



MICROFICHE N°

06302

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F 1

CWA 6299 → 6302



SEMINAIRE SUR

LA NUTRITION ANIMALE

Tunis, 25 et 26 Avril 1984

Organisé par

**AMERICAN SOYBEAN ASSOCIATION – ASA –
U.S. FEED GRAINS COUNCIL**

avec la collaboration de

**LA SOUS-DIRECTION DE LA PRODUCTION ANIMALE DU
MINISTERE DE L'AGRICULTURE – TUNISIE**

**ET LA CHAMBRE SYNDICALE DES FABRIQUANTS
D'ALIMENTATION DE BETAIL**

SEMINAIRE SUR LA NUTRITION ANIMALE

Organisé par

AMERICAN SOYBEAN ASSOCIATION – ASA –
Piquer, 7 - 28033 MADRID

U.S. FEED GRAINS COUNCIL
Via XX Settembre, 5 - 00187 ROME

avec la collaboration de

**LA SOUS-DIRECTION DE LA PRODUCTION ANIMALE DU
MINISTERE DE L'AGRICULTURE – TUNISIE**

**ET LA CHAMBRE SYNDICALE DES FABRIQUANTS
D'ALIMENTATION DE BETAIL**

Les textes de cette publication peuvent être reproduits pourvu que les sources soient citées.

TABLE DES MATIERES

"Alimentation et production avicole". Par M. Fernando Borges, Directeur Technique de Colborn-Dawes Iberia, Madrid	5	6297
"Amelioration du caprin laitier". Par Francisco Marques Lopez, Directeur du Centre de Sélection et Reproduction Animale de Murcia (Espagne) . . .	25	6300
"La production intensive de viande ovine". Par Luis Lopez-Francos, Directeur du Programme Ovin, NANTA, Madrid	41	6301
"Les micro-ingrédients en alimentation animale". Par Pierre Dauvillier, Directeur de Laboratoire, UFAC, France	73	6302

LES MICRO-INGREDIENTS EN ALIMENTATION ANIMALE

Par Pierre Dauvillier.

Directeur de Laboratoire, UFAC, France.

Sommaire

- Ce que l'on entend par micro-ingrédients
- Nature et origine
- Moyens analytiques
- Nos aspirations pour le futur

CLASSIFICATION DES MICRO-ELEMENTS

I.— Micro constituants de l'aliment

- **Naturels:** — oligo éléments, acides aminés, constituants des matières premières.
- **Artificiels:** — acides aminés de synthèse, vitamines
— oligo-éléments, pigments.

II.— Micro constituants de nécessité

- Facteurs de croissance
- Anticoccidiens
- Antiparasitaires
- Antioxygènes

III.—Micro éléments a risques de toxicité

- **Toxiques par nature**
 - Plomb, cadmium, mercure
 - Constituant de matières premières
- **Toxiques par excès**
 - Tous les composés suivant la sensibilité de l'espèce
- **Toxiques par contamination**
 - par microorganisme : Aflatoxines
 - par contact : Pesticides

Définition des micro-ingrédients.—

- Il paraît nécessaire de définir ce que nous entendons par micro-composants de l'alimentation animale.
- ce terme ne s'applique pas seulement aux composés indispensables à l'équilibre alimentaire mais aussi à tous les autres composants présents dans les mélanges destinés à l'animal, que ces derniers aient été introduits volontairement ou par l'intermédiaire d'une matière première.
- L'ensemble des analystes comme des nutritionnistes s'accordent à situer la limite entre micro et macro-composants aux alentours d'une valeur de concentration de 0,1% , soit 1000 ppm, ce qui permet aussi au CINA, composé habituel, de rentrer dans les constituants moyens d'une formule.
- Les classes des micro-ingrédients seront donc peuplées de composants dont la concentration pourra étendre de 1000 ppm à: la limite de détection permise par la technique analytique choisie: pour l'instant quelques ppb.
- Quelques ppb pour l'instant mais déjà l'on voit poindre à l'horizon des techniques permettant de mettre en évidence des composés dont la concentration serait de l'ordre de quelques ppt - 1/1000 du ppb.

- La frontière entre ces 2 groupes d'éléments indispensables ne peut et ne doit pas être prise à la lettre, l'appellation est très souvent liée à l'habitude.
- **Nature des micro-ingrédients.**— Si nous avons aisément précisé la limite maximum de concentration pour cette classe de constituants, il n'en reste pas moins qu'à l'intérieur de cet ensemble l'hétérogénéité est pour le moins importante. En effet, même sous une étiquette identique, on doit immédiatement scinder le groupe en 2 parties distinctes
 - les microcomposants indispensables
 - les microcomposants indésirables ou toxiques

Malheureusement, ce type de classement est beaucoup trop simpliste et nous préférons envisager une autre forme de présentation, sous trois rubriques, pour mieux cerner les problèmes.

- 1/ **Micro-composants alimentaires.**— ce sont ces micro-composés, toujours présents dans l'aliment, ou volontairement introduits, indispensables à la croissance de l'animal. Il est possible là-encore de faire un **distingo**: entre les **micro-composants naturels** apportés par les matières premières constitutives et les **composants artificiels ou de synthèse**, introduits sciemment pour atteindre l'équilibre de la ration pour un animal donné.
- 2/ **Micro-composants de "traitement de nécessité".**— Sous cette rubrique sont exclus tous les produits destinés à un **traitement curatif des animaux**, mais elle est réservée à tous les composés ajoutés là-encore volontairement pour agir sur les animaux à titre préventif: (**additifs légaux** tels les anticoccidiens, les antiparasitaires, les divers facteurs de croissance, les antioxygènes.
- 3/ **Micro-composants toxiques.**— La définition des toxiques devient beaucoup plus complexe; l'effet toxique d'un produit dépend d'un **grand nombre de facteurs** mais, en particulier, il peut être lié à un problème de concentra-

tion. En deçà d'un certain taux, le produit peut être considéré comme n'étant pas toxique, voir comme étant indispensable. Au delà de ce taux il peut être considéré comme toxique. Quant au seuil de toxicité, celui-ci peut varier d'un coefficient 100 suivant l'espèce considérée.

Le type même d'excès d'oligo-éléments (volaille, CMV) est le cuivre, oligo-élément indispensable pour toutes les espèces, reconnu pour favoriser la croissance à forte dose chez le porc, mais qui entraînera des troubles, voire des mortalités à des doses 1.^a 20 fois plus faibles chez le mouton.

— Une autre origine d'élément toxique, c'est le constituant et les constituants naturels d'une matière première.

L'exemple type serait le manioc et la présence d'un dérivé cyané qui est habituellement éliminé lors du traitement technologique de cette matière première.

— Les toxiques de contamination.— Qui sont en fait les plus redoutables car imprévisibles et d'origine comme de nature inconnues. Ces toxiques peuvent revêtir deux formes:

— les toxines élaborées par des microorganismes → Aflatoxines (par exemple)

— les toxiques chimiques: traitement, promiscuités (Pesticides).

Nous avons à peu près défini les diverse grandes classes de produits qu'il nous faudra soumettre à l'analyse. Toutefois, il ne faut pas oublier un élément de l'alimentation où l'analyse des micro-composants est indispensable mais trop souvent oubliée, une matière première majeure, source d'un grand nombre de problèmes d'élevage, l'eau de boisson.

Nous connaissons maintenant la nature des composés à analyser; quels sont les critères qui vont déterminer le choix, en fonction de l'élément à doser, de tel ou tel moyen d'analyse? En effet, nous disposons d'une foule de techniques, de matériels, d'appareillages analytiques plus

CHOIX DE LA TECHNIQUE ANALYTIQUE

– Fonction du micro-composant à analyser pour une:

- Sensibilité de l'espèce considérée
- Limites d'efficacité
- Teneurs légales

– Fonction des besoins de l'analyste

- Rapidité
- Fragilité
- Précision
- Polyvalence

} en fonction de l'investissement.

– Vitamines: par kg de ration

A	10.000 UI	B ₃	15 mg
D ₃	1.000 UI	B ₆	5 mg
E	30 mg	PP	30 mg
K	2 mg	B ₁₂	0,02 mg
B ₁	3 mg	C	100 mg
B ₂	5 mg	Biotine	0,15 mg

– Oligo-éléments en pp

Fer	– 5 à 3000	Manganèse	– 5 à 100
Cuivre	– 5 à 150	Cobalt	– 0,1
Zinc	– 25 à 200	Sélénium	– 0,1

– Anticoccidiens :

100 ppm	100–10	10
– Monensin	– Robenz	– Halofuginone
– Amprolium		

– Anti parasites : 50 à 500 ppm

– Facteurs de croissance : 2 à 50 ppm

Les oligo-éléments:

Sous cette appellation, nous regroupons: Fe, Cu, Zn, Mn, Mg, Co - depuis peu, par rapport à la découverte de leur cote indispensable aux précédents, le Se et le molybdène. Pour les premiers, une gamme s'étendra en règle générale de 200 ppm à 5 ppm et des teneurs très inférieures à 1 ppm pour les autres cas.

Nous disposons actuellement des techniques suivantes:

- spectrophotométrie d'absorption atomique
- spectrophotométrie buse plasma
- palargraphie
- calorimétrie
- HPLC

TENEURS EN OLIGO-ELEMENTS EN QUELQUES MATIERES PREMIERES

	Mg ppm	Mn ppm	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm
Maïs	1200	5	28	2	31
Blé	1150	34	45	7	35
Farine de viande	2650	22	1360	12	142
Farine de poisson	2350	12	270	6	105
Tx de colza	11000	83	TGV	10	60
Tx soya 44	7450	42	174	29	59
Tx soya 50	6320	38	105	32	55

La spectrophotométrie.—

Cette technique universellement utilisée permet de traiter l'analyse des oligo-éléments et éléments minéraux majeurs en série et ce, dans une gamme de sensibilité pouvant aller de la fraction de ppm pour le magnésium par exemple, à 20–30 ppm pour le manganèse, et ce, avec une répétabilité de l'ordre de 1% pour des échantillons à forte concentration, le recours à l'analyse d'une fraction diluée est toujours possible, mais, dans ce cas, la précision en est réduite et le temps d'analyse fortement augmenté.

La spectrophotométrie buse plasma.—

Technique plus moderne, basée sur l'utilisation d'un plasma permettant d'atteindre de hautes températures (10.000–15.000). Les composants contenus dans les échantillons sont solubilisés, ces solutions injectés dans le plasma qui ionise la totalité des éléments minéraux.

Un matériel optique élaboré permet d'analyser les raies d'excitations spécifiques de chacun, dont l'intensité est fonction de la concentration de l'ion dans la solution.

La polyvalence est liée à la disponibilité immédiate par simple changement de longueur d'onde du matériel pour n'importe quel oligo-élément.

Les avantages sont sans nul doute, la sensibilité; le seuil de détection peut être 100 fois supérieur à celui de la spectrophotométrie d'absorption atomique.

Polarographie.—

Technique électrochimique d'analyse basée sur l'étude du courant obtenu en appliquant une tension croissante à une électrode à goutte de mercure pendante introduite dans la solution à analyser.

Cette technique est exclusivement réservée aux composants organiques, ses possibilités, sa polyvalence en font la technique indispensable de laboratoires modernes.

- Inconvénients: mise au point des analyses parfois longues, délicates faisant appel à des utilisateurs spécialisés.
- Avantages: facilité d'emploi, grande polyvalence et très grande sensibilité.

SPECTRO BUSE PLASMA / SPECTRO ABSORPTION ATOMIQUE

- Exemple d'utilisation de la spectro d'absorption atomique.
- Tableau comparatif des limites de détections entre la spectrophotométrie d'absorption atomique et la spectrophotométrie Buse plasma.

	Spectro A.A. Minimum detection ppm	Spectro Buse Plasma Minimum detection ppb
Calcium	0-2	1
Cuivre	10	1-5
Fer	2-0	5-10
Magnesium	1-0	1
Potassium	0-05	50-100
Sodium	0-001	1-5

— Après un survol des techniques et surtout des moyens mis à la disposition des laboratoires pour analyser et contrôler les micro-ingrédients, on peut être amené à se poser la question: **POURQUOI ?**

De tels moyens sont-ils nécessaires ?

- la carence en éléments indispensables c'est la catastrophe en élevage.
- une teneur limite, c'est la baisse de performance et la catastrophe économique

Mais l'on peut se demander, avec des moyens aussi fiables, pourquoi continuer dans bien des cas de prendre encore des marges de sécurité égales parfois à 8 ou 10 fois les besoins. Ne serait-ce pas là, l'utilisation parfaite du contrôle !!

de tels moyens pour vérifier si l'on a bien introduit 8 fois la dose de vitamine (certains cas, la D₃ est en excès)

- A qui les matériels sont-ils destinés ?
- Qui peut les exploiter ?
- Ces matériels sont exploitables de façon rentable par des laboratoires centraux, ayant la structure pour les faire fonctionner mais aussi le volume d'échantillons à traiter: 400.000 F d'investissement — 250 000 F d'exploitation.

1500 F/jour sur 1-10-100 échantillons

Efficacité.—

L'efficacité: c'est la rapidité

Pour le matériel de ce type, c'est généralement l'inverse —aussi la technologie du contrôle devrait-elle dans les prochaines années, se développer sous 2 angles différents.

- évolution technologique.— pour l'analyste une plus grande fiabilité et précision analytique et, de ce fait, une plus grande sécurité devant réduire les normes et accroître l'utilisation de nouvelle matière première.

- évolution technologique d'esprit.— simplification des techniques analytiques jointe à un automatisme par microprocesseur, permettant le contrôle sur place des micro-composants désirés ou indésirables de l'aliment.

En conclusion, le contrôle des micro-ingrédients comme des composés majeurs entraîne des améliorations à 3 niveaux:

- la réduction des excès des marges de sécurité.
- l'utilisation de matières premières diversifiées.
- une constance dans les performances d'élevage.

FIN

15

VUES