

200000691

INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE ET DE RECHERCHES VETERINAIRES ■ DAKAR

-----

COMPTE RENDU SUCCINCT DES RECHERCHES SUR  
L'AFALATOXINE EFFECTUEES PAR LE LABORATOIRE  
NATIONAL DE L'ELEVAGE ET DE RECHERCHES VETERINAIRES

Juin 1967

---

## I - INTRODUCTION

Dès 1960, la découverte par les chercheurs anglais de l'aflatoxine, facteur toxique provenant de la contamination des arachides par l'Aspergillus flavus suscite l'intérêt des spécialistes de la nutrition animale et humaine.

Le Sénégal, gros producteur d'arachide se trouve directement intéressé par ces études, c'est ce que souligne, dans un rapport remis au Gouvernement le 17 décembre 1963, un groupe de travail réunissant divers organismes de recherches de Dakar. Ces derniers, dans le cadre de leurs vocations respectives proposent alors des programmes de recherches qui abordent les 3 principaux aspects du problème posé par l'aflatoxine, à savoir :

- 1°- Un aspect agronomique concernant la contamination des graines d'arachide et les moyens à mettre en oeuvre pour la prévenir.
- 2°- Un aspect intéressant la santé publique en raison de la consommation de l'arachide par des groupes humains de plus en plus importants.
- 3°- Enfin un aspect économique justifiant une étude particulière de la toxicité de l'aflatoxine dans le but d'écarter le discrédit qui, du fait d'une insuffisante connaissance du problème, risquerait d'atteindre la production de l'arachide dans un de ses sous-produits, le tourteau devenu un des éléments primordiaux d'une alimentation rationnelle du bétail.

A l'étude de ces questions faisant l'objet des programmes de recherches proposés, se surajoute une opération connue sous le nom d'EXAGRAF, conduite sous l'égide de l'UNICEF, visant à produire et à divulguer un aliment de l'enfance à base de farine d'arachide sûrement exempte d'aflatoxine. Pour obtenir ce résultat, il est fait appel au concours des organismes déjà concertés par les recherches précédentes.

## II - PROGRAMME DE RECHERCHES A LONG TERME DU LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE ET DE RECHERCHES VETERINAIRES DE DAKAR

Ce programme complété par une fiche de prévisions de dépenses a obtenu l'accord du Ministère de l'Economie rurale.

Ses objectifs tendent à :

- fixer les limites exactes de la toxicité de l'aflatoxine au sein des diverses productions animales,

- mettre en évidence les mécanismes d'apparition des troubles observés chez les animaux domestiques.

Il faut d'abord souligner que le problème de l'aflatoxine se pose différemment en alimentation animale et en alimentation humaine. Dans le premier cas, en effet, il se ramène à la connaissance précise de la dose léthale compromettant la vie même des animaux et de la dose tolérable compatible avec une productivité économique de l'élevage. Le problème humain est cependant concerté par l'éventuelle contamination des productions animales (lait - viande) par l'aflatoxine.

D'une durée minimale de 3 ans, ce programme comporte les points suivants :

1°- Etude de l'action de l'aflatoxine sur la croissance et l'état d'entretien des bovins de race locale

Ces recherches doivent être menées essentiellement en fonction de la composition de la ration en faisant varier son taux protéique et sa richesse en acides gras polyinsaturés.

2°- Etudes des effets de rations contaminées sur :

- . l'état de gestation et son évolution
- . la production quantitative du lait
- . la croissance du jeune
- . l'éventuelle contamination et toxicité du lait.

Pendant toute la durée de l'expérimentation, les animaux sont observés dans leur comportement et subissent des tests biochimiques en vue de détecter l'apparition précoce de désordres organiques.

II - RECHERCHES DEJA EFFECTUEES DANS LE CADRE DE CE PROGRAMME

Les travaux déjà exécutés intéressent :

- 1°- Une première série de recherches sur les effets de l'aflatoxine sur la vache laitière et sur le jeune nourri à la mamelle avec une dose forte d'aflatoxine : 1,5 mg par animal et par jour.
- 2°- La reconduction du même protocole sur un lot de 15 vaches avec les taux de contamination plus faible : 0,5 mg et 0,25 mg.

- 3°- Les effets de l'aflatoxine sur la fécondité des femelles.
- 4°- Les recherches concernant la présence d'aflatoxine dans les fanes d'arachides servant de fourrage aux animaux.
- 5°- La contribution du Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches vétérinaires à l'opération EXAGRAF.

1 - Effets de l'aflatoxine sur la vache laitière et sur le jeune nourri à la mamelle

Pour des raisons d'opportunité, cette recherche qui constitue le deuxième point du programme à long terme a été d'abord exécutée.

Pour mieux faire apparaître les effets du toxique chez l'animal, l'expérimentation a été poursuivie avec des doses d'aflatoxine volontairement fortes. En effet 1,5 gr d'aflatoxine par animal et par jour équivaut à l'administration de 5 kg de tourteau d'arachide à 0,3 p.p.m., taux de contamination déjà élevé si on se rapporte aux résultats analytiques portant sur des tourteaux contaminés en provenance du Sénégal. Or, une ration de 5 kg de tourteau s'écarte des conditions habituelles de l'élevage.

Les recherches ont porté sur 12 génisses gestantes de race Ndama âgées de 4 à 5 ans, réparties au hasard en 2 lots.

Un lot témoin et un lot d'animaux traités recevant journellement 1,5 mg d'aflatoxine contenu dans une quantité variable de tourteau toxique produit au Laboratoire et administré par voie orale dès le lendemain de la mise bas, pendant 4 mois.

Les adultes sont pesés une fois par semaine, les veaux avant et après chacune des tétées journalières, ce qui permet de déterminer la quantité de lait produite.

Chaque semaine également, les animaux sont soumis à une prise de sang en vue des analyses et des tests de contrôle permettant de détecter et suivre les désordres organiques susceptibles d'apparaître. Les tests retenus sont :

- numération globulaire et hémocrite,
- dosage des protéines totales du sérum, des lipides totaux, des transaminases sériques, test de Mac Lagan,
- dosage sur les urines de l'albumine, des sels et pigments biliaires, de l'urée,
- recherches de l'aflatoxine dans le lait, dans la viande et les viscères des animaux.

## Résultats

Les résultats ont fait l'objet d'un rapport adressé au Ministère de l'Economie rurale et d'une publication parue dans la revue de l'I.E.M.V.T.

Les conclusions générales résultant de cette recherche avec des doses d'aflatoxine volontairement élevées peuvent se résumer ainsi :

- d'une façon générale, les adultes ont assez bien résisté à l'intoxication par l'aflatoxine. Les seules réactions toxiques ont été mises à jour par certains tests biochimiques, en particulier, les dosages portant sur les transaminases sériques et sur le taux des lipides totaux. Ces tests signalent une atteinte hépatique précoce suivie d'une période d'adaptation.
- il faut souligner l'importance des réactions individuelles vis-h-vis du toxique. Certains animaux paraissent dotés d'une certaine capacité à détoxiquer l'aflatoxine.
- chez les jeunes, au contraire, les répercussions sont plus sensibles. Il apparaît un retard de croissance significatif chez les veaux dont les mères absorbent la dose forte de 1,5 mg de toxique.

Cette déficience et les mortalités observées paraissent dues essentiellement à la présence d'aflatoxine dans le lait qui constituait l'unique nourriture des jeunes,

### 2 - Nouvelle expérimentation suivant le même protocole mais avec des doses plus faibles d'aflatoxine

Après avoir recherché les effets d'une dose expérimentale élevée, il convenait d'étudier ceux qu'étaient susceptibles de produire des doses plus faibles de l'ordre de celles que dans les conditions normales de l'élevage peuvent apporter des tourteaux contaminés,

Cette deuxième phase de recherches a été poursuivie pendant un an et demi. Elle a intéressé trois lots de 5 femelles gestantes. Un lot recevant 0,5 mg par jour et par animal, un autre 0,25 mg, enfin 5 animaux témoins.

A l'heure actuelle, l'expérimentation sur l'animal touche à sa fin, il reste à effectuer un gros travail d'interprétation statistique qui permettra d'établir un rapport comme pour l'étude antérieure.

### 3 - Effets de l'aflatoxine sur la frigidité, la stérilité et l'évolution de la gestation sur les bovins tropicaux

Cette expérience a pour but de rechercher si l'aflatoxine susceptible d'être apportée dans l'alimentation par des tourteaux toxiques, peut altérer la fécondité normale des femelles dans les diverses étapes de la gestation.

Elle s'est déroulée à Sangalkam dans l'enceinte de la ferme annexe du Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires de Dakar et porte sur 10 femelles métis zébu ndama, âgées de 4 à 6 ans et réparties en 2 lots.

Le lot traité reçoit à partir du 1er février 1966, par administration orale forcée, une quantité variable de tourteau toxique de production correspondant à 1,5 mg d'aflatoxine par jour.

L'oestrus est provoqué chez tous les animaux par injection d'hormone anti-hypophysaire de stimulation folliculinique. Les animaux sont saillis et les poids sont relevés jusqu'à la mise bas. Le test final étant le poids du jeune à la naissance.

### Résultats

La comparaison entre le lot témoin et le lot traité permet de conclure que dans les conditions de l'expérience, l'administration journalière de 1,5 mg d'aflatoxine n'a produit aucun effet sur la fécondité des femelles ou l'évolution de la gestation.

La fécondité des femelles de race locale ne paraît donc pas altérée par la présence de doses fortes d'aflatoxine dans la ration.

#### 4 - Recherches sur la présence d'aflatoxine dans les fanes d'arachide, utilisées comme fourrage au Sénégal

Cette étude a fait l'objet d'une publication parue dans la revue de l'I.E.M.V.T. (Tome XIX - n° 4 1966).

Cette recherche a été initiée à la suite de troubles sporadiques, d'origine mal définie, survenus sur les animaux d'expérience entretenus au Laboratoire ou à la ferme annexe de Sangalkam. Le seul facteur commun entre les diverses espèces affectées étant la fane d'arachide servant d'aliment de base à tous ces animaux.

Les études intéressent les points suivants :

- Extraction et dosage de l'aflatoxine sur :
  - . un échantillon moyen de paille
  - . des échantillons de feuilles
  - . des échantillons de tiges
  - . des échantillons de coques.
  
- Contrôle de la toxicité des extraits par les méthodes biologiques utilisant les effets sur le caneton de 1 jour, les effets sur l'oeuf embryonné. Ces recherches ont permis l'établissement des conclusions suivantes :

- a - L'aflatoxine est susceptible de contaminer les fanes d'arachide qui, au Sénégal, servent souvent à l'affouragement des animaux.
- b - Dans les lots examinés, stockés dans des conditions exceptionnellement mauvaises, le taux de toxique s'avère très élevé (3 p.p.m. d'aflatoxine B et 6 p.p.m. de G dans un échantillon moyen).

Un bovin absorbant de 4 à 5 kg de paille peut donc ingérer de 12 à 15 mg d'aflatoxine B, dose toxique très élevée capable d'expliquer les accidents mortels survenus, Le caractère sporadique de ces accidents tient aux susceptibilités individuelles déjà soulignées au cours des précédentes expériences.

- c - Le taux et la nature de l'aflatoxine diffèrent avec les parties de la plante, les feuilles paraissant les plus contaminées et d'une exceptionnelle richesse en aflatoxine G. Ce fait pourrait être en rapport avec l'hypothèse d'une invasion de l'arachide par le champignon durant son cycle végétatif et non plus seulement lors du séchage de la récolte.
- d - Les greniers ayant contenu des fourrages à forte teneur en aflatoxine demeurent contaminés et l'Aspergillus flavus, dans des conditions particulières de chaleur et d'humidité, peut envahir une nouvelle récolte.

#### 5 - Contribution à l'opération EXAGRAF

" EXAGRAF" = Expérimentation AGRICOLE contre l'AFLatoxine.

Opération menée dans le double but :

- d'obtenir une farine saine pour aliment de sevrage riche en protéines, de provenance locale,
- de déterminer si les conditions d'arrachage et de conservation de la récolte d'arachide ont une incidence sur le développement des moisissures et la production d'aflatoxine.

Cette opération a commencé pendant la campagne agricole 1964-65 (EXAGRAF I) et s'est poursuivie en 1965-66 (EXAGRAF II) et en 1966-67 (EXAGRAF III).

Les arachides récoltées sont séchées selon plusieurs procédés :

- artificiellement dès la récolte grâce à un séchage mécanique :
  - . sur perroquet
  - . sur meules conditionnées (aérées)
  - . sur meules ordinaires.

Des échantillons de graines sont adressées aux différents laboratoires pour dosage de l'aflatoxine par rapport au seuil de 0,05 p.p.m. Les arachides dont le taux est inférieur à 0,05 p.p.m. sont seules considérées valables pour la fabrication de la farine de sevrage.

Le Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires a participé aux trois opérations EXAGRAF en effectuant les dosages d'aflatoxine sur les échantillons qui lui furent adressés.

	EXAGRAF I		EXAGRAF II		EXAGRAF III	
	Nbre éch. positifs 0,05 ppm	Nbre éch. analysés	Nbre éch. positifs 0,05 ppm	Nbre éch. analysés	Nbre éch. positifs 0,05 ppm	Nbre éch. analysés
Séchage artificiel	3	19	4	19	0	12
perroquet	0	7	7	26	0	17
Meules conditionnées	1	4			0	2
Meules ordinaires	41	228	18	102	28	89
		258		147		120

Soit au total durant les 3 campagnes : 525

#### 6 - Travaux à exécuter

Une dernière phase d'études constituant la première partie du programme de recherches à long terme devait être réalisée au cours de l'année 1967.

Il intéresse les effets de l'aflatoxine sur la croissance et l'état d'entretien de jeunes taurillons de race locale, en fonction de la nature qualitative de la ration.

La réalisation de cette recherche n'a pu être entreprise en raison :

- de difficultés dans la production du tourteau toxique lié à un vieillissement des souches d'Aspergillus flavus,
- d'un approvisionnement insuffisant en paille de riz qui doit servir de base aux diverses rations à tester.