

# Utilisation de la graine d'arachide dans l'alimentation des poulets de chair au Sénégal.

Florence Detimmerman\*, A. Buldgen\*\*, R. Dimi\*\*\* et R. Compère\*\*

Keywords: Broiler chickens — Groundnuts — Senegal.

## Résumé

Des teneurs de 0 à 20% de graines d'arachide décortiquées ont été expérimentées dans des provendes pour poulets de chair au cours de 5 expériences. Au delà de 10%, on assiste à une baisse des performances pondérales et à une nette diminution de l'ingestion alimentaire avec pour conséquence une hausse de l'indice de consommation. Cette diminution de la croissance est sans aucun doute liée à la présence d'aflatoxine produite par *Aspergillus flavus*. Les performances techniques sont également moins élevées en saison des pluies, période moins favorable que la saison sèche à la croissance des poulets.

Dans la pratique, des taux d'incorporation allant de 0 à 10% devront être raisonnés en fonction du coût d'opportunité de la graine d'arachide, de la qualité de cette dernière et de la saison durant laquelle la production de poulets est réalisée.

## Summary

Rates from 0 to 20% of groundnuts were incorporated in mash for broiler chickens in five experiments. Above the rate of 10%, drop in liveweight performances and a clear decrease in food consumption were observed with an increase of feed conversion efficiency as a consequence. The growth decrease was without any doubt due to the presence of *Aspergillus flavus* aflatoxins. Technical performances are also lower in rainy season which is less favourable to chicken growth with regard to the dry season. Practically, rates from 0 to 10% should be chosen according to the opportunity cost of groundnuts, their quality and the season during which broiler chickens are produced.

## 1. Introduction

L'aviculture sénégalaise a connu un essor considérable au cours de ces dernières années. La production industrielle de volailles se heurte toutefois à de nombreux problèmes essentiellement liés à l'alimentation des animaux. En effet, eu égard au faible disponible en céréales indigènes, on observe de fortes fluctuations de prix des matières premières entrant dans la composition des provendes. C'est pourquoi, une étude de tous les produits et sous-produits locaux s'est avérée indispensable en vue de diminuer le prix de revient des aliments qui représente 65% des coûts de production (14). A l'image de ce qui est réalisé en Europe, il est intéressant d'expérimenter l'utilisation de graines de légumineuses dans les provendes car le Sénégal ne dispose pas de tourteau de soja à faible prix. Par ailleurs, eu égard à la détérioration du marché des oléagineux, de nouveaux débouchés doivent être recherchés pour la graine d'arachide dont les productions annuelles sénégalaises varient entre 500.000 et 800.000 tonnes. L'incorporation de cette matière première dans les mélanges alimentaires pour monogastriques se heurte toutefois à certaines limites liées à la présence de facteurs antinutritionnels, à la contamination des graines par *Aspergillus* et à la teneur limitante de ces dernières en certains acides aminés essentiels.

Les expériences décrites ci-après ont été réalisées à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA) à Thiès. Elles visent à chiffrer les performances techniques et économiques que l'on peut espérer à partir de différents taux d'incorporation de graines d'arachide dans les provendes destinées aux poulets de chair.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Déroulement de l'expérimentation

Deux types d'expériences ont été organisés de 1990 à 1992: 2 expériences préliminaires comparant les effets des taux d'incorporation en graines d'arachide allant de 0 à 20% (0, 10, 15 et 20%) et 3 expériences visant à affiner les résultats au niveau des taux optimaux d'incorporation variant de 0 à 12% (0, 4, 8 et 12%). Les caractéristiques et le déroulement des différentes expériences figurent au tableau 1.

TABLEAU 1

Caractéristiques et déroulement des essais d'alimentation de poulets de chair utilisant différents taux d'incorporation de graines d'arachide dans les provendes.

Types d'expériences	Sortes de volailles	Périodes	Saisons
0-20% de graines			
Expérience 1	Hybrides Jupiter	28-1 au 10-3-90	Saison sèche froide
Expérience 2	Hybrides Jupiter	18-10 au 29-11-90	Fin de saison des pluies
0-12% de graines			
Expérience 1	Hybrides Ross	28-2 au 11-4-91	Fin de saison des pluies
Expérience 2	Hybrides Ross	25-10 au 15-11-91	Fin de saison des pluies
Expérience 3	Hybrides Ross	12-12-91 au 22-1-92	Saison sèche froide

\* rue d'Omerie, 36, B — 7540 Kain, Belgique.

\*\* Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (FSAGx) — Passage des Déportés, 2 B — 5030 Gembloux (Belgique).

\*\*\* Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA) — BP: 296, (R.P. route de Khombole, Thiès (Sénégal).

Reçu le 27.10.92 et accepté pour publication le 03.02.93.

Les animaux utilisés appartiennent aux souches hybrides non sexées Ross et Jupiter produites au Sénégal à partir d'œufs à couver importés d'Europe. Pour chaque expérience, le protocole expérimental comporte 4 objets d'une centaine de poussins.

## 2.2. Système d'élevage

Le système d'élevage adopté est classique pour les régions tropicales. Les volailles sont élevées en claustration au sol sans litière dans un poulailler ouvert latéralement. Dès leur réception, les poussins sont installés dans des cercles en contreplaqué disposés sous des lampes chauffantes du 1er

au 7ème jour.

L'élevage comporte une période de démarrage qui se termine au 21ème jour et une période de finition de 21 à 42 jours. Durant la période de démarrage, on procède à la vaccination contre la peste aviaire et la maladie de Gumboro. Par ailleurs, un traitement coccidiostatique est effectué du 19ème au 23ème jour.

## 2.3. Compositions et valeurs alimentaires des provendes.

Les compositions et valeurs alimentaires des provendes de démarrage et de finition utilisées lors des différentes expériences sont présentées aux tableaux 2 et 3.

**TABLEAU 2**

**Compositions, valeurs alimentaires et prix de revient des provendes utilisées lors des essais d'incorporation de 0 à 20% de graines d'arachide.**

Périodes d'élevage	Démarrage				Croissance			
	0	10	15	20	0	10	15	20
Graines d'arachide en %								
<b>Composition en %</b>								
Arachide décortiquée	0,00	10,00	15,00	20,00	0,00	10,00	15,00	20,00
Maïs	27,00	0,00	0,00	0,00	24,50	0,00	0,00	0,00
Sorgho	19,00	37,00	34,50	33,00	30,00	45,00	42,00	43,00
Son de riz	10,00	11,00	10,30	10,00	8,28	12,00	12,30	11,91
Tourteau d'arachide	23,00	26,00	30,00	30,00	24,00	22,48	25,00	22,00
Farine de poisson	13,00	10,00	5,00	3,00	6,50	5,00	0,50	0,00
Huile d'arachide	5,50	4,00	2,50	1,00	5,00	3,60	2,50	0,33
Phosphate tricalcique	1,00	0,95	1,50	1,75	0,90	1,00	1,60	1,65
Craie	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lysine	0,20	0,35	0,45	0,50	0,20	0,22	0,35	0,35
Méthionine	0,15	0,20	0,25	0,25	0,12	0,20	0,25	0,26
CMV (commerce)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
<b>Valeurs alimentaires</b>								
EM en Kcal	3170	3232	3237	3250	3209	3210	3212	3201
MAT en %	23,55	25,36	25,60	25,36	20,80	21,35	21,30	21,30
Lysine en %	1,18	1,3	1,28	1,29	0,93	0,93	0,94	0,93
Méthionine en %	0,53	0,54	0,54	0,52	0,40	0,46	0,46	0,47
Acides aminés soufrés en %	0,72	0,81	0,78	0,77	0,50	0,66	0,67	0,69
Ca en %	1,47	1,03	0,95	0,95	0,80	0,75	0,71	0,70
P disponible en %	0,62	0,62	0,49	0,48	0,41	0,39	0,38	0,39
<b>Prix de revient (F.CFA/kg)</b>	117	110	104	98	112	104	100	93

Légende: CMV: concentré minéral vitaminé. EM: énergie métabolisable. MAT: matières azotées totales

**TABLEAU 3**

**Compositions, valeurs alimentaires et prix de revient des provendes utilisées lors des essais d'incorporation de 0 à 12% de graines d'arachide.**

Périodes d'élevage	Démarrage				Croissance			
	0	4	8	12	0	4	8	12
Graines d'arachide en %								
<b>Composition en %</b>								
Arachide décortiquée	0,00	4,00	8,00	12,00	0,00	4,00	8,00	12,00
Maïs	27,00	6,00	0,00	0,00	24,50	5,00	0,00	0,00
Sorgho	19,00	39,19	40,00	36,00	30,00	45,00	46,50	43,00
Son de riz	10,00	10,00	10,95	12,00	8,28	11,08	12,00	12,40
Tourteau d'arachide	23,00	25,00	26,00	26,00	24,00	23,00	23,00	23,00
Farine de poisson	13,00	10,00	9,00	9,00	6,50	5,00	4,50	4,00
Huile d'arachide	5,50	4,50	4,00	2,99	5,00	5,00	4,09	3,50
Phosphate tricalcique	1,00	0,27	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00	1,20
Craie	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lysine	0,20	0,35	0,35	0,32	0,20	0,26	0,25	0,24
Méthionine	0,15	0,19	0,20	0,19	0,12	0,16	0,16	0,16
CMV (commerce)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
<b>Valeurs alimentaires</b>								
EM en Kcal	3170	3204	3201	3198	3209	3195	3194	3225
MAT en %	23,55	23,73	24,36	25,32	20,80	20,18	20,82	21,49
Lysine en %	1,18	1,24	1,24	1,24	0,93	0,94	0,93	0,92
Méthionine en %	0,53	0,52	0,53	0,52	0,40	0,42	0,41	0,41
Acides aminés soufrés en %	0,72	0,72	0,73	0,74	0,59	0,59	0,60	0,61
Ca en %	1,47	0,80	1,00	1,00	0,80	0,75	0,72	0,75
P disponible en %	0,62	0,52	0,51	0,51	0,41	0,40	0,38	0,41
<b>Prix de revient (F.CFA/kg)</b>	117	114	110	105	112	110	106	103

Légende: CMV: concentré minéral vitaminé. EM: énergie métabolisable. MAT: matières azotées totales.

Les valeurs alimentaires de graines d'arachide produites à l'ENSA et provenant du marché local ont été déterminées à l'aide de volailles placées en cages à métabolisme. Les analyses ont été effectuées à l'École Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA) et à la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (FSAGx). Les résultats varient dans les limites suivantes selon les échantillons :

- énergie métabolisable en Kcal/kg :	5220 à 5750
- matières azotées totales en % :	31,5 à 34,7
- lysine en % :	0,92 à 1,01
- méthionine en % :	0,31 à 0,34
- calcium en % :	0,05 à 0,16
- phosphore disponible en % :	0,05 à 0,06

Ces valeurs sont différentes de celles publiées par l'INRA (10). Elles sont élevées pour l'énergie et faibles pour les matières azotées totales. Par ailleurs, les importantes variations de la valeur nutritive dépendent des conditions de récolte et de conservation des graines et de leur teneur en huile.

Les provendes à haute densité énergétique (3200 Kcal/kg) sont confectionnées en utilisant des matières premières identiques afin d'éviter d'éventuels effets d'interaction entre les composants. L'arachide incorporée remplace le maïs et l'huile qui fournissent l'essentiel de l'énergie de la provende témoin.

#### 2.4. Observations

Tout au long des périodes expérimentales, les conditions ambiantes (température et humidité relative) régnant à l'intérieur du poulailler ont été enregistrées au moyen d'un thermohygrographe. Les volailles sont pesées pour chaque expérience au 21<sup>ème</sup> et au 42<sup>ème</sup> jour d'élevage. Afin d'éviter un stress trop important, la pesée des poussins d'un jour est effectuée sur un échantillon aléatoire de 50 sujets. La consommation journalière en nourriture des différents lots est calculée grâce à la pesée des quantités de provende distribuées et refusées.

### 3. Résultats

#### 3.1. Résultats techniques

L'ambiance climatique du poulailler enregistrée en saison sèche froide et en saison des pluies lors des différentes expériences peut être résumée de la manière suivante :

	Température en °C	Humidité relative en %
<b>Saison sèche froide</b>		
Maximum	31	58
Minimum	22	11
Moyenne	26	34
<b>Saison des pluies</b>		
Maximum	23	93
Minimum	27	65
Moyenne	30	79

Ces valeurs reflètent bien les conditions climatiques des deux saisons.

La synthèse des résultats techniques est présentée aux tableaux 4 et 5. Les poids vifs au 42<sup>ème</sup> jour d'élevage ont fait l'objet d'une analyse de la variance complétée par un test de Newman et Keuls pour les deux séries d'expériences : 0 à 20% et 0 à 12% de graines d'arachide. Les essais

d'orientation dont la synthèse des résultats figure au tableau 4 démontrent qu'au dessus de 10% de graines d'arachide la croissance des poulets est fortement retardée (différence hautement significative :  $\alpha = 0,01$ ).

**TABLEAU 4**

**Influence du taux d'incorporation de graines d'arachide dans l'intervalle de 0 à 20 % sur les performances pondérales, les consommations de provendes, les indices de consommation et les mortalités des poulets de chair (moyennes des deux essais).**

Taux d'incorporation de graines d'arachide	0%	10%	15%	20%
Poids vif à 21 jours (g)				
Nombres d'observations	199	196	200	198
Moyennes	359	372	283	252
Ecart-types	66	65	47	45
Poids vif à 42 jours (g)				
Nombre d'observations	195	195	198	188
Moyennes	1374	1354	571	432
Ecart-types	208	225	127	92
Signification ( $\alpha = 0,01$ )	a	a	b	c
% du témoin	100	99	42	31
Consommation en provendes (g) de 0 à 42 jours	2786	2923	1768	1528
Indices de consommation (*)	2,03	2,19	3,14	3,63
Mortalités (%)	2,5	4,0	2,5	6,5

(\*) : kg de provende par kg de poids

Cette baisse spectaculaire des performances pondérales coïncide avec une très nette diminution de l'ingestion de nourriture, en particulier pendant la période de finition des sujets (21 à 42 jours). Dès lors, l'indice de consommation (kg de provende consommée par kg de poids vif) est lourdement affecté. Il dépasse largement la valeur de 3 à partir de 15% de graines d'arachide dans les provendes contre 2,09 et 2,19 pour les rations 0 et 10%. Il convient toutefois de souligner que les indices de consommation obtenus au moyen des provendes 0 et 10% sont très faibles en comparaison à ceux signalés au cours d'essais antérieurs réalisés au Sénégal (14) et en Côte d'Ivoire (16). Par ailleurs, la baisse des performances enregistrée pour les provendes contenant plus de 10% de graines peuvent être dues à des carences en acides aminés essentiels en raison des faibles taux d'incorporation de farine de poisson dans ces régimes.

Les taux de mortalités ne semblent pas être influencés par la teneur en graines d'arachide des régimes. L'autopsie réalisée sur quelques individus a toutefois révélé une décoloration du foie pour les provendes contenant 15 et 20% de graines.

Les expériences effectuées avec des taux de 0 à 12% (tableau 5) permettent de mieux cerner les limites de l'incorporation. L'examen des poids vifs à 42 jours indique une diminution régulière des performances pondérales en fonction de la teneur en grains. Toutefois, une différence significative n'apparaît qu'à partir de 8%. L'ingestion de provende subit une évolution similaire et l'indice de consommation passe de 2,22 pour la ration témoin ne contenant pas d'arachide à 2,46 pour celle contenant 12% de graines. En moyenne, les mortalités sont importantes (7 à 12%). Elles ne sont pas liées aux régimes alimentaires mais résultent d'une épidémie de coccidiose lors de l'expérience réalisée en saison des pluies au cours de laquelle la croissance des sujets a d'ailleurs été ralentie. Pour les deux types d'expérience (0 à 20% et 0 à 12%), l'analyse statistique révèle par

ailleurs que cette période est nettement moins favorable que la saison sèche froide en raison de températures et d'humidités plus élevées à l'intérieur des bâtiments d'élevage.

TABLEAU 5

**Influence du taux d'incorporation de graines d'arachide dans l'intervalle de 0 à 12% sur les performances pondérales, les consommations de provendes, les indices de consommation et les mortalités des poulets de chair (moyennes des 3 essais)**

Taux d'incorporation de graines d'arachide	0%	4%	8%	12%
Poids vif à 21 jours (g)				
Nombre d'observations	272	281	278	281
Moyennes	527	505	506	498
Ecart-types	67	85	82	77
Poids vif à 42 jours (g)				
Nombre d'observations	264	279	272	276
Moyennes	1505	1476	1361	1295
Ecart-types	210	237	199	218
Signification ( $\alpha = 0,05$ )	a	a	b	c
% du témoin	100	98	90	86
Consommation en provendes (g) de 0 à 42 jours				
Indices de consommation (*)	2,22	2,25	2,38	2,46
Mortalités (%)	12,0	7,0	9,3	11,3

(\*): kg de provende par kg de poids

Des investigations complémentaires ont été effectuées afin de tenter d'expliquer les baisses de performances obtenues en fonction du taux d'incorporation en graines d'arachide. Des dosages d'Unité Trypsine Inhibée ou TUI (15) ont été réalisés sur des échantillons de graines d'arachide et de provendes. Les analyses révèlent des valeurs de 2,25 et 2,05 TUI par milligramme de matière sèche respectivement pour les graines et les provendes. La valeur obtenue pour les graines correspond approximativement à celle du pois de printemps et n'est pas dangereuse pour la croissance des poulets de chair (1,9).

Des cultures ont également été effectuées sur milieu gélosé à partir des différentes provendes afin de détecter la présence de moisissures telles que les *Aspergillus*, principaux agents producteurs d'aflatoxine. Un comptage a révélé que le nombre total de colonies pour 100 g d'aliment passe de 0 pour les rations témoins à  $120 \times 10^5$  pour *Aspergillus niger* dans les rations contenant 15 et 20% d'arachide. Plusieurs études montrent que ces moisissures sont responsables de la détérioration de la valeur alimentaire des graines d'arachide (2,3,4,5,6,8,12,13): diminution de l'énergie et de la qualité des protéines. Cependant, leur présence n'implique pas nécessairement celle d'aflatoxine. La mise en évidence de cette dernière a été tentée en laboratoire, mais les résultats des dosages effectués dans les rations sont apparus peu fiables. Plusieurs auteurs soulignent en effet les difficultés que l'on peut rencontrer au niveau de différentes techniques d'analyse utilisées à l'heure actuelle par des laboratoires spécialisés (7,12). Quoi qu'il en soit, l'autopsie des poulets semble confirmer à la fois la présence d'aflatoxine et son action sur le fonctionnement hépatique des animaux.

## Remerciements

Ces travaux ont été réalisés dans le cadre du projet de coopération belgo-sénégalaise intitulé: «Création d'un Département des Productions Animales à l'ENSA». Les auteurs remercient l'Administrateur Général de la Coopération au Développement en Belgique et le Directeur de l'ENSA qui ont encouragé cette recherche.

Profit ou perte en F.CFA

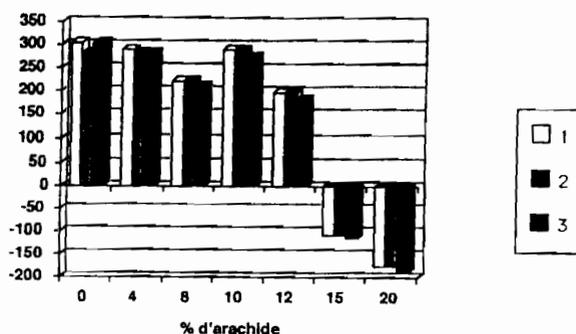


Figure 1 — Profits ou pertes en F.CFA par poulet en fonction de la teneur en graine d'arachide des provendes.

1. Graine d'arachide à 70 F.CFA/kg et maïs à 80 F.CFA/kg
2. Graine d'arachide à 70 F.CFA/kg et maïs à 120 F.CFA/kg
3. Graine d'arachide à 110 F.CFA/kg et maïs à 80 F.CFA/kg

## 3.2. Résultats économiques

La figure 1 fournit l'évolution de la marge brute réalisée par poulet en fonction de la teneur en graines d'arachide des provendes. Les calculs ont été effectués dans le cadre d'une exploitation moderne à partir des résultats techniques enregistrés au cours des différentes expériences réalisées à l'ENSA. Le prix du kg d'arachide a été fixé à 70 ou 110 F. CFA et celui du maïs à 80 ou 120 F. CFA. Le prix de vente des poulets est estimé à 700 F. CFA par kg de poids vif.

Quel que soit le prix du maïs, l'utilisation de plus de 12% de graines d'arachide dans les provendes occasionne une perte, même lorsque celle-ci se situe à son cours le plus faible, soit 80 F.CFA par kg. Dans ces conditions, la figure 1 montre que son incorporation à raison de 4 à 10% dans les provendes peut être intéressante lorsque le prix du kg de maïs est élevé. Dans la pratique, il convient de déterminer le coût d'opportunité de la graine d'arachide, c'est-à-dire le prix en dessous duquel l'arachide devient économiquement intéressante par rapport à d'autres aliments. Pour ce faire, il faudra se baser sur les teneurs en énergie, en protéines et en acides aminés par rapport à des aliments de référence; soit, dans les conditions du Sénégal: l'huile ou le maïs pour l'énergie, le tourteau d'arachide pour la protéine et la farine de poisson pour les acides aminés.

## 4. Conclusion

Du point de vue des performances zootechniques, les résultats obtenus à l'ENSA permettent de fixer entre 4 et 10% la limite d'incorporation de graines d'arachide dans les provendes pour poulets de chair. Cette recommandation correspond bien à celle émise par Lennerts (9) pour des graines d'arachide décortiquées pauvres en aflatoxine. D'un point de vue économique, le choix du taux d'incorporation dans cette limite doit toutefois être guidé par le coût d'opportunité des graines en prenant en considération les prix des autres matières premières disponibles sur le marché.

## Références bibliographiques

1. Barrier-Guillot B., Castaing C., Peyronnet J. & Lucbert J., 1992. Comparison of pea varieties (*Pisum sativum*) varying in their trypsin inhibitor activity in broiler performance. In: «1ère conférence européenne sur les protéagineux». Recueil des Communications. 1-3 juin, Angers-France: p. 527-528.
2. Cherry J.P., Ory R.L. & Mayne R.Y., 1972. Proteins from peanut cultivars (*Arachis hypogaea*) grown in different areas. VI. Changes induced in gel electrophoretic patterns by *Aspergillus* contamination. Proceedings of the American Peanuts Research and Education Association **461**: 32-40.
3. Cherry J.P., Young C.T. & Beuchat L.R., 1975. Changes in proteins and free and total amino acids of peanuts (*Arachis hypogaea* L.) infected with *Aspergillus parasiticus*. Canadian Journal of Botany **53** (22): 2639-2649.
4. Cherry J.P. & Beuchat L.R., 1976. Distribution of oil or other diethyl ether extractable material in various fractions of peanuts infected with selected fungi. Journal of American Oil Chemistry Society **53**: 551-554.
5. Cherry J.P., Beuchat L.R. & Koehler P.E., 1978. Soluble proteins and enzymes as indicators of change in peanuts infected with *Aspergillus flavus*. Journal of Agricultural and Food Chemistry **26**: 242-245.
6. Cherry J.P., 1983. Protein degradation during seed deterioration Phytopathology **73**(2): 317-321
7. Derache R., 1986. Toxicologie et sécurité des aliments. Technique et documentation - Lavoisier
8. Diener U.L., 1973. Deterioration of peanut quality caused by fungi. In Peanuts: Culture and Uses. American Peanut Research and Education Association, Stillwater, OK, USA: 523-557.
9. Huisman J., van der Poel T.F.B. & Liener I.E., 1989. Recent advances of research in antinutritional factors in legume seeds. Proceedings of the First International Workshop on «Antinutritional Factors (ANF) in Legume Seeds». November 23-25, Wageningen, The Netherlands.
10. INRA, 1987. Feeding of Non-Ruminant livestock. Paris, 214 p.
11. Lennerts L., 1989. Groundnut meal and groundnut cake-exPELLER. Erdnussextraktionschrot und Erdnusskucken-expeller Mühle + Mischfut-tertechnik **126** (20): 311-312,315 (DC).
12. Moreau C.L., 1974. Moisissures toxiques dans l'alimentation. 2ème édition. Masson et Cie, Editeurs.
13. Ostrowski-Meissner H.T., 1984. Effect of contamination of foods by *Aspergillus flavus* on the nutritive value of protein. Journal of the Science of Food and Agriculture **35** (1): 47-58.
14. Steyaert P., Buldgen A. & Compère R., 1989. Influence de la teneur des provendes en farine basse de riz sur les performances de croissance des poulets de chair au Sénégal. Bull. Rech. Agron. Gembloux **24** (4): 385-395.
15. Valdebouze P., Bergeron E., Gaborit T. & Delort-Laval J., 1980. Content and distribution of trypsin inhibitors and hemagglutinins in some legume seeds. Can. J. Plant Sci. **60**: 695-701.
16. Yo T., 1991. Utilisation directe des graines de coton décortiquées de variétés sans gossypol dans l'alimentation des poulets de chair en Côte-d'Ivoire. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop, **44** (3): 335-360.

Florence Detimmerman: Belge. Ingénieur Agronome, Assistante à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA). Thiès-Sénégal.

A. Buldgen: Belge. Ingénieur Agronome, Docteur en Sciences Agronomiques, Premier Assistant à la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (FSAGx), Gembloux-Belgique.

R. Dimi: Congolais. Ingénieur Agronome, Ingénieur au Ministère du Développement Rural, Congo.

R. Compère. Belge. Ingénieur Agronome. Docteur en Sciences Agronomiques, Professeur Ordinaire à la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, Gembloux-Belgique.

## AFRICA FOCUS

University of Ghent  
Coupure Links, 653 - B-9000 Gent - Belgium

INHOUD/CONTENTS/SOMMAIRE – Volume 8, nr. 3-4, 1992.

NAMIBIE EN DE NAMIB WOESTIJN  
NAMIBIA AND THE NAMIB DESERT

Yves WILLEMOT

Namibië drie jaar later: politiek ontvoegd maar economisch wankel

p. 179

Patrick VAN DAMME & Patrick VERNEMMEN

The Natural Environment of the Namid Desert

p. 202

Patrick VAN DAMME & Veerle VAN DEN EYNDEN

Topnaar or Hottentot? The People on the Top Revisited

p. 215

Patrick VAN DAMME, Veerle VAN DEN EYNDEN & Patrick VERNEMMEN

Plant Uses by the Topnaar of the Kuiseb Valley (Namib Desert)

p. 223

Plant Uses by the Topnaar of the Sesfontein Area (Namib Desert)

p. 253

BOEKEN, CONFERENTIES EN MEDIA / BOOKS, CONFERENCES AND MEDIA / LIVRES, CONFÉRENCES ET MEDIA

J.M. Richters, «De medische antropoloog als verteller en vertaler» (P. Wymeersch)

p. 283

Anne Walraet, «De grenzen van de post-apartheid» (P. Van Damme)

p. 285