

COMMUNICATIONS

Action des aromates sur l'appétence des vaches laitières

Amélioration de l'absorption d'un condiment minéral peu appétissant

par MM. C. CRAPLET et J. MERLU
Note communiquée par M. LADRAT

INTRODUCTION.

Si beaucoup d'éleveurs croient à l'action des aromates pour améliorer le goût des aliments, voire pour favoriser l'utilisation digestive, il n'en est pas de même des scientifiques qui sont sceptiques sur les résultats obtenus empiriquement dans la pratique quotidienne de l'alimentation animale et qui n'ont obtenu dans les conditions expérimentales rigoureuses que des résultats nuls ou défavorables. En 1967 un industriel nous demanda de tester un produit déjà couramment commercialisé et nous avons choisi de l'expérimenter en l'ajoutant à un composé minéral riche en Phosphore assimilable et cela pour deux raisons :

1) L'ion Phosphore est souvent un facteur limitant de la nutrition des vaches laitières. Sa relative rareté dans les aliments grossiers et concentrés produits par la ferme oblige à recourir à des composés minéraux. Mais on doit l'apporter sous forme d'un sel ayant deux qualités : d'une part ne pas contenir de calcium (souvent déjà en quantité très excédentaire dans la ration fermière) et d'autre part être sûrement assimilable. « Les sels purs, sources classiques de phosphore, comme les orthophosphates calciques, sodiques ou potassiques, semblent tous équivalents quelle que soit l'espèce animale. En revanche, les phosphates naturels bruts ou défluorés et certains phosphates alumino-ferriques sont plus ou moins bien utilisés par les animaux et en particulier par les monogastriques »

(Guéguen). Les phosphates sodiques répondent au double critère d'efficacité que nous avons énoncé.

2) Les composés minéraux contenant une quantité importante de phosphates sodiques sont très mal consommés par les animaux, notamment par les vaches laitières. Un tel composé minéral peu appétissant constitue donc un excellent banc d'essai et l'amélioration de l'appétence, si elle est réelle, constituerait un progrès zootéchnique.

LE PROBLÈME DU PHOSPHORE

Les normes nutritionnelles.

Elles sont variables selon les auteurs et pour simplifier le problème, l'un de nous a retenu dans ses cours et dans ses ouvrages d'alimentation animale, les normes suivantes faciles à vulgariser :

	Entretien en grammes par 100 kg poids vif	Production en grammes par litre de lait
Calcium	3	3
Phosphore	2	2

Le rapport $\frac{\text{Calcium}}{\text{Phosphore}}$ peut s'écarter de la valeur idéale de 1,5 et dans la pratique être compris entre 1 et 3 à condition que les besoins minima de calcium et de phosphore soient satisfaits et que la vitamine D soit apportée en quantité suffisante.

Pour une vache de 600 kg produisant 25 litres de lait, il faut donc :

	Unités fourragères	Calcium en g	Phosphore en g
Entretien	4,5	$3 \times 6 = 18$	$2 \times 6 = 12$
Production	$0,4 \times 25 = 10$	$3 \times 25 = 75$	$2 \times 25 = 50$
	<u>14,5</u>	<u>93</u>	<u>62</u>
Concentration nutri- tionnelle par U. F. .	1	6,4	4,2

Nous remercions les Etablissements ERPA de nous avoir fourni les moyens de cette expérimentation avec Bovarome qui est un arôme à base de Fenugrec avec une puissance aromatique égale à 10 fois l'aromate végétal non épuisé par distillation.

L'apport nutritionnel fermier.

Lorsqu'on examine les rations de base couramment utilisées en France, on constate qu'elles sont souvent excédentaires en calcium et presque toujours déficitaires en phosphore. Le tableau suivant donne les concentrations de Calcium et de Phosphore par Unité Fourragère des principaux aliments fermiers, ainsi que leur rapport Calcium/Phosphore.

	Concentration de Ca par U. F.	Concentration de P par U. F.	Rapport $\frac{Ca}{P}$
Herbe	8,3	4,4	1,8
Foin de pré	12,5	5	2,5
Foin de luzerne	25	5	5
Paille	10	5	2
Betteraves	2,5	2,5	1
Pulpe	12,5	1,25	10
Orge	0,5	3	0,16
Tourteau d'arachide ...	1,5	5	0,30

La ration de complément.

Si les céréales permettent un ajustement facile au point de vue énergie, l'apport phospho-calcique agit dans un sens favorable mais trop limité, seulement 3 g de phosphore par U. F. Si les tourteaux permettent un ajustement facile au point de vue protides, l'apport phospho-calcique agit dans un sens favorable mais trop limité, seulement 3 à 6 g de phosphore par U. F. D'où la nécessité que l'aliment d'équilibre, fermier ou industriel, apporte du phosphore ; les principales sources de phosphore sont énumérées dans le tableau suivant :

	Ca en g	P en g	$\frac{Ca}{P}$	En francs prix du kg de produit	En centimes prix du g de phosphore
Craie = Carbonate de Calcium	380	0	∞	0,06	
Poudre d'os dégelatiné.....	320	150	2,10	0,35	0,23
Phosphate monocalcique....	150	220	0,65	0,70	0,31
Phosphate bicalcique précipité d'os	240	180	1,30	0,45	0,25
Phosphate tricalcique.....	330	130	2,50	0,15	0,11
Phosphate sodique hydraté	0	85	0	0,70	0,80
Phosphate sodique anhydre	0	220	0	1,30	0,59

Seuls ces deux derniers sels sont recommandables pour de nombreuses rations puisqu'ils apportent le phosphore nécessaire sans ajouter du calcium à celui de la ration, déjà excédentaire. Malheureusement les phosphates sodiques sont très mal appréciés des animaux ce qui a trois conséquences :

1) Les animaux mangent mal les compléments minéraux scientifiquement corrects qui coûtent très chers de matière première : le phosphate monosodique anhydre coûte 1,30 F le kg contre 0,15 F le phosphate tricalcique et 0,06 F le carbonate de calcium.

2) Les éleveurs, dans leur choix des compléments minéraux offerts sur le marché sont ainsi amenés à acheter des produits bien acceptés par leurs animaux c'est-à-dire ayant un mauvais rapport Calcium Phosphore aggravant le déséquilibre ou ne le corrigeant pas suffisamment ou encore apportant du phosphore sous des formes dont la valeur nutritionnelle est discutée.

3) Les composés minéraux sont achetés au prix du kg brut, ce qui est sans aucune valeur scientifique alors qu'ils devraient être achetés au gramme de phosphore sûrement assimilable en tenant compte essentiellement de leur rapport Ca/P, c'est-à-dire qu'il faudrait que les éleveurs ou leurs conseillers ne considèrent dans le tableau précédent que la 3^e colonne, le rapport Ca/P indiquant la plus ou moins grande possibilité de ré-équilibrer la ration.

LE PROBLÈME DES PRODUITS APPÉTISSANTS

Si les aromates peuvent être utiles dans la pratique de l'élevage rationnel, ce n'est pas dans une amélioration hypothétique du rendement digestif mais dans des applications où leurs propriétés sont justifiées. Nous avons fait fabriquer un composé minéral ayant les caractéristiques suivantes :

Quantité en kg	Phosphore en g	Calcium en g
Phosphate monocalcique (Monophos Cédia)		
600	$220 \times 600 = 132.000$	$150 \times 600 = 90.000$
Phosphate monosodique anhydre (Gobaphor Rousselot)		
300	$220 \times 300 = 66.000$	
Sel		
100		
+ Vitamine A . 200 millions d'U. I.		
+ Vitamine D . 200 millions d'U. I.		
1.000	198.000	90.000
1	200	90

Ce composé minéral riche en phosphore (20 p. 100) a un rapport $\frac{\text{Ca}}{\text{P}} = \frac{90}{200} = 0,45$ qui permet de « rattraper » les déséquilibres les plus courants. Ce composé minéral est à utiliser à la dose de 5 à 10 p. 100 dans un mélange de céréales.

On fabrique deux composés minéraux :

1) Un composé minéral normal ou témoin qui répond à la formule précédente.

2) Le même composé minéral aromatisé avec un aromate à base de Fenugrec. La dose d'aromate est 20 fois la dose couramment utilisé dans les aliments complémentaires (soit $250 \text{ g} \times 20 = 5.000 \text{ g}$ de poudre d'arôme à la tonne) puisque ce composé minéral entre au taux de 5 % dans un mélange de céréales.

LE PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

L'éleveur donne une fois par jour le composé minéral sur support de céréales en opérant de la façon suivante :

— Pendant 10 jours, il donne à chaque vache une certaine quantité du mélange Composé minéral normal + Céréales ; il note le temps mis par chaque vache pour l'absorber complètement.

— Pendant les 10 jours suivants, il donne à chaque vache, en même quantité, le mélange Composé minéral aromatisé + Céréales ; il note le temps mis par chaque vache pour l'absorber complètement.

Nous avons essayé successivement des taux d'incorporation de 7 p. 100 et de 10 p. 100.

L'INTERPRÉTATION STATISTIQUE

Nous faisons successivement :

1) Un calcul des moyennes des durées d'absorption du composé minéral simple et du composé minéral aromatisé.

2) Un calcul de régression des durées d'absorption en fonction du temps pour le composé minéral simple et pour le composé minéral aromatisé.

3) Une analyse de variance qui ventile celle-ci en :

- variance due aux vaches,
- variance due à l'interaction vache \times traitement,
- variance due aux traitements du composé minéral normal ou aromatisé,
- variance résiduelle.

4) Le calcul de la caractéristique statistique fondamentale F notamment celle concernant le traitement :

$$F = \frac{\text{variance due au traitement}}{\text{variance résiduelle}}$$

qui permet de dire si le traitement est efficace.

Ayant donné dans un précédent article rédigé avec un spécialiste de la biométrie la méthode de calcul et les limitations logiques (Bulletin Académie Vétérinaire, Tome XLI, oct. 68, p. 343 : Action des aromates sur l'appétence des vaches laitières : Méthode expérimentale et test statistique) nous donnons seulement ici les résultats des trois expériences effectuées (Tableau n° 1).

OBSERVATION DES ANIMAUX

Un des éleveurs ayant des vaches en lactation et pratiquant le contrôle laitier a constaté, pendant l'usage du composé minéral, une augmentation de la production laitière allant de 1 à 1,5 kg de lait et ceci sur 3 vaches parmi les 7 vaches en expérimentation. Cette augmentation de production a toujours été suivie d'une chute de production après l'arrêt de distribution du composé minéral. Par l'emploi des phosphates sodiques dans les composés minéraux nous avons souvent observé précédemment ce phénomène en le négligeant, même lorsque les éleveurs insistaient, car nous pensions qu'il s'agissait d'une coïncidence, l'ion Phosphore ne pouvant agir aussi vite sur les phénomènes nutritionnels et sur le métabolisme complexe de la lactogénèse. Devant cette observation chiffrée et l'insistance d'un éleveur très coopératif à notre expérimentation, nous sommes obligés de dire que tout se passe comme si les phosphates sodiques avaient une action très rapide sur la lactation.

CONCLUSION

Dans les 3 expériences que nous avons effectuées pendant la période de stabulation 1967-1968, une préparation aromatique à base de Fenugrec a permis d'améliorer l'appétivité d'un composé minéral peu apprécié par les vaches laitières.

Les durées d'absorption en minutes passent respectivement de 5,5 à 3,8 ; de 7,7 à 3,6 et de 9,1 à 7 mn.

L'analyse de la variance montre que le carré moyen dû au traitement est toujours important (dans le sens favorable).

Le calcul de $F = \frac{\text{Carré moyen traitement}}{\text{Carré moyen résiduel}}$ qui teste l'effet du

TABLEAU n° 1

	Mr B. 10 %	Mr B. 7 %	Mr D. 7 %
Nombre de vaches	7	7	6
Moyenne des durées d'absorption du complément minéral simple	5,58 mn	7,73 mn	9,14 mn
Moyenne des durées d'absorption du complément minéral aromatisé	3,82 mn	3,60 mn	7 mn
Ligne de régression des durées d'absorption du C. M. simple	$Y = 0,018 X + 5,49$	$Y = -1,13 X + 13,94$	$Y = -0,55 X + 12,16$
Ligne de régression des durées d'absorption du C. M. aromatisé	$Y = -0,198 X + 5$	$Y = -3,6 X$	$Y = 7 X$
<i>Analyse de la variance</i>			
Carré moyen dû aux vaches	3,1	34,6	162
Carré moyen dû au traitement	115,18	605	141
Carré moyen dû à l'interaction Vache × Traitement	1,05	34,6	32,8
Carré moyen résiduel	0,38	9,4	4
<i>Calcul de F</i>			
F Interaction	$\frac{C. M. Interaction}{C. M. résiduel} = \frac{1,05}{0,38} = 2,7$	$\frac{34,6}{9,4} = 3,6$	$\frac{32,8}{4} = 8,2$
F Vaches	$\frac{C. M. Vaches}{C. M. résiduel} = \frac{3,10}{0,38} = 8$	$\frac{34,6}{9,4} = 3,6$	$\frac{162}{4} = 40$
F Traitement	$\frac{C. M. Traitement}{C.M. résiduel} = \frac{115,18}{0,38} = 303$	$\frac{605}{9,4} = 64,3$	$\frac{141}{4} = 35$
Valeur de F au seuil de 1% pour	1 et 126 ddl : 6,84	1 et 126 ddl : 6,84	1 et 119 ddl : 6,90
Effet de l'aromate	Hautement significatif	Hautement significatif	Hautement significatif

traitement est de 303, de 64 et de 35 alors que F significatif au seuil de 1 p. 100 est inférieur à 7.

Le traitement « aromatisation » a donc un effet hautement significatif en raccourcissant la durée d'absorption du composé minéral, donc en favorisant l'absorption de ce composé minéral d'une grande valeur nutritionnelle mais très mal apprécié habituellement par les vaches laitières. Le masquage du phosphate sodique par l'aromate permet donc aux éleveurs (et à leurs fournisseurs) de suivre les normes de Phosphore préconisées par les nutritionnistes.
