

NOTE SUR LA COMPOSITION ALIMENTAIRE ET MINÉRALE DU MAÏS - FOURRAGE

I. — INTRODUCTION

UN PREMIER STADE DE L'INTENSIFICATION FOURRAGERE S'EST MANIFESTE PAR UN SOUCI D'ACCROITRE SENSIBLEMENT LES RENDEMENTS EN MATIERE SECHE DES FOURRAGES grâce à des techniques maintenant bien au point qu'il appartient à la vulgarisation de mieux faire connaître.

L'objectif des chercheurs doit à présent s'orienter plus particulièrement vers une meilleure connaissance de la qualité des fourrages. Des travaux sont actuellement en cours dans différentes stations sur l'analyse biochimique des fourrages et notamment leur composition en oligo-éléments.

Etant donnée l'importance croissante du maïs, nous avons pensé utile de faire connaître un certain nombre de nos analyses alimentaire et minérale effectuées sur les différentes parties d'un maïs récolté au stade grain pâteux.

II. — CONDITIONS EXPERIMENTALES

Nous avons cultivé le maïs-grain I.N.R.A. 200, variété très précoce qui convient bien à notre région. Le semis a eu lieu le 15 mai 1964 et la récolte s'est échelonnée du 26 octobre au 16 novembre. Une fertilisation a été appor-

tée sous forme de 100 kg/ha de PK 300 et 200 kg/ha d'ammonitrate à 33 0/00.

Ce champ de maïs était établi sur notre terrain d'expérimentation d'Isneauville (limon des plateaux fortement chaulé à pH voisin de 7,3) à la fin d'une rotation fourragère.

Les 144 échantillons prélevés avaient des précédents divers de telle sorte que si les conditions climatiques de l'année 1964, année sèche, étaient les mêmes pour l'ensemble, il pouvait sans doute y avoir des variations entre ces échantillons dues aux niveaux différents de fertilité du sol. Nous avons constaté en particulier que le rendement de cette culture dépendait de l'antécédent fourrager. Du point de vue quantitatif, des différences significatives ont été notées. Exprimée en matière sèche, la moyenne des rendements était de 40 qx/ha de grains et de 4,57 t/ha de feuilles et tiges (minimum : 2,46 t, maximum : 6,83 t). Le minimum de 34,4 qx/ha a été obtenu après quatre années de culture de fétuque des prés Naïade suivies d'une année de topinambour, le maximum de 46,6 qx/ha après trois années de ray-grass Melle pâture + trèfle blanc.

III. — RESULTATS

Dans les résultats que nous présentons ci-dessous, nous donnons le chiffre moyen ainsi que le maximum et le minimum pour les analyses séparées des fanes et des grains ainsi que la moyenne de quelques dosages effectués sur les raffles.

1) Analyse de la matière organique.

a) Feuilles et tiges :

La matière azotée totale obtenue en multipliant N par 6,25 est en moyenne de 4,36 % de la matière sèche avec un minimum de 3,09 % et un maximum de 6,01 %. La teneur en matière sèche de cette partie de la plante se situe entre 20,5 et 60,2 % de la matière fraîche avec une moyenne de 40,4.

Cette teneur en azote indique un fourrage très faible en matières azotées, à peine plus riche qu'une paille.

La cellulose brute atteint en moyenne 38 % de la matière sèche (minimum : 31 %, maximum : 41 %). C'est une valeur très élevée. Ce critère de digestibilité indique une valeur digestive très pauvre.

b) *Grains :*

La matière azotée des grains est comprise entre 8,07 et 13,26 % de la matière sèche avec une moyenne de 10,35 %.

En outre, ils ont une grande digestibilité (cellulose brute moyenne : 3,1 % M.S.).

c) *Rafles :*

La teneur moyenne des rafles analysées est de 3,18 % M.S. de matières azotées et de 31,5 % M.S. de cellulose brute.

d) *Plante entière :*

Etant données les proportions relatives des fanes, des grains et des rafles qui sont respectivement de 46,7, 41,3 et 12 % de la plante sèche, la teneur en matières azotées totales exprimée par rapport à la matière sèche est de 6,69 % en moyenne. La teneur en cellulose brute est de 22,8 % en moyenne.

2) **Analyse des éléments minéraux.**

La tableau que nous donnons ci-après a un double intérêt : celui de nous renseigner sur les exportations des éléments minéraux par le maïs et sur sa valeur alimentaire.

Feuilles et tiges

% M.S.	Mat. min. totales	SiO ₂	P	Ca	Mg	K	Na	Mn p.p.m.	Cu p.p.m.
minima	1,39	0,57	0,04	0,33	0,03	0,27	0,007	14,3	2,1
maxima	8,76	3,42	0,14	1,22	0,15	1,13	0,04	53,9	7,5
moyennes ..	4,15	1,70	0,07	0,73	0,07	0,58	0,015	27,7	4,4

Grains

% M.S.	Mat. min. totales	SiO ₂	P	Ca	Mg	K	Na	Mn p.p.m.	Cu p.p.m.
minima	1,02	0,01	0,24	0	0,03	0,28	0,005	14,1	1,7
maxima	2,99	0,10	0,34	0,018	0,18	0,49	0,020	39,5	6,2
moyennes . .	1,37	0,04	0,30	0,007	0,09	0,36	0,009	22,7	2,8

Rafles

	Mat. min. totales	SiO ₂	P	Ca	Mg	K	Na	Mn p.p.m.	Cu p.p.m.
moyennes . . .	1,94	0,21	0,06	0,33	0,06	0,86	0,007	16,4	3,8

Plante entière

En moyenne la plante entière renferme :

	Mat. min. totales	SiO ₂	P	Ca	Mg	K	Na	Mn p.p.m.	Cu p.p.m.
	2,74	0,84	0,16	0,38	0,08	0,52	0,01	24,3	3,7

IV. — DISCUSSION ET CONCLUSION

1) Sur la valeur alimentaire globale.

L'expérimentation des zootechniciens conduit à penser que le maïs est un aliment très intéressant pour le bétail. Sa valeur énergétique est élevée du fait de la richesse du grain en matières grasses et en amidon. A cet égard, nous rappellerons les observations de J. COLEOU sur les qualités du maïs qui doivent en faire « un support essentiel de l'intensification et de l'organisation rationnelle des techniques et des ateliers de production des ruminants. ».

Par contre, le maïs est pauvre en protéines et de nombreux travaux ont montré la qualité médiocre de cette matière azotée qui contient en petite quantité deux amino-acides essentiels : le tryptophane et la lysine. En ce qui concerne ce dernier, des études récentes effectuées sur le maïs Opaque 2 ont

montré qu'il était beaucoup plus riche en lysine que les maïs habituellement cultivés, ce qui correspond à une « amélioration de la valeur nutritionnelle des protéines du maïs ».

2) Sur les éléments minéraux.

Pour ce qui est des teneurs en éléments minéraux, le maïs est de toutes les céréales le plus pauvre en calcium et en phosphore. Au cours de la formation des grains, on notera une certaine concentration du P dans cette partie de la plante plus riche que les fanes. Au contraire, le pourcentage de calcium est beaucoup plus faible dans les grains. Si le magnésium semble également réparti dans toute la plante, le potassium se trouve en plus grande proportion dans les feuilles et les tiges. Ce sont des éléments qui se trouvent en quantité suffisante pour les exigences de la nutrition animale. D'autre

part, si l'on considère les équilibres $\frac{K}{Na}$ et $\frac{K}{Ca + Mg}$, on constate que la teneur en potassium est élevée par rapport à celle du sodium. Par contre, la répartition en K et Ca + Mg paraît bien équilibrée.

En ce qui concerne les oligo-éléments, il semble, d'après les indications récentes de Mme PERIGAUD, que les valeurs trouvées pour le cuivre soient à la limite de la carence pour l'alimentation du bétail. Par ailleurs, le maïs est nettement carencé en manganèse.

**

En conclusion, le maïs est un aliment qui possède des qualités certaines mais dont il convient de corriger les défauts par un apport complémentaire de matières azotées et de sels minéraux judicieusement choisis.

L'ensemble du travail précédent a porté sur des analyses de maïs qui, en fait, sont destinés à l'ensilage. Il nous est sans doute permis, compte tenu de ce que nous savons sur l'évolution de la matière organique au cours de la conservation, d'évaluer approximativement l'évolution des différents composants de la matière ensilée. On estime généralement qu'un bon ensilage de maïs se réalise avec une perte de matière sèche de 10 à 15 %. Ces pertes se produisent particulièrement aux dépens des extractifs non azotés qui comportent les matières glucidiques solubles et facilement hydrolysables.

Les E.N.A. sont en moyenne de 53,5 % de la matière sèche dans les fanes, 85,2 % dans les grains, 63,4 % dans les rafles, soit 67,8 % dans la plante entière.

Dans un ensilage bien conduit, la cellulose brute est peu touchée non plus que les matières azotées totales, de sorte que l'ensilage va se présenter avec un pourcentage accru de cellulose brute qui en modifiera sans doute la digestibilité. On est ainsi conduits à penser que si les feuilles et les tiges constituent un aliment très médiocre avant et après ensilage, elles jouent quand même un certain rôle dans le processus d'ensilage.

L. HEDIN et Evelyne DUVAL,
*Laboratoire de Recherches sur les Plantes Fourragères,
I.N.R.A., Rouen.*

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- ABRAHAM M.J., Mme BARATOU F., ROBIN R. et JACQUOT R. (1969) : « Note préliminaire sur la composition chimique et la valeur nutritionnelle d'un maïs « Opaque 2 » d'origine française ». *C.R. Ac. Agric. de France*, 55, 829-833
- BERGER J. (1962) : « Maize production and the manuring of maize ». *Centre d'Etude de l'Azote*, 5 Geneva, 315 p.
- COLEOU J. (1966) : « Le maïs dans l'alimentation et l'organisation des ateliers de production des ruminants. Evolution récente. Perspectives d'avenir ». *L'alimentation et la Vie*, 54, 141-151.
- LOUE A. (1963) : « Prélèvements d'éléments fertilisants et exigences minérales du maïs ». Résumé. *Documentation Technique des Potasses d'Alsace*.
- MOAL J. (1966) : « Le maïs dans l'alimentation des porcs et des volailles ». *L'alimentation et la Vie*, 54, 118-140.
- MORRISON F.B. (1951) : « Feeds and Feeding ». *The Morrison publishing Company Ithaca, New York*, 21^e édition, 1.207 p.
- PERIGAUD Mme S. (1969) : « Les carences en oligo-éléments sur ruminants en France ». Note polycopiée.
- PONTAILLER S. (1959) : « Le maïs dans l'alimentation du bétail ». *La Potasse*, 33^e année, n° 263, 67-69.
- Les Cahiers du maïs*, 1968. Publication des engrais de France.
- La culture du maïs hybride en France*, 1951. Publication du Ministère de l'Agriculture.
- Actualités agronomiques. Série B, n° 1, I.N.R.A.

*Composition alimentaire
et minérale du maïs*