre environ 10 et 20 %.

L'analyse de sol, correctement réalisée et bien exploitée, reste toujours un outil qui permet de mieux valoriser l'argent consacré à la fertilisation et aux amendements. D'autres outils, comme l'analyse foliaire, permettent de compléter ces informations pour la nutrition des plantes au niveau P et K.



Sébastien Crémer<sup>1</sup>, David Knoden<sup>1</sup>,  
Richard Lambert<sup>2</sup> et Denis Amerlynck<sup>3</sup>

1. Fourrages Mieux asbl, Rue du Carmel 1,  
6900 Marloie. 061 / 210 836

2. Centre de Michamps asbl, Horritine 1, 6600  
Bastogne. 061 / 210 820

3. Parc Naturel HSFA, Chemin du Moulin 2,  
6630 Martelange. 063 / 60 80 83

Références :

Centre de Michamps, 2000. Procédure de Travail –  
Analyses des sols : fascicule n°1. 42 p.

Colinet G., Toussaint B., Laroche J., Goffaux M.-J., Oger  
R., 2005. Base de données sols de REQUASUD, 2<sup>ème</sup>  
synthèse. 36 p.

Crémer S., Vander Vennet D., Lambert R., 2008. L'analyse  
de sol et l'échantillonnage. 6p.

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<sup>ème</sup> synthèse. 35 p.

Vander Vennet D., 2006. L'analyse de sol et le plan de fumure. Notes pour les cours agricoles. 24 p.