

Evolution du stock de carbone au sein des prairies pâturées : impact du mode de fertilisation

D. Stilmant¹, Ph. Lecomte², V. Decruyenaere¹, S. Hennart¹, P. Limbourg¹

1 : CRA-W, Section Systèmes agricoles, 100, rue de serpont, B-6800, Libramont (Belgique) ; stilmant@cra.wallonie.be

2 : CIRAD Elevage Médecine Vétérinaire, 7, Chemin Irat – Ligne Paradis, 97410 Saint-Pierre (La Réunion)

Introduction

Le maintien, voire l'augmentation, de l'occupation du territoire par la prairie, demandé par la Communauté Européenne dans le cadre des 'Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales' (Anonyme, 2003), présente de nombreux avantages environnementaux. Parmi ces avantages, nous pouvons souligner le rôle que jouent les écosystèmes prairiaux dans la séquestration du carbone (FOLLETT et SCHUMAN, 2005) suite au taux élevé d'humus que peuvent contenir leur sol. Dans ce cadre, l'objectif de la présente approche est d'illustrer l'évolution, sur le long terme, des teneurs en humus au sein de prairies permanentes pâturées en relation avec la fertilisation. Celle-ci était basée, dans un premier temps, sur l'utilisation unique d'engrais minéraux et, dans un second temps, sur l'application d'engrais soit minéraux, soit organiques (compost de fumier).

Dispositifs expérimentaux

La prairie suivie a été implantée en 1987, en Ardenne (altitude : 480 m ; pluviométrie moyenne annuelle : 1 144 mm ; température moyenne : 7,2°C), sur un sol limono- caillouteux. Elle a été ensemencée avec un mélange à base de ray-grass anglais tardif (Barenza et Barpastra) (68%), de fléole Erecta (22%) et de trèfle blanc Barbian (10%) semé à raison de 45 kg/ha. Cette prairie a été divisée en 4 blocs de pâturage de 1,30 ha. Deux blocs étaient consacrés à chacune des 2 modalités comparées, à savoir 2 niveaux de chargement durant la première phase et 2 modalités de fertilisation durant la seconde phase. Le pâturage était de type tournant sur 5 parcelles, dans le cadre du 1^{er} dispositif expérimental, et sur 3 parcelles, dans le cadre du second. Après un déprimage printanier, une partie des surfaces était fauchée à la mi-juin. Cette fraction, proche de 33% en général, était modulée en fonction de la pousse de l'herbe.

De 1988 à 1994, cette prairie a été pâturée par des taurillons de race Blanc Bleu Belge avec pour objectif l'étude de l'impact du taux de chargement au pâturage (3,9 UGB/ha *versus* 4,5 UGB/ha) sur les performances animales. La fertilisation, exclusivement minérale, était de 72 kg N/ha.

De 1995 à 2003, les prairies ont été pâturées par des jeunes bêtes (12 à 20 mois) de races à viande avec un chargement moyen initial de 1 506 kg de poids vif par hectare. L'objectif était de mesurer l'impact, sur la productivité et l'évolution de la prairie, d'une fertilisation basée exclusivement sur le compost par comparaison à une fertilisation exclusivement minérale. Les apports de compost ont été, en moyenne, de 16,3 t/ha pour les parcelles exclusivement pâturées. La parcelle destinée à la production de fourrage recevait également, après la récolte, un deuxième apport qui fut, en moyenne, de 19,2 t/ha. Les 2 autres blocs de pâturage n'ont reçu qu'une fertilisation minérale. Dans ce cas, la fertilisation azotée était apportée de manière à assurer une production en herbe équivalente. Cet apport a été de 0 ; 13,5 ; 27 ; 33 ; 47 et 75 kg N/ha respectivement en 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 et 2000. Par la suite, cette dernière est restée plafonnée à 75 kg N/ha.

L'ensemble des intrants et des productions a été caractérisé afin de pouvoir quantifier les bilans apparents des différents éléments (N, P, K, C) de ces parcelles. Le compost utilisé jusqu'en 1997 était un compost mûr, comme en témoigne le rapport 'azote ammoniacal/azote total' toujours inférieur ou égal à 3%, alors que ce rapport a été, en moyenne, de 9,2% pour la période ultérieure. Le passage à l'utilisation d'un compost jeune (une seule aération suivie d'une maturation de 3-4 mois) a été réalisé après avoir démontré que ce produit n'affectait pas plus l'appétence de l'herbe que l'apport d'engrais minéraux alors qu'il avait un effet direct, en termes de valeur fertilisante, supérieur à celui du compost mûr (28% contre 17%) (LIMBOURG, 2001). Sur l'ensemble des années du suivi, la composition moyenne (\pm écart-type) du compost utilisé a été, sur base du produit frais, de : 23,6 \pm 2,2% de MS ; 5,8 \pm 0,8 kg N/t ; 1,8 \pm 0,2 kg P/t ; 4,3 \pm 0,4 kg K/t ; un rapport C/N de 13,0 \pm 0,8 et un pH de 8,4 \pm 0,8.

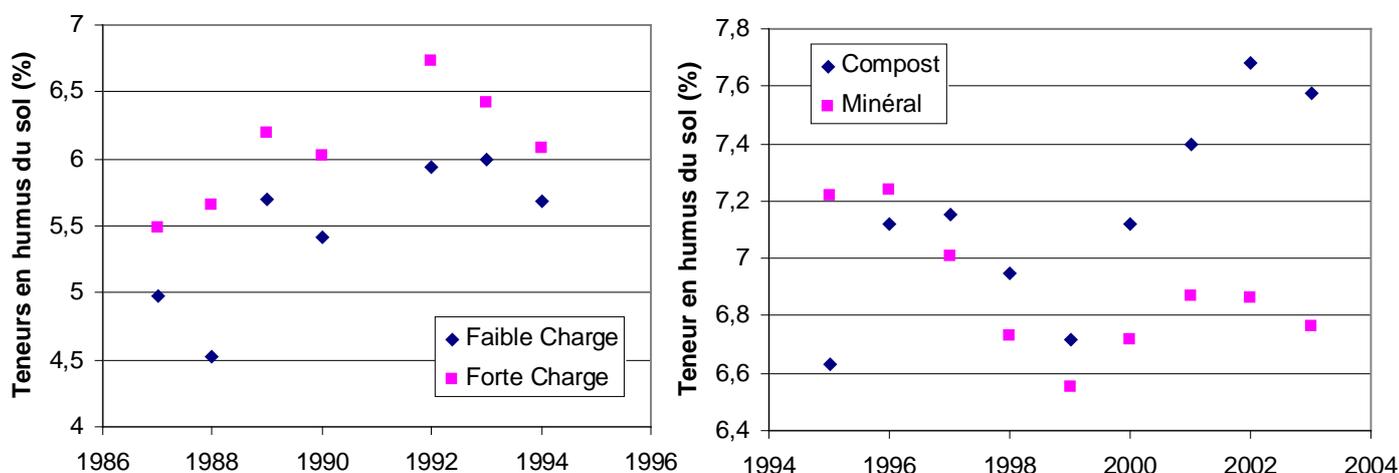
Une analyse du sol était également réalisée, annuellement, sur chacune des parcelles afin d'en évaluer les teneurs en humus (humus = 1,735 x carbone) et en macro-éléments. Ces analyses nous ont permis de retracer l'évolution des teneurs en matière organique du sol suite à ces différentes modalités de gestion. Sur la base des différentes données ainsi collectées, une première modélisation de l'évolution des stocks d'humus du sol de ces prairies pâturées sera réalisée et validée en comparant les sorties du modèle avec l'évolution des teneurs

observées. Les apports pris en compte seront les restitutions au pâturage, les fractions liées à la sénescence du couvert et aux pertes au fanage ainsi que les apports liés aux engrais organiques. Les sorties seront liées à la minéralisation des quantités d'humus ainsi obtenues.

Résultats et discussion

Les chargements comparés n'ont pas influencé significativement l'évolution des teneurs en humus du sol (figure 1). Cependant, l'écart de 0,5%, observé en début d'expérience, entre les sols des prairies allouées à ces deux modalités tend à s'atténuer après 8 années : le taux d'accroissement des teneurs en humus étant plus important sous une 'faible charge' (0,157% /an contre 0,116% /an en 'forte charge'). Cette tendance peut s'expliquer par la présence d'une plus grande quantité de refus (20% contre 10% en forte charge à la fin de la saison de pâturage 1991) et par la fauche d'une plus grande proportion de la surface, fauche qui accroît le stock de matières organiques suite aux pertes occasionnées lors du fanage, pertes pouvant dépasser les 20% de la matière sèche dans le cas de mélanges riches en légumineuses (STILMANT *et al.*, 2004).

FIGURE 1 – Evolution des teneurs en humus suite à l'application de deux charges animales puis de deux modalités de fertilisation contrastées.



L'utilisation du compost comme base de fertilisation a, quant à elle, eu un impact marqué sur l'évolution des teneurs en humus du sol. Durant cette période, allant de 1995 à 2003, on observe un destockage d'humus suite à une fertilisation exclusivement minérale, à un taux moyen de 0,05% /an, alors que l'utilisation du compost permet de poursuivre le phénomène de stockage à un taux moyen de 0,10% /an. Il faut cependant, tout comme durant la première période, souligner la forte hétérogénéité interannuelle démontrant l'importance des conditions climatiques sur les évolutions observées qui sont parallèles bien que d'amplitudes différentes. La réalisation d'un bilan permet, dans le cadre des parcelles fertilisées avec du compost, de modéliser l'évolution observée des teneurs en humus [prédit = 0,765 x observé + 1,839 ; R²=0,748 ; N=8 ; p<0,01].

Ces résultats confirment ceux obtenus dans le cadre d'une autre étude de longue durée, couvrant la période de 1981 à 1999, réalisée par LIMBOURG (2001). Le compost de fumier, utilisé en amendement, à raison de 10 à 20 t/ha, comparé à l'absence de fumure ou au recours à une fertilisation minérale classique dans les conditions locales, conduit, après 18 ans d'essais, à observer une augmentation de la teneur en humus à un taux de 0,0033 % /t/an contre 0,0053 % /t/an dans le cadre de la présente approche.

Dans un milieu prairial et dans la conduite de l'élevage, on voit là tout le sens d'une démarche intégrée et raisonnée de recyclage interne à l'exploitation où, tout en réduisant les intrants, on maintient la productivité de la végétation, en améliorant la capacité naturelle du milieu prairial à fixer du carbone et de l'azote. Cependant cette accumulation n'est pas infinie, l'essai se poursuit afin de définir le moment où la minéralisation du stock en place égalera les apports.

Références bibliographiques

- Anonyme (2003) : *Journal Officiel de l'Union Européenne*, L270 : 1-68.
- FOLLETT R.F., G.E. SCHUMAN (2005) : "Grazing land contributions to carbon sequestration" In : *Grassland : a global resource*. D.A. McGilloway (ed.). *International Grassland Congress*, 20, 265-278.
- LIMBOURG, P. (2001) : "Phytotechnie de la prairie permanente répondant aux nouvelles exigences écologiques et économiques", *Rapport final*. Centre de recherche Agronomique de Gembloux (CRA). Section systèmes agricoles.
- STILMANT, D., V. DECRUYENAERE, J. HERMAN, N. GROGNA (2004) : "Hay and silage making losses in legume-rich swards in relation to conditioning" In : *Land Use Systems in Grassland Dominated Regions*. Lüscher, A., B. Jeangros, W. Kessler, O. Huguenin, M. Lobsiger, N. Millar, D. Suter (eds.). *Grassland Science in Europe*, 9, 939-941.