

Intensification écologique sur une prairie de montagne par stimulation des légumineuses sans apport d'azote : effet d'une fertilisation P K Ca Mg avec ou sans sursemis de trèfles blanc ou violet

J.-Y. Chapot, A. Blatz

UMR Nancy-Université-INRA Agronomie et Environnement Nancy-Colmar, 28, rue de Herrlisheim F-68021 Colmar

En montagne, le déficit du bilan d'azote minéral des exploitations lié aux exportations n'est parfois que partiellement compensé par des achats d'azote minéral et une partie des prairies permanentes ne reçoivent pas ou peu d'apport d'azote organique ou minéral. Ce constat, mais plus généralement la recherche de références sur l'apport possible des légumineuses vers 900 mètres, conduit à tester l'intérêt d'une stimulation des légumineuses (Leg) sans apport d'azote. On a choisi, dans un essai sans apport d'azote, de favoriser les légumineuses par une fertilisation P K Ca Mg seule ou associée à un sursemis de trèfle blanc (TB) ou de trèfle violet (TV). L'absence d'azote pénalise la croissance des graminées + diverses, tandis qu'il améliore celle des Leg qui peuvent être autonomes en azote. En conséquence, une fertilisation P K Ca Mg sera mieux valorisée par les Leg, d'où un déplacement de l'équilibre en leur faveur. Les Leg sont également exigeantes en ces éléments nutritifs et elles sont par ailleurs favorisées par une réduction de l'acidité qui améliore la fixation. Une telle méthode - stimulation des légumineuses sans apport d'azote - pourrait-elle correspondre, pour une partie des prairies, à une voie d'intensification modérée, durable, écologique, voire économique ?

1. Méthodes

L'expérimentation a été conduite dans les Vosges à 900 m (Linthal, 68), sur un sol sur grauwacke avec un pH de 5,2, sur une prairie avec un mat racinaire limité (3 cm). Les traitements : (T0) Témoin sans fertilisation ; (PK) : fertilisation P K Ca Mg seule ; (PKTB) et (PKTV) : fertilisation P K Ca Mg avec un sursemis de TB ou de TV. Les variétés sursemées sont du trèfle blanc (cv. Blanca, 8 kg/ha) ou du trèfle violet (cv. Renova, 20 kg/ha, variété suisse sélectionnée pour sa bonne pérennité). Le niveau de fertilisation a été choisi pour être non limitant soit respectivement entre 1984 et 1988 (kg/ha) pour P₂O₅ : 150, 120, 80, 80, 80 ; pour K₂O : 400, 400, 350, 350, 350 ; pour CaO : 1 000, 800, 0, 0, 0 et pour MgO : 150, 75, 0, 0, 0. Le sursemis a été effectué à la main le 01/06/1984, après une coupe au ras du sol, suivie d'un hersage croisé intensif avec une herse lestée, puis d'un roulage au cultipacker après semis. Le dispositif est un bloc Fisher à 5 répétitions avec des mini-parcelles de 9 m² (3 x 2 m récoltés). Les productions de matière sèche (MS) ont été mesurées par 2 coupes en 1985 et 1988 et par 3 coupes en 1986 et 1987. Les contributions pondérales en MS du TB, TV et des autres légumineuses (AL) ont été estimées par tri d'un échantillon coupé toujours sur la même diagonale et de 10 cm de large.

2. Résultats et discussion

– Effet de la fertilisation P K Ca Mg

Entre le témoin et le traitement fertilisé les différences (Tableau 1) sont hautement significatives au cours des 4 années soit en moyenne par année : MS totale : 3,1 et 6,0 t/ha ; MS Leg : 0,28 et 2,13 t/ha ; Prélèvements d'azote : 70 et 162 kg/ha ; Pourcentage de Leg : 9 et 36 %. En moyenne sur 4 ans, l'augmentation relative de la MS totale sous l'effet de la fertilisation s'explique principalement (pour 64 %) par l'accroissement de la MS des Leg spontanées. Ce résultat vérifie les hypothèses ; il semble s'expliquer par 2 processus quasi simultanés et qui s'entretiennent : une fixation d'azote efficace, l'azote fixé permettant une valorisation de la fertilisation P K Ca Mg par les Leg, et une moindre concurrence des graminées plus diverses.

TABLEAU 1 – Productions cumulées de MS totale et de légumineuses (kg/ha), prélèvements d'azote (kg/ha), % de légumineuses, teneurs en azote – Cumul ou moyenne 1985-1988 (les valeurs d'une même colonne suivies par de lettres différentes sont significativement différentes. Test de Newman et Keuls ; A, B... P < 0,01).

	MS Totale	MS Légumineuses	Prélèvements d'azote	Légumineuses (%)	%N
T0	3 060 A	280 A	70 A	9,3	2,28
PK	5 960 B	2 130 B	160 B	35,7	2,72
PKTB	7 400 C	3 880 C	235 C	52,4	3,18
PKTV	7 820 C	4 400 C	230 C	56,2	2,95

– Effet du sursemis

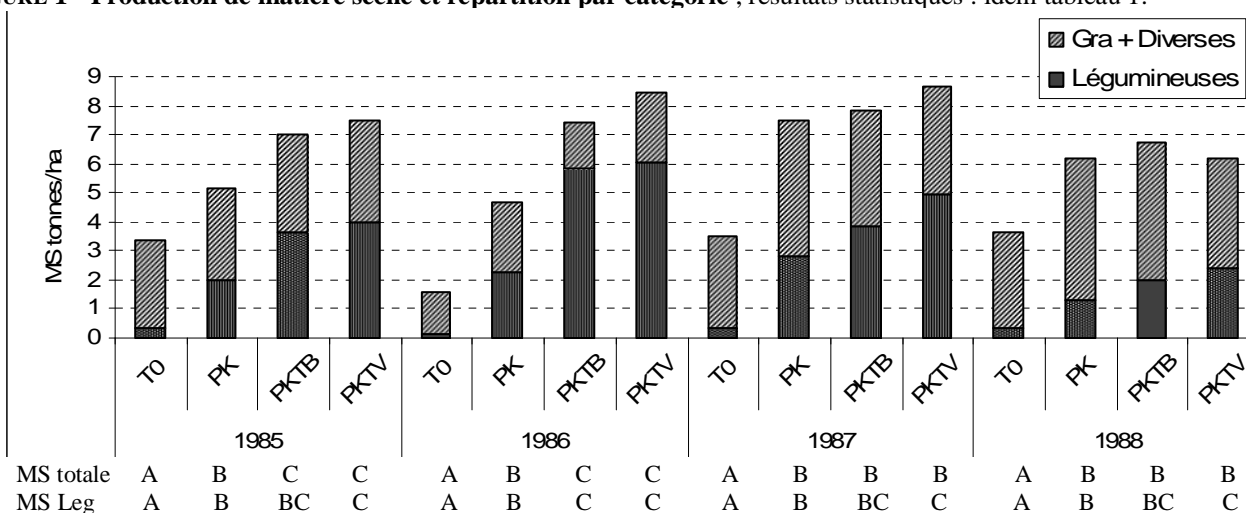
Le hersage énergique n'a pas réduit significativement la production de MS de la coupe suivante. Le sursemis a permis par rapport au traitement PK un gain en MS totale significatif les 2 premières années (Figure 1) puis non significatif les 2 suivantes. La production de Leg est augmentée significativement les 2 premières années, puis elle

demeure significative seulement pour PKTV (intérêt pour la fauche ; bonne pérennité). Sur 4 ans, l'augmentation de la MS totale des traitements fertilisés et sursemés par rapport au témoin s'explique principalement par un accroissement de la MS des Leg soit respectivement de 83 et 85% pour PKTB et PKTV. Fertilisation plus sursemis donnent un gain plus rapide que la fertilisation seule (Tableau 2 et Figure1). Les années 3 et 4, on observe pour les traitements PK, PKTB, PKTV une augmentation des Graminées + diverses (Figure 1) par rapport aux années 1 et 2, qui pourrait correspondre à l'effet d'une fourniture d'azote progressive des Leg aux Graminées + diverses. On constate que le sursemis de TB réduit très fortement la contribution du TV spontané et inversement (effet dose de sursemis et agressivité supérieure des variétés ?...). La réussite du sursemis de trèfle dans les prairies est assez variable (TILEY, 1981). Dans notre expérience, l'absence de mat organique (TILEY, 1981), un hersage et un tassement énergique, la densité de semis élevée (YOUNG, 1984) et l'absence de limaces sont les conditions qui expliquent cette installation satisfaisante.

TABLEAU 2 – Proportions de trèfle blanc, trèfle violet et autres légumineuses (%) de 1985 à 1988.

	1985			1986			1987			1988			Moyenne		
	TB	TV	AL	TB	TV	AL	TB	TV	AL	TB	TV	AL	TB	TV	AL
T0	2	2	4	4	2	2	5	4	1	2	5	1	3	4	2
PK	13	11	16	28	16	5	20	14	4	10	7	3	18	12	6
PKTB	46	4	3	76	1	0	49	1	0	30	1	0	51	1	1
PKTV	4	44	4	4	64	1	2	54	1	1	37	1	3	51	2

FIGURE 1 - Production de matière sèche et répartition par catégorie ; résultats statistiques : idem tableau 1.



Conclusions

Les résultats moyens annuels (calculés sur 4 années) respectivement des traitements Témoin, Fertilisé, Fertilisé et Sursemé (moyenne PKTB+PKTV) sont : pour la MS totale : 3 puis 6 et 7,5 t/ha/an ; pour les % de légumineuses : 9 puis 36 et 55 % ; pour les teneurs en azote : 2,3 puis 2,7 et 3,1 %. Une fertilisation P K Ca Mg seule améliore significativement le bilan d'azote de l'exploitation (engrais et tourteaux) par la fixation des Leg. Elle présente aussi l'avantage d'un épandage tous les 2-3 ans, contre un apport à chaque coupe pour l'azote. Dans cet essai, le sursemis a été réussi et son effet est significatif. Il doit être testé dans d'autres conditions. La proportion de Leg à rechercher, qui détermine le choix entre une fertilisation P K Ca Mg seule ou associée à un sursemis, est à préciser. Selon de nombreux auteurs (STEWART, 1984), un objectif d'au moins 30 % de trèfles est à rechercher. Le gain en MS et les fortes teneurs en protéines des Leg (Tableau 1) sont un avantage déterminant en faveur d'une intensification modérée par les Leg, alors qu'un pilotage par les engrais azotés en complément ne permet pas d'atteindre de telles teneurs. Or le déficit en protéines des exploitations est élevé. Les productions d'azote élevées laissent supposer une fixation d'azote assez efficace dans ces conditions. Ces niveaux de production de MS, d'azote, de trèfles, sans apport d'azote, sont satisfaisants à cette altitude. En Grande-Bretagne, sur 460 essais associant ray-grass anglais et TB sans apport d'azote, la production était de 8,3 t/ha/an avec 50 % de TB (FRAME, 1986). L'expérience montre un apport significatif des Leg à 900 m sans fertilisation azotée. Les techniques doivent être affinées et évaluées économiquement. Elles pourraient constituer, pour une partie des prairies, une méthode d'intensification qui peut être qualifiée d'écologique.

Références bibliographiques

- FRAME J., NEWBOULD P. (1986) : Agronomy of white clover. *Advances in Agronomy*, 40,1-88.
- TILEY G. E. D. (1981) : Experiences with direct drilling in the improvement of upland grassland in the west of Scotland. *Occas. Symp. Br. Grassl. Soc.*, 12, 151-152.
- STEWART T.A., HAYCOCK R. E. (1984) : Beef production from low N and high N perennial ryegrass/white clover swards. *Research Development in Agriculture*.vol 1, 2, 103-111.