

Prairies pâturées par des chevaux pur-sang en Normandie : composition minérale des zones surpâturées

J.P. Manteaux¹, N. Manteaux², C. Casset³

Etant donné l'importance de l'élevage équin en Basse Normandie, les éleveurs s'interrogent sur l'importance de la prairie pâturée dans l'alimentation des pur-sang. Quelle est la valeur minérale de l'herbe pâturée ? Faut-il désherber certaines espèces ? Comment tenir compte de l'herbe ingérée au pâturage pour la complémentation au box ?

RÉSUMÉ

Une étude sur la composition minérale de l'herbe pâturée par les chevaux a été conduite dans 11 haras du Pays d'Auge. Dans chaque cas, une analyse chimique a été réalisée par catégorie prairiale (graminées épiées ou non, légumineuses, diverses). L'utilisation de coefficients spécifiques relatifs permet de souligner l'importance de la composition de la végétation. Les prairies sont très riches en légumineuses, elles mêmes enrichissantes en certains oligo-éléments (Mg, Cu, Fe). Les prairies ont des teneurs très élevées en fer et calcium mais faibles en phosphore et le rapport Ca/P est supérieur aux normes. Le trèfle blanc a un rôle qualitatif important ; sa proportion peut être gérée par les pratiques de fertilisation et d'exploitation. La composition de la végétation doit être prise en compte dans la stratégie de complémentation (en P, Cu et Zn) au box pendant la période de pâturage.

MOTS CLÉS

Calcium, comportement alimentaire, composition chimique, équin, gestion des prairies, magnésium, Normandie, nutrition de la plante, oligo-éléments, pâturage, phosphore, prairie permanente, race chevaline pur-sang, trèfle blanc, végétation.

KEY-WORDS

Calcium, feeding behaviour, chemical composition, grazing, horses, micro-elements, magnesium, Normandy, pasture management, permanent pasture, phosphorus, plant nutrition, thoroughbred horses, vegetation, white clover.

AUTEURS

- 1 : Chambre d'Agriculture, rue F. Pouzin, F-26100 Romans-sur-Isère.
- 2 : Chambre d'Agriculture, 17 rue du 11 Novembre, F-14052 Caen cedex.
- 3 : Chambre d'Agriculture, Avenue de Paris, F-50009 Saint-Lô cedex.

La première année d'étude des prairies du Pays d'Auge pâturées par des chevaux pur-sang nous a permis de décrire, d'une part, la diversité des couverts prairiaux et des systèmes de pâturage et, d'autre part, le manque de cohérence apparent entre la fertilité des sols et les pratiques de fertilisation des éleveurs (MANTEAUX et MANTEAUX, 1996). **La prairie de chevaux de course est une véritable mosaïque où se juxtaposent des couverts végétaux très différents, aussi bien en terme de composition que de morphologie :** nous avons caractérisé des zones rases dites «surpâturées» et des zones, dites de «refus», où la majeure partie de la végétation poursuit son cycle végétatif.

L'objectif de cette étude est de mieux caractériser les zones préférentiellement pâturées par les chevaux et de répondre notamment à quatre questions :

- La végétation des zones rases permet-elle d'obtenir une herbe pâturable ayant un équilibre minéral favorable à l'élevage équin ?
- Les teneurs minérales de l'herbe pâturable dépendent-elles plus de la végétation, des teneurs du sol ou des pratiques de fertilisation ?
- Le trèfle blanc, qui représentait plus de 25% du couvert végétal en 1992, est-il intéressant dans une prairie à chevaux ?
- Dans quelle mesure les analyses de l'herbe pâturable par les chevaux peuvent-elles guider la stratégie de complémentation au box ?

La première partie décrit les méthodes utilisées ; l'ensemble des résultats est présenté ensuite. La discussion de ces résultats et les enseignements que les praticiens peuvent en tirer sont développés en conclusion.

Méthode d'étude

1. Les données et leur exploitation

■ Secteur d'étude et choix des parcelles

Le secteur d'étude est le même qu'en 1992 : le Pays d'Auge et ses bordures. Nous avons volontairement choisi une parcelle par haras afin de conserver la diversité de conduite et de conditions pédoclimatiques (MANTEAUX et MANTEAUX, 1993). A partir des 60 stations étudiées en 1992, nous avons retenu celles qui répondaient à cet ensemble de critères :

- parcelle pâturée en 1991, 1992 et 1993,
- parcelle utilisée par des poulinières puisque la gestation et l'allaitement du poulain sont deux phases primordiales pour la nutrition minérale,

- représentation de la variabilité des teneurs du sol en anhydride phosphorique (P_2O_5) et calcium (Ca) car ces deux macro-éléments sont prépondérants dans le processus d'ossification,

- et, si possible, parcelles appartenant à l'une des deux classes surpâturées définies en 1992 selon la gestion du pâturage : la classe intensive et la classe peu intensive (MANTEAUX et MANTEAUX, 1993).

Afin de pouvoir utiliser les données collectées l'année précédente, notamment les analyses de sol, nous avons repris, dans chaque parcelle retenue, la même station surpâturée, une station étant définie comme une zone floristiquement homogène (ZANGIACOMI, 1979). Nous avons ainsi retenu **11 stations surpâturées, situées dans 11 haras différents.**

■ Prélèvement des échantillons

Vingt prélèvements à la mini-tondeuse (largeur 10 cm, longueur 1 m, coupe à 1 cm du sol) ont été réalisés sur chacune des 11 stations surpâturées étudiées. L'herbe prélevée correspondait donc à la biomasse disponible sur 2 m² par station. Ces prélèvements ont été effectués sur une période allant de la fin du printemps au début de l'été 1993 : la végétation était rase et feuillue. Ils ont ensuite été regroupés et **triés en quatre catégories prairiales** : les graminées non épiées (Gne), les légumineuses (Leg), les diverses (Div) et les graminées épiées (Ge).

Chacune de ces catégories a été pesée et analysée pour déterminer les teneurs en azote (N), phosphore (P), potassium (K), magnésium (Mg), calcium (Ca), cuivre (Cu), manganèse (Mn), Zinc (Zn) et Fer (Fe) ; 4 analyses minérales étaient donc disponibles par station (parfois, une des catégories n'a pu être analysée car trop faiblement représentée).

■ Exploitation des données

Afin de se baser sur des résultats homogènes et qui correspondent le plus à la biomasse ingérable par les animaux, nous avons reconstitué, pour les 11 stations, la teneur minérale moyenne de la végétation prairiale en pondérant les résultats d'analyse par le poids respectif de chacune des catégories de végétation. Cette méthode a l'avantage de s'affranchir des problèmes de terre et de parties sénescents inévitablement prélevées avec une herbe rase et analysées quand les échantillons ne sont pas triés.

2. Utilisation du coefficient spécifique relatif

L'analyse chimique réalisée pour des espèces séparées montre qu'il existe de très fortes différences dans leurs capacités d'absorption (VIVIER et LAMBERT, 1984). Ces différences proviennent d'une dyna-

mique de prélèvement des éléments caractéristique de chaque espèce, mais également du stade végétatif de l'espèce lors du prélèvement et des teneurs en éléments minéraux du substrat. Pour mieux caractériser les espèces de végétation et pour pouvoir comparer des résultats d'analyse obtenus dans des parcelles différentes, de nombreux auteurs ont utilisé un coefficient synthétique appelé "coefficient spécifique relatif" (CSR). Pour chaque élément minéral, ce coefficient est défini comme le rapport entre la teneur d'une espèce T_s et la teneur moyenne T_m de l'association végétale, toutes espèces confondues (LAMBERT et al., 1973 ; VIVIER et LAMBERT, 1984) : $CSR = T_s/T_m$

Nous avons calculé un coefficient synthétique du même type afin d'éviter des variations de teneurs liées à une conduite de fertilisation ou au niveau de fertilité du sol, d'une part, et de caractériser les quatre catégories de végétation que nous avons triées, d'autre part. Ce coefficient est défini comme **le rapport entre la teneur d'une catégorie T_c et la teneur moyenne de toutes les catégories composant l'association végétale T_m** : $CSR = T_c/T_m$

Ce coefficient n'est donc pas un coefficient spécifique relatif puisqu'il est calculé pour des groupes ou catégories d'espèces (Gne, Div, Ge ou Leg), mais nous conservons le sigle CSR par référence aux travaux précédents. **Ce coefficient permet de classer les catégories selon leur influence sur la teneur minérale de la végétation prairiale :**

- les catégories dont le CSR est supérieur à 1 sont dites enrichissantes ;
- celles dont le CSR est inférieur à 1 sont dites appauvrissantes ou diluantes ;
- si le CSR est proche de 1, il concerne une catégorie qui influence peu la teneur globale du couvert.

Tous les auteurs qui ont utilisé le CSR ont montré qu'il variait à l'intérieur d'une même catégorie : par exemple, les graminées sont appauvrissantes pour le phosphore mais, parmi elles, *Lolium perenne* n'est que légèrement appauvrissant (CSR = 0,91) alors que l'agrostis l'est davantage (CSR = 0,76). Aussi, l'utilisation d'un coefficient calculé pour des catégories pourrait-elle paraître osée. Cependant, plusieurs remarques s'imposent :

- Les travaux menés en 1992 (MANTEAUX et MANTEAUX, 1996) ont montré la faible biodiversité des prairies à chevaux (tableau 1) : le ray-grass anglais et le trèfle blanc sont les deux espèces prépondérantes dans l'obtention du CSR des catégories Gne et Leg.

Graminées	Classe intensive	Classe peu intensive	Légumineuses	Classe intensive	Classe peu intensive
<i>Lolium perenne</i>	62	46	<i>Trifolium repens</i>	97	99
<i>Agrostis</i>	19	21	<i>Trifolium pratense</i>	2	1
<i>Phleum pratense</i>	11	12	Autres	1	
<i>Dactylis glomerata</i>	3	6			
<i>Poa pratensis</i>	5	8			

TABLEAU 1 : Dans les zones surpâturées par les chevaux, proportions des espèces de graminées et de légumineuses (en % de la catégorie, 1992).

TABLE 1 : In pasture areas overgrazed by horses, proportions of grass and of legume species (% of each category, 1992).

TABLEAU 2 : Dans les zones surpâturées par les chevaux, proportions des espèces de plantes diverses (en % de la catégorie, 1992).

TABLE 2 : In pasture areas overgrazed by horses, proportions of forbs (% of each category, 1992).

n° des stations	Classe intensive						Classe peu intensive		
	11	21	33	67	63	111	51	73	91
<i>Taraxacum officinalis</i>	66	66	50	20	70	60	25	33	x
<i>Ranunculus repens</i>	x	22	x	x	6	20	75	33	33
<i>Ranunculus acris</i>	x	x	x	20	x		x	x	17
<i>Bellis perennis</i>	x	12	50	20	12	17		x	50
<i>Cerastium fontanum</i>	x	x	x	x	12		x	33	
<i>Achillea millefolium</i>		x	x	20	x	x			x
<i>Plantago major</i>	34			x	x	x	x	x	x
<i>Plantago lanceolata</i>	x			20	x	17	x	x	x

x : espèces présentes

- Les plantes diverses représentent la catégorie où les teneurs entre espèces varient le plus mais notre échantillon est composé de parcelles dont les cortèges de plantes diverses sont assez proches les uns des autres (la classe intensive a un cortège dominé par le pissenlit tandis que la renoucle rampante est la plante diverse la plus abondante dans la classe peu intensive, cf. tableau 2).

- Nos prélèvements ont été effectués à des stades végétatifs comparables (hauteur d'herbe comprise entre 3 et 6 cm à l'herbomètre).

Résultats

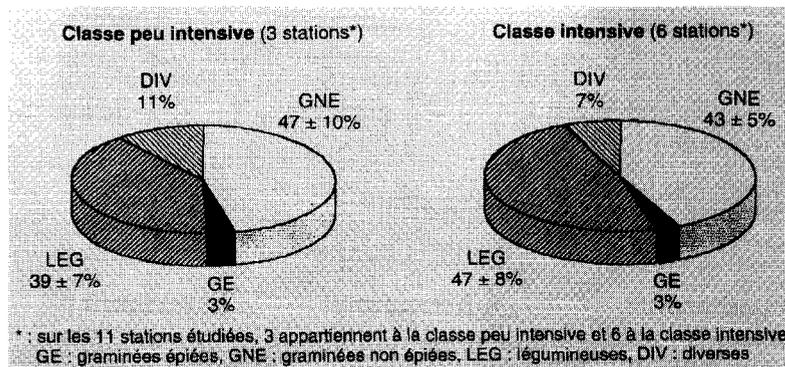
Les prairies sont très riches en légumineuses, particulièrement *Trifolium repens* (figure 1). Sa contribution varie de 31 à 68% de la biomasse sauf dans une station, pâturée tardivement en 1995, où elle ne représente que 15%. La biomasse offerte est très faible puisqu'elle est de 460 kg MS/ha en moyenne.

1. Teneurs minérales moyennes

L'amplitude de variation des teneurs minérales des fourrages des différentes stations diffère selon l'élément considéré. Ainsi, les teneurs en macro-éléments (N, Ca, P, Mg, K) varient moins entre stations que

FIGURE 1 : Proportion moyenne de chaque catégorie de végétation (en poids).

FIGURE 1 : Mean proportion of each category of plants (by weight).



Teneur (g/kg MS)	Herbe pâturée (11 stations)		Résultats MARTIN-ROSSET (1990)	
	moyenne	écart-type	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle
N (g/kg MS)	32,9	± 6,8	30,4	34,4
Ca (g/kg MS)	12,7	± 2,3	7,5	8
P (g/kg MS)	3,6	± 0,6	4,5	4
Mg (g/kg MS)	1,7	± 0,3	2,0	
K (g/kg MS)	20,7	± 4,8		
Cu (mg/kg MS)	8,4	± 3,1	7,4	
Zn (mg/kg MS)	35,7	± 10,8	48,0	
Mn (mg/kg MS)	91,5	± 53	149,0	
Fe (mg/kg MS)	923	± 405		

TABLEAU 3 : Teneurs moyennes des fourrages observées dans notre échantillon et comparaison avec les références disponibles.

TABLE 3 : Mean contents in the forages observed by ourselves, and comparison with available references.

celles en oligo-éléments, en particulier Mn et Fe (tableau 3). Ce phénomène est l'inverse de ce que l'on rencontrait dans les sols l'année précédente (MANTEAUX et MANTEAUX, 1993).

Le tableau 3 présente les teneurs moyennes en éléments minéraux dans notre échantillon ainsi que celles mesurées dans des prairies permanentes de Normandie, à des stades comparables (MARTIN-ROSSET, 1990). Dans l'ensemble, les teneurs en éléments minéraux de plusieurs éléments sont assez proches de celles publiées par l'I.N.R.A., excepté pour les teneurs en calcium et en phosphore qui sont très différentes. Ainsi, **dans notre échantillon, le rapport Ca/P est en moyenne de 3,5** alors que, d'après MARTIN-ROSSET (1990), il varie généralement de 1,7 à 2 selon le cycle de végétation pour la prairie naturelle normande.

2. Teneurs en éléments selon les catégories prairiales

Les légumineuses sont logiquement nettement plus riches en azote que les autres catégories prairiales, ainsi qu'en fer. De même, ces plantes contiennent plus de deux fois plus de calcium que les graminées non épiées, alors qu'elles sont légèrement plus pauvres en phosphore (tableau 4). **La biomasse importante des légumineuses dans notre échantillon permet donc d'expliquer le rapport Ca/P élevé. Les plantes diverses, quant à elles, sont assez riches dans la plupart des éléments analysés.**

	Graminées non épiées (GNE)	Graminées épiées (GE)	Légumineuses (LEG)	Diverses (DIV)
N (g/kg MS)	25,0	11,9	42,9	27,1
Ca (g/kg MS)	7,5	3,9	19,5	19,0
P (g/kg MS)	3,8	2,4	3,2	4,0
Mg (g/kg MS)	1,3	0,7	2,2	2,1
K (g/kg MS)	22,0	18,9	18,6	19,6
Cu (mg/kg MS)	7,0	2,0	9,7	11,5
Zn (mg/kg MS)	35,8	21,5	33,6	40,8
Mn (mg/kg MS)	117,8	86,6	67,7	112,8
Fe (mg/kg MS)	911,8	103,6	957,0	687,6
Production (t MS/ha)	0,25	0,03	0,13	0,05

TABLEAU 4 : Composition minérale moyenne des 4 catégories prairiales.

TABLE 4 : Mean mineral composition of the 4 categories of pasture plants.

TABLEAU 5 : Coefficients "spécifiques" relatifs moyens des 4 catégories prairiales.

TABLE 5 : Mean relative "specific" co-efficients of the 4 categories of pasture plants.

	Graminées non épiées (GNE)	Graminées épiées (GE)	Légumineuses (LEG)	Diverses (DIV)
N	0,8	0,5	1,4	0,9
Ca	0,5	0,3	1,4	1,4
P	1,1	0,7	0,9	1,2
Mg	0,8	0,4	1,3	1,2
K	1,1	0,8	1,0	0,9
Cu	0,8	0,4	1,2	1,3
Zn	0,9	0,9	1,0	1,2
Mn	1,2	1,1	0,7	1,0
Fe	1,1	0,4	1,1	0,8

3. Coefficients "spécifiques" relatifs moyens

Les légumineuses sont des plantes enrichissantes en azote, calcium et magnésium (tableau 5). Les diverses, quant à elles, sont enrichissantes en calcium, phosphore, cuivre et zinc. Ainsi, si les proportions de ces plantes augmentent, nous pouvons penser que les teneurs en ces éléments minéraux vont aussi augmenter dans la biomasse végétale ; **la composition de la végétation a donc un rôle primordial sur la valeur minérale de l'herbe pâturée.** Un désherbage antidicotylédones aura donc comme conséquence une diminution de la richesse minérale du fourrage, tout particulièrement pour le calcium. En revanche, les graminées sont enrichissantes en manganèse, fer et potassium. Mais les graminées, lorsqu'elles sont épiées, sont plutôt appauvrissantes pour tous les éléments et il ne semble pas qu'elles soient alors particulièrement recherchées par les chevaux.

4. Teneurs moyennes en oligo-éléments et besoins des chevaux

Les chevaux ont besoin d'environ 90 mg/kg MS de fer, 10 mg/kg MS de cuivre, 50 mg/kg MS de zinc, 40 mg/kg MS de manganèse (MARTIN-ROSSET, 1990). La ration constituée par l'herbe pâturée des 11 stations étudiées a une teneur moyenne un peu faible en cuivre et en zinc, deux fois plus élevée en manganèse et 9 fois plus élevée en fer (tableau 6).

TABLEAU 6 : Teneurs en oligo-éléments observées dans notre échantillon et comparaison avec les valeurs de référence (MARTIN-ROSSET, 1990).

TABLE 6 : Micro-element contents observed by ourselves and in comparison with reference values (MARTIN-ROSSET, 1990).

	Ration	Herbe pâturée (11 stations)		
	optimale	moyenne	Classe intensive	Classe peu intensive
Cu (mg/kg MS)	10	8,4	9,2 ± 1,6	6,6 ± 2,3
Zn (mg/kg MS)	50	35,7	35,2 ± 6,6	29,4 ± 7,6
Mn (mg/kg MS)	40	91,5	68 ± 12	456 ± 67
Fe (mg/kg MS)	80-100	923,5	1 126 ± 312	654 ± 353

	Classe intensive	Classe peu intensive	Références MARTIN-ROSSET (1990)
Zn / Cu	4	4	5
Mn / Cu	7	23	4
Fe / Cu	120	98	9

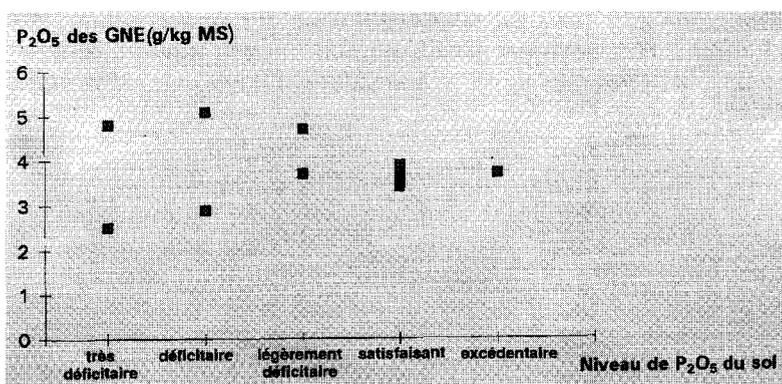
5. Intensité du pâturage et teneurs en oligo-éléments

Les stations de la classe intensive sont, en moyenne, plus riches en azote, en calcium et en oligo-éléments (sauf manganèse) que celles de la classe peu intensive. Leurs teneurs et "profils" en oligo-éléments se trouvent ainsi plus proches des préconisations puisque le rapport Mn/Cu se rapproche de 4 (tableau 7) et que les teneurs en Cu et Zn sont proches des besoins (tableau 6). Ces deux classes ont été établies l'année précédente d'après les analyses de végétation (MANTEAUX et MANTEAUX, 1993). Il semble logique que la classe intensive soit globalement plus riche pour beaucoup d'éléments minéraux car elle est composée de parcelles subissant une forte pression de pâturage et recevant une fertilisation relativement élevée, contrairement à la classe peu intensive.

6. Teneur du sol et teneur de la biomasse végétale en éléments minéraux

Etant donné les différences de composition entre les catégories prairiales, les observations relatives au lien entre teneur du sol et teneur du végétal ont été faites uniquement pour les graminées. Par ailleurs, nous ne présenterons ici que le cas du phosphore et du calcium, macro-éléments très importants dans les processus d'ossification.

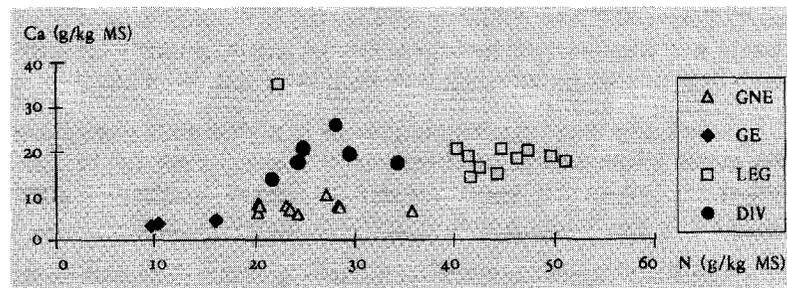
Il apparaît que **la teneur du végétal en un élément minéral est variable, indépendamment de la richesse du sol** en cet élément. Ainsi, par exemple, un sol peut être pauvre en phosphore et les plantes



prairiales riches (figure 2). Cette absence de relation entre teneur du sol et teneur du végétal dans les couverts prairiaux a clairement été démontrée par de nombreux auteurs (SALETTE et LEMAIRE, 1981 ; SALETTE et HUCHÉ, 1991...). Ceux-ci ont proposé la méthode de diagnostic de fertilité des prairies basée non plus sur l'analyse de sol mais sur l'analyse du végétal. En effet, pour les graminées, l'absorption d'un élément minéral est sous la dépendance de l'absorption en azote, qui suit une loi de dilution par rapport à la matière sèche. Ce phénomène se produit lorsque la phase d'absorption des différents éléments est terminée (biomasse disponible supérieure à 2 t MS/ha) et s'observe pour les prairies à dominante de graminées. Or, **dans les zones surpâturées, la phase d'absorption est loin d'être terminée**. Par ailleurs, **la diversité du couvert intervient** car la richesse en élément minéral et, de ce fait le lien entre l'absorption de cet élément et celle de l'azote, dépend de la catégorie prairiale (HUBERT et THÉLIER-HUCHÉ, 1992) ; l'exemple du calcium (figure 3) l'illustre parfaitement.

FIGURE 3 : Teneurs en calcium des différentes catégories prairiales, en relation avec leur teneur en azote.

FIGURE 3 : Calcium contents of the various plant categories, in relation to the nitrogen contents.



Discussion - conclusion

1. Confirmation de l'étude menée en 1992

Les mesures ont permis de vérifier l'importance quantitative du trèfle blanc dans la végétation pâturée par les chevaux puisque les pesées réalisées en fin de printemps - début d'été révèlent que 40 à 50% de la biomasse sont constitués de trèfle blanc à cette époque. Les mesures de biomasse ont donc validé les observations faites en biovolume (B%) en première année d'étude (MANTEAUX et MANTEAUX, 1993).

Le regroupement des stations en deux classes surpâturées distinctes, réalisé sur la proportion des espèces, s'avère également opérationnel sur d'autres critères :

- La quantité d'herbe disponible est plus faible pour la classe intensive : 380 kg MS/ha contre 510 pour la classe peu intensive.

- Les graminées épiées n'ont pu être analysées que dans la classe peu intensive : elles étaient trop peu représentées dans la classe intensive où le chargement est plus élevé ; ainsi, étant donné la faible

quantité d'herbe disponible, les chevaux doivent avoir une fréquence de pâturage plus élevée, ce qui limite les possibilités d'épiaison.

- Les rapports entre les oligo-éléments sont plus proches des normes admises dans la classe intensive : la correction par les minéraux est donc plus facile à réaliser ; de plus, la classe intensive, plus fertilisée, est également celle où les teneurs en Ca, K, Cu et Zn sont les plus élevées.

2. Spécificités du Pays d'Auge

Deux aspects se distinguent nettement de toutes les références bibliographiques existantes :

- **La teneur en fer de l'herbe pâturée par les chevaux est très élevée** ; le régime des herbivores est généralement suffisamment riche en fer pour éviter tout risque de carence (BARLET, 1981) mais, dans 9 des 11 parcelles, les teneurs sont si élevées que les juments couvrent leurs besoins journaliers en fer avec seulement 2 kg MS d'herbe.

- **Le trèfle blanc représente près de la moitié de la végétation des zones fréquemment pâturées** par les chevaux alors que les références disponibles pour les équins révèlent des rations d'herbe constituées à plus de 70% de graminées (GICQUEL BOUHMADI, 1992).

Ces deux caractéristiques des prairies du Pays d'Auge amènent deux questions : Un excès de fer est-il dangereux ? Le rapport trèfle blanc/graminées de la ration dans les zones surpâturées est élevé, mais les chevaux recherchent-ils des zones où le trèfle est moins abondant, notamment les stations «refusées» où la végétation est composée de graminées épiées ?

3. Un rapport calcium/phosphore supérieur aux normes

Un niveau Ca/P élevé **n'est pas préjudiciable à la croissance du poulain**. En effet, de nombreuses expérimentations (BIGOT, communication personnelle) montrent qu'un excès de calcium ou un surdosage du calcium et du phosphore n'augmentent pas la quantité de matière osseuse, mais uniquement la quantité de minéraux fixés par l'os : la croissance pondérale, les mensurations, la largeur de l'os canon et celle de la diaphyse, l'épaisseur d'os cortical, ne sont pas modifiées par une suralimentation minérale en calcium et phosphore. En revanche, avec un rapport Ca/P inférieur à 1, on constate une diminution des propriétés mécaniques du cortex (SCHRYNER, 1978). Ainsi, l'enrichissement en calcium du couvert du fait du développement du trèfle blanc et l'élévation du rapport Ca/P qui en résulte ne contrarieraient pas le développement squelettique des poulains.

4. Rôle essentiel du trèfle blanc

L'importance du trèfle blanc apparaît quantitative (c'est indéniable en 1993 puisqu'il représente près de 50% de l'herbe pâturable), et qualitative puisque l'étude des coefficients "spécifiques" a montré que les légumineuses enrichissent l'herbe consommable en N, Mg, Ca et Cu. Ces résultats confirment les nombreuses études menées sur les systèmes de pâturage des bovins : le trèfle blanc contribue à l'enrichissement minéral du couvert végétal (LAMBERT et al., 1993) et il améliore la valeur fourragère de l'association (LECONTE et LAISSUS, 1985).

■ Le désherbage du trèfle blanc est-il une solution envisageable ?

L'un des haras étudié a désherbé ses parcelles pour éliminer le trèfle blanc. Cette pratique semble encouragée par certains organismes d'approvisionnement alors que les éleveurs maintiennent leur conduite de prairie, très favorable au trèfle blanc (chaulage annuel, absence de fertilisation azotée, pâturage en automne, pâturage ras toute l'année...). **Sa disparition du couvert végétal entraîne une diminution des teneurs en N, Ca, Mg et Cu de l'herbe ingérable et pénalise, à terme, la production** : l'azote fixé par le trèfle blanc et utilisé par les graminées assure un certain niveau de production et maintient des conditions favorables au ray-grass anglais. La suppression de ce transfert d'azote va défavoriser cette graminée agressive, si bien que les zones pâturées vont être progressivement colonisées par des graminées moins productives (agrostis, houlque, pâturin...). Les parcelles se rapprocheraient alors des classes sous-pâturées (n° 3 et 5) où l'association ray-grass anglais - trèfle blanc représente moins de 30% de la biomasse contre 60% actuellement (MANTEAUX et MANTEAUX, 1993).

En outre, l'uniformisation du couvert végétal (graminées) qui résulterait d'un désherbage peut **éventuellement être néfaste pour l'ingestibilité de l'herbe**, caractéristique bien connue avec les bovins puisque le trèfle blanc permet une meilleure valorisation des surfaces par ces élevages (KÉROUANTON, 1993).

Enfin, l'étude des coefficients "spécifiques" montre bien que la réduction du taux de trèfle blanc entraînerait d'une part une détérioration des rapports de teneurs en oligo-éléments puisque les légumineuses sont enrichissantes en Cu et appauvrissantes en Mn et, d'autre part, une réduction du rapport Ca/P de l'herbe ingérable.

■ Gérer le taux de trèfle blanc ?

Le trèfle blanc a un rôle nutritionnel et d'équilibre du couvert végétal, mais son intérêt est très controversé suite aux épidémies d'encéphalite équine et aux risques d'intoxication hépatique. En 1992 et 1993, son taux était effectivement élevé dans les prairies à pur-sang du Pays d'Auge. Il est de ce fait légitime de s'interroger sur la nécessi-

té de **modifier les pratiques actuelles qui ont permis son développement** suite aux conditions climatiques favorables des dernières années (température élevée du printemps 1992, sécheresse en 1989, 1990 et 1991), ainsi que de réfléchir à son taux optimal dans la prairie.

Un apport d'azote à l'automne, stimulant la croissance hivernale des graminées, pourrait contrarier le trèfle blanc, plante de lumière, qui perdrait des points végétatifs si les animaux ne pâturent ni pendant l'hiver, ni au printemps. Cet apport pourrait coïncider avec la suppression momentanée du chaulage et, pour les parcelles où le trèfle blanc dépasse 50% de la biomasse, avec une mise à l'herbe tardive, voire une première utilisation sous forme de foin. **La suppression du chaulage systématique contribuerait à la diminution du rapport Ca/P pour toutes les catégories prairiales.** Ces modifications de pratiques, coïncidant éventuellement avec des années climatiques moins favorables au trèfle blanc, devraient permettre le maintien du trèfle blanc entre 30 et 40% de la biomasse estivale.

Par ailleurs, une étude, menée en 1994 sur 3 parcelles à poulinières de notre échantillon, a permis de comprendre la logique de pâturage des chevaux (HERVIEU et al., 1994) et d'apporter des éléments de réponse aux questions suivantes : les chevaux choisissent-ils les zones surpâturées en fonction du taux de trèfle blanc ? Existe-t-il un taux maximal de trèfle blanc à partir duquel les chevaux ne pâturent plus le couvert ? Les zones refusées, où le trèfle blanc est moins abondant (MANTEAUX et MANTEAUX, 1995), participent-elles de manière significative à la ration ingérée au pâturage ? Les résultats de cette étude, qui confirment l'intérêt du trèfle blanc, seront présentés dans un prochain article.

5. Les plantes diverses : atout ou mal nécessaire ?

La plupart des plantes diverses sont des plantes en rosette, caractéristiques des zones surpâturées, qui occupent les "vides" occasionnés par le pâturage. Elles représentent environ 10% de la biomasse totale, ce qui est loin d'être négligeable. **Elles améliorent la qualité de la ration d'herbe puisqu'elles sont enrichissantes pour de nombreux minéraux dont les oligo-éléments** (Ca, P, Mg, Cu et Zn). Les plantes diverses, ayant en moyenne un rapport Ca/P >4, contribuent à l'élévation de ce rapport dans la biomasse totale, tout comme les légumineuses. Aussi, comme nous l'avons signalé précédemment pour le trèfle blanc, du point de vue de la nutrition du cheval, le chaulage annuel systématique n'est pas justifié dans les parcelles riches en plantes diverses pâturables. Mais, sont-elles souvent consommées et le sont-elles toute l'année ou uniquement lorsque la disponibilité en herbe diminue ? Leur consommation pourrait dépendre également de la complémentation en oligo-éléments (TISSERAND, communication personnelle). Deux observations permettent de penser que ces plantes sont réellement ingérées par les chevaux :

- Les plantes diverses, comme les graminées et les légumineuses, sont de petite taille et développent des feuilles très près du sol. Leur morphologie est caractéristique d'une plante fréquemment pâturée.

- Les zones surpâturées ne sont pas une juxtaposition de petites surfaces à graminées, légumineuses ou plantes diverses. Le couvert végétal est un véritable mélange entre plantes et espèces différentes, ce qui limite le pouvoir de tri des animaux au pâturage.

6. Fertilisation des couverts ras et plurispécifiques : des références à créer

La teneur minérale des stations de notre échantillon n'est pas liée à la teneur du sol. Mais nous ne pouvons pas utiliser la méthode de diagnostic de l'état de nutrition minérale (SALETTE et HUCHÉ, 1991) car, d'une part, le couvert ras n'est pas encore en phase de dilution et, d'autre part, il est plurispécifique. Or, les pratiques de fertilisation semblent avoir une influence puisque la végétation de la classe intensive, plus fertilisée, est globalement plus riche en éléments minéraux que celle de la classe peu intensive. Aussi, paraît-il nécessaire de mener des expérimentations de fertilisation sur couvert ras et plurispécifique afin de produire des critères objectifs qui permettront de préconiser la quantité d'éléments minéraux à apporter.

7. Stratégie de complémentation au box pour Cu, Zn et P

La végétation des zones surpâturées et, en particulier, la proportion de trèfle blanc devraient déterminer la stratégie d'alimentation au box pendant la période de pâturage. Avec plus de 40% de la biomasse des zones surpâturées constituée de trèfle blanc, la partie de la ration consommée au pâturage est nécessairement riche en matières azotées digestibles, avec un rapport Ca/P élevé. Le rapport Ca/P souhaitable pour les chevaux est d'environ 1,5 (jusqu'à 1,8 pour les chevaux au travail) afin d'éviter les problèmes osseux (MARTIN-ROSSET, 1990). Compte tenu de la valeur élevée de ce rapport dans les zones surpâturées, l'éleveur peut utiliser un concentré à base de maïs grain, une complémentation minérale portant plus particulièrement sur le phosphore et, éventuellement, un foin de graminée récoltée tardivement s'il distribue du fourrage.

Pour une jument qui allaite, 5 kg d'herbe pâturée apportent les quantités de manganèse et de fer nécessaires. Les concentrés et le foin en apportant également, il est inutile que les compléments minéraux en contiennent si les chevaux pâturent toute la journée. En revanche, les teneurs de l'herbe pâturée en cuivre et en zinc sont insuffisantes. Or, les céréales et le foin ont des teneurs souvent faibles pour ces deux éléments ; il est donc nécessaire d'en apporter en complément. Les quantités distribuées seront calculées d'une part en tentant de se rapprocher des rapports préconisés sur l'ensemble de la ration (MARTIN-ROSSET, 1990 ; tableau 7) et, d'autre part, en cherchant à dépasser 10 ppm de cuivre sur la ration globale de la jument. En effet, des expé-

rimentations récentes montrent qu'un taux alimentaire de 32 ppm dans l'alimentation des juments gestantes contribue à une meilleure prévention de l'ostéochondrose chez leurs futurs poulains (WOLTER, 1994).

8. Perspectives

Cette étude nous a permis de mieux caractériser la végétation des zones surpâturées par les chevaux de course et la gestion du trèfle blanc nous apparaît, à ce titre, essentielle.

Pour préciser l'intérêt du trèfle blanc et des plantes diverses, pour mieux comprendre le fonctionnement de l'écosystème prairial et pour dégager des principes de conduite des herbages et de la complémentation, nous avons étudié en 1994 le comportement alimentaire des chevaux de course au pâturage, en liaison avec l'ensemble des stations d'une même parcelle (MANTEAUX et al., en cours). Cette étude a montré les limites actuelles pour interpréter des résultats d'analyse minérale de végétation rase et plurispécifique. Des expérimentations s'avèrent indispensables dans ce domaine pour conseiller efficacement les éleveurs.

Le cheval de course occupe une place importante en Normandie et vitale dans certaines petites régions très herbagères comme le Pays d'Auge. Cette activité mérite, de la part de chacun, l'attention et les efforts d'étude nécessaires aux attentes des éleveurs (NICOL, 1995) et ce d'autant plus que les références obtenues seront également utilisables par les éleveurs de ruminants extensifs et par ceux qui désintensifient leurs surfaces.

Accepté pour publication, le 18 septembre 1995.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARLET J.P. (1981) : "Métabolisme minéral : besoins et apports", *Le cheval*, INRA publications, Versailles, pp. 303-309.
- GICQUEL BOUHADI E. (1992) : "Exploitation de l'espace alimentaire par le cheval", *18^e journée d'étude CEREOPA*, pp. 12-27.
- HERVIEU F., MANTEAUX J.P. (1994) : *Le pâturage du cheval dans le Pays d'Auge : méthode d'évaluation de la qualité des parcelles et adaptation d'une complémentation au box*, publication Chambre d'Agriculture du Calvados, 21p.
- HUBERT F., THÉLIER-HUCHÉ L. (1992) : "Une végétation multispécifique complexe garantit un meilleur équilibre minéral de l'herbe", *Fourrages*, n° hors-série *L'extensification en production fourragère*, 96-97.
- KÉROUANTON J. (1993) : "Le trèfle blanc en Bretagne : bilan de 15 années", *Fourrages*, 135, 397-406.
- LAMBERT J. et al. (1973) : "Aspects écologiques et phytosociologiques de l'analyse minérale des herbages", *Revue de l'agriculture*, n°4, juillet-août, 893-908.
- LAMBERT J., TOUSSAINT B., ARNAUD R. (1993) : "Le trèfle blanc et la qualité des herbages", *Fourrages*, 135, 475-480.
- LECONTE D., LAISSUS R. (1985) : "Etude de la croissance du trèfle blanc", *Fourrages*, 103, 55-69.
- MANTEAUX N., MANTEAUX J.P. (1993) : *Le pâturage du cheval dans le Pays d'Auge, Influence du comportement des animaux, du mode de conduite et des facteurs édaphiques sur la physionomie des prairies des haras de pur-sang*, publication Chambre d'Agriculture du Calvados, 49p.
- MANTEAUX J.P., MANTEAUX N. (1995) : "Etude des facteurs déterminant la composition botanique des prairies de haras de pur-sang du Pays d'Auge", *Fourrages*, 145, 63-76.
- MARTIN-ROSSET W. (1990) : *L'alimentation des chevaux*, INRA publications.
- NICOL D. (1995) : "Spécificités de l'exploitation de l'herbe par le cheval", *21^e journées d'étude CEREOPA*, 62-67.
- SALETTE J. (LEMAIRE G. (1981) : "Sur la variation de la teneur en azote des graminées fourragères pendant leur croissance : formulation d'une loi de dilution", *C.R. Acad. Sci. Paris*, 292, série III, 875-878.
- SALETTE J., HUCHÉ L. (1991) : "Diagnostic de l'état de nutrition minérale d'une prairie par l'analyse du végétal : principes, mise en oeuvre, exemples", *Fourrages*, 125, 3-18.
- SCHRYNER H.F. (1978) : "Bending properties of cortical bone of the horse", *Am. J. Vet. Res.*, 39, 25-28.
- VIVIER M., LAMBERT J. (1984) : "Etude des systèmes prairiaux en Basse-Normandie. Tentative de caractériser l'évolution qualitative des systèmes herbagers à l'aide d'un coefficient synthétique, coefficient spécifique relatif : CSR", *V^e colloque int. pour l'optimisation de la nutrition des plantes*.
- WOLTER R. (1994) : *Alimentation du cheval*, Ed. France Agricole.
- ZANGIACOMI L. (1979) : *Contribution à l'étude de la prairie permanente en Lorraine : typologie et potentialités fourragères*, th. Doc. Ing., INPL, Nancy.

SUMMARY

Pastures in Normandy grazed by thoroughbred horses : mineral composition of overgrazed areas

Horse breeding is important in Lower Normandy, and farmers are anxious to know about the quality of grazed grass entering the diet of thoroughbred horses. The mineral composition of grass grazed by horses was studied in 11 overgrazed pastures situated on 11 stud farms in the Pays d'Auge. In each of them 4 chemical analyses were carried out : one per category of pasture plants (grasses in the vegetative stage, grasses in the headed stage, legumes, forbs). The use of relative specific co-efficients emphasizes the importance of sward make-up. The pastures are very rich in legumes (mainly white clover), ensuring a large supply of certain micro-elements. The herbage has very large contents in calcium, iron, and manganese, especially in the intensively managed pastures. Phosphorus is low, and the Ca/P ratio is above the recommended norms. White clover plays an important part ; it is recommended to suppress liming and to modify certain management practices so as to keep the clover content at 40-50% of the summer bio-mass. The composition of herbage should be allowed for when determining the strategy of complementary stall feeding (in P, Cu, and Zn) during the grazing period.