

# TROPICULTURA

1991 Vol. 9 N.4

Trimestriel (mars - juin - septembre - décembre)  
Driemaandelijks (maart - juni - september - december)  
Se publica por año (en marzo - junio - septiembre - diciembre)



Editeur responsable / Verantwoordelijke uitgever  
R. LENAERTS  
AGCD - Place du Champ de Mars 5, B.57 - marsveldplein - ABOS  
1050 Bruxelles / Brussel



# SOMMAIRE / INHOUD / SUMARIO

## EDITORIAL/EDITORIAAL/EDITORIAL

Les ONG du Nord et la stratégie alimentaire en Afrique tropicale.

De NGO's van het Noorden en de voedingsstrategie in tropisch Afrika

Las ONG del Norte y la estrategia alimentaria en el Africa Tropical

**C. Gouzée** . . . . . 145

## ARTICLES ORIGINAUX/OORSPRONKELIJKE ARTIKELS/ARTICULOS ORIGINALES

Differential response of corn (*Zea mays* L.) to postemergence application of CGA-136872 at different growth stages.

Réponse différentielle du maïs (*Zea mays* L.) à l'application du CGA-136872 en post-émergence à différents stades de croissance.

Differentiaal respons van maïs (*Zea mays* L.) op de toepassing van CGA-136872 op verschillende groeistadia via het uitsteken

Respuesta diferencial del maíz (*Zea mays* L.) en post-emergencia y a diferentes estados de crecimiento tratado con CGA-136872

**M. Nguouajo & E.S. Hagood** . . . . . 147

Essai préliminaire d'emboûche intensive de béliers Fulani et Djallonké à base de céréales (mil et maïs) et de graines de coton au Nord-Est du Bénin.

Preliminaire intensieve vetmestingsproef van Fulani en Djallonké rammen op basis van granen (giest en maïs) en van katoenzaden.

Esayo preliminar de engorde intensivos de carueros Fulani y Djallonké en base a cereales (milo y maíz) y granos de algodón en el nordeste de Benin

**J.P. Dehoux & G. Hounsou-Vé** . . . . . 151

Evolution de la production agricole au Zaïre avant et après 1960.

Evolutie van de landbouwproductie in Zaïre voor en na 1960.

Evolución de la producción agrícola en Zaïre antes y después de 1960.

**K. Sabiti & D. Mwimpe** . . . . . 155

Stratégie alimentaire et développement rural

Voedingsstrategie en plattelandsontwikkeling

Estrategia alimenticia desarrollo rural

**J. Degand** . . . . . 159

Enquête informelle versus enquête formelle? Cas des paysannats de l'Imbo nord au Burundi.

Informele enquête in oppositie tot formele? Het geval van de boerenkringen van het Noord-Imbo in Burundi

Encuesta informal versus encuesta formal? Caso de campesinos del Imbo norte, en Burundi

**J.P. Hubert** . . . . . 164

## NOTES TECHNIQUES / TECHNISCHE NOTA'S / NOTAS TECNICAS

Note d'ethnopharmacologie vétérinaire en cas de verminoses, diarrhée, coprostase et météorisme au Kivu et Kibali-Ituri (Zaïre).

Nota over veterinaire ethnopharmacologie in geval van verminosen, diarree, coprostase en meteorisme in Kivu en Kibali-Ituri (Zaïre).

Etnofarmacología veterinaria en caso de verminosis, diarrea, coprostasis y meteorismo en Kivu y Kibali-Ituri (Zaïre).

**K. Kasonia, M. Ansay, N. Basegere, P. Gustin, S. Kaba, M. Katsongerri & M. Matamba** . . . 169

Eco-physiologie, production en masse et potentialités en larviculture du rotifère d'eau douce *Brachionus calyciflorus* Pallas.

Ecophysiological, massa produktie en potentialiteiten voor larvenkweek van het zoetwater raderdiertje *Brachionus calyciflorus* Pallas.

Eco-fisiología en masa y potencialidades en larvicultura de rotíferos de agua dulce (*Brachionus calyciflorus* Pallas)

**A. Awaïss** . . . . . 173

The technical cooperation project between Belgium and the University of Zambia at the Department of Soil Science.

Le Projet de coopération technique entre la Belgique et le Département des Sciences du Sol de l'Université de Zambie.

Het technische cooperatie Projekt tussen België en de afdeling bodemkunde van de Universiteit van Zambië

Proyecto de Cooperación técnica entre Belgica y el Departamento de Ciencias del Suelo de la Universidad de Zambia

**R.F.P. Dynoodt** . . . . . 174

Treatment against monieziasis by suckling lambs deserves precedence versus trichostrongylosis under extensive conditions in Morocco.

Programme de guidance en élevage ovin extensif au Maroc quelle est la prophylaxie prioritaire chez l'agneau à la mamelle, le traitement antimonezia ou anti-trichostrongylidés?

Behandeling van zuigende lammeren tegen moniesiasis gebeurt best voor deze tegen trichostrongylose in extensieve fokcondities in Marocco

El contra tratamiento de la monieziosis del cordero a la teta en ganadería intensiva en Marruecos merece la prioridad contra la trichostrongylosis

**L. Mahin, Khadija Id Sidi Yahya & M. Chadli** . . . . . 177

Production de termites pour l'aviculture villageoise au Togo.

Produkte van termieten ten behoeve van traditionele kippenkweek in Togo.

Producción de termitas para avicultura aldeana en Togo

**L. Farina, F. Demey & J. Hardouin** . . . . . 181

BIBLIOGRAPHIE / BOEKBESPREKING / BIBLIOGRAFIA . . . . . 188

INDEX VOLUME 9 / INDEX VOLUME 9 / INDICES VOLUMEN 8 . . . . . 191

## EDITORIAL

**Les ONG du Nord et la stratégie alimentaire en Afrique tropicale.**

La situation mondiale est souvent décrite et dénoncée tant dans le Nord que dans le Sud de l'hémisphère occidental.

Décrite parce que cette situation est en voie de détérioration rapide au quadruple plan de la distribution des revenus, du coût social, de la croissance, du respect des droits de l'homme et de la sauvegarde de l'environnement.

Dénoncée parce que l'on accuse volontiers les Etats-Unis, seule puissance économique et militaire mondiale depuis la fin de la guerre froide, de régler les conflits les plus divers, à son profit et à celui de pays alliés ou de groupes sociaux en situation privilégiée. Et il est exact que les Etats-Unis, en position de force à l'ONU, au GATT, au FMI et à la banque mondiale, n'hésitent pas à forcer la main à leurs adversaires et à leurs partenaires. Les événements récents ont montré qu'ils parvenaient à nous associer à leur stratégie pétrolière jusque et y compris l'intervention militaire. Ils n'ont pas hésité non plus à déstabiliser une économie agricole européenne à la recherche de son équilibre et à exiger un élargissement de leur part du marché mondial des produits alimentaires.

Mais si dans ces deux cas l'Europe est agressée et dominée, il en est d'autres où elle-même impose, parfois sans discernement, sa domination économique. Comment expliquer autrement l'exigence persistante du remboursement de dettes contestables, l'incapacité d'atteindre la cible des 0,7% pour les transferts aux pays pauvres, la pression de la banque européenne pour vendre des centrales nucléaires aux pays de l'Est disposant de ressources en gaz naturel, la vente permanente d'armes qui entretiennent dans le Sud, des guerres préhistoriques, le fait que la majorité des aliments pour bétail, consommés dans la très démocratique Hollande proviennent des champs du Tiers-Monde dont la fertilité s'épuise, ou encore, la sournoise exportation de déchets en tous genres vers le Sud ou dans des pays politiquement trop troublés pour prendre la mesure des conséquences de ces dépôts.

Ces abus des plus forts se retrouvent à l'intérieur des Etats en Afrique comme en Europe. Les groupes dont les effectifs diminuent, comme les agriculteurs où les mineurs sont mal protégés. Les citoyens, les employés, les fonctionnaires ont la part plus belle, sont plus écoutés du gouvernement et mieux placés pour augmenter leurs revenus.

**Le paradoxe de l'aide alimentaire**

Face à l'enchevêtrement des attitudes et des situations, les ONG hésitent entre plusieurs stratégies pour combattre les situations de pénurie alimentaire.

Puisque dans de nombreux pays, on meurt de faim alors que d'autres ne savent que faire de leurs excédents, le premier réflexe humanitaire est de suggérer le transfert des excédents aux affamés. Cette procédure est naturellement nécessaire, indiquée et inévitable dans les situations d'urgence et tout manquement à cette responsabilité, de la part des pays riches est inexcusable.

Mais le paradoxe est que cette modalité devient autodestructrice si elle se prolonge et devient structurelle.

L'apport gratuit est à la longue, démobilisateur et développe une mentalité d'assisté passif chez ceux qui en bénéficient. Par ailleurs, le coût de production des excédents, les difficultés de stockage et de transport vers les zones déficitaires sur des routes de plus en plus mauvaises, dans des conditions de sécurité rapidement décroissantes constituent autant de contr'incitants, qui en limitent l'ampleur. Pour les années 92-93, les besoins recensés en Afrique sont très supérieurs aux quantités promises, et surtout livrées, par les pays du Nord. Il est donc tragiquement démontré que pour les ONG l'aide alimentaire ne peut être défendue et pratiquée, quel que soit son volume, que comme une formule transitoire, si possible corrigée dès le début par la fourniture en contrepartie de travaux d'intérêt public. L'objectif doit être de permettre aux communautés locales d'accéder le plus vite possible à une autonomie alimentaire garantissant la survie mais permettant aussi la maîtrise de l'avenir et l'amorce d'un développement global.

L'ABC de cette stratégie alimentaire qui paraît valable pour la majorité des africains, doit être la reconnaissance par tous du droit de chaque pays à organiser, dans la mesure où il l'estime nécessaire, son autonomie alimentaire partielle ou totale. Cela implique le respect par les pays du Nord des mesures de protection qui seraient prises par le pays du Sud et l'interdiction des mesures de rétorsion destinées à influencer leurs décisions.

**Les avantages de l'autonomie alimentaire et du développement rural durable**

- Le groupe producteur d'aliments voit sa profession et son utilité reconnues
- Un pays qui n'est plus affamé retrouve une dignité perdue qui modifie sa situation au plan international où il est moins dépendant.
- Une agriculture qui privilégie la production vivrière traditionnelle est par sa nature, plus diversifiée et plus respectueuse de l'environnement que la grande culture d'exportation basée sur la forte mécanisation et l'irrigation.
- Dans un pays où la nourriture des habitants est produite par les agriculteurs nationaux, l'équilibre ville-campagne est meilleur et l'exode rural plus faible.
- L'agriculture vivrière n'exclut pas la production en quantité raisonnable de cultures industrielles telles que les fibres, ou les oléagineux qui peuvent s'insérer dans la rotation et d'aider une industrie de transformation locale à améliorer la balance commerciale.
- L'agriculture villageoise est nécessairement créatrice d'emplois non agricoles soit dans les services de base de la santé et de l'éducation soit dans les secteurs du transport, du commerce, des services à l'agriculture et de la première transformation (ateliers fer-bois, traitement des récoltes, stockage, mobilier, granges, etc...)

- Un approvisionnement alimentaire basé sur la production locale permet en cas de cataclysme ou d'aléas climatiques non généralisés, des échanges de secteur à secteur ou de pays à pays sur le même continent.

Vu l'évidence de tous ces avantages et la rareté des options franches et massives pour cette solution il paraît utile de citer les principaux obstacles qui s'opposent à sa mise en pratique.

### La panoplie des obstacles

Si l'objectif est facile à définir, la route à tracer est parsemée d'obstacles.

- Le fléau principal reste la généralisation des situations de guerre qui affectent la moitié des pays africains qui sont rarement les initiateurs des conflits mais toujours les victimes. Certains groupes locaux acceptent d'en être les complices et de faire selon les cas, le jeu de l'impérialisme raciste Sud-africain toujours opérationnel, du fondamentalisme arabe musulman qui se renforce ou des derniers acteurs attardés de la guerre froide, poursuivant d'inexistants fantômes du marxisme, pour la plus grande joie des marchands d'armes. Le résultat est une Afrique parsemée d'une mosaïque de conflits faisant des milliers de morts et préparant le terrain à des épidémies apocalyptiques si l'on n'y met pas fin.
- L'environnement, suite à des exportations massives, est également dégradé. Le long du 15<sup>e</sup> parallèle, la dégradation des sols et du régime des eaux impose comme préalable au développement durable, la maîtrise de ces deux éléments.
- La pyramide sociale qui s'est établie à la suite des indépendances n'est guère favorable à la solidarité nationale. Les villes sont développées bien que souvent de façon factice. Les urbains ont constitué un groupe qui est à la fois le soutien du pouvoir et la menace de le renverser. Les choix politiques ont donc peu favorisé le milieu rural.
- En agriculture, où les prix décident de presque tout, les surplus alimentaires importés à des prix de dumping ont déséquilibré le marché interne, découragé les paysans à produire pour commercialiser ou investir dans des améliorations impossibles à rentabiliser. Par ailleurs, les importations de riz ou de blé ont créé de nouvelles habitudes alimentaires détournant les citoyens des produits agricoles locaux.
- La dette est à la fois cause et avatar de la politique financière. Elle a creusé le fossé entre le pouvoir qui a consenti aux prêts, et en a souvent profité personnellement, et le monde rural qui en porte la charge, sans en avoir reçu les fruits. De plus, les agriculteurs pour payer cette dette, contractée par d'autres, sont contraints d'augmenter les cultures d'exportation de plus en plus nuisibles pour les sols et de moins en moins bien rémunérées.
- L'étonnant dans ces conditions n'est pas l'aspect négatif d'indicateurs statistiques choisis pour d'autres structures économiques, mais l'extraordinaire capacité des communautés traditionnelles à résister à tant d'adversité et leur capacité à répondre avec dynamisme, à toute offre de soutien extérieur correspondant à leurs besoins réels et leur offrant des possibilités d'adaptation, de maîtrise et de progrès.

### Force et faiblesse des ONG

- Face à ce déchaînement de la raison économique du plus fort, les ONG du Nord peuvent réagir par la parole ou par des engagements concrets à travers des projets. La parole s'adresse d'abord aux pouvoirs, demande l'annulation des dettes injustifiées, une meilleure protection des groupes les plus faibles, le droit pour chaque pays à l'autonomie alimentaire, l'augmentation vers le Sud au delà de la cible des 0,7%, ou l'instauration d'un commerce équitable.
- La participation et le soutien matériel aux projets africains peut porter prioritairement, sur le large éventail du développement rural durable qui va des interventions de réhabilitation jusqu'à la panoplie complète des projets intégrés où le sol et l'eau sont gérés de manière optimale et durable, où les ressources locales sont développées, les structures villageoises renforcées, les problèmes de stockage, de commercialisation, et de première transformation des produits agricoles, résolus, le nécessaire accompagnement social et de formation mis en place à tous les niveaux et où l'on atteint le stade de la diversification des emplois en direction des secteurs non agricoles.
- Durant cette phase, les projets sur le terrain et le discours sont étroitement liés et complémentaires. Le discours dénonce et oriente, le projet démontre, réagit et donne le droit à la parole. Si les deux pratiques sont séparées, le discours se démode et perd sa valeur, le projet isolé reste désespérément marginal.
- Malgré l'impact de cette approche conjuguée, elle est insuffisante si les ONG oublient d'associer à leur action, leurs alliés et partenaires. Avoir sous-estimé ce fait explique peut-être que depuis une génération beaucoup d'ONG pataugent dans la case marginale des 0,7%. Il leur faut maintenant trouver des interlocuteurs plus nombreux et à la longue, plus importants.
- En Europe, puisque nous n'avons pas d'actionnaires, nous ne pouvons tenir notre mandat que du public. Celui-ci est très hétérogène, mais entre les couches du sommet saturées de consommation, les groupes de la base saturés de taxation et un niveau économique intermédiaire avide d'information et de participation, nous constatons une convergence en faveur d'une ouverture sur le monde et d'une solidarité universelle dont la nécessité devient évidente. C'est ce public qui peut fournir aux ONG, ce point d'appui avec lequel Archimède parlait de soulever la terre et qui s'avèrera nécessaire pour déloger l'Occident de ses fausses certitudes concernant l'efficacité d'une aide de 0,7%, des prêts à intérêts, d'une société à deux vitesses, de la concentration financière et du rôle salutaire du marché sauvage. Au Sud, nos partenaires évidents sont les structures paysannes et sociales locales qui représentent une Afrique debout et décidée à le rester. C'est pour elles, et surtout pour leurs membres que nous travaillons. Ils sont nos mandataires dans leur pays et seront le levier qui pèsera à partir du Sud en faveur de plus de partage, plus de démocratie, plus d'harmonie.

C. Gouzée, Ingénieur agronome (R. Tropicale)  
Conseiller auprès d'A.S.B.L. pour le Développement Outre-Mer  
Av. Molière 274, B-1060 Bruxelles

## ARTICLES ORIGINAUX

## OORSPRONKELIJKE ARTIKELS

## ORIGINAL ARTICLES

## ARTICULOS ORIGINALES

**Differential response of corn (*Zea mays* L.) to postemergence application of CGA-136872 at different growth stages.**

M. Ngouajio\* and E.S. Hagood\*\*

Keywords: Sulfonylurea herbicide — Application timing — Phytotoxicity.

**Summary**

CGA-136872 injured corn more when applied at the 5-leaf stage than when applied at the 7- and 9-leaf stage of corn. Symptoms of herbicide phytotoxicity were primarily stunting and chlorosis. Most injury occurred with high rates (400 g ai/ha) and appeared during the first two weeks following treatment. At five weeks after treatment, corn recovery from injury was complete and no yield reduction was recorded. Yield loss occurred in the weedy check, due to competition with johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), giant foxtail (*Setaria faberi* Herrn.), common lambsquarters (*Chenopodium album* L.) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.).

**Résumé**

Les applications du CGA-136872 sur le maïs ont causé plus de dégâts au stade 5-feuilles qu'aux stades 7- et 9-feuilles. Les symptômes de phytotoxicité de l'herbicide ont été principalement le nanisme et la chlorose. Durant les deux premières semaines après traitement, les parcelles ayant reçu la plus forte dose de l'herbicide (400 g ai/ha) ont été les plus affectées. Cependant, ces dégâts ont complètement disparu à la cinquième semaine après traitement et aucune diminution de rendement n'a été observée. Dans les parcelles non traitées par contre une importante réduction de rendement a été enregistrée à cause de la compétition avec les mauvaises herbes telles que le sorgho d'Alep (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), le *Setaria faberi* Herrn., le *Chenopodium album* L., et *Amaranthus retroflexus* L.

Nomenclature: CGA-136872, 2-[[[[[4,6-bis(difluoromethoxy)-2-pyrimidinyl]amino]carbonyl]amino]sulfonyl] benzoic acid methyl ester; corn, *Zea mays* L.

**Introduction**

Different growth stages of a particular crop or weed may cause differential responses of these plants to herbicides, and should be considered during the development of a new product. The best time to apply an herbicide should correspond to the period where the crop is less susceptible and the weed more vulnerable. However, in many instances, the two plants may show parallel responses in susceptibility.

CGA-136872 is an experimental herbicide for postemergence use in corn (1). Research results indicate a high level of corn tolerance to this herbicide (2,3,4,5,6,11,12,13). With corn varieties Golden harvest and Pioneer 3902, Miller et al. (4,5,6) observed no injury at 25 days after treatment with 40 g ai/ha, regardless of the growth stage. Similar results have been reported by Orr (11) with the variety Pioneer 3377, Bohwik and Germond (2) with the variety Agway 584S and Smart et al. (12) with the varieties Pioneer 3377, 3475, 3379 and 3183. Vidrine et al. (13) also reported no corn injury with CGA-136872 with application at six weeks after planting. Brown et al. (3) reported no significant injury to corn 3 weeks after treatment with rates as high as 400 g ai/ha.

Significant corn injury by CGA-136872 has been reported, however, (7,9,15). With 20 to 40 g ai/ha which is the normal recommended rate for field testing (1), Mueller et al. (9)

observed 13 to 16% corn stunting and up to 8% chlorosis. Mitich and Smith (7) recorded 30% corn injury with 400 g ai/ha. Recovery, however, was rapid, with no yield reduction. Differential response of corn to CGA-136872 at different growth stages has been reported (6,14). Wilson (14) showed that corn was more susceptible at the early stages (2-leaf) than later stages. With 70 g ai/ha Miller et al. (6) observed no symptoms with treatments at 5- and 8-leaf stage, but more than 50% injury and 5200 kg/ha yield reduction with treatment at the 2-leaf stage. The objective of this study was to evaluate corn tolerance to CGA-136872, as influenced by herbicide rate and application timing.

**Materials and methods**

Field experiments were conducted in the summers of 1988 and 1989 in Blacksburg, Va to evaluate the response of corn to CGA-136872, using a factorial combination of application timings and herbicide rates.

The site of the experiment consisted of a Ross loam (fine-loamy, mixed, mesic cumulic Hapludolls) of 2% organic matter and pH 6.1. A natural infestation of johnsongrass, giant foxtail, common lambsquarters and redroot pigweed was present. Corn variety Southern States 565 was planted in 75 cm rows using a commercial planter adjusted to a population of one seed per 18 cm of row. Corn was grown using conventional tillage and was planted May 23, 1988 and May

Dept. of Crop Protection, University Center of Dschang, P.O. Box 110 Dschang, Cameroon.

\* Dept. of Plant Pathol. Physiol. and Weed Science, Virginia Polytechnic Institute & State University, Blacksburg, Virginia 24061 (USA).

Received on 09/10/91 and accepted for publication on 17/01/92

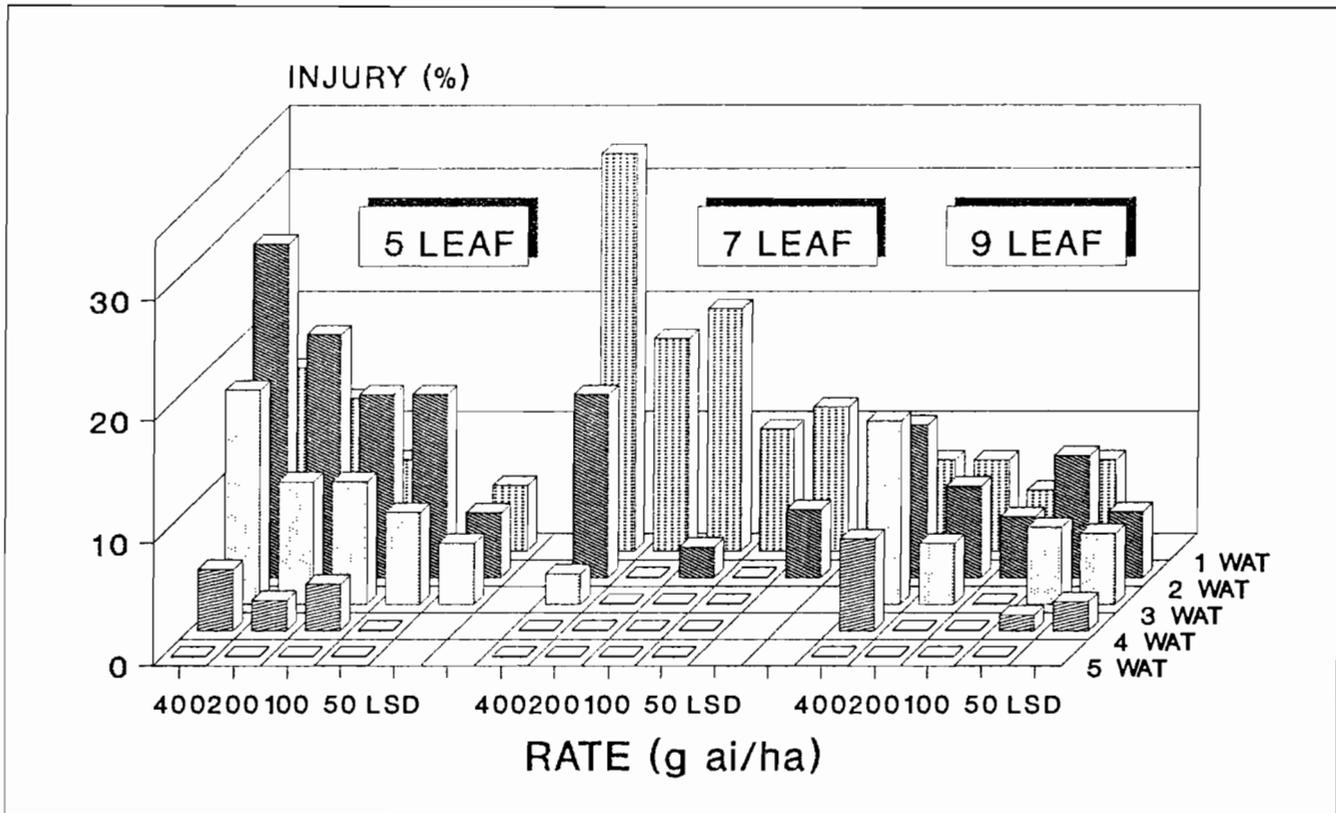


Figure 1 – Corn injury following postemergence application of CGA-136872 at different rates and timings (1988).

Notes: 1 No significant difference where LSD is not presented.      2 WAT: Weeks after treatment  
3 Injury levels recorded on a 0 to 100% scale with 0% indicating no injury (chlorosis or stunting) and 100% indicating death of the crop.

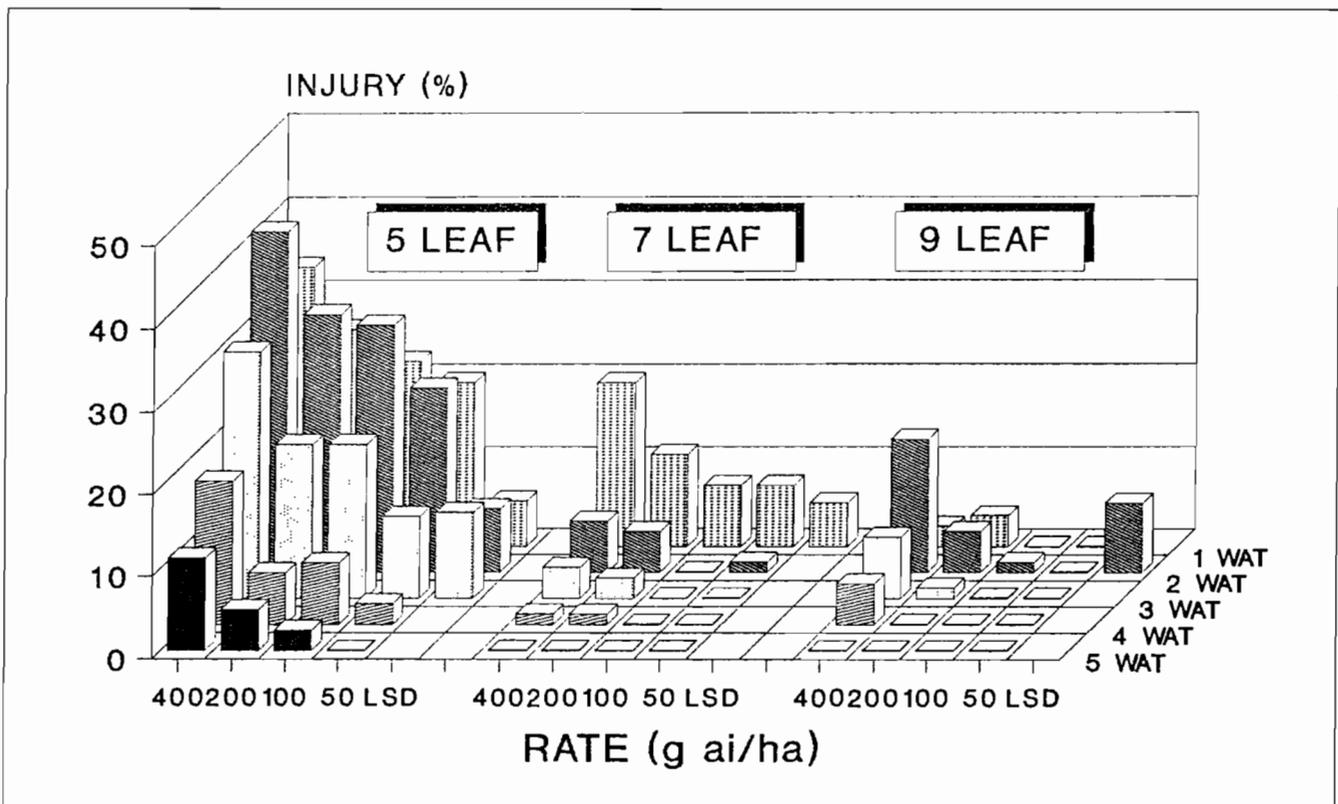


Figure 2 – Corn injury following postemergence application of CGA-136872 at different rates and timings (1989).

Notes: 1 No significant difference where LSD is not presented.      2 WAT: Weeks after treatment.  
3 Injury levels recorded on a 0 to 100% scale with 0% indicating no injury (chlorosis or stunting) and 100% indicating death of the crop.

18, 1989. The experiment contained a two-way herbicide rate by application timing (5 by 3) factorial in a randomized complete block design of four replications. Herbicide rates were 0, 50, 100, 200 and 400 g ai/ha, corresponding to 0, 1.2, 2.5, 5 and 10 times the recommended rates, respectively. For the timing factor, CGA-136872 was applied at the 5-, 7- and 9-leaf stages of corn, corresponding to 15-20, 35-40 and 90-110 cm tall plants, respectively. The number of fully expanded leaves was used to determine leaf stages, and the final number of leaves was about 14 to 15. A weedy check was used in 1988 and a weed free check in 1989.

All treatments were applied to 1.5 m wide by 8 m long plots containing 2 rows of corn, with a CO<sub>2</sub>-pressurized backpack sprayer delivering 214 l/ha at a pressure of 210 kPa through flat fan spray tips. Non ionic surfactant (X-77) was added to all treatments at 0.25% volume/volume. Herbicide applications were made early in the morning when the wind was calm, and nozzle tips held at about 35 cm on top of the crop to avoid spray drift from neighboring plots. Estimates of percent corn injury were made at 1, 2, 3, 4 and 5 weeks after treatment, using a 0 to 100% scale, with 0% indicating no injury (chlorosis or stunting) and 100% indicating death of the corn plant. Yield data were obtained at harvest and grain moisture was adjusted to 15.5%.

All data were subjected to analysis of variance and means were separated using Duncan's multiple range test at the 0.05 significance level. Homogeneity of variance procedures did not allow combination of data from separate years. In individual tables, means have been separated within individual levels of factors when a significant ( $\alpha \leq 0.05$ ) interaction occurred.

## Results and discussion

Symptoms of CGA-136872 injury were primarily stunting and chlorosis. Most injury was observed 1 or 2 weeks after treat-

ment (WAT). However, at 5 WAT, corn recovered completely from injury and showed no observable symptoms (figures 1 and 2). Applications at the 5-leaf stage generally resulted in the highest level of injury (table 1, figures 1 and 2). In 1989, treatments applied at the 7- and 9-leaf stage did not cause significantly different crop injury (table 1). In 1988, 400 g ai/ha caused the highest level of injury, irrespective of the application timing (table 1). Injury levels of 16.3, 12.5 and 10.7% were observed for applications at the 5-, 7- and 9-leaf stage, respectively. With 400 g ai/ha applied at the 5-leaf stage, the greatest injury was recorded during both years with 16.3 and 30.7% injury for 1988 and 1989, respectively (table 1). At 5 WAT, all herbicide rates provided over 85% control of the four weed species (johnsongrass, giant foxtail, common lambsquarters and redroot pigweed).

In general, more injury was observed in 1989 compared to 1988. During the period from one week before the first treatment to one week after the last treatment, rainfall was 110 mm in 1988 and 250 mm in 1989. This difference in rainfall may account for the difference in injury levels observed during the two years. Roggenbuck and Penner (10) have demonstrated increased injury to corn from postemergence applications of trifluralin (2,6-dinitro-N,N-dipropyl-4-(trifluoromethyl)benzenamine), when the crop is growing under conditions of high soil moisture.

Generally, corn yield was improved by CGA-136872 applications. In 1988, treated corn produced yield higher than the weedy check (table 2). In this treatment, corn was allowed to compete with weeds while herbicides application completely suppressed these weeds in other treatments. This result indicates that the effect of herbicide phytotoxicity even with the highest rate (400 g ai/ha) reduced yield less than weed competition. In 1989, the control treatment was kept weed free, and no significant difference in yield was observed between treatments. This result shows that, with CGA-136872 rates as high as ten times the suggested use rate, corn reco-

TABLE 1

Corn injury following postemergence applications of different rates of CGA-136872 applied at three different growth stages (1).

| Year | Rates<br>(g ai/ha) | Growth stage             |        |        |
|------|--------------------|--------------------------|--------|--------|
|      |                    | 5-leaf                   | 7-leaf | 9-leaf |
| 1988 |                    | ----- % injury (2) ----- |        |        |
|      | 0                  | 0 Da                     | 0 Ca   | 0 Da   |
|      | 50                 | 6 Ca                     | 2 BCa  | 6 Ba   |
|      | 100                | 9 Ba                     | 6 Bb   | 2 CDc  |
|      | 200                | 11 Ba                    | 4 Bb   | 5 BCb  |
|      | 400                | 16 Aa                    | 12 Aa  | 11 Aa  |
| 1989 |                    |                          |        |        |
|      | 0                  | 0 Ca                     | 0 Ca   | 0 Aa   |
|      | 50                 | 14 Ba                    | 2 Cb   | 0 Ab   |
|      | 100                | 20 Ba                    | 2 Cb   | 0 Ab   |
|      | 200                | 21 Ba                    | 5 ABb  | 2 Ab   |
|      | 400                | 31 Aa                    | 8 Ab   | 8 Ab   |

1) Individual means for herbicide rates within a year and within a column followed by the same upper case letter and timing means within a row followed by the same lower case letter do not differ significantly at the 0.05 level as determined by Duncan's multiple range test. Mean separation procedures performed for levels within a factor due to significant interaction. Each mean represents the average injury over the first four weeks following treatment.

2) Injury recorded using a 0 to 100% scale with 0% indicating no injury (chlorosis or stunting) and 100% indicating death of the crop.

TABLE 2

Corn yield as affected by postemergence applications of CGA-136872 applied at three different growth stages (1).

| Year     | Rates<br>(g ai/ha) | Growth stage      |        |        | Mean    |
|----------|--------------------|-------------------|--------|--------|---------|
|          |                    | 5-leaf            | 7-leaf | 9-leaf |         |
| 1988     |                    | ----- kg/ha ----- |        |        |         |
|          | 0 (2)              | 7870              | 7870   | 7870   | 7870 B  |
|          | 50                 | 9640              | 9370   | 8410   | 9140 AB |
|          | 100                | 9560              | 9450   | 9910   | 9640 A  |
|          | 200                | 10030             | 12340  | 8450   | 10270 A |
|          | 400                | 10680             | 9720   | 7850   | 9410 A  |
|          | Mean               | 9550 a            | 9750 a | 8490 a | -       |
| 1989 (3) |                    |                   |        |        |         |
|          | 0                  | 8420              | 8420   | 8420   | 8420 A  |
|          | 50                 | 8550              | 7780   | 9070   | 8460 A  |
|          | 100                | 8270              | 8180   | 8600   | 8350 A  |
|          | 200                | 8660              | 8630   | 8870   | 8720 A  |
|          | 400                | 7820              | 9200   | 7150   | 8050 A  |
|          | Mean               | 8340 a            | 8440 a | 8420 a | -       |

(1) In individual years, herbicide rate means within a column followed by the same upper case letter and timing means within a row followed by the same lower case letter do not differ significantly at the 0.05 level as determined by Duncan's multiple range test.

(2) A single control treatment was used.

(3) No significant effect of treatments was observed.

vered completely from injury by 5 WAT, with no yield loss. Also, no delay in the maturity date of corn was observed. Similar results have been found by other researchers (8,9,15). This suggests a high level of safety of CGA-136872 for post-emergence use in corn.

### Conclusion

CGA-136872 is an experimental sulfonylurea herbicide that has shown very good potentials for selective postemergence control of many grass and broadleaf weed species in corn.

Our study indicates that slight crop injury may occur when high rates are applied at the earlier stages of corn growth.

However, yield is not generally affected. Within the suggested use rate range (20 to 40 g ai/ha), corn showed excellent level of tolerance to this herbicide and adequate weed control was observed. This used rate seems well adapted for both crop tolerance and weed control.

These results indicate that CGA-136872 could represent an important supplement to existing selective postemergence corn herbicides.

### Literature

1. Anonymous, 1988. Beacon herbicide. Technical release. Agricultural division, CIBA-Geigy Corporation, Greensboro, NC. 8 p.
2. Bhowmik P.C. & Germond B.J., 1989. Postemergence quackgrass control in field corn. Proc. Northeast. Weed Sci. Soc. **43**: 17
3. Brow W.B., Defelce M.S. & Perkins C.S., 1988. Postemergence grass control in corn. Proc. North Cent. Weed Cont. Conf. **43**: 31-32.
4. Miller S.D., Ball D.A. & Dalrymple A.W., 1989. Wild proso millet control in corn with postemergence herbicide treatments. Research progress report, West. Soc. Weed Sci. p. 288-289.
5. Miller S.D., Dalrymple A.W. & Krall S.M., 1989. Evaluation of postemergence herbicide treatments in corn. Research progress report, West. Soc. Weed Sci. p. 292-293.
6. Miller S.D., Dalrymple A.W. & Krall S.M., 1989. Corn tolerance to post-emergence application of DPX-V9360 and CGA-136872. Research progress report, West. Soc. Weed Sci. p. 294-295.
7. Mitich L.W. & Smith N.L., 1989. Evaluation of preplant incorporated, post-emergence and sequential herbicide treatments in field corn. Research progress report, West. Soc. Weed Sci. p. 296-297
8. Moshier L.J., Delvin D.L., Morishita D.W. & Camacho R.F., 1988. Johnsongrass control in corn with CGA-136872, DPX-V9360 and KIH-2665. Proc. North Cent. Weed Cont. Conf. **43**: 25.
9. Mueller T.C., Bridges D.C. and Banks P.A., 1989. Postemergence johnsongrass control in corn. Proc. South. Weed Sci. Soc. **42**: 44.
10. Roggenbuck F.C. & Penner D., 1987. Factors influencing corn (*Zea mays*) tolerance to trifluralin. Weed Sci. **35**: 89-94.
11. Orr J.P., 1989. Johnsongrass control in field corn. Research progress report, West. Soc. Weed Sci. p. 298-299.
12. Smart J.R., Mortensen D.A. & Roeth F.W., 1988. Methods of evaluating corn tolerance to postemergence grass herbicides. Proc. North Cent. Weed Cont. Conf. **43**: 24.
13. Vidrine P.R., Reynolds D.B. & Griffin J.L., 1989. Comparison of post-emergence grass herbicides in corn. Proc. South. Weed Sci. Soc. **42**: 50.
14. Wilson R.G., 1988. Comparison of DPX-V9360, CGA-136872 and triphane for weed control in corn. Proc. North Cent. Weed Cont. Conf. **43**: 19.
15. Worsham A.D. & Saunders E., 1989. Johnsongrass control post-emergence in corn with DPX-V9360 (Accent), CGA-136872 (Beacon) and SD-63596. Proc. South. Weed Sci. Soc. **42**: 51

M Ngouajio: Cameroonian. Agricultural Engineer, M Sc in Weed Science. Assistant Professor, Dept of Crop Protection, University Center of Dschang, P.O. Box 110 Dschang Cameroon.  
E.S Hagood: American. Ph.D. in Weed Science. Associate Professor. Dept of Plant Pathol. Physiol and Weed Science. Virginia Polytechnic Institute and State University. Blacksburg, Virginia 24061 (USA).

# Essai préliminaire d'embouche intensive de béliers Fulani et Djallonké à base de céréales (mil et maïs) et de graines de coton, au nord-est du Bénin.

J.P. Dehoux\* et G. Hounsou-Vé\*

Keywords: Sheep — Fulani ram — Djallonké ram — Intensive feeding — Benin.

## Résumé

*Cette note présente les résultats d'une expérience d'embouche préliminaire durant laquelle des béliers entiers Fulani et Djallonké (5 de chaque race) ont été nourris de céréales (mil et maïs), de graines de coton et de fourrages frais.*

*Le gain quotidien moyen réalisé en 5 semaines sur des animaux de 14 à 20 mois a été de 105,7 g ( $\pm$  157) pour les Djallonké et de 117,6 g ( $\pm$  167) pour les Fulani, soit 9,5 g par kg métabolique pour les Djallonké et 7,8 g par kg métabolique pour les Fulani, avec un poids de départ de 23,0 kg et 35,2 kg respectivement pour les 2 races. Aucune différence n'a été observée pour les 2 races ovines quant à leurs performances.*

*Les résultats de croissance et les indices obtenus ont été décevants malgré une teneur énergétique et protéique supérieure aux normes.*

*Une meilleure programmation de l'achat des animaux et des aliments aurait permis d'obtenir des bénéfices plus importants que ceux réalisés: 570 FCFA pour un Fulani et 910 FCFA pour un Djallonké.*

*Au vu de nos résultats et dans les conditions locales, l'embouche des Djallonké semble la plus indiquée.*

## Summary

*This note presents the results of a preliminary trial including entire rams — five Fulani and five Djallonké — fed with grain (millet and maize), cottons seed and green fodder.*

*A daily weight gain on animals 14 to 20 months old was 105,7  $\pm$  157 g for Djallonké (average weight 23,0 kg at the beginning of the trial) and 117,6  $\pm$  167 g for Fulani (average weight 35,2 kg at the beginning of the trial), 9,5 g/metabolic kg for Djallonké and 7,8 g/metabolic kg for Fulani. No significant differences in performance were observed between the two races. In spite of the high level of energy and protein in the feeding, results of growth and indices were disappointing. A better management of the operation (especially purchase) would permit higher profits than those obtained: 570 FCFA by Fulani and 910 FCFA by Djallonké.*

*With our results and in the local conditions, intensive feeding of Djallonké seems more indicated.*

## Introduction

Au cours de cette dernière décennie, l'intérêt pour l'élevage des petits ruminants s'est accru. Ces animaux occupent en effet une place importante dans le contexte socio-économique et religieux des populations concernées.

Le Bénin compte un cheptel de 4 millions d'ovins et caprins dont plus de la moitié est rencontrée dans le Nord du Bénin.

Dans le cadre du projet «Développement Pastoral Intégré dans le Borgou» (PNUD/FAO/BEN/84/011) dont le siège est situé à Parakou (Bénin), des essais d'alimentation intensive de moutons ont été effectués d'une part pour comparer les performances des 2 races ovines rencontrées (Fulani et Djallonké) dans le pays et d'autre part pour apprécier l'intérêt économique d'une telle activité spéculative à l'approche de la fête de la Tabaski.

## Matériels et Méthode

L'expérience a duré 35 jours (du 13 mai au 18 juin), la fête de la Tabaski ayant eu lieu le 22 juin 1991.

### Les animaux

0 béliers entiers — 5 Fulani et 5 Djallonké — ont été regroupés

suivant leur race en 2 lots placés chacun dans une aire aménagée (abri, mangeoire et abreuvoir) et clôturée de 20 m<sup>2</sup>.

Ces ovins, présentant une dentition de 2 pinces adultes (14 à 20 mois), ont été achetés dans les marchés locaux. Ils ont été vermifugés et identifiés individuellement avant la constitution des lots.

Les moutons Fulani ont été achetés au Nord du Bénin car ce n'est pas une race rencontrée dans la zone de l'étude.

### La pesée

Le poids des animaux a été suivi hebdomadairement avec une balance d'une précision de 200 g. Les pesées ont été faites dès la mise en lots et toutes les semaines ensuite, le matin avant la distribution de la nouvelle ration quotidienne.

### L'alimentation

La ration était constituée de mil rouge et de maïs en grains, de graines de coton et de fourrage fraîchement coupé. Ces aliments ont été produits ou achetés localement. Ils étaient distribués tous les matins après le nettoyage des 2 bergeries. Les refus étaient pesés également avant une nouvelle

distribution d'aliments.

Le fourrage était distribué à part dans un râtelier tandis que les céréales et les graines de coton étaient mélangées dans une mangeoire.

Le tableau 1 reprend la composition et les valeurs énergétiques et protéiques des aliments distribués (1,2,5).

En fonction des normes, une ration théorique (7) définissant les différents besoins d'un mouton de 25 kg de poids vif avait été préalablement établie pour avoir une référence quant à la constitution de la ration.

Suivant les quantités et les valeurs alimentaires calculées, nous avons déterminé les indices suivants :

- I.C. = Indice de consommation - nombre d'UF nécessaires par kg de gain.
- I.V. = Ingestion volontaire = kg de matière sèche ingérée, exprimée par 100 kg de poids vif.
- R.P.F. = Rapport protidique fourrager = rapport MAD/UF.

**TABLEAU 1**

**Composition et valeur en UF et MAD des aliments distribués durant l'expérience.**

|                            | mil  | maïs | graines de coton | fourrage vert |
|----------------------------|------|------|------------------|---------------|
| MS (p.100)                 | 90,2 | 88,4 | 92,9             | 30,7          |
| Composition en p.100 de MS |      |      |                  |               |
| Cellulose                  | 1,9  | 2,5  | 28,1             | 30,2          |
| M.P.B.                     | 9,8  | 12,6 | 22,2             | 10,2          |
| M.G.                       | 5,3  | 4,4  | 21,3             | 2,3           |
| E.N.A.                     | 78,1 | 79,1 | 27,2             | 47,2          |
| Cendres                    | 2,8  | 1,9  | 4,5              | 8,9           |
| UF (par kg MS)             | 0,97 | 1,3  | 1,04             | 0,55          |
| MAD (par kg MS) (en g)     | 73   | 87   | 114              | 50            |

MS: matière sèche, UF: unité fourragère, MAD: matières azotées digestibles, M.P.B.: matières protéiques brutes, M.G.: matière grasse, E.N.A.: extractif non azoté.

### L'analyse statistique

La normalité de la distribution a été contrôlée avec le coefficient de Pearson. Les différentes moyennes ont été comparées entre elles par le test non paramétrique de Mann-Whitney (3).

## Résultats

### Croissance pondérale

Le tableau 2 reprend les poids vifs moyens des 2 groupes. La comparaison des poids par le test de comparaison montre une différence significative attendue durant tout le déroulement de l'expérience ( $P < 0,05$ ), rappelons que les béliers Fulani peuvent atteindre un poids de 60 kg et les Djallonké un poids de 35 kg.

**TABLEAU 2**

**Poids vifs en kg des béliers des 2 lots.**

| jour | Fulani (n = 5) |     | Djallonké (n = 5) |     |
|------|----------------|-----|-------------------|-----|
|      | m              | s   | m                 | s   |
| 1    | 35,2           | 5,5 | 23,0              | 3,7 |
| 8    | 35,9           | 5,6 | 23,2              | 7,1 |
| 15   | 36,4           | 7,2 | 24,8              | 4,7 |
| 22   | 38,4           | 6,5 | 25,6              | 5,1 |
| 29   | 38,8           | 6,7 | 26,1              | 4,5 |
| 36   | 39,4           | 6,8 | 26,7              | 4,3 |

m: moyenne, s: écart-type.

Les gains quotidiens moyens (GQM) et les gains quotidiens moyens par kilo de poids métabolique ont été calculés pour chacune des 5 semaines de l'expérience et sont repris dans le tableau 3. Aucune différence significative n'a été constatée quant à la prise de gain par kilo de poids métabolique entre les deux lots.

**TABLEAU 3**

**Gains quotidiens moyens exprimés en g et en g par kg de poids vif métabolique pour les 5 semaines de l'essai.**

| semaines     | gains quotidiens moyens |           |                             |           |         |
|--------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|---------|
|              | g (m)                   |           | g/kg PV <sup>0,75</sup> (m) |           |         |
|              | Fulani                  | Djallonké | Fulani                      | Djallonké | Z*      |
| 1            | 108,5                   | 28,6      | 7,4                         | 2,7       | NS(0,6) |
| 2            | 57,1                    | 228,6     | 3,8                         | 20,6      | NS(0,4) |
| 3            | 280,0                   | 114,2     | 18,1                        | 10,1      | NS(1,1) |
| 4            | 68,5                    | 71,4      | 4,4                         | 6,2       | NS(0,2) |
| 5            | 74,2                    | 85,7      | 4,7                         | 7,3       | NS(0,5) |
| Durée totale | 117,6                   | 105,7     | 7,8                         | 9,5       | NS(1,4) |

m: moyenne

NS: non significatif ( $P > 0,05$ ). \* test de Mann-Whitney.

### Ingestion alimentaire

Le mil, le maïs et les graines de coton distribués ensemble permettaient une meilleure ingestion du maïs et des graines de coton car nous avons constaté que l'appétabilité de ces deux aliments était faible par rapport au mil. Les animaux ont connu malgré tout une certaine période d'adaptation avant d'apprécier les graines de coton.

Les tableaux 4 et 5 reprennent les quantités d'aliments donnés et ingérés pour chaque lot durant la période totale de l'essai.

**TABLEAU 4**

**Quantité d'aliments donnés et ingérés (en kg) pour les 2 lots d'animaux.**

| Aliments      | quantités données |           | quantités ingérées |           |
|---------------|-------------------|-----------|--------------------|-----------|
|               | Fulani            | Djallonké | Fulani             | Djallonké |
| mil           | 135,6             | 97,7      | 130,5              | 92,7      |
| maïs          | 59,2              | 45,5      | 54,2               | 40,5      |
| graines coton | 128,0             | 80,0      | 54,5               | 32,8      |
| fourrages     | 210,0             | 202,0     | 107,0              | 105,0     |
| eau (litres)  | 561               | 544       | 351                | 337       |

**TABLEAU 5**

**Quantité d'aliments consommés quotidiennement pour les 2 races (en kg d'aliments par animal).**

| Aliments      | Fulani | Djallonké |
|---------------|--------|-----------|
| mil           | 0,750  | 0,510     |
| maïs          | 0,310  | 0,230     |
| graines coton | 0,310  | 0,190     |
| fourrages     | 0,610  | 0,600     |
| eau (litres)  | 2      | 1,9       |

### Indices alimentaires

Le tableau 6 reprend les 3 indices calculés pour les 2 lots en fonction de chaque semaine de l'essai. Aucune différence pour les valeurs moyennes des indices n'a été obtenue pour la durée de l'essai entre les 2 groupes.

TABLEAU 6

Indice de consommation, rapport protidique fourrager et ingestion volontaire pour toute la durée de l'expérience.

| Jour         | Indice de consommation |      | Rapport protidique |      | Ingestion volontaire  |     |
|--------------|------------------------|------|--------------------|------|-----------------------|-----|
|              | UF/kg de gain A        | B    | MAD/UF A           | B    | kg MS / 100 KG P.V. A | B   |
| 8            | 9,8                    | 23,9 | 89,6               | 85,2 | 4,3                   | 4,5 |
| 15           | 17,4                   | 3,6  | 87,4               | 80,2 | 4,0                   | 3,9 |
| 22           | 6,1                    | 11,4 | 86,5               | 80,0 | 3,0                   | 3,1 |
| 29           | 19,7                   | 14,3 | 87,0               | 81,0 | 3,8                   | 3,5 |
| 36           | 16,3                   | 13,9 | 88,1               | 80,0 | 4,3                   | 3,1 |
| durée totale | 13,8                   | 13,4 | 87,7               | 81,3 | 3,8                   | 3,6 |

A: Fulani, B: Djallonké

UF: Unité fourragère, MAD: Matière azotée digestible

MS: matière sèche.

Le tableau 7 reprend les quantités moyennes d'UF et de MAD distribuées, ainsi que le rapport protidique moyen pour un Fulani de 40 kg et un Djallonké de 25 kg et les mêmes valeurs estimées suivant les normes pour des ovins de même poids.

TABLEAU 7

Apport moyen de la ration<sup>1</sup> et besoins théoriques en UF, MAD (et RPF) pour un mouton Fulani de 40 kg et un Djallonké de 25 kg.

|         | Fulani<br>(40 kg, 117 g GQM)<br>ration normes |      | Djallonké<br>(25 kg, 105 g GQM)<br>ration normes |      |
|---------|---|------|--|------|
|         | UF  | 1,2  | 0,93   | 0,87 |
| MAD (g) | 107   | 81   | 72,2   | 77   |
| RPF     | 89,1  | 87,1 | 83   | 101  |

GQM: Gain quotidien moyen

UF: Unité fourragère, MAD: Matière azotée digestible

RPF: Rapport protidique fourrager

<sup>1</sup> par kg Matière sèche.

### Composantes économiques

Le tableau 8 reprend les différents éléments permettant d'apprécier le bénéfice net par mouton. Nous avons supposé que le propriétaire lui-même assurait les activités liées à l'embouche (nettoyage, distribution des aliments, ...) et que sa bergerie était construite en matériaux locaux périssables.

TABLEAU 8

Prix d'achat et de vente des moutons ainsi que le coût des aliments et des intrants fournis lors de l'essai (francs CFA).

|  | Fulani (n = 5)    | Djallonké (n = 5) |
|--|-------------------|-------------------|
| prix d'achat du lot<br>(prix par kg. P.V.) | 90 000<br>(510)   | 37 000<br>(321)   |
| prix de vente du lot<br>(prix par kg P.V.) | 105 000<br>(530)  | 50 000<br>(374)   |
| différence                                 | 15 000            | 13 000            |
| mil (60 FCFA/kg)                           | 7 800<br>(130 kg) | 5 400<br>(90 kg)  |
| maïs (60 FCFA/kg)                          | 3 240<br>(54 kg)  | 2 400<br>(40 kg)  |
| graines de coton<br>(15 FCFA/kg)           | 810<br>(54 kg)    | 495<br>(33 kg)    |
| vermifuge                                  | 300               | 150               |
| coût aliments et intrants                  | 12 150            | 8 445             |
| bénéfice par lot                           | 2 850             | 4 555             |
| bénéfice par animal                        | 570               | 911               |

### Discussion

L'embouche de béliers pour la fête de la Tabaski est une activité traditionnelle très répandue dans la région. Afin de limiter au maximum les contraintes liées à une telle opération (apport d'aliments aux animaux, risques accrus de mortalités, ...), cette embouche est de courte durée. Les propriétaires, des privés majoritairement, la pratiquent de 1 à 3 mois avant les fêtes.

Ce type d'embouche intensive ne peut être qu'une activité spéculative pendant ces périodes de fêtes religieuses où les prix des ovins font une hausse spectaculaire. Les gains de poids permettant la rentabilisation de l'opération nécessitent par conséquent une complémentation appropriée en sous-produits agricoles et en céréales «nobles» non justifiables dans un autre contexte d'autant plus que l'utilisation de ces aliments pour les ovins entre en concurrence directe avec l'alimentation humaine, le Bénin connaissant toujours des périodes de disette en saison sèche dans certaines régions.

Dans le contexte de notre expérimentation, les différents indices de consommation ont été assez moyens. Choisie en fonction d'une embouche intensive de courte durée, la ration, très riche énergétiquement surtout, n'a pas permis d'obtenir des gains pondéraux valables.

Malgré le stress lié à l'achat, au transport et à la mise en claustration, les moutons n'ont pas perdu de poids en début d'essai. Les Djallonké ont mis une semaine avant de s'adapter à la ration et à l'enclos, cette race s'est toujours montrée la plus nerveuse et sa contention a toujours nécessité plus d'activité que pour celle des Fulani, très dociles. Ce comportement expliquerait les mauvaises performances lors d'embouche intensive en claustration, observées chez les Djallonké par certains auteurs (6).

En tenant compte de la durée totale de l'essai et des valeurs moyennes obtenues, aucune différence significative n'a été démontrée entre les 2 races quant à leurs performances à l'embouche. Le gain quotidien moyen/kilo de poids vif métabolique n'a pas été significativement différent pour les 2 races, nous avons obtenu 9,5 g/kg métabolique pour les Djallonké et 7,8 g/kg métabolique pour les Fulani. La prise de poids maximale a été observée lors de la deuxième semaine (Djallonké) et lors de la troisième semaine (Fulani), période de forte concentration énergétique de la ration et d'adaptation des animaux à leur ration.

Compte tenu de la teneur énergétique et protéique de la ration qui assurait un apport supérieur aux besoins recommandés, les résultats obtenus sont moyens, 105,7 g pour les Djallonké et 117,6 g pour les Fulani. Des GQM de 160 g ont été observés par ailleurs. Des GQM de 90 g sont attendus généralement en embouche longue (3 mois). Rappelons qu'en conditions naturelles, les performances sont plutôt faibles, de l'ordre de 35 g durant la période: sevrage - 18 mois (4,9).

L'indice de consommation observé est plus élevé que ceux décrits dans d'autres expériences (8,9) où on constatait pourtant que l'introduction de produits céréaliers entraînait une baisse notable de cet indice. L'indice le plus bas ayant été obtenu parallèlement au GQM maximum observé, lorsque la ration distribuée était la plus énergétique. Cependant à ce moment, nous avons dû diminuer l'apport énergétique car

nous constatons un ramollissement et une odeur nauséabonde des selles.

L'ingestion volontaire correspond aux normes admises, il faut observer qu'elle est la plus basse au moment où l'apport énergétique de la ration est le plus important.

Le bénéfice net par animal est peu important bien qu'en faveur des Djallonké. Des essais analogues en Côte d'Ivoire ont permis de dégager des bénéfices par tête supérieurs à 4000 FCFA, soit des prix au kg supérieurs à 850 FCFA (6,8).

La ration à base de céréales est très onéreuse d'autant plus qu'à ce moment, en début des pluies, le prix au kg des céréales était le plus élevé. En achetant ces aliments plus tôt, le coût de la ration aurait été 2 fois moins important. D'autre part, les moutons ont été achetés un mois environ avant la Tabaski, période où le prix par animal était déjà élevé. Malgré la robe blanche et le bel aspect des moutons embouchés, nous n'avons pas obtenu de bons prix de vente car en les vendant 2 jours avant les fêtes, le marché était saturé par l'offre de moutons nigériens et les gens appréciaient les animaux plus lourds et plus âgés pour des raisons de prestige à ce moment. La vente de ces animaux une semaine avant la fête aurait permis de réaliser un meilleur bénéfice.

En tenant compte de ces facteurs dont essentiellement l'achat plus précoce des ovins et des aliments, des bénéfices de 3.000 à 4.000 FCFA par mouton auraient pu être obtenus.

Dans les conditions de la région, l'embouche de Djallonké

semble être la plus indiquée. Le bénéfice par Djallonké, au vu de nos résultats est supérieur à celui des Fulani. Lors de risques de mévente, comme nous l'avons constaté en voulant les vendre à 2 jours de la fête, les Djallonké peuvent être vendus à un autre moment de l'année (baptême par exemple) à un prix aussi intéressant alors que l'embouche des Fulani, activité spéculative, ne peut être liée qu'à l'approche d'une fête importante. Cette race présente fréquemment des troubles respiratoires liés aux facteurs climatiques de la zone d'étude et pour ce fait elle n'est pas appréciée par les populations.

## Conclusion

Cet essai a montré que les performances de croissance des 2 races ont été significativement les mêmes bien que les Djallonké aient mis plus de temps à s'adapter aux conditions d'embouche. Malgré la forte teneur en énergie et en protéines de la ration, les résultats de croissance et les indices ont été très moyens.

Le type de ration utilisé est loin d'être économique et ne peut être envisagé que dans le contexte de cette étude, engraissement de courte durée et à proximité d'une fête, d'autant plus que l'utilisation de ces aliments pour les moutons entre en concurrence directe avec l'alimentation humaine.

Une meilleure programmation des activités commerciales aurait permis de réaliser un revenu par animal largement supérieur à celui que nous avons obtenu.

Au vu de nos résultats et compte tenu des conditions locales, l'embouche intensive de béliers Djallonké est à préférer à celle plus aléatoire des béliers Fulani.

## Références bibliographiques

1. Adjagnissode S.G., 1990, Embouche semi-intensive d'antennais Djallonké à la ferme d'état de Foun-Foun. Thèse d'état, Abomey-Calavi.
2. Akpakı A., 1987, Graines de coton, Carder Borgou, M.D.R.A.C., Parakou, Bénin.
3. Bonhivers B., De Ketele J.M., 1986, Pratique de la statistique, De Boeck Université, Bruxelles.
4. Bourzat D., Bonkoumguo E., Richard D., Sango R., 1987, Essais d'intensification de la production animale en zone sahélo-soudanienne: alimentation intensive de jeunes ovins dans le nord du Burkina Faso. Rev. Elev. Med. Vet. pays trop. **40** (2). 151-156.
5. Carder-Borgou, Rapport d'activités 1989 et 1990, M.D.R.A.C., République du Bénin, Parakou.
6. F.A.O. La production de viandes ovine et caprine dans les régions tropicales humides de l'Afrique de l'Ouest. Compte rendu d'un séminaire tenu à Yamoussokro en Côte d'Ivoire. 21-25 sept 1987. Rome, 1989.
7. I.E.M.V.T., 1977, Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical.
8. I.L.C.A. Sheep and goats in humid West Africa. proceedings of the workshop on small ruminant production systems in the humid zone of West Africa, held in ibada, Nigeria, 23-26 January 1984. Addis-Abeba, 1985.
9. Thys E., 1989, L'utilisation de tourteau et de coques de coton à haute dose dans l'alimentation de béliers de l'extrême nord du Cameroun, observations préliminaires. Tropicultura, **7**, 4. 132-136.

J.P. Dehoux: Belge. Dr en Médecine Vétérinaire U.Lg. Spécialisation tropicale I.M.T. Antwerpen.

G. Hounsou-Vé, Dr en Médecine Vétérinaire Kiev, URSS Spécialisation tropicale IEMVT France Institut National Agronomique France.

# Evolution de la production agricole au Zaïre avant et après 1960.

K. Sabiti\* & D. Mwimpe\*\*

Keywords: Agricultural policy — Peasantry - Zaïre.

## Résumé

*Cette étude présente l'évolution de la production agricole au Zaïre avant et après 1960 à l'aide des variables quantités des produits, surface cultivée et quantités des produits exportés. Une analyse comparative des quantités des produits étudiés montre qu'après 1960, la production agricole des denrées alimentaires de base de la population zaïroise a chuté de l'ordre de 91% par rapport à la première période. Il ressort de cette étude que le système de paysannat introduit en 1936 par l'INEAC, la rationalisation des méthodes culturales conjuguée à la volonté gouvernementale expliquent l'essor agricole du Zaïre avant 1960.*

## Summary

*This study presents the evolution of agricultural production of Zaïre before and after 1960 with the help of variable quantities of products, the cultured area and the exported quantities of products.*

*A comparative analysis of quantities of studied products shows that after 1960, the agricultural production of basis foodstuffs of the Zaïrian population has fallen of the order of 91% in comparison with the first period.*

*This study shows that the system of peasantry introduced in 1936 by the INEAC, the rationalization of cultural methods connected to the governmental explain the agricultural expansion of Zaïre before 1960.*

## Introduction

L'un des objectifs de la politique agricole comme le définit Mafikiri, Bahandi et Tshibaka (4) doit être l'augmentation de la production agricole en vue de faire face d'une part à la demande constamment croissante des produits agricoles, et d'autre part, d'accélérer les investissements dans d'autres secteurs économiques grâce à l'accumulation des bénéfices provenant de l'agriculture.

En vue de promouvoir cette augmentation de la production agricole au Zaïre, l'INEAC en 1936 introduisit à Gandajika le système de paysannat sur un terrain de la station expérimentale. Staner (11) souligne qu'il ne s'agissait jusque-là que d'une expérience à caractère scientifique. Mais c'est au cours des années 1940-1942 que l'INEAC a entrepris aux environs de Yangambi dans des champs des paysans, des essais orientatifs sur certaines méthodes culturales.

Il s'est vite avéré que ce système était susceptible de faire progresser l'agriculture paysanne comparativement aux méthodes destructrices du sol pratiquées jusqu'alors reposant sur un cycle de culture de faible durée, par l'association des plantes diverses et une période de jachère toujours longue.

Bien que la production agricole était en pleine évolution, Staner (11) indique que les méthodes agricoles, elles, n'ont pas évolué de la même manière. Cette situation était due principalement à la résistance des paysans à toute innovation, à leurs méconnaissances des exigences culturales, à l'ignorance de la valeur et de la rente du sol, de la rémunération du capital et du travail ainsi qu'à l'inadaptabilité des conceptions agricoles européennes tant au milieu biologique qu'au milieu social.

Les méthodes agricoles envisagées entre autres furent la mécanisation, l'usage des engrais et une courte période de jachère. Staner (11) souligne que l'application généralisée de la mécanisation et l'usage des engrais ne seraient préconisés que si les bases scientifiques et de nombreuses expérimentations soient suffisamment établies.

## Objectif du système de paysannat

D'après Henry (3), le paysannat consiste essentiellement à remplacer l'agriculture extensive non rationnelle qui entraîne la destruction souvent irréversible des richesses naturelles, par une agriculture qui deviendra de plus en plus intensive tout en assurant la pérennité de la productivité du sol.

Staner (11) indique que l'incidence de ce système a été d'accroître considérablement le volume de la production en augmentant le rendement à l'hectare pour éviter des extensions inconsidérées. C'est ainsi qu'une amélioration des méthodes culturales, l'usage de matériels agricoles sélectionnés, la lutte phytosanitaire se sont accompagnés par une augmentation des rendements à l'unité de surface et donc, par une augmentation du revenu des planteurs.

En développant la productivité de l'agriculture paysanne, on a ainsi libéré du potentiel de travail, une énergie qui a été consacrée adéquatement à la culture des plantes économiques entre autres le coton, l'huile de palme, le café et le caoutchouc, ou à alimenter l'industrie, l'artisanat ou le commerce dont la contribution majeure est le développement de l'économie en général.

\* Université de Lubumbashi, Faculté Polytechnique, Département de Sciences de Base, B.P. 1825, Lubumbashi, Zaïre. Actuellement à l'Université Libre de Bruxelles, Institut de Statistique, CP 210, Boulevard du Triomphe, 1050 Bruxelles, Belgique.

\*\* EFOBANC et Centre d'Etudes et d'Analyse des Données Economiques et Statistiques, B.P. 4767, Lubumbashi, Zaïre.

Reçu le 08.08.91 et accepté pour publication le 19.02.92

## Principales cultures

Les produits agricoles suivants sont cultivés dans les différentes provinces du Zaïre :

- les céréales : froment, maïs, riz (paddy) ;
- les tubercules : pomme de terre, patate douce, manioc frais ;
- les oléagineux : arachide, soja, sésame, tournesol, palmier ;
- les plantes textiles : coton, sisal, urena ;
- les fruits : bananes plantain, bananes de table ;
- autres cultures : pois, haricot, canne à sucre, tabac, café, thé, cacaoyer, caoutchouc, plantes à parfum, copal, quinquina, sorgho, aleurite, derris et pyrèthre.

Comme décrit dans Staner (9), le coton, l'huile de palme, le café (comprenant les variétés Arabica et Robusta) et le caoutchouc étaient du point de vue commercial, les principaux produits agricoles du Zaïre avant 1960. Les autres produits agricoles étaient considérés de moindre importance au point de vue commercial ou étaient essentiellement destinés à l'alimentation locale.

Staner (10) indique que l'agriculture zaïroise avant 1960 était orientée essentiellement en fonction de trois objectifs ci-après :

- la satisfaction des besoins alimentaires des populations et l'amélioration du ravitaillement des centres extra-coutumiers ;
- l'amélioration des conditions de vie des cultivateurs par le développement des cultures industrielles, d'exportation et par l'accroissement du rendement ;
- l'attachement des autochtones à leurs terres.

Dans la présente étude, nous nous limiterons aux produits agricoles les plus consommés par la population zaïroise à savoir les céréales (maïs et riz), les tubercules (manioc frais), les oléagineux (arachides) et les fruits (bananes plantain).

## Matériels

### 1. Ecologie

Avec une superficie de 2.345.000 km<sup>2</sup>, le Zaïre couvre la majeure partie du bassin du fleuve Zaïre. Le climat est fort variable suivant les provinces. Toute la partie orientale du pays est dans la zone relativement tempérée, couverte de savanes et permet les cultures mi-tropicales (froment, pomme de terre, ...), les pluies y sont irrégulières et la température oscille entre 15° et 18°.

Les zones tropicales ont deux saisons dont la saison des pluies caractérisée par des fortes précipitations, chaleur constante (40° le jour et 22° la nuit) et un climat humide, et la saison sèche caractérisée par une rareté des pluies. Le paysage est la savane plus au moins boisée avec quelques forêts clairsemées. Les cultures (6) qui réussissent le mieux dans ces zones sont le coton, l'arachide, les céréales et le sésame.

La zone équatoriale caractérisée par des pluies abondantes, a un climat chaud et humide avec une température qui se maintient à la moyenne annuelle de 25°. C'est la zone de forêts denses et de marécages. Ce climat favorise la culture du café, cacao, palmier à huile, hévéa et bananier.

Dans son ensemble, le Zaïre est un pays de forêts et sava-

nes. A cette végétation, l'homme ajoute des plantes cultivées : manioc, patate douce, maïs, arachide, cacaoyer, tabac, canne à sucre, thé, sorgho, pomme de terre, ...

### 2. Matériels

Les variables considérées dans cette étude sont les suivantes :

- la production annuelle est exprimée en tonne ;
- la quantité des produits exportés exprimée également en tonne et
- la surface cultivée exprimée en hectare.

En ce qui concerne la production avant 1960, les quantités données sont la somme des productions des paysans et des Européens habitant le Zaïre à cette époque.

Les données utilisées dans cette étude pour la période d'avant 1960 sont tirées de (1), (2), (9), (10) et (12) à partir de 1936 à 1958, et celles d'après 1960 de (7) et (8) à partir de 1967 à 1989.

### 3. Hypothèses

Pour analyser l'évolution de la production agricole au Zaïre avant et après 1960, nous supposons que :

- les conditions climatiques avant et après 1960 n'ont pas changé, c'est-à-dire que l'alternance des saisons a gardé son rythme quasi-normal,
- les habitudes culturelles des populations n'ont pas non plus changé, ce qui veut dire que les régions agricoles où l'on cultivait par exemple le manioc avant 1960, continuent encore aujourd'hui à en cultiver,
- les techniques et méthodes agricoles n'ont pas beaucoup changé durant les 2 périodes.

## Résultats et interprétations

Les moyennes des différentes variables sont présentées dans le tableau 1 avec les écarts-types entre parenthèses.

Après 1960, la production moyenne du maïs ainsi que sa surface moyenne cultivée ont baissé respectivement de l'ordre de 75% et de 96% par rapport à la première période. Cette faible production enregistrée après 1960 fait que le Zaïre n'exporte plus le maïs et en est devenu par ce fait importateur.

Comme le décrit Mafikiri et Tshibaka (5), de toutes les plantes vivrières, le manioc est la culture la plus pratiquée et consommée par toutes les couches de la population zaïroise où 45% de la superficie emblavée totale du Zaïre sont consacrés au manioc. La production de cette denrée ainsi que sa surface moyenne cultivée ont subi chacune une très forte baisse évaluée à 99% par rapport à la première période.

La production moyenne annuelle de bananes ainsi que sa quantité moyenne exportée ont chuté respectivement de l'ordre de 99% et 97% par rapport à la première période alors que la totalité de la quantité produite actuellement est exportée.

Pour le riz et l'arachide, les productions après 1960 sont restées faibles et ne sont pas évaluées dans les statistiques officielles.

**TABLEAU 1**  
**Caractéristiques moyennes générales**

| Principaux produits agricoles | Production moyenne annuelle (en tonne) |                   | Exportation moyenne annuelle (en tonne) |                  | Surface moyenne annuelle cultivée (en ha) |                  |
|-------------------------------|--|-------------------|---|------------------|---|------------------|
|                               | Avant 1960                             | Après 1960        | Avant 1960                              | Après 1960       | Avant 1960                                | Après 1960       |
| Mais                          | 319929<br>(4982,30)                    | 81199<br>(4834,6) | 82620<br>(35192,49)                     | **               | 340322<br>(15643,13)                      | 11795<br>(531,1) |
| Riz                           | 179310<br>(10817,05)                   | *                 | 98839<br>(43219,66)                     | **               | 176876<br>(21016,2)                       | ***              |
| Manioc                        | 7171764<br>(505802,18)                 | 1733<br>(661,4)   | 1168115<br>(623293,67)                  | **               | 619049<br>(42979,88)                      | 2116             |
| Arachide                      | 177746<br>(6034,34)                    | *                 | 41863<br>(18703,23)                     | **               | 286831<br>(12512,18)                      | ***              |
| Banane                        | 1296179<br>(870117,66)                 | 4977<br>(1092,7)  | 207803<br>(166447,13)                   | 4977<br>(1092,7) | 163893<br>(17245,11)                      | ***              |

(\*): quantité des produits consommés localement et non évaluée

(\*\*): quantité non exportée due à une faible production

(\*\*\*): surface cultivée non évaluée

L'analyse des exportations montre qu'avant 1960, les quantités moyennes exportées étaient de l'ordre de 25 %, 55 %, 16 %, 23 % et 16 % respectivement pour le maïs, le riz, le manioc frais, l'arachide et la banane.

Ces faibles pourcentages des exportations montrent qu'avant 1960, la majeure partie de la production agricole était destinée au commerce intérieur. Ce qui rejoint le premier des trois objectifs de la politique agricole de la Belgique donnés par Staner (10). Il importait qu'un des produits de base du ravitaillement indigène, ne fuie le marché local, principalement des grandes agglomérations, ou n'y soit présenté à des prix excessifs. Staner (12) explique par exemple que le Gouvernement Belge est intervenu en 1950 en subsidiant les achats d'huile de palme par l'intermédiaire de certains grossistes, à charge pour ces derniers de la revendre aux consommateurs indigènes aux prix fixés par les autorités locales.

Dans cette étude, il faut remarquer qu'après 1960, les statistiques agricoles n'ont pas suivi le même rythme d'enregistrement qu'avant 1960. Ce phénomène pourrait en partie être justifié par le manque de plus en plus croissant de moniteurs agricoles dont un des rôles était d'évaluer le nombre d'hectares plantés par un paysan pour une culture donnée.

La forte chute de la production agricole après 1960 serait due à un manque de politique agricole appropriée, à l'incapacité de maintenir l'infrastructure agricole d'avant 1960 et d'assurer sa continuité. Alors que l'évaluation faite dans le volume jubilaire (2) montre que la Belgique avait cédé au Zaïre tous les éléments d'un essor prodigieux, à savoir une institution de recherches universellement admirée, une doctrine agronomique et une expérience agricole mûries et perfectionnées dans les plantations efficaces, des élevages modè-

les, des entreprises forestières ou industrielles bien équipées, des paysannats qui étaient la préfiguration de l'agriculture de demain.

Il faudra également ajouter à ceux-ci un manque d'encadrement des cultivateurs au niveau apprentissage des méthodes agricoles et également un manque de matériels agricoles adéquats pourraient renforcer l'explication de cette chute spectaculaire de la production agricole après 1960.

## Conclusion

Cette étude a permis d'analyser l'évolution de la production agricole au Zaïre avant et après 1960 et a conduit à mettre en évidence le système de paysannat introduit par l'INEAC dont l'objectif majeur était l'augmentation de rendement à l'hectare pour éviter des extensions inconsidérées.

L'analyse des quantités moyennes des produits exportés montrent que la volonté gouvernementale avant 1960 consistait à satisfaire les besoins alimentaires de la population et à éviter que les produits agricoles fortement consommés par celle-ci ne fuient le marché intérieur et n'y soient présentés à des prix excessifs. Cette politique est justifiée par les faibles quantités moyennes exportées par rapport aux quantités moyennes produites.

Les productions élevées obtenues par les planteurs avant 1960 reposent également sur une stricte application des méthodes agricoles prescrites par les agronomes et autres responsables agricoles, et par une gestion efficace de la surface cultivable. Ce qui avait permis de hisser le Zaïre parmi les 10 premiers producteurs mondiaux de manioc. Après 1960, aucune politique agricole adéquate n'a été élaborée pour la sauvegarde et la continuité de l'œuvre coloniale, qui en soi était un acquis de grande valeur.

## Références bibliographiques

1. Bulletin agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. 1956, Vol. **47**.
2. Bulletin agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, 1960. Volume Jubilaire (1910-1960)
3. Henry, J., 1952: Les bases théoriques des essais de paysannats indigènes. Bulletin Agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Vol. **43**, 159-192.
4. Mafikiri, T.N., Bahandi, A.M. & Tshibaka, T.B., 1989: Analyse économique de l'impact de différentes méthodes d'épandage des engrais chimiques sur la rentabilité de la culture de maïs (Shaba I) à Yangambi. Tropicultura, Vol. **7**, 145-147.
5. Mafikiri, T.N. et Tshibaka, T.B., 1990: Etude économique de l'utilisation de la fumure minérale dans la production du manioc à Yangambi (Zaire). Tropicultura, Vol. **8**, 15-18.
6. Rapport du Ministère de l'Economie Nationale, de l'Industrie et du Tourisme, République Démocratique du Congo. Juin 1969.
7. Rapport de la Banque Nationale du Congo, 1967 et 1968-1969.
8. Rapport de la Banque du Zaïre, 1989.
9. Staner, P., 1951: La situation économique du Congo Belge en 1950. Imprimerie Disonaise, Dison.
10. Staner P., 1954: La situation économique du Congo Belge en 1953. Imprimerie Louviéroise, La Louvière.
11. Staner P., 1955a: Les paysannats indigènes du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Bulletin Agricole du Congo et du Ruanda-Urundi. Vol. **46**, 3, 467-559.
12. Staner P., 1955b: La situation économique du Congo Belge en 1954. Imprimerie Louviéroise, La Louvière.

## Remerciements

Nous remercions les lecteurs anonymes pour leurs remarques et suggestions qui ont permis à cette étude d'avoir la forme actuelle. Ce travail a été réalisé grâce à un appui financier de l'Administration Générale de la Coopération au Développement (A.G.C.D.) du Royaume de Belgique que nous remercions vivement. Nous remercions également Monsieur Dahoun Dieudonné pour ses commentaires.

K. Sabiti: Zaïrois. Licencié en Statistique de l'Institut Supérieur de Statistique de Lubumbashi (Zaire), Détenteur d'un D.E.A. en Statistique de l'Université Catholique de Louvain (Belgique), Doctorant (A.G.C.D.) en Statistique Appliquée à l'Université Libre de Bruxelles, Institut de Statistique (Belgique).

D. Mwimpe: Zaïrois. Licencié en Statistique de l'Institut Supérieur de Statistique de Lubumbashi (Zaire), Assistant à l'EFOBANC et Directeur-Adjoint du Centre d'Etudes et d'Analyse des Données Economiques et Statistiques (CEADES).

The opinions expressed are the sole responsibility of the author(s) concerned.  
 Les opinions émises sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs.  
 De geformuleerde stellingen zijn op de verantwoordelijkheid van de betrokken auteur(s).  
 Las opiniones presentadas son de la única responsabilidad de los autores concernidos.

# Stratégie alimentaire et développement rural.

J. Degand\*

Keywords: Food security — Subsistence economy — Growth process — Market equilibrium — Biotechnology.

## Résumé

*La croissance économique ne va pas nécessairement de pair avec le développement, encore moins avec la sécurité alimentaire.*

*Le développement des échanges, lié à la politique de croissance économique, marginalise les populations qui n'ont pas accès aux marchés et rend les exploitants agricoles sensibles à la fois aux variations des rendements et aux fluctuations des prix des produits agricoles.*

*Les équilibres entre l'offre et la demande de produits agricoles au niveau mondial ne se vérifient pas souvent au niveau local. Les effets conjugués de la croissance de la population et du produit national brut entraînent des distorsions dans la distribution du bien-être au niveau des communautés locales. Toute politique d'ajustement visant à accélérer la croissance dans le cadre d'une stratégie libre-échangiste risque d'accentuer encore le inégalités entre les ménages. Des mesures compensatoires peuvent être adoptées pour un meilleur partage des fruits de la croissance au niveau régional. Elles ne peuvent être envisagées qu'avec l'aide des pouvoirs publics seuls capables de réconcilier croissance économique et sécurité alimentaire.*

## Summary

*Economic growth does not necessarily come along with development; even less with food security.*

*Trade expansion bound to economic growth politics isolates populations that have no access to the market and makes the farmers highly dependent to the variations of yields and prices of agricultural products.*

*Equilibrium between supply and demand of agricultural products observed at the world level is generally not confirmed on the domestic market.*

*Combined effects of population and GNP growth produce as a consequence important inequalities in the food distribution at the regional level.*

*Politics of adjustment with as object increasing economic growth within the framework of free-trade strategy risk to further emphasize householdes disparities.*

*A better welfare distribution can be obtained at regional level by carrying out compensating measures which can only be considered with government assistance. It would be the best way to reconcile economic growth and food security.*

## 1. Introduction

Dans la mesure où la stratégie alimentaire consiste à garantir à chaque membre de la population une sécurité alimentaire suffisante, il ne devrait pas y avoir d'opposition ou même de contradiction entre politique alimentaire et politique de développement si l'on accepte que tout développement doit aboutir au minimum à fournir à chaque individu les moyens matériels de sa survie.

Les contradictions, si elles se manifestent, apparaissent en réalité entre croissance économique et développement. Si chacun s'accorde à considérer que la croissance vise à augmenter les biens et services mis à la disposition d'une communauté d'hommes au niveau régional, national ou international, il n'est pas évident que chacun ait du développement la même acception. En réalité le concept de «développement» est une notion récente en économie qui implique la prise en compte d'éléments nouveaux qui ne sont pas facilement mesurables comme l'accès au bien-être, l'épanouissement de la personne et plus fondamentalement le sens du partage et de la distribution des effets de la croissance.

Il existe des formes traditionnelles de sociétés qui vivent en subsistance. Ces sociétés sont organisées de manière telle que la survie de l'individu est liée à la survie du groupe. L'organisation des activités de production se fait de façon

telle que les besoins fondamentaux (basic needs) sont couverts pour tous. Il n'est pas question, dans cette perspective, de chercher à réaliser ou à accumuler un surplus qui dégagerait dans la suite un profit, si cette accumulation menace l'objectif premier du système, à savoir la survie du groupe. On peut parler, dans ce cas, d'une solidarité viagère qui assure la bonne adéquation entre l'exploitation des ressources et la distribution des fruits des différentes activités de production. La productivité reste modeste et la production agricole est essentiellement destinée à être autoconsommée, alors que l'échange sur les marchés reste marginal. La priorité est donnée à la répartition des ressources et des biens entre tous les membres plutôt qu'à l'augmentation des volumes produits. Cette situation peut paraître satisfaisante à moyen terme mais elle se fait aux dépens de la croissance qui exige une spécialisation des tâches et une très grande ouverture aux marchés des intrants comme aux marchés des produits. Les choses peuvent évoluer rapidement lorsque les équilibres entre besoins et ressources sont menacés par des «perturbations» provoquées par des changements modifiant les relations des communautés paysannes avec l'extérieur. Cela peut provenir des mesures prises par les autorités publiques en matière de santé ou d'éducation, mesures qui, à la longue, entraînent des charges nouvelles pour les autorités paysannes alors que les moyens pour les

\* Département d'Economie et de Sociologie Rurales, UCL, Place Croix du Sud, 1348 Louvain-la-Neuve, B-Belgique.  
Reçu le 23.07.91 et accepté pour publication le 24.02.92.

supporter sont de plus en plus limités. En effet, si le taux de mortalité diminue suite à des campagnes de vaccination et qu'en outre la scolarité devient obligatoire, la population se trouve devant un défi majeur qu'elle ne peut relever avec les moyens traditionnels dont elle dispose sans mettre en péril l'environnement naturel dans lequel elle vit.

## 2. De la subsistance à l'économie d'échange

Sous la pression de facteurs externes aux communautés vivant suivant ces régimes d'autosubsistance, les équilibres à maintenir entre besoins et ressources deviennent précaires. La population en croissance ne peut plus trouver les moyens de couvrir ses besoins fondamentaux sans mettre en péril les écosystèmes, l'environnement naturel dans lequel elle vit.

Au-delà d'une phase d'intensification acceptable qui comporte généralement une étape d'intégration de l'élevage avec l'agriculture, les solutions pour résister à ces pressions extérieures sont la migration (géographique ou professionnelle) ou encore le passage de l'économie de subsistance à l'économie d'échanges ou économie marchande.

Cette transition est délicate parce que petit à petit les biens vont acquérir une valeur nouvelle, la valeur marchande, qui leur sera donnée au travers des mécanismes du marché.

Ce sont les lois du marché qui vont assurer dorénavant l'équilibre entre l'offre et la demande des biens que ceux-ci soient ou non destinés à couvrir les besoins fondamentaux de la population. La solidarité économique va peu à peu se substituer à la solidarité viagère. C'est dans la mesure où chacun peut participer au jeu de l'échange marchand qu'il pourra profiter de cette nouvelle solidarité.

Au départ l'échange reste limité à des opérations résiduelles (liquidation des surplus) ou va se concentrer sur des produits de cultures industrielles pour se généraliser progressivement à l'ensemble du système de production. Les producteurs vont se spécialiser en vue d'activer les échanges et en même temps ces mêmes producteurs vont se faire concurrence avec le risque pour certains d'être marginalisés. C'est la raison pour laquelle les paysans opposent une résistance très forte à toute tentative de les intégrer dans une nouvelle stratégie qui les priverait de leurs cultures de subsistance, sans de très sérieuses garanties d'accès au marché pour leurs produits agricoles ou d'accès au marché de l'emploi dans le secteur agricole ou le secteur non agricole.

La transformation des économies traditionnelles basées sur l'autosubsistance n'est pas simple et si l'on veut éviter qu'une partie importante de la population agricole ne soit victime de la marchandisation des biens agricoles, cette transformation ne peut se faire qu'en veillant à maintenir un équilibre entre croissance et développement, c'est-à-dire entre l'augmentation de la taille du «gâteau» et les moyens de le partager entre tous de manière équitable. Ce souci doit amener les responsables politiques à tout mettre en œuvre pour éviter l'émergence de zones défavorisées où la population se trouverait démunie face au mécanisme régulateur des marchés.

On sait à quel point les marchés de vivres sont sensibles aux variations qui peuvent affecter l'offre comme la demande avec pour conséquence des changements profonds dans

les prix qui affectent parfois de manière brutale les revenus des consommateurs comme ceux des producteurs.

## 3. D'où viennent les déséquilibres entre l'offre et la demande de produits alimentaires?

Quel que soit le système de production, traditionnel ou moderne, des déséquilibres importants peuvent se produire entre la demande et l'offre de vivres.

Les déséquilibres pourtant ne se manifestent pas si les calculs s'effectuent à un niveau élevé d'agrégation, tel que le niveau mondial par exemple.

En effet, à ce niveau, les préférences des consommateurs qui s'expriment sous forme de propension à consommer tel ou tel produit particulier en fonction de leur goût ou de leurs revenus sont difficiles à agréger. Les évaluations des besoins et des ressources se feront donc sous forme de calories et de protéines de manière à pouvoir globaliser les résultats. Il n'est alors nullement étonnant qu'au niveau de l'ensemble de la population mondiale les productions agricoles alimentaires annuelles soient largement suffisantes pour couvrir les besoins. De telles évaluations même faites au niveau d'un pays de taille moyenne n'ont généralement pas grande signification et sont même sources d'erreurs au plan des politiques socio-économiques qui pourraient être imaginées sur cette base.

Pour qu'une meilleure compréhension des situations de pénuries éventuelles puisse se réaliser, les observations des phénomènes doivent se faire à des échelles autres; il faut pousser plus loin l'investigation pour mettre en évidence les sources de déséquilibre potentiel entre besoins et ressources.

En analysant des situations moins agrégées dans le temps et dans l'espace, les risques du déséquilibre grandissent dans la mesure où le réajustement, qui s'effectue grâce au stockage ou grâce à la bonne organisation des transports, ne peut plus se faire.

Alors qu'au niveau de l'exploitation traditionnelle, le paysan peut lui-même stocker les excédents de la période des récoltes, pour les consommer au moment de la période de soudure et même procéder à des échanges locaux sur les marchés traditionnels, il est difficilement pensable que ces mouvements de rééquilibrage puissent se généraliser au niveau d'une province ou d'un pays.

En dehors des programmes d'aide mis sur pied par des autorités publiques, le stockage et le transport des vivres ne fonctionnent correctement que si les coûts de ces opérations peuvent être couverts par les consommateurs disposant d'un pouvoir d'achat suffisant.

Le stockage des produits alimentaires comme leur transport sont des opérations coûteuses qu'il faut pouvoir partager entre les producteurs et les consommateurs. D'une part, les producteurs augmentent leur productivité au profit des intermédiaires; d'autre part les consommateurs acceptent de leur côté de payer un prix qui rémunère à la fois les services du producteur et ceux de ces mêmes intermédiaires.

On imagine volontiers que cette procédure n'est pas sans faille. Pour qu'elle se déroule de manière harmonieuse, il faut

à la fois que les paysans puissent devenir plus efficaces dans leur exploitation et que les consommateurs disposent effectivement d'un revenu en espèces qui leur permette de se manifester sur les marchés. Tout déséquilibre trop important dans la répartition des moyens de production comme dans la distribution des rémunérations entraîne des effets pervers au niveau des régimes agro-alimentaires des populations.

Ce déséquilibre est en réalité notoire au niveau de la planète comme l'indique le Tableau 1.

Ce déséquilibre est particulièrement marqué dans un grand nombre de pays sous-développés où une distribution très inégale des revenus provoque des distorsions sur les marchés qui deviennent souvent insupportables pour les populations les plus démunies.

Certains produits de base voient leur prix s'élever sous la pression d'une demande très forte de la part des bien-nantis et deviennent inaccessibles pour les populations les plus démunies.

D'autres produits agricoles, destinés normalement à l'alimentation humaine deviennent moins disponibles dans la mesure où ils sont transformés en produits pour animaux qui trouvent des débouchés auprès de la classe de la population la plus riche. Cette situation peut encore s'aggraver si du côté de la production, l'offre des produits alimentaires reste inélastique parce qu'une partie de l'agriculture s'est tournée vers des cultures industrielles, ou parce que les paysans ne disposent pas des ressources suffisantes pour augmenter leur productivité. La solution sera alors d'avoir recours aux marchés extérieurs avec toutes les conséquences qu'une telle solution peut avoir sur la balance des paiements.

Le Tableau 2 résume l'évolution de différents facteurs qui

influencent la situation agro-alimentaire dans les pays développés comme dans les pays en voie de développement.

Les chiffres montrent la pression que, dans les PVD, les effets conjugués de la croissance de la population et celle du revenu exercent sur la demande des produits agricoles qui dans ces conditions ne peut plus être satisfaite par la production alimentaire locale. Il faut rappeler en outre que ces données sont des estimations moyennes qui masquent les situations extrêmes des groupes devenus vulnérables parce que dépourvus de toute ressource.

On devine ainsi que les équilibres apparents entre besoins et ressources ne sont que des images fausses de la réalité : les moindres perturbations, qui viendraient troubler l'offre de produits alimentaires sur les marchés intérieurs, peuvent déclencher des disettes qui tournent en famines pour les populations marginalisées qui ne peuvent compter sur aucune aide extérieure.

La raréfaction des vivres entraîne une hausse généralisée des prix qui absorbe une part de plus en plus importante des revenus d'une population de plus en plus nombreuse.

L'emploi se réduit, les salaires fondent, la paupérisation gagne les villes et les campagnes, et touche principalement les travailleurs sans terre, les ouvriers et les petits paysans à moitié prolétariés qui doivent vendre leur patrimoine pour subsister.

#### 4. Comment atteindre la sécurité alimentaire ?

Quels sont les remèdes pour éviter les famines qui dans certaines régions du globe sont devenues endémiques ? Comment éviter qu'un pays exporte des vivres alors qu'une partie de la population continue à mourir de faim ? Il est, en effet, de notoriété publique que nombre de pays sont capables aujourd'hui de produire des céréales pour les

**TABLEAU 1**  
**Répartition du revenu mondial (1988)**

|  | Population en millions d'habitants | Pourcentage en population totale | Revenu par habitant (en \$) | Revenu total (en milliards de \$) | Pourcentage du revenu mondial |
|--|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Tiers-Monde dont pays                        | 3952                               | 77,4                             | 584                         | 2964                              | 17,7                          |
| à revenu faible                              | 2884                               | 56,5                             | 320                         | 922                               | 5,4                           |
| à revenu intermédiaire                       | 1068                               | 20,9                             | 1930                        | 2061                              | 12,3                          |
| URSS + pays socialistes + ex-socialistes     | 365                                | 7,2                              | 1930                        | 702                               | 4,1                           |
| Total Pays pauvres                           | 4317                               | 84,6                             | 721                         | 3666                              | 21,8                          |
| Pays OCDE                                    | 751                                | 14,7                             | 17470                       | 13119                             | 76,6                          |
| Autres pays riches dont pays export. pétrole | 33                                 | 0,7                              | 7880                        | 261                               | 1,5                           |
| Total pays riches                            | 784                                | 15,4                             | 17080                       | 13380                             | 78,2                          |
| TOTAL  | 5101                               | 100                              | 3470                        | 17046                             | 100                           |

Source : Rapport sur le développement mondial dans le monde 1990.

**TABLEAU 2**

| Evolution en %                | Croissance de la population | Elasticité de la demande | Croissance du revenu par tête | Croissance de la demande | Croissance de la prod. agri. |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Pays en voie de développement | 2,4                         | 0,5                      | 3,1                           | 3,9                      | 2,9                          |
| Pays développés               | 0,8                         | 0,1                      | 2,4                           | 1,0                      | 1,8                          |

Source : L. Malassis et M. Padilla, p. 397

marchés extérieurs. Un pays comme le Soudan a exporté en 1988 du sorgho vers la Communauté Economique Européenne et a accepté la même année une aide alimentaire importante de la part de cette même Communauté.

La question lancinante qui se pose alors pour des autorités publiques responsables est de savoir comment réconcilier des objectifs alimentaires et nutritionnels avec une politique agricole efficace en termes de production, de revenus pour les agriculteurs et de recettes pour l'Etat (9).

Les objectifs sont ambitieux, mais incontournables si effectivement c'est une politique de développement que l'on cherche à définir et non une politique de croissance. L'agriculture doit, en effet, maintenir active une population rurale en augmentation constante tout en restant capable de nourrir les populations urbaines.

L'agriculture se trouve en définitive devant une tâche difficile si pas impossible puisque la lutte contre la faim implique de produire pour ceux qui n'ont pas les moyens de se nourrir. L'Etat pour intervenir doit et ne peut compter que sur l'agriculture et sur l'aide extérieure ou, pour les quelques pays qui le peuvent, sur les recettes d'exportation de leurs ressources minières. On voit se profiler alors les menaces d'une extraversion de l'économie lorsque les conditions d'approvisionnement en vivres sur les marchés extérieurs deviennent particulièrement favorables.

La solution ne peut venir que d'une politique vigoureuse qui donne au secteur agricole les moyens de supporter les charges que représente la mise en place d'un véritable programme de développement et des mesures compensatoires doivent être imaginées pour protéger les groupes les plus vulnérables. Quelques exemples mettent en évidence les effets positifs et négatifs de certaines mesures prises dans le cadre des politiques de relance du secteur agricole.

— Libérer les prix agricoles reste indéniablement le meilleur incitant pour inviter les producteurs à s'adapter aux exigences du marché. Encore faut-il qu'ils en aient les moyens physiques et intellectuels afin de maîtriser les innovations qui leur seraient proposées. Même alors les besoins nutritionnels primaires de l'ensemble de la population ne seront pas couverts si la distribution des revenus est trop inégale.

Il faut donc que parallèlement à cette libération des prix, l'Etat mène une politique de l'emploi pour éliminer les poches de chômage. Mais en promouvant une politique de travaux publics, il n'est pas sûr que la main-d'œuvre au chômage sera capable de répondre à l'incitation ainsi faite si elle n'est pas préparée aux tâches nouvelles qui lui sont proposées.

— Demander à l'Europe et aux Etat-Unis d'avoir une politique moins protectionniste entraînera un relèvement des prix agricoles sur les marchés internationaux et favorisera indirectement le développement des agricultures exportatrices des pays du Tiers Monde mais par contre, handicapera sérieusement les agricultures importatrices de certains autres pays pour lesquels des mesures de sauvegarde devront être prises en encourageant la mise en place d'accords bilatéraux entre

pays producteurs et pays consommateurs, mise en place allant, faut-il le rappeler, à l'encontre des propositions du GATT<sup>1</sup>.

— Lorsque des taux de change plus conformes aux réalités économiques sont proposés, les effets positifs attendus sont une relance des exportations avec pour conséquence un renchérissement des importations qui risque à la longue de priver les exportateurs de leurs moyens de production et d'appauvrir les salariés qui sont mal armés pour supporter les effets inflatoires de toute dévaluation.

On comprend mieux ainsi que tout plan de redressement reste une opération délicate où tout dérapage peut avoir des conséquences dramatiques cumulatives qui touchent en priorité les populations les plus démunies.

Se rappelant les avantages que les systèmes traditionnels offrent sur le plan de la solidarité viagère, l'autorité politique pourrait s'en inspirer pour les insérer dans des systèmes techniquement plus évolués.

Tout reviendrait à procéder à une transformation progressive des systèmes existants en les intégrant dans des ensembles élargis où les échanges ne se développeraient pas sur base d'une spécialisation des activités dans les exploitations agricoles mais sur base d'une diversification à l'échelle régionale. C'est sur un tel réseau que les agro-industries de dimension moyenne pourraient se greffer et créer ainsi des emplois non agricoles. Les investissements, même dans cette modeste alternative, restent énormes et ne peuvent être réalisés que par la mobilisation de l'épargne interne et l'apport des capitaux étrangers. De plus, et ceci est capital, les organes de décisions doivent être décentralisés de manière à laisser aux autorités administratives locales une marge de manœuvre suffisante pour mener à bien une véritable politique régionale de développement.

## 5. La biotechnologie, solution d'avenir pour l'agriculture du tiers-monde?

La stratégie, qui vient d'être évoquée, pourrait sembler désuète et faire fi des progrès énormes que la science met aujourd'hui à la disposition de l'agriculture. Comment concilier les progrès de la biotechnologie avec une approche qui se veut volontairement plus autonome et donc moins dépendante des technologies trop sophistiquées?

La culture des tissus qui accélère le processus d'amélioration des plantes, le développement industriel des technologies enzymatiques et le génie génétique qui permet au sélectionneur d'isoler des caractères génétiques souhaités à l'intérieur d'une cellule pour les incorporer dans une autre, sont les armes qu'utilise aujourd'hui la biotechnologie moderne et qui offrent d'énormes perspectives dans le domaine de la production agricole.

Il faut s'attendre à ce que la concurrence devienne encore plus vive entre pays industrialisés dans cet immense champ que représentent les productions animales et végétales.

En outre, sur le plan de la production des inputs ou sur celui de la transformation des produits, les applications biotechnologiques se sont développées à un rythme élevé ces

<sup>1</sup> GATT - General Agreement on Tariffs and Trade

dernières années que ce soit dans le domaine des semences, engrais et pesticides ou celui des techniques après récoltes. On peut se demander toutefois quelle sera l'incidence de ces innovations sur les rapports entre le Nord et le Sud. Quelles seront les voies qui seront choisies par les centres de recherche et les entreprises privées dans l'avenir? Il va sans dire que les multinationales se sont préparées afin de mettre sur le marché des nouveaux produits performants en vue de les destiner aux secteurs de l'économie qui sont les plus rentables.

Dans le marché potentiel ouvert aux produits de la biotechnologie, l'agriculture à elle seule représenterait 30 milliards de dollars américains (2) et l'on sait les efforts que font les laboratoires privés pour obtenir des brevets sur des semences améliorées et même sur des micro-organismes.

Dans un article que Susan George a préparé pour la conférence de «l'Institute of Policy Studies» en juin 1984, l'auteur résumait bien l'enjeu que représente la biotechnologie :

«La biotechnologie est le résultat du travail de milliers de personnes qui ont patiemment édifié les fondations, les murs et posé la charpente du toit d'un édifice énorme. Maintenant que ces travaux sont terminés, des corporations nouvelles et anciennes sont en train de s'amasser et de se disputer pour pouvoir poser les dernières tuiles sur le toit et décréter que le tout leur appartient» (2).

Comment les pays du Tiers Monde peuvent-ils espérer quelques miettes de cet immense gâteau qui est en train de se privatiser? Comment les agriculteurs de ces pays peuvent-ils s'assurer que les recherches se feront dans les domaines qui les intéressent, à savoir: la résistance des plantes à la sécheresse et aux maladies, la composition nutritionnelle des récoltes, la capacité des plantes à capter

l'azote de l'air.

Tout dépendra de la capacité des pays en voie de développement «à adapter et à contrôler la biotechnologie à leurs besoins spécifiques» (2).

C'est aux Universités et aux Centres de Recherches Internationaux à jouer un rôle compensateur pour éviter que les orientations prises par la recherche soient trop motivées par l'accumulation du profit à court terme. C'est à l'Etat à veiller à ce que la concurrence se maintienne entre les firmes privées pour que les intérêts des pays en développement soient respectés.

## 6. Conclusions

Un sujet comme celui qui vient d'être traité ne peut que susciter une réflexion plus large, mettant en jeu un ensemble de facteurs qui relèvent de tous les secteurs de la vie économique, politique et sociale du pays. On ne peut espérer résoudre les problèmes agricoles et alimentaires des pays en voie de développement si on n'intègre pas toutes les composantes des solutions proposées.

La difficulté majeure dans cet exercice est de pouvoir prévoir les effets à la fois positifs et négatifs des mesures prises.

Les objectifs des autorités publiques sont en partie contradictoires et en partie complémentaires. Les contradictions apparaissent principalement lorsque la coordination dans le temps et l'espace des politiques de développement ne peut être convenablement assurée.

C'est à ce moment que des mesures compensatoires doivent être prises pour minimiser les effets négatifs qui touchent les populations vulnérables. C'est à ce prix que croissance économique, développement et sécurité alimentaire peuvent être reconciliés.

## Références bibliographiques

1. Donovan, G., 1987. «Broadening Production Increase Programs to Reach Low-Income Farmers», in Ed. Gittinger, J.P., and al., Food Policy, The John Hopkins University Press, Baltimore, 119 p.
2. Hobbelink, H., 1988. «La biotechnologie et l'agriculture du Tiers Monde», Ed. Equilibres, Genève, 108 p.
3. Malassis, L., et Padilla, M., 1986. «L'économie mondiale», tome 3 dans la série: Economie Agro-alimentaire, Ed., Cujas, Paris, 449 p.
4. Mellor, J.W., 1984. «Food Price Policy and Income Distribution in Low Income Countries», in Ed. Carl K. Eicher and J.M. Staatz, Agricultural Development in the Third World. John Hopkins University Press, Baltimore, pp. 147-167
5. Reutlinger, S., 1987. «Food security and Poverty in Developing Countries», Ed. Gittinger, J.P., and al., Food Policy, John Hopkins University Press, Baltimore, pp. 205-214.
6. Sasson, A., 1986. «Nourrir demain les hommes», Unesco, Paris, 767 p.
7. Sasson, A., 1988. «Biotechnologies et pays en voie de développement: promesses et défis», dans Le Courrier N° 112 - Novembre-Décembre, pp. 97-100.
8. Sen, A., 1987. «Poverty and Entitlements» in Ed. Gittinger, J.P. and al. Food Policy, The John Hopkins University Press, Baltimore, pp. 198-204.
9. Timmer, C.P., 1984. «Developing a Food Strategy», in Ed. Carl K. Eicher and J.M. Staatz, Agricultural Development in the Third World. John Hopkins University Press, Baltimore, pp. 119-135.
10. Tollens, E.F., 1988. «Les stratégies alimentaires et nutritionnelles en Afrique: Concepts et objectifs», in Stratégies Alimentaires et nutritionnelles. Actes du Séminaire (3-7-XI-1986), publiés par Delleré, R. et Symoens, J.J. Académie Royale des Sciences d'Outre-mer, Bruxelles, pp. 55-75.
11. Voglaire, Q., 1988. «La théorie économique de la famine à l'épreuve des faits: le cas de la grande famine irlandaise de 1845-1849». Mémoire de fin d'études, Namur, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Faculté des Sciences Economiques et Sociales, Année Académique 1987-1988.

# Enquête informelle versus enquête formelle ? Cas des paysannats de l'Imbo nord au Burundi.

J.-P. Hubert\*

Keywords: Farming systems — Formal survey — Informal survey — Burundi.

## Résumé

*Depuis quelques années, il existe une tendance à opposer enquête formelle et enquête informelle, auprès des exploitations agricoles. Ces enquêtes ont généralement pour but d'élaborer des programmes de recherche agronomique ou de mettre sur pied des projets de développement. En fait, ce n'est pas en termes d'opposition, mais de complémentarité qu'il faudrait comparer ces deux types d'enquêtes.*

## Summary

*For several years, there has been a tendency to oppose formal surveys of agricultural systems with informal surveys. These surveys generally have as objective to develop agronomic research programs or to install development projects. In fact, they should not be looked upon as opposing but as complementing each other.*

## 1. Introduction

Depuis les années '80, l'intégration de la recherche agronomique dans les systèmes d'exploitation agricole (farming systems research en anglais) a connu un regain d'intérêt, sous l'impulsion de la plupart des bailleurs de fonds. Elle s'avérait en effet comme la meilleure voie pour améliorer l'efficacité et l'impact de la recherche agronomique auprès des bénéficiaires finaux, c'est-à-dire, essentiellement, les ménages agricoles traditionnels.

Shaner, Philipp et Schmehl (8) élaborèrent dès 1982 un guide pour expliquer et appliquer une telle approche. Divers auteurs (5,6,7,9,10,11) ont critiqué et tenté de préciser ce concept, qui aujourd'hui encore fait l'objet de discussions serrées, mais qui rencontre toutefois l'adhésion de la plupart. Chez les francophones, c'est sous le concept de «Recherche-Développement» qu'une approche parallèle a été menée.

La recherche intégrée aux systèmes d'exploitation agricole comporte différentes phases. Parmi celles-ci, la conduite d'enquêtes pour améliorer la connaissance des systèmes d'exploitation agricole revêt une importance primordiale.

## 2. L'intégration de la recherche dans les systèmes d'exploitation agricole à l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU).

L'ISABU est conscient depuis longtemps de la nécessité de réaliser une recherche adéquate et transférable, surtout dans le domaine le plus traditionnel, celui de la production vivrière. Dans ce but, cinq «ateliers de transfert» des techniques mises au point par l'ISABU ont été initiés.

L'un de ces ateliers est implanté, à Cibitoke, au nord-ouest du Burundi, dans les paysannats de la plaine de l'Imbo. Préalablement à son démarrage, l'équipe de l'atelier a organisé une enquête informelle ou «diagnostic» dans les paysannats encadrés par cet atelier (3).

A la même époque, une enquête formelle a commencé afin de fournir une situation de référence quantifiée sur les exploitations agricoles de la même région (4). Cette enquête a été menée par le Programme de socio-économie rurale de l'ISABU.

Les deux méthodes, l'une formelle et l'autre informelle, peuvent, dans les cas extrêmes, exiger des moyens, des délais, et bien sûr, représenter des coûts, très bas ou au contraire très élevés.

La tendance actuelle privilégie l'optique informelle car elle semble fournir, rapidement et à un faible coût («cost-effectiveness» en anglais) les informations vraiment nécessaires pour le démarrage des opérations. Cette tendance est globalisée sous le concept de «Rapid Rural Appraisal (RRA)» (1,2), qui pourrait se traduire en français par «appréciation rapide du milieu rural».

Du point de vue de la méthodologie, il est intéressant de comparer les moyens mis en œuvre et les résultats concrets issus de ces deux types d'enquête, principalement au niveau des problèmes et contraintes mentionnés par les exploitants agricoles, afin de vérifier la convergence des résultats.

## 3. Les méthodes et moyens mis en œuvre

Les enquêtes ont été menées en suivant deux méthodes différentes :

### 3.1. L'enquête informelle ou «diagnostic».

Elle a été organisée par le programme «atelier de transfert de Cibitoke». Ce programme bénéficie de l'appui financier de l'agence américaine USAID et de la supervision de l'université d'Arkansas, dans le cadre du projet «Small Farming Systems Research».

Près de cinquante participants, principalement des chercheurs de l'ISABU, ont mené des interviews d'exploitants agricoles ou de groupes d'exploitants, en suivant, mais pas

\* c/o ISABU, BP 795, Bujumbura - Burundi

Reçu le 14.01.91 et accepté pour publication le 23.03.92

impérativement, un canevas qui avait été expliqué lors d'une réunion précédente. Les interviews ont été réalisées au hasard des rencontres sur le terrain.

Une série de problèmes ont été soulevés par les personnes interrogées. Par après, la liste des contraintes a été présentée lors de réunions avec les exploitants et l'importance de ces contraintes a été estimée par un vote «à main levée».

Le relevé des contraintes et problèmes rencontrés par les exploitants agricoles avait pour but d'établir le programme de travail de l'atelier de Cibitoke, au moment de son démarrage.

### 3.2. L'enquête formelle ou «étude socio-économique».

Elle a été réalisée par le Programme de Socio-économie rurale, sur base de questionnaires et d'observations portant sur un échantillon de 160 exploitants, répartis également sur les deux communes de la région. Le programme est supporté par l'aide bilatérale belge.

Quatre enquêteurs, qui travaillent en permanence dans le Programme, ont réalisé les enquêtes et les observations, durant plusieurs mois. Ensuite, les données ont été analysées avec l'aide d'un ordinateur.

Lors de l'enquête formelle, le relevé des contraintes a été

effectué lors du premier passage d'enquête, à travers une question ouverte\*, prévoyant la mention successive des trois principaux problèmes rencontrés, qu'ils soient agricoles ou autres. Par après, il a été demandé aux interviewés de donner les solutions proposées pour résoudre chacun de problèmes mentionnés, ceci afin de bien saisir, par recoupement, la nature du problème soulevé.

Les méthodes et les moyens mis en œuvre sont récapitulés dans le tableau 1. A la lecture de ce tableau, il est incontestable que l'investissement en moyens humains et matériels est beaucoup plus élevé pour l'enquête formelle. En approximation grossière, on peut estimer que l'enquête formelle a requis 5 à 7 fois plus de jours de travail que l'enquête informelle et que les délais de parution des résultats ont été 3 fois plus longs pour l'enquête formelle. Par ailleurs, l'enquête formelle n'aurait pas pu être réalisée sans l'utilisation d'un ordinateur pour le traitement des données.

Il faut souligner que les différences dans les moyens et délais proviennent de différences dans les méthodes beaucoup plus que de différences dans les objectifs: le diagnostic ambitionnait de relever les caractéristiques écologiques, agrono-

\* Lors d'une question ouverte, l'interviewé est invité à exprimer sa réponse, spontanément ou après une courte réflexion, alors que, lors d'une question fermée, l'interviewé doit choisir une ou plusieurs réponses parmi une liste proposée ou doit valider (oui ou non, vrai ou faux) une affirmation ou une supposition, éventuellement formulée en interrogation.

**TABLEAU 1**  
**Méthodes et moyens mis en œuvre.**

| Etapas                    | Méthodes et moyens  |  |
|---------------------------|---|--|
|                           | Enquête informelle  | Enquête formelle   |
| recherche bibliographique | rapide (quelques jours)   | importante (plusieurs semaines)  |
| questionnaire             | simple canevas (2 pages)  | - pré-enquête<br>- questionnaire en trois parties (une vingtaine de pages au total, divisées en 15 fichiers)*  |
| échantillonnage           | 1. choix de 13 transversales sur les deux communes<br>2. pas de choix des exploitants: ils sont rencontrés au hasard de la visite sur le terrain.   | 1. choix de 10 transversales sur les deux communes<br>2. stratification en exploitations divisées et non divisées<br>3. tirage aléatoire de 160 exploitants sur base d'une liste                                 |
| préparation de l'enquête  | - une séance de formation sur le canevas et la méthode<br>- quelques visites sur le terrain   | - formation des enquêteurs sur le questionnaire<br>- quelques visites sur le terrain   |
| personnel et moyens       | - personnel permanent de l'atelier (dont 1 cadre expatrié)<br>- 2 techniciens<br>- plus de 50 participants pendant une journée (essentiellement des chercheurs de l'ISABU)**<br>- les véhicules nécessaires pendant un jour | - personnel permanent du Programme de Socio-économie rurale (4 enquêteurs et un cadre expatrié)<br>- un véhicule pendant toute l'enquête sur le terrain (4 mois au total pour 3 passages chez chaque exploitant) |
| traitement des données    | - pas de données chiffrées<br>- synthèse le jour de l'enquête par les 50 participants<br>- évaluation de l'importance des problèmes à travers des réunions (vote à main levée)  | - dépouillement, codage et saisie des données par le personnel permanent (4 à 6 mois)<br>- traitement statistique par ordinateur (4 mois)  |
| rédaction du document     | - rédaction et mise en page par les cadres de l'atelier (avec ordinateur)<br>- 143 pages + annexes<br>- délai de sortie: 6 mois***  | - rédaction et mise en page par le chercheur responsable (avec ordinateur)<br>- 84 pages + annexes<br>- délai de sortie: 18 mois***  |

\* les formulaires étaient très aérés et comprenaient l'espace nécessaire pour inscrire la réponse aux questions.

\*\* le nombre élevé de participants se justifie aussi par l'aspect formation lié à la méthode diagnostic. Il n'empêche que ce nombre élevé fait partie de la méthode adoptée pour le diagnostic

\*\*\* il s'agit de délais réels, qui incluent les moments où le chercheur responsable de l'enquête n'était pas disponible pour le travail concerné, à cause d'activités non programmées. On constate en effet dans la réalité qu'il y a des activités «parasites» qui se greffent sur le programme prévu.

TABLEAU 2

Problèmes et contraintes apparaissant à la fois dans l'enquête formelle et dans l'enquête informelle.

| Nature des problèmes   | % d'exploitants mentionnant le problème |      |                    |                |                |
|--|---|------|--------------------|----------------|----------------|
|  | Commune de Rugombo                      |      | Commune de Buganda |                |                |
|  | E.F.                                    | E.I. | E.F                | E.I.<br>Zone 1 | E.I.<br>Zone 2 |
| - manque de protection phytosanitaire  | 3                                       | 75   | 6                  | 85             | 99             |
| - fertilité du sol insuffisante  | 15                                      | 85   | 6                  | 80             | 99             |
| - insuffisance du contrôle de l'eau  | 51                                      | 97   | 33                 | -              | 97             |
| - contraintes climatiques<br>(sécheresse mais aussi excès de pluies)               | 6                                       | 78   | 18                 | 81             | 90             |
| - manque de surface cultivable   | 12                                      | 66   | 12                 | 94             | 91             |
| - insuffisance du prix payé pour le coton et mécontentement<br>pour cette culture  | 1                                       | 60   | 1                  | 98             | 99             |
| - manque de mécanisation (surtout pour le labour)                                  | 12                                      | 90   | 6                  | -              | -              |
| - manque de pâturages et coexistence difficile des agriculteurs<br>et des éleveurs | 45                                      | 100  | 36                 | 96             | 96             |
| - accès difficile à l'eau potable  | 12                                      | 90   | 6                  | -              | -              |
| - vol au champ et vol de bétail  | 1                                       | 80   | 3                  | 29             | 96             |
| - manque de matériel pour améliorer l'habitat (tuiles, tôles,<br>ciment...)        | 9                                       | 100  | 21                 | 98             | 97             |
| - pas d'accès au crédit  | -                                       | 98   | 3                  | 49             | 56             |

E.F. Enquête formelle E.I. Enquête informelle

miques et socio-économiques, ainsi que les problèmes existants, par le biais d'interviews informelles. Les mêmes objectifs étaient poursuivis par l'étude socio-économique, mais par le biais d'enquêtes formelles et par un recours important aux autres sources de données et à la bibliographie existante.

#### 4. Comparaison des résultats des deux enquêtes en ce qui concerne les problèmes et contraintes soulevés par les exploitants.

Certains problèmes sont relevés par les deux méthodes d'enquête, **mais** avec des fréquences très différentes, d'une enquête à l'autre. Les fréquences mentionnées dans l'enquête informelle sont généralement très élevées. Ceci s'explique par la méthode utilisée (vote à main levée), qui introduit un biais systématique suite à l'effet de groupe. Le tableau 2 compare les résultats des deux types d'enquêtes, pour les problèmes apparaissant dans les deux enquêtes.

Il existe donc des convergences entre les deux séries de résultats, par exemple, la présence de problèmes liés à la coexistence des agriculteurs et des éleveurs, à l'insuffisance d'accès à l'eau potable, aux soins de santé, au contrôle de l'eau pour les cultures.

Mais, entre les deux enquêtes, des divergences apparaissent aussi : certaines contraintes ont été relevées par une méthode d'enquête, alors qu'elles sont ignorées par l'autre comme l'illustre le tableau 3.

Par exemple, suivant l'enquête formelle, le manque de main-d'œuvre est considéré comme important (30% et 39% des exploitants selon les communes), alors qu'il n'apparaît pas clairement dans l'enquête informelle. Inversement, la protection phytosanitaire des cultures est considérée comme importante à l'issue de l'enquête informelle, alors qu'elle est très peu citée suivant les résultats de l'enquête formelle.

TABLEAU 3

Problèmes et contraintes relevés par un type d'enquête mais absents dans l'autre type d'enquête.

| Nature des problèmes   | % d'exploitants mentionnant le problème |      |                    |                |                |
|--|---|------|--------------------|----------------|----------------|
|  | Commune de Rugombo                      |      | Commune de Buganda |                |                |
|  | E.F                                     | E.I. | E.F                | E.I.<br>Zone 1 | E.I.<br>Zone 2 |
| - insuffisance de main-d'œuvre   | 30                                      | -    | 39                 | -              | -              |
| - maladie/vieillesse de l'exploitant ou de membres de la famille                     | 36                                      | -    | 30                 | -              | -              |
| - obligation de suivre les directives (rotation, utilisation d'engrais<br>sur coton) | 9                                       | -    | 6                  | -              | -              |
| - manque de bétail et de fumier  | 6                                       | -    | 6                  | -              | -              |
| - maladies de la volaille et prédation   | -                                       | 85   | -                  | 85             | 99             |
| - manque d'arbres fruitiers  | -                                       | 75   | -                  | 64             | 86             |
| - manque de variétés améliorées  | -                                       | 80   | -                  | -              | 82             |
| - difficulté de stockage de certaines cultures                                       | -                                       | 72   | -                  | 86             | 72             |
| - insuffisance d'encadrement<br>pour l'agriculture                                   | -                                       | -    | -                  | 82             | 77             |
| - pour l'élevage   | -                                       | 20   | -                  | 68             | 87             |
| - manque de bois   | -                                       | 10   | -                  | 80             | 10             |
| - enclavement  | -                                       | 10   | -                  | 95             | 90             |
| - manque d'écoles  | -                                       | -    | -                  | 50             | 94             |

E.F. Enquête formelle E.I. Enquête informelle

## 5. Discussion

Etant donné que la région enquêtée est identique et que les deux enquêtes ont été menées à des époques rapprochées, l'explication de ces divergences ne peut provenir fondamentalement que de la méthodologie utilisée.

Dans le cas concret des enquêtes menées dans la région de l'Imbo nord, on constate que :

- la méthode d'évaluation du diagnostic est basée sur un consensus et sur l'approbation par le groupe des contraintes relevées. Ceci implique surtout qu'il y a accord sur l'**existence** du problème soulevé, au moment de la réalisation de l'enquête, mais l'évaluation de l'importance du problème ne paraît guère fiable.
- dans l'enquête formelle, l'existence et l'importance d'une contrainte sont évaluées à travers la fréquence de sa citation spontanée. Cela permet d'approcher la **probabilité** que cette contrainte soit exprimée et jugée importante à une époque donnée, si une interview similaire avait lieu auprès d'individus interrogés séparément.

En ce qui concerne les enquêtes informelles, et particulièrement dans le cas du diagnostic mené au Burundi, quelques commentaires peuvent être émis :

- la méthodologie utilisée pour réaliser un diagnostic, par le fait même de son informalité, laisse beaucoup de liberté aux exécutants. C'est là une énorme souplesse, mais aussi une source importante de biais, qu'il faudrait limiter pour les aspects importants de l'enquête. Par exemple, il serait utile, pour des questions jugées fondamentales, telles que le relevé des problèmes et des contraintes, de formaliser les questions posées.
- par ailleurs, les questions, auxquelles on peut répondre sûrement et exactement, à partir des sources de données existantes, peuvent être exclues du diagnostic : il s'agit de questions relatives à l'environnement naturel, aux actions de développement dans la région, à certains aspects agro-économiques. La bibliographie existante (études, rapports annuels des projets) et les sources de renseignements autres que l'échantillon enquêté (autorités administratives et techniques) permettent d'alléger le diagnostic auprès des paysans et de le cibler sur des questions fondamentales pour le lancement d'une opération de recherche et/ou de développement.
- enfin, l'enquête informelle pose aussi deux problèmes fondamentaux, lors de la rédaction du rapport de synthèse : d'une part, celui de la formulation des résultats, d'autre part celui de leur évaluation, surtout si le diagnostic met en jeu plusieurs groupes d'enquêteurs. Faute d'un support formel et commun (le questionnaire), il y a lors de la rédaction du rapport de synthèse une tendance à soigner

le style au détriment du contenu (syndrome du romancier). C'est ce rapport déjà traité, et parfois remanié, qui est soumis à l'approbation et à l'évaluation par les exploitants. Faute de chiffres et de valeurs de fréquence, il n'est pas possible lors de la synthèse de se prononcer sur l'importance d'une déclaration ou d'une observation. Ceci constitue une source de biais importante.

## 6. Conclusions

Les enquêtes formelles sont réputées longues et coûteuses, mais elles permettent de quantifier une situation et de constituer une banque de données pour l'échantillon interrogé. Grâce à l'utilisation de l'ordinateur, le traitement des données peut se faire plus aisément et plus complètement qu'auparavant. Ce type d'enquête a donc aujourd'hui plus de chances d'aboutir, qu'avant la généralisation de l'ordinateur et des logiciels de gestion des données et de traitement statistique. L'utilisation et le développement d'analyses multidimensionnelles (c'est-à-dire à plusieurs variables) laissent espérer une amélioration sensible de la qualité de l'interprétation. Les perspectives ouvertes par le développement de l'approche systémique et des modèles de simulation rendent les enquêtes formelles indispensables pour alimenter ces modèles. C'est plutôt le choix de variables particulièrement discriminantes qui commence à s'imposer comme condition de viabilité des enquêtes formelles.

L'enquête informelle est réputée peu coûteuse et rapide, mais elle contient, par nature, des sources importantes de biais. Elle peut ainsi tomber dans le travers qu'elle voulait éviter : la collecte d'informations inutiles, à cause de leur trop douteuse représentativité.

La tendance récente d'opposer enquête informelle, pas chère et efficace, à l'enquête formelle, jugée longue et coûteuse, ne se justifie pas suivant l'expérience acquise à l'ISABU.

C'est sur la complémentarité, et **même la combinaison**, de l'une et l'autre méthode d'enquête qu'il faut mettre l'accent, l'une devant clarifier et confirmer l'autre : l'enquête informelle peut ainsi utilement précéder l'enquête formelle ; elle n'a alors qu'une valeur de pré-enquête, et si elle est menée avec rigueur et méthode, elle peut utilement orienter, provisoirement, le démarrage ou le fonctionnement d'un projet ou d'un programme de recherches.

Il apparaît clairement qu'une enquête informelle, trop rapide et trop peu contrôlée, présente un risque certain de biais considérables ; il est donc recommandable qu'un minimum de rigueur soit réintroduit, quitte à perdre en souplesse et en rapidité... et quitte à en augmenter le coût.

Reste bien sûr à rendre opérationnels les résultats de ces enquêtes, formelles ou informelles...

## Références bibliographiques

- 1 Beebe J., 1985. Rapid rural appraisal; the critical first step in a farming systems approach to research. Farming Systems support project. Networking paper N° 5. 36 pages.
- 2 Chambers R., 1981. Rapid rural appraisal: rationale and repertoire in. Public administration and development volume 1, pp. 95-106. John

Wiley and sons Ltd.

- 3 Delaine B., Tuyaga A., Nkeshimana H., 1990 Diagnostic de la région de l'Imbo nord. Institut des Sciences Agronomiques du Burundi. 157 pages.

4. Hubert J.-P., 1991. Etude socio-économique des Paysannats de l'Imbo nord (1989-90). Importance économique de la culture du coton et du tabac. Institut des Sciences Agronomiques du Burundi. Publication N° 158. 84 pages + annexes statistiques.
5. Maxwell S., 1984. Agriculture and rural problems.
  1. Farming systems research: hitting a moving target.
  2. The social scientist in farming systems research. Discussion paper. Institute of development studies, Sussex. 50 pages.
6. Norman W.D., 1980. La méthode de recherches sur les systèmes d'exploitation agricole: son applicabilité au petit exploitant. Cahiers MSU sur le développement rural N° 5. Michigan. U.S.A. 29 pages.
7. Sands D.M., 1986. Farming systems research: clarification of terms and concepts. in: Experimental agriculture, farming systems series, Cambridge university press, volume **22**, pp. 87-104.
8. Shanner W.W., Philipp P.F., Schmehl W.R., 1982. Farming systems research and development. Guidelines for developing countries. Westview Press. Colorado. 414 pages.
9. Simmonds N.W., 1984. The state of the art of farming systems research. Edinburgh school of agriculture. 127 pages + annexes.
10. Simmonds N.W., 1985. Farming systems research. A review. World bank technical paper N° 43. 97 pages.
11. Simmonds N.W., 1986. A short review of farming systems research in the tropics. in: Experimental agriculture, farming systems series. Cambridge university press, volume **22**, pp. 1-13.

J.-P. Hubert: Belge, Ingénieur Agronome (Socio-Economie Rurale) Gembloux. Chercheur à l'Institut des Sciences Agronomique du Burundi (ISABU)

#### **45e Internationaal Symposium over Fytofarmacie en Fytiatrie.**

plaats zal vinden op dinsdag 4 mei 1993 in de lokalen van de Faculteit van de Landbouwwetenschappen, Universiteit Gent (België).

Volgende onderwerpen zullen aan bod komen:

- Insecticiden, Entomologie, Nematologie, Toegepaste Bodemzoölogie.
- Fungiciden, Fytopathologie, Fytovirologie, Fylobacteriologie.
- Herbiciden, Herbologie, Plantengroeiregulatoren
- Biologische en Geïntegreerde Bestrijding
- Residu's, Toxicologie, Formulerings, Toepassingstechnieken

De samenvattingen van de mededelingen zullen aan de deelnemers beschikbaar gesteld worden in het Engels.

De voorgestelde mededelingen zullen gepubliceerd worden in de «Mededelingen Faculteit Landbouwwetenschappen Universiteit Gent».

Alle briefwisseling dient gericht te worden aan:

#### **The 45th International Symposium on Crop Protection**

will take place on May 4th 1993 at the Faculty of Agricultural Sciences, University of Ghent (Belgium).

The following topics will be treated:

- Insecticides, Entomology, Nematology, Applied Soil Zoology
- Fungicides, Phytopathology, Phytovirology, Phytobacteriology.
- Herbicides, Herbology, Plant Growth Regulators
- Biological and Integrated Control
- Residues, Toxicology, Formulations, Application Techniques

The summaries of the papers will be made available to the participants in English.

The proceedings will be published in the «Mededelingen Faculteit Landbouwwetenschappen Universiteit Gent».

All correspondance is to be sent to:

#### **Le 45e Symposium International de Phytofarmacie et de Phytiatrie**

se tiendra le mardi 4 mai 1993 dans les locaux de la Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Gand (Belgique).

Les sujets suivants sont traités:

- Insecticides, Entomologie, Nématologie, Pédologie Appliquée.
- Fongicides, Phytopathologie, Phytovirologie, Phytobacteriologie.
- Herbicides, Herbologie, Régulateurs de croissance des plantes
- Lutte biologique et intégrée
- Résidus, Toxicologie, Formulations, Techniques d'application.

Le recueil des résumés des communications sera mis à la disposition des participants en anglais.

Les comptes-rendus seront publiés dans les «Mededelingen Faculteit Landbouwwetenschappen Universiteit Gent».

Toute correspondance est à adresser au:

Dr. ir. L. Tirry, Faculteit van de Landbouwwetenschappen, Coupure Links 653, B-9000 Gent (België) - (Tel. 32(0) 91 64 61 52, Telefax 32(0) 91 64 62 39 & 32(0) 91 64 62 49).

## NOTES TECHNIQUES

## TECHNISCHE NOTA'S

## TECHNICAL NOTES

## NOTAS TÉCNICAS

**Note d'ethnopharmacologie vétérinaire en cas de verminoses, diarrhée, coprostase et météorisme au Kivu et Kibali-Ituri (Zaïre).**

K. Kasonia\*, M. Ansay\*\*, N. Basegere\*, P. Gustin\*\*, S. Kaba\*\*\*, M. Katsongeri\*, et M. Matamba\*.

Keywords: Medicinal plants — Veterinary medicine — Verminosis — Diarrhea — Coprostitis.

**Résumé**

*En médecine vétérinaire traditionnelle africaine au Kivu et Kibali-Ituri (Zaïre), nous avons identifié 32 plantes médicinales utilisées seules ou en association lors de verminoses, diarrhée, coprostase et météorisme.*

*Les organes des plantes interviennent dans les proportions suivantes: feuilles (59%), fruits et graines (12%), plante entière (12%), écorces de tiges (9%), racines et tubercules (5%), écorces de racines (3%).*

*Après macération (51% des cas), décoction (25%) ou sans modification (20%), l'administration est orale dans 90% des cas et rectale dans 10% des cas.*

**Summary**

*In veterinary medicine of african tradition in Kivu and Kibali-Ituri (Zaire), we have identified 32 medicinal plants used alone or in association at the time of verminosis, diarrhea, coprostitis and meteorism.*

*The parts of the plant intervene in the following proportions: leaves (59%), fruits and seeds (12%), whole plant (12%), stems'barks (9%), roots, rhizoms and tubers (5%), roots'barks (3%).*

*After maceration (51% of cases), decoction (25%) or without modification (20%), the way of administration is oral in 90% of cases and anal in 10% of cases.*

*Our data led us to suggest that plants previously submitted to a pharmacological screening could be introduced and maintained by management technics of paturages before pharmacotechnical studies or industrial production of medicaments.*

**Introduction**

En Afrique intertropicale, les verminoses et les diarrhées occasionnent des pertes importantes mais restent inévitables compte tenu des systèmes d'élevage et surtout des conditions climatiques (11).

Pour lutter contre ces maladies, les populations de cette région, comme ceux d'ailleurs, utilisent principalement les plantes (7,9,10,12,14,15) comme le confirme la présente enquête dans le milieu rural du Kivu et Kibali-Ituri. Leur inventaire, leur mode d'emploi, leur posologie ainsi que le screening biologique, pharmacologique et toxicologique constituent une urgence dans la mesure où les produits pharmaceutiques des pays industrialisés sont de moins en moins accessibles par suite de leur coût de vente de plus en plus cher et du pouvoir d'achat de moins en moins élevé des populations africaines (4).

**Matériel et méthodes**

Dans ce travail, nous présentons les données ethnopharmacologiques recueillies auprès des éleveurs autochtones de la région orientale du Zaïre (Kivu et Kibali-Ituri). Elles concernent les plantes utilisées en cas de verminoses, diarrhée, coprostase et météorisme, leurs noms vernaculaires kinande, kihema et kinyarwanda, les organes ainsi que le mode de préparation et d'administration de ces plantes.

Après identification des plantes, un herbier de référence a été déposé au laboratoire de botanique de l'Université de Lubumbashi.

**Résultats**

Nos enquêtes ont mis en évidence 32 espèces végétales appartenant à 22 familles et intervenant seules ou en association dans 34 recettes. Les indications suivantes ont été relevées: verminoses (11 préparations), diarrhée non spécifique (12), diarrhée hémorragique (4), diarrhée des nouveau-nés (2), coprostase (4) et météorisme (1). Leur liste est reprise au tableau n° 1

Les organes de la plante interviennent dans les proportions suivantes: feuilles (59%), fruits et graines (12%), plante entière (12%), écorces de tiges (9%), racines, rhizomes et tubercules (5%), écorces de racines (3%).

Les opérations pharmaceutiques sont la macération (51%), la décoction (25%), l'infusion (2%), fourrage sans modification (20%), autres méthodes (2%).

L'administration est orale dans 90% des cas et rectale dans 10% des cas.

**Discussion et conclusion**

Parmi les 32 espèces végétales identifiées dans la région du

\* Université de Lubumbashi, Fac. Méd. Vét. service de pharmacologie et toxicologie, B.P. 1825, Casier 163, Lubumbashi, Zaïre.

\*\* Université de Liège, Fac. Méd. Vét., chaire de pharmacologie et toxicologie, Sart Tilman Bât. 41 Boulevard de Colonster 4000 Liège, Belgique.

\*\*\* Université de Kinshasa, Laboratoire de pharmacologie, B.P. 163 Kinshasa XI, Zaïre.

Reçu le 28.12.1990 et accepté pour publication le 13.04.1992

TABLEAU 1

Plantes et recettes utilisées en cas de verminoses, diarrhées, coprostase et météorisme chez les animaux domestiques au Kivu et Kibali-Ituri (Zaire).

| Famille, noms botaniques et vernaculaires  | Maladie      | Organes | Prép.                      | Adm. |
|--|--------------|---------|----------------------------|------|
| AMARANTHACEAE  |              |         |                            |      |
| 1. <i>Celosia schweinfurthiana</i> Schinz<br>(Kathaliyamuhassa, kandalyamuhasha) | ver,<br>cest | f       | mac                        | or   |
| ASTERACEAE   |              |         |                            |      |
| 2. <i>Dicoma anomala</i> Sond.<br>(Umwanzuranya)                                 | dh           | ple     | mac                        | or   |
| 3. <i>Tridax procumbens</i> L.<br>(Agatabi)                                      | d            | f       | mac <sup>+</sup>           | or   |
| 4. <i>Vernonia amygdalina</i> Del.<br>(Omubiriri, umubilizi, ekibirizi)          | ver,<br>asc  | f       | mac <sup>+</sup>           | or   |
| CAESALPINIACEAE  |              |         |                            |      |
| 5. <i>Cassia didymobotrya</i> Fres.<br>(Umubagabaga, umucyuro, omukyora)         | dh           | f       | mac                        | or   |
| CHENOPODIACEAE   |              |         |                            |      |
| 6. <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.<br>(Kalewalewa, umwisheke)                 | ver          | p       | four                       | or   |
| COMBRETACEAE   |              |         |                            |      |
| 7. <i>Combretum molle</i> R.Br.ex.G.Don.<br>(Umwarama, umurama)                  | dnn          | f       | mac                        | or   |
| COMMELINACEAE  |              |         |                            |      |
| 8. <i>Commelina benghalensis</i> L.<br>(Ekitesi, uruteja)                        | c            | ple     | four                       | or   |
| CUCURBITACEAE  |              |         |                            |      |
| 9. <i>Lagenaria rufa</i> (Gilg.) C. Jeffrey<br>(Ekisya, Umutangatanga)           | dnn          | fr      | déc                        | rect |
| 10. <i>Melothria punctata</i> (Thunb.) Cogn.<br>(Omuihura)                       | ver          | ple     | four,<br>mac               | or   |
| EUPHORBIACEAE  |              |         |                            |      |
| 11. <i>Ricinus communis</i> L.<br>(Embono, ekisoga, amagaja)                     | c            | f,fr    | pilés<br>et mac            | or   |
| FABACEAE   |              |         |                            |      |
| 12. <i>Abrus precatorius</i> L.<br>(Uburunga)                                    | mét          | gr      | 12 gr,<br>déc <sup>+</sup> | or   |
| GUTTIFERAE (HYPERICACEAE)  |              |         |                            |      |
| 13. <i>Hypericum revolutum</i> Vahl<br>(Agasamanzuki)                            | ver          | éct     | déc                        | rect |
| 14. <i>Psorospermum febrifugum</i> Spach<br>(Mothabatwa, umukubagwa, mukuta)     | dh           | éct     | déc                        | or   |
| HYPOLEPIDACEAE   |              |         |                            |      |
| 15. <i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn<br>(Ekilerabana)                             | ver          | rh,f    | déc,<br>four               | or   |
| LAMIACEAE  |              |         |                            |      |
| 16. <i>Ajuga remota</i><br>(Ihozo)   | d            | f       | four                       | or   |
| 17. <i>Tetradenia riparia</i> (Hochst) Codd<br>(Umuravumba, mutuso)              | ver,<br>asc. | f       | mac <sup>+</sup>           | or   |
| MALVACEAE  |              |         |                            |      |
| 18. <i>Hibiscus cannibinus</i> L.<br>(Amatera)                                   | d            | f       | mac,<br>four               | or   |
| 19. <i>Hibiscus gossypinus</i> Thung   | d            | f       | mac                        | or   |
| 20. <i>Hibiscus fuscus</i> Garcke<br>(Orusenga)                                  | d            | f       | mac,<br>four               | or   |

| Famille, noms botaniques et vernaculaires   | Maladie | Organes | Prép.           | Adm.       |
|---|---------|---------|-----------------|------------|
| 21. <i>Pavonia urens</i> Cav. var. <i>urens</i><br>(lcyuyuvu)                           | c       | f       | mac             | or         |
| 22. <i>Sida rhombifolia</i> L.<br>(Omuthundula, ekisingorosi, kitoito)                  | ver     | f       | inf,<br>four    | or         |
| PAPILIONACEAE   |         |         |                 |            |
| 23. <i>Zornia setosa</i> Baker f.<br>(Enkami, amara g'ensi)                             | d       | f       | mac,<br>four    | or         |
| PEDALIACEAE   |         |         |                 |            |
| 24. <i>Sesamum angolense</i> Welw<br>(lgombe)   | d       | f       | mac             | or         |
| PHYTOLACCACEAE  |         |         |                 |            |
| 25. <i>Phytolacca dodecandra</i> L'hérit<br>(Umuraganyiya, omuhoko, umwokora)           | ver     | f       | déc             | or         |
| POACEAE   |         |         |                 |            |
| 26. <i>Sorghum vulgare</i> pers<br>(Omuhemba, ishaka)                                   | d       | gr      | pulv,<br>déc*   | or         |
| SIMARUBACEAE  |         |         |                 |            |
| 27. <i>Harissonia abyssinica</i> Oliv<br>(Ngunga, bakiwe)                               | c       | écr     | déc             | or         |
| SOLANACEAE  |         |         |                 |            |
| 28. <i>Nicotiana tabacum</i> L.<br>(Ethava, itabi)                                      | ver     | f       | mac             | or         |
| 29. <i>Solanum incanum</i> L.<br>(Umucucu, igugu)                                       | d       | éct     | pulv,<br>déc*   | or         |
| TILIACEAE   |         |         |                 |            |
| 30. <i>Triumfetta cordifolia</i> Guil et Perr<br>(Ekigoyi, engoi, zokubuha enju)        | d       | f       | four            | or         |
| VERBENACEAE   |         |         |                 |            |
| 31. <i>Clerodendrum myricoides</i> (Hochst) R. Br. ex Vatke<br>(lukuraza, umukuzanyana) | ver, d  | f       | déc<br>mac*     | or<br>rect |
| VITACEAE  |         |         |                 |            |
| 32. <i>Cissus rubiginosa</i> Planch.<br>(Kayuzi)  | dh      | tub     | piler<br>et mac | or         |

## Légende

|      |                       |      |                          |     |            |      |                                  |
|------|-----------------------|------|--------------------------|-----|------------|------|----------------------------------|
| adm. | mode d'administration | dh   | diarrhée hémorragique    | fr  | fruits     | prép | mode de préparation              |
| asc  | ascaris               | dnn  | diarrhée des nouveau-nés | gr  | graines    | pulv | pulvérisation                    |
| c    | coprostase            | écr  | écorces des racines      | inf | infusion   | rect | rectale                          |
| cest | cestodés              | éct  | écorces des tiges        | mac | macération | ver  | vermineuse                       |
| d    | diarrhée              | f    | feuilles                 | mét | météorisme | +    | en mélange avec d'autres plantes |
| déc  | décoction             | four | fourrage                 | or  | orale      |      |                                  |

TABLEAU 2

Plantes du tableau n° 1 utilisées pour des usages similaires dans d'autres pays africains.

| Espèce végétale                    | maladie                                       | pays                                      |
|------------------------------------|---|---|
| 1. <i>Abrus precatorius</i>        | coprostase, météorisme, stomato-entéro-anite  | Madagascar, Togo                          |
| 2. <i>Cassia didymobotrya</i>      | gastroentérite                                | Rwanda                                    |
| 3. <i>Chenopodium ambrosioides</i> | aérophagie, diarrhée, gastralgie, vermineuses | Congo, Dominique, Rwanda, Togo et Tunisie |
| 4. <i>Clerodendrum myricoides</i>  | diarrhée                                      | Burundi, Rwanda                           |
| 5. <i>Combretum molle</i>          | dysentérie, oxyurose                          | Togo                                      |
| 6. <i>Phytolacca dodecandra</i>    | diarrhée                                      | Burundi                                   |
| 7. <i>Psorospermum febrifugum</i>  | diarrhée oxyurose                             | Togo                                      |
| 8. <i>Ricinus communis</i>         | coprostase                                    | Madagascar, Tunisie                       |
| 9. <i>Tetradenia riparia</i>       | gastroentérite, diarrhée                      | Rwanda                                    |
| 10. <i>Triumfetta cordifolia</i>   | diarrhée                                      | Burundi                                   |
| 11. <i>Vernonia amygdalina</i>     | gastroentérite, vermineuses, diarrhée         | Rwanda, Nigeria                           |

Kivu et Kibali-Ituri (Zaïre), onze sont indiquées pour les mêmes usages dans d'autres pays (cf. tableau n° 2) par divers auteurs (1,2,3,5,6,12,13,16).

Etant donné que dans beaucoup des cas, les usages empiriques des plantes médicinales sélectionnées à l'école du temps, ont souvent été confirmés par les études pharmacologiques (8), le screening biologique des plantes citées au tableau n° 1 pourrait conduire à une meilleure évaluation de celles-ci et permettre de vulgariser celles qui sont réellement utiles dans les maladies citées plus haut.

L'activité antimicrobienne a déjà été confirmée pour certaines d'entr'elles telles que *Vernonia amygdalina* Del., *Cassia didymobotrya* Fres., *Psorospermum febrifugum* Spach, *Tetradenia riparia* (Hochst) Codd, *Solanum incanum* L. (14,15), ce qui pourrait en justifier l'utilisation dans les cas de diarrhée d'origine microbienne.

Il est intéressant de constater que dans 80% des cas, les organes des plantes (feuilles, plante entière, écorces de tiges) peuvent être consommées sur la pâture. Le travail consisterait alors à les maintenir sur celle-ci par des techniques d'amélioration du pâturage moins assujetties à une législation quelconque, accessibles à la majorité d'éleveurs et moins coûteuses que la mise au point d'usines pharmaco-techniques, phase ultérieure devant tenir compte de la nécessité et de la rentabilité.

### Remerciements

La réalisation de l'enquête publiée ici a été rendue possible grâce au soutien financier du Fonds international de coopération universitaire (FICU) de l'AUPELF

### Références bibliographiques

- Adjanohoun E.J., Ake Assi L., Chibon P., Cuffy S., Darnault J., Edwards M., Etienne C., Eyme J., Goudoute E., Jeremie J., Keita A., Longuefossé J., Portecop J., Soopramanien A. & Troian J., 1985. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques à la Dominique. A.C.C.T., Paris, pp. 1-400.
- Adjanohoun E.J., Ahyi A., Ake Assi L., Guinko S. & Raynal J., 1986. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Togo. A.C.C.T., Paris, pp. 5-671
- Adjanohoun E.J., Ahyi A., Ake Assi L., Baniakina J., Chibon P., Cusset G., Douliou V., Enzanza A., Eyme J., Goudoute E., Keita A., Mbemba C., Mollet J., Moutsambote J., Mpati J. & Sita P., 1988. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République populaire du Congo. A.C.C.T., Paris, pp. 12-602.
- Adjanohoun E.J., 1989. La voie des enquêtes ethnobotaniques pour les pharmacopées africaines. Bull. Méd. Trad. Pharm., **3**, 47-51
- Boiteau P., 1986. Précis de matière médicale malgache. A.C.C.T. Paris, pp. 5-139.
- Boukef M.K., 1986. Les plantes dans la médecine traditionnelle tunisienne. A.C.C.T., Paris, pp. 20-350
- Eclache D., 1989. La phytothérapie donne des résultats tangibles. Culti-ver 2000, **12**, supplément au n° 248, 20-21
- Fleurentin J. & Pelt J.M., 1990. Les plantes médicinales. Recherche, **21**, 811-818.
- Glas I. & Kuttin E.S., 1988. Anthelmintic and anticoccidial activity of natural extract of plant origin. Israel Journal of Veterinary Medicine, **44**, 128-133.
- Guinko S., 1989. Apithérapie: quelques usages médicaux du miel dans l'ouest du Burkina Faso. Bull. Méd. Trad. Pharm., **3**, 111-115.
- Kasonia K., Kaba S. & Kirikughundi N., 1989. Essai du Zengaver (décocté des racines de *Milletia versicolor* Welw) sur les verminoses des animaux domestiques. Bull. Méd. Trad. Pharm., **3**, 199-202.
- Nwude N. & Ibrahim M.A., 1980. Plants used in traditional veterinary medical practice in Nigeria. J. Vet. Pharm. Therap., **3**, 261-273.
- Polygenis-Bigendako M.J. & Lejoly J., 1989. Plantes employées dans le traitement des diarrhées en médecine traditionnelle au Burundi occidental. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., **122**, 87-97
- Rwangabo P.C., 1990. Recherche scientifique et médecine traditionnelle: un terrain privilégié d'enrichissement mutuel interculturel. pp. 229-249 / IN: Pesticides et médicaments en santé animale. PRELUDE. Liège-Namur
- Schweitzer R., 1985. Les usages vétérinaires des plantes médicinales. pp. 436-442 / IN: Secrets et vertus des plantes médicinales. Sélection du Reader's digest 2<sup>o</sup>éd., Bruxelles
- Van Puyveld L., 1988. Contribution to the study of Rwandese medicinal plants. Thèse de doctorat. Université de Leiden pp. 20-153.

K. Kasonia, Zaïrois, Dr en Médecine Vétérinaire, Chef de travaux, Faculté de Médecine Vétérinaire, Pharmacologie, Université de Lubumbashi, Zaïre

M. Ansay, Belge, Professeur, Faculté de Médecine Vétérinaire, Pharmacologie et Toxicologie, Université de Liège, Belgique

N. Basegere, Zaïrois, Dr en Médecine Vétérinaire, Assistant, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Lubumbashi, Zaïre

P. Gustin, Belge, Dr en Médecine Vétérinaire, Assistant, Faculté de Médecine Vétérinaire, Pharmacologie et Toxicologie, Université de Liège, Belgique

S. Kaba, Zaïrois, Professeur, Faculté de Médecine, Université de Kinshasa, Zaïre

M. Katsongor, Zaïrois, Dr en Médecine Vétérinaire, Assistant, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Lubumbashi, Zaïre

M. Matamba, Zaïrois, Licencié en botanique, Chef de Travaux, Faculté de Sciences, Université de Lubumbashi, Zaïre

The opinions expressed are the sole responsibility of the author(s) concerned.  
Les opinions émises sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs.  
De geformuleerde stellingen zijn op de verantwoordelijkheid van de betrokken auteur(s).  
Las opiniones presentadas son de la única responsabilidad de los autores concernidos.

# Eco-physiologie, production en masse et potentialités en larviculture du rotifère d'eau douce *Brachionus calyciflorus* Pallas.

Résumé de thèse de doctorat.

A. Awaiss\*

La dynamique de production du Rotifère *Brachionus calyciflorus* Pallas en conditions contrôlées et ses potentialités en larviculture des poissons d'eau douce de régions tempérées et tropicales sont évaluées après une détermination du niveau d'alimentation et du taux de développement de cet organisme sur l'algue *Dictyosphaerium chlorelloides* et les levures industrielles. Ces deux derniers aspects sont examinés par le biais d'une série d'études portant sur l'éco-physiologie de la nutrition chez le Rotifère et la dynamique de population des organismes en culture.

Le taux de nutrition des Rotifères est déterminé pendant un cycle d'alimentation journalier des organismes sur l'algue *D. chlorelloides* et la levure *Saccharomyces cerevisiae*. Les activités de filtration et d'ingestion des Rotifères décroissent significativement au cours du cycle journalier. Le taux de filtration diminue en moyenne de 4,02 à 1,18  $\mu\text{l}\cdot\text{ind}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  avec les algues et de 2,06 à 0,94  $\mu\text{l}\cdot\text{ind}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  avec la levure LB. Contrairement à la levure, le taux de filtration est influencé significativement par la densité cellulaire des algues dans le milieu. Le taux d'ingestion maximal des Rotifères sur les algues et les levures atteint respectivement 191.10<sup>2</sup> et 86.10<sup>2</sup>  $\text{cell}\cdot\text{ind}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ . Le comportement nutritionnel de *B. calyciflorus* sur ces deux types d'aliment peut être décrit respectivement par les modèles linéaire (Blackman, Condrey) et curvilinéaire (Ivlev). D'autre part, à densité cellulaire optimale et photopériode (L:O-24:0), les activités de filtration et d'ingestion des Rotifères sont maximales à 25°C.

L'influence de la température sur les durées de développement embryonnaire et post-embryonnaire, la survie, la fécondité et le taux net de reproduction est évaluée chez les Rotifères. Les effets de ce facteur sur la dynamique de population sont optimaux à 25°C. A cette température, les femel-

les amictiques ont une fécondité élevée avec un taux moyen de reproduction respectif de 366,9 et 175% avec *D. chlorelloides* et le régime mixte (levure LB + algue).

La dynamique de production et la qualité nutritionnelle des Rotifères ont été déterminées suivant les systèmes de culture en batch et en semi-continu. Avec les algues, la production journalière moyenne dépend significativement de la densité cellulaire initiale et est respectivement de 78,29 et 69,88  $\text{mg PF}\cdot\text{l}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$ . Avec la levure LB, elle n'atteint que 34,27  $\text{mg PF}\cdot\text{l}^{-1}\cdot\text{j}^{-1}$ , en semi-continu avec le régime mixte et un taux de dilution quotidien de 15%. Les Rotifères nourris avec les algues sont riches en acide linoléique C18:2n-6 et en arginine. Avec le régime mixte, l'acide linoléique C18:3n-3 est plus abondant.

L'efficacité des Rotifères en larviculture a été étudiée chez le goujon *Gobio gobio*, la perche *Perca fluviatilis* et le poisson-chat africain *Clarias gariepinus* en fin de résorption de la vésicule vitelline. Des taux de survie respectifs de 97,5; 83,5 et 99,7% ont été obtenus au terme des deux premières semaines de nourrissage. Contrairement à la perche et au goujon, un apport exclusif en Rotifères n'assure pas une bonne croissance pondérale des larves du poisson-chat africain, le taux de croissance spécifique ne dépassant pas 10,3%.j<sup>-1</sup> avec *B. calyciflorus* alors qu'il atteint 17,7%.j<sup>-1</sup> avec un régime mixte (50% Rotifères + 50% Ewos larvstart). Ce régime mixte procure également une meilleure rétention protéinique chez ce poisson (EPNA = 26,34%). Chez le goujon et la perche, les Rotifères procurent par contre de meilleurs coefficients d'utilisation protidique et de conversion de l'aliment. Enfin, chez ces deux espèces, l'acide docosa-hexaénoïque C22:6n-3 semble être préférentiellement mobilisé par les larves au cours de leur croissance.

\* Unité d'Ecologie des Eaux Douces. Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, 61 rue de Bruxelles B-5000 Namur Belgique

Doctorat en Sciences Groupe Biologie, avec la plus grande distinction, le 6 février 1992, à la Faculté des Sciences. Facultés Notre Dame de la Paix, Namur, Belgique.

231 pages, 351 références bibliographiques, 56 figures, 53 tableaux, 35 annexes.

A. Awaiss Nigérien. Ingénieur Agronome (Eaux et Forêts). Université de Niamey (Niger). Licencié en Biologie Appliquée et Environnement (Université Catholique de Louvain)

# The technical cooperation project between Belgium and the University of Zambia at the Department of Soil Science.

R.F.P. Dynoodt

## 1. Objectives and historical overview

The technical cooperation between the Belgian Aid and Development Cooperation (BADC) and the Department of Soil Science at the School of Agriculture of the University of Zambia (Lusaka Campus), was initiated in 1982. The objectives of the cooperation project were

1. Full logistic and academic support to the Department of Soil Science of the University of Zambia. This includes the input of equipment, permanent experts and visiting professors.
2. A gradual programme of zambianization through the formation of counterparts by local and foreign fellow- and scholarships, leading to MSc and PhD degrees. By the end of the programme, a number of seven Zambian soil scientists filling all academic vacancies within the Department was projected. This number should be sufficient to support the different activities in teaching, research, and public service.
3. The development, introduction, and support of research projects in all possible fields of soil science.
4. The development of «service units» for the public, mainly through farm and land surveys in the field, and through fertilizer recommendations based on plant and soil analysis in the lab. This objective was included in a later stage, with the aim of making the Department as financially self-supporting as possible in view of the limited financial means of the University and of the ultimate withdrawal of Belgian financial support.

The emerging Department of Soil Science consisted in 1982 of two locally recruited expatriate members of staff, who contributed a total of 270 hours of soil science courses, towards the degree of «Bachelor of Science (BSc) in Agronomy», which is awarded upon graduation after five academic years. From 1982 to 1987, the teaching load of the Soil Science Department was extended to 810 hours, of which 310 were optional specialization courses, leading to the degree of «Bachelor in Agronomy, Option Soil Science». In order to support this program BADC supplied a total of two senior experts and one junior expert, mainly concentrating on the fields of Soil Physics and Conservation, and Soil Chemistry and Fertility. The junior expert was recalled in 1987 according to a planned zambianization process, which gradually proceeded in conjunction with the return of local counterparts from their studies abroad.

In 1988, a regional postgraduate «Masters of Science (MSc) in Agronomy» programme of two additional years was introduced. This programme is sponsored through SACCAR (Southern African Centre of Coordination in Agricultural Research), which is a daughter organization of SADCC (Southern African Development Coordination Conference). It

includes students from Botswana, Lesotho, Malawi, Swaziland, Tanzania, Zambia and Zimbabwe and has options in crop and in soil science. The soil science component was developed in close cooperation with the BADC project. After a thorough survey, a new BSc programme in «Land Management» was also developed, in order to adapt to the MSc developments, and in order to satisfy the increased local demand for soil scientists, geared towards land and farm management. During this period the average academic staffing of the Soil Science Department consisted of three Zambians, and two Belgians.

In agreement with the ongoing zambianization, one senior BADC expert left at the end of the 1989-90 academic year, leaving one expert until the end of the 1991-92 academic year, by which time the zambianization process should be completed.

## 2. Material and financial resources.

Before 1982, the Department of Soil Science had little or no material or financial resources. It was located in an ancient building, together with the Crop Science, Animal Science, Agricultural Engineering, and Rural Economics Departments. It consisted of three offices and two poorly equipped laboratories. Transport for research or field trips had to be provided for through the University's heavily taxed pool of vehicles.

Through the financial input of BADC, the Soil Science Project acquired a Landrover 109, a Peugeot 504, and a Leyland-Van Hool bus for the benefit of the School of Agriculture, with full priority for the Department of Soil Science. These vehicles were handed over to the University in 1988. They are still in proper running condition, and are now fully maintained by the University itself. In 1989 they were replaced by a new Landrover and Peugeot 504. These vehicles have solved the transport problems for the Department since the beginning of the project. Tight supervision, proper maintenance, and the employment of two reliable drivers, have avoided major breakdowns and accidents.

BADC also provided the necessary chemicals, glassware, and instrumentation to the Department of Soil Science. During the extend of the project up till now, a total input of about 25 million BF enabled the purchase the five above mentioned vehicles, a neutron moisture meter and other equipment for soil moisture measurements, an atomic absorption unit for the measurement of soil nutrients, pH and related automatic titration equipment, a fully automatic Kjeldahl unit for total nitrogen analysis, a HP portable and desktop microprocessor and two Tulip IBM-compatible

computers, two photocopying machines, two greenhouses, material for micromorphology and mineralogy, aerial photointerpretation equipment, erosion measurement equipment, and a fully equipped agrometeorological station installed at the self-supporting 520 ha University farm, situated at 25 km east of Lusaka, which is the site of several field experiments. Regular provision for subscription to international journals and the purchase of the newest books in connection with soil science, has since the beginning also been made. Local running expenses and travel grants have also partly been covered by the BADC project.

In 1985 the School of Agriculture was able to move to the newly Canadian-constructed buildings, which for the Soil Science Department provided an ample 12-room office space, two well designed large laboratories, as well as four small research laboratories for soil chemistry, mineralogy, physics, and microbiology respectively. Special rooms for storage, sample reception, sensitive equipment, and cleaning of glassware are since then also available. Before the end of the project in 1992, additional equipment is expected in relation to the rapid analysis of nitrate, ammonium and phosphate by means of an automatic analyzer system.

### 3. Teaching activities and curriculum development

Traditionally, the Department of Soil Science only provided the necessary input towards the degree of BSc in agronomy. This included courses in Fundamentals of Soil Science, Soil Physics Drainage and Irrigation, Soil Fertility, and Land Evaluation and Improvement. After the introduction of the Zambian-Belgian cooperation, a fifth year of specialization was added to the traditional BSc programme, providing for an optional specialization in Soil Science. This implied the introduction of new courses in Soil Chemistry, Irrigation and Drainage Engineering, Soil Genesis Classification and Survey, and Advanced Soil Physics. In addition, the Department was engaged in providing a course in General Soil Science for the School of Engineering, and occasionally helped the Natural Resources Development College in Lusaka with their courses, whenever they faced a serious staff shortage.

The introduction of the degree of MSc in agronomy considerably increased the teaching burden of the Soil Science staff. New compulsory courses included Plant Nutrition, and Crop Environment and Physiology of Yield, plus a number of elective courses, such as Physical Chemistry of Soils, Instrumental Analysis and Radiochemistry, Soil Amendments and Fertilizer Technology, Soil Microbiology, Soil Physics, Soil Conservation, Water Management, Soil Classification and Land Evaluation, Soil Survey and Aerial Photo Interpretation, and Soil Mineralogy and Micromorphology. It increased the teaching load per lecturer to an average of 12 contact hours per week.

The introduction of the MSc programme, induced the School of Agriculture to a complete curriculum review, in which the BSc in Agronomy would be separated in clearly specialized options in Crop Science, Animal Science, or Land Management. This means the introduction of specialized programmes in the third, instead of in the fifth year. The new programmes have started from the 1990-91 academic year onwards.

During the two months of vacation, the School also introduced the concept of «in service training» for extension workers, farmers, and people from private and governmental institutions. These training sessions are provided against a fee, and consist of three weeks of intensive training in all practical aspects connected with soils.

### 4. Research and Service

From the start the project engaged in research related to soil and water management and soil chemistry. Field plots were laid out at the University farm, which resulted in the publication of research reports, and 35 publications and presentations at conferences. The following list of selected papers will give an idea about the different topics which were investigated.

- Dynoodt R.F.P., Mwambazi T.M., 1988. The interactions of liming and phosphorus adsorption on two red soils from Zambia. Proc. Int. Symp. on Red Soils of East and Southern Africa, 402-413, Harare, Zimbabwe.
- Dynoodt R.F.P., Lungu O.I., 1989. Fertility constraints of soils of Southern Africa: the need for a common basis for their identification. Soil Resources Workshop of the SADCC region, Harare.
- Dynoodt R.F.P., Lungu O.I., 1990. Iron and zinc deficiencies in Zambian soils, *Productive Farming*, 197: 13-15.
- Dynoodt R.F.P., 1990. Irrigation water quality and increasing alkalinity in soils. *Productive Farming*, 201: 20-24.
- Lenvain J.S., Pauwelyn P.L., 1988. Comparison of the physical properties of two Zambian soils. Proc. Int. Symp. on Red Soils of East and Southern Africa, 379-390, Harare, Zimbabwe.
- Lenvain J.S., Pauwelyn P.L., Sakala W.K., 1988. Iso-erodent map of Zambia, Part II: Modelling of the monthly erosivity and mapping. *Soil Technology*, 1: 251-262.
- Lenvain J.S., Pauwelyn P.L., Phiri C.S., Phiri E.B., 1988. Soil and water movement under maize on an oxic Paleustalf in Zambia. 5th International Soil Conservation Conference. Bangkok.
- Pauwelyn P.L., Lenvain J.S., Sakala W.K., 1988. Iso-erodent map of Zambia. Part I: Rainfall data bank and calculation of the erosivity. *Soil Technology*, 1: 235-250.

Currently the project is engaged in an evaluation of indigenous rock phosphates, and in several erosion studies. Research concerning nitrogen movement and leaching in the profile are about to start with the advent of the rainy season. New publications are currently being prepared for a Noragric book on Tropical Soil Ecology, and on acidification of an Alfisol under continuous cropping.

The research activities are accompanied by consultancy work in the field and the laboratory. Several detailed survey and evaluation maps and reports resulted from a concerted action by all members of the Department. Amongst others the survey and evaluation of a 7500 ha cotton irrigation scheme at Mswebe (Lonhro Ltd. Zambia — 38 pp and 41 pp.

annex) and a survey and drainage potential report of 6000 ha of the soils of the Chanyanya area (Kafue Flats) for Massstock Zambia Ltd (28 pp.) can be mentioned. Currently the Department is engaged in a survey of a 7000 ha Kamilonga farm, north of Lusaka.

In addition to the field surveys, the Department, with the help of BADC, started a service laboratory for fertilizer recommendations. The recommendations are based on soil and plant

analysis, and resulted in about 100 small individual reports for farmers. They enabled the Department to evaluate the extent of iron and zinc deficiencies in Zambian soils, and the increasing alkalization of soils under irrigation. These aspects of soil fertility were previously practically unknown in Zambia. Both consultancy and service lab generate a substantial income for the Soil Science Department, which for the year 1990 may approach the sum of two million Kwacha (1 Kwacha is approximately 0.8 BF).

R.F.P. Dynoodt: Belgian, MSc. in Chemical and Agricultural Industries - University of Ghent (U.G.), Belgium.

## **Advanced methods in medical and veterinary vector control.**

**January 25 to March 5 1993.**

**London School of Hygiene and Tropical Medicine and Imperial College.  
University of London.**

### **Course aims**

This intensive course is designed to familiarise participants with the general biology of the vector-borne diseases, and with the problems of their control, to provide an up-to-date and authoritative theoretical and practical introduction to the key advances in techniques which are essential for today's medical and veterinary entomologists, whether in the research laboratory or in the field, to present the principles of these techniques so as to facilitate their appropriate application, to show how field entomologists can make use of the high technology facilities now existing in research laboratories and, in cooperation with research staff, elucidate the epidemiology of vector-borne diseases in man and animals, to indicate the problems arising from insecticide and drug resistance.

### **Fees**

The fee for participants is £ 4,700. A reduction of £ 200 will be given for participants paying before 30 November 1992. This includes tuition, course notes, residential accommodation, and all meals on the Silwood campus. You are strongly urged to apply for a place on this course as soon as possible, and to submit applications for financial support, where necessary, to several grant giving bodies without delay.

Please note that fees should be paid before the course commences.

### **Queries and contact**

Queries about the technical content of this course should be directed in writing, to Professor Elizabeth Caning, Imperial College, Silwood Park, Ascot, Berkshire, SL5 7PY, United Kingdom.

All completed application forms, together with queries regarding registration and all other administrative matters, including possible sources of financial support, should be directed to Pamela Manser, Continuing Education Centre, 558 Sherfield Building, Imperial College, London SW7 2AZ, Tel. (UK Code) 071 0225 08666/7, Fax 071 225 8668.

# Treatment against monieziasis by suckling lambs deserves precedence versus trichostrongylosis under extensive conditions in Morocco.

L. Mahin\*, Khadija Id Sidi Yahya\*\* & M. Chadli\*\*

Keywords: Herd health programmes — Ovine species — Monieziasis — Growth performances — Niclosamide — Morocco.

## Summary

The present trial was aimed to compare efficiency of prevention of monieziasis (Treatment Programme 1, TP1) versus prevention of gastro-intestinal strongylosis (Treatment Programme 2, TP2) in suckling lambs as assessed by clinical appearance and growing performance.

Clinical observations and fecal egg counts were conducted on 397 three-month-old lambs born in the middle of the lambing season.

Clinical signs suggestive of gastro-intestinal parasitism were found in 59 lambs (14.9 percent) and 150 out of 213 analysed fecal samples (70.4 percent) contained eggs of *Moniezia*. The twelve farms involved in the trial were paired following similarities in husbandry conditions. Ninety lambs from the farms under TP1 were compared with 90 lambs from the farms under TP2, following similarities of weight and sex. In the farms under TP1, the lambs received a single dose of niclosamide, 80 mg/kg bodyweight (drug active against *Moniezia* only). In the farms under TP2, the lambs received a single dose of morantel tartrate, 8 mg/kg bodyweight (drug active against gastro-intestinal nematodes only).

Clinical symptoms, as assessed during two control visits carried out one and two month after the treatment, disappeared in farms under TP1 and increased in the farms under TP2. Eggs of *Moniezia* were no longer found in fecal samples of the flocks under TP1 whereas the percentage of animals with eggs of *Moniezia* stabilized in the flocks under TP2. Mean daily gains in the month following the treatment were 301 g in the flocks under TP1 and 128 g in the flocks under TP2. Mean daily gains in the next month were 178 g and 112 g in both groups, respectively.

These results suggest that, in the conditions under study, where gastro-intestinal strongylosis is controlled in the adult sheep, prevention of monieziasis must be regarded as the basis of the Herd Health Programme in the growing lambs.

## Résumé

Le présent essai était destiné à comparer l'efficacité de la prévention de la moniéziase (Programme de Traitement N° 1, PT1) avec la prévention des strongyloses gastro-intestinales (Programme de Traitement N° 2, PT2) chez les agneaux à la mammelle, efficacité mesurée par l'apparence clinique et les performances de croissance.

Des observations cliniques et un comptage d'œufs dans les matières fécales ont été effectués chez 397 agneaux nés en milieu de saison d'agnelage; âgés de trois mois. Des signes cliniques évoquant le parasitisme gastro-intestinal furent découverts chez 59 agneaux (14.9 p. 100). Parmi les 213 échantillons de selles examinés, 150 (70.4 p. 100) contenaient des œufs de *Moniezia*.

Les douze fermes concernées par cet essai furent ensuite appariées en recherchant les conditions d'élevage similaires. Quarante-dix agneaux des fermes sous PT1 furent associés pour comparaison à 90 agneaux semblables au point de vue âge et sexe des fermes sous PT2. Dans les fermes sous PT1, les agneaux reçurent une dose unique de niclosamide à 80 mg/kg (produit actif uniquement sur *Moniezia*). Dans les fermes sous PT2, les agneaux ont reçu une dose unique de 8 mg/kg de tartrate de morantel (produit actif uniquement contre les strongles gastro-intestinaux).

Les animaux ont été examinés cliniquement et des examens de matière fécale ont été effectués un et deux mois après le traitement. Les symptômes cliniques avaient disparu dès la première visite de contrôle dans les fermes sous PT1, alors qu'ils s'étaient amplifiés dans les fermes sous PT2. Le gain quotidien moyen dans le mois suivant le traitement fut de 301 gr par jour dans les fermes sous PT1 et 128 g/j dans les fermes sous PT2. Le gain quotidien moyen du mois suivant fut de 178 et 112 g/j, respectivement.

Ces résultats suggèrent que, dans les conditions de notre essai (prophylaxie des strongyloses gastro-intestinales effectué régulièrement chez les adultes), la prévention de la moniéziase reste la pierre angulaire du programme de guidance chez les agneaux en croissance.

## Introduction

Production of weaning lambs in extensive conditions is a major animal industry in the Mediterranean area. In this region, with winter rainfalls and dry summer, the natural lambing period peaks on December-January, with a maximum sale of six-months-old weaning lambs in June-July (15). Production performances in this system can be rapidly improved by Herd Health and Production Control Programmes

including vaccination against enterotoxemia and sheep pox, and control of gastro-intestinal trichostrongylosis in the ewe (12), together with genetic up-grading based on introduction of selected rams of native breeds (3).

Clinical observations have showed that the benefit of the Herd Health and Production Control Programme can be jeopardized by gastro-intestinal parasitism in the growing lamb (the cash crop in this economy), where the most deleterious

\* Clinique vétérinaire «Al Wiqaya» 25700 Sidi Smail, Morocco

\*\* Department of Medicine and surgery of the ruminants, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 6202 Rabat-Institut, Morocco

Received on 19.06.87 and accepted for publication on 3.04.92

role was believed to be played by tapeworms (different *Moniezia* species). Therefore, in the choice of the antihelminthic treatment of suckling lambs, the activity on *Moniezia* should be emphasized, rather than the activity on gastrointestinal strongyles.

The present trial was designed to check that hypothesis.

## Material and methods

The present study was conducted on 12 farms from four regions of Central Morocco: Gharb, Zaer, Zemmour, Coastal area. In the four regions, annual rainfalls range from 400 to 600 mm.

The farms under study had a traditional extensive management system. Farms with improved husbandry techniques like supplementation of the ewes and lambs, introduction of Merino rams, control of reproduction season were not included in this trial. Further details on reproduction, nutrition, and breed characteristics in the flocks under study are given elsewhere (6).

A general Herd Health and Production Control Programme was being carried out in the flocks since September 1982 (six months before the trial). It did not include any treatment of the lambs with a drug active against monieziasis.

The present study was conducted on 397 so-called «wasti» lambs. This vernacular refers to lambs born in the middle of the lambing season, viz. in December-January. The so-called «bikri» (early) and «maâzouzi» (late) lambs, (born at the beginning and at the end of the lambing season, respectively) received the same treatments as the «wasti» lambs but were not used for collection of data.

In February, and again in March 1983, the 317 lambs were submitted to clinical examination, with special regard to symptoms suggestive of monieziasis. Feces were collected from 213 animals, randomly sampled in the flocks, with a number of samples per flock 10 to 24, representing 30 to 100 percent of the population of «wasti» lambs. Fecal samples were analysed by the Mac-Master chamber counting method. A sample was considered positive for monieziasis if one egg was found at coproscopy.

In March 1983, the 12 farms were paired following characteristics of region, stocking rate, and general management and nutritional system.

All lambs of the flocks under Treatment Programme 1 (TP1) received an oral administration of niclosamide (Mansonil R Bayer) at the dose rate of 80 mg/kg. All lambs of the flock under Treatment Programme 2 (TP2) received an oral administration of morantel tartrate (Exhelm 2 R Pfizer) at the dose rate of 8 mg/kg.

The lambs were weighed by double weighing (weight of the manipulator carrying the lamb minus weight of the manipulator) by means of a home weigher. The sensitivity of the method ( $\pm 0.5$  kg) and its reproductivity were considered sufficient for the present purpose. One hundred eighty lambs were paired (one lamb from the flock with TP1 versus one lamb of the paired flock with TP2 following similarities of sex and weight. This selection involved 10 to 20 lambs per flock, representing 22.7 to 100.0 of the population of «wasti» lambs in the flock.

The whole sampling procedure was designed for different zootechnical studies reported elsewhere (6)

The 180 selected animals were weighed the day of treatment. In April and May 1983 (i.e. about one and two months after treatment they were weighed again, and submitted to coprological examinations. The whole flock was clinically examined during those visits. No other treatment was carried out during that period.

## Results

### Clinical symptoms

Before the treatment, clinical signs suggestive of gastrointestinal parasitism (diarrhoea, retarded weight gain, anaemia, abdominal distention), and specific of monieziasis (excretion of tapeworm segments) were noticed in 59 out of the 397 examined lambs (14.9 p.100). After treatment, the clinical cases were very rare in the flocks under TP1 and increased in the flocks under TP2 (Table 1).

### Coprological examinations

The results of the coprological examinations are given in Table 2. Increasing parasitic burden from February to March was evidenced by higher percentage of samples with eggs of *Moniezia*; higher percentage of samples with eggs of Trichostrongylidae and increased number of eggs of Trichostrongylidae per positive sample. Post-treatment results were in accordance with theoretical antihelminthic spectrum of both drugs used. Physical appearance of the feces showed a relationship between liquid aspect and positivity to *Moniezia*.

### Growth performances

The Mean Daily Gains on the lambs from the flocks under TP1 and TP2 are given in Table 3. The Mean Daily Gain in the flocks under TP1 between 90 and 120 days (during the month following treatment) was 301 g per day, highly different from the performance of the flocks under TP2 (128 g per day). Between 120 and 150 days both groups had poorer performances, but the flocks under TP1 did better than the flocks under TP2 (178 and 112 g per day, respectively).

## Discussion

The present results confirm the observations by Ouhelli and Dakkak (10) and Ouhelli and others (11), showing a high prevalence of *Moniezia* at post-mortem examination of tracer lambs on extensive conditions in different regions of Morocco. This parasite, which is considered to be harmless in certain areas (5) was shown to have a very deleterious effect on growth performances of suckling lambs under extensive conditions in Morocco (Mahin, unpublished data). The gravity of *Moniezia* infestation has been stressed by different authors, especially in hot climates like in Cuba (13), Ghana (9), Portugal (2) and Southern USSR (8).

The 100 percent efficiency of niclosamide on *Moniezia* infestation has been definitely established (2). A better growth following treatment with niclosamide has been observed by different authors (7,16) but it has rarely been quantified. In fact, Stampa (14) found growth rates of 110 g/day in treated animals and of 69 g/day in untreated animals. Those figures are comparable to the results of the present study.

It is worth noting that, in our conditions, monieziasis is far more

**TABLE 1**  
**Clinical signs of gastro-intestinal parasitism before and after treatment.**

| FLOCKS UNDER TP1 (1) |                              |                                   |        |                 | FLOCKS UNDER TP2 (2) |            |                              |                                   |        |                 |        |
|----------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------|----------------------|------------|------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------|--------|
| Flock code           | Number of lambs in the flock | Number (percentage) of sick lambs |        |                 |                      | Flock code | Number of lambs in the flock | Number (percentage) of sick lambs |        |                 |        |
|                      |                              | before treatment                  |        | after treatment |                      |            |                              | before treatment                  |        | after treatment |        |
| T1                   | 44                           | 3                                 | (6.8)  | 0               | (0.0)                | T3         | 42                           | 6                                 | (14.3) | 6               | (14.3) |
| T2                   | 66                           | 4                                 | (6.6)  | 0               | (0.0)                | T4         | 29                           | 6                                 | (20.7) | 7               | (24.2) |
| S1                   | 16                           | 2                                 | (12.5) | 0               | (0.0)                | S3         | 15                           | 6                                 | (40.0) | 7               | (46.7) |
| S4                   | 31                           | 2                                 | (6.4)  | 1               | (3.2)                | S2         | 27                           | 7                                 | (25.9) | 8               | (29.6) |
| M1                   | 15                           | 4                                 | (26.7) | 0               | (0.0)                | M2         | 10                           | 3                                 | (30.0) | 7               | (70.0) |
| R1                   | 68                           | 8                                 | (11.8) | 0               | (0.0)                | R2         | 34                           | 8                                 | (23.5) | 10              | (29.4) |
| 240                  |                              | 23                                | (9.6)  | 1               | (0.4)                | 157        |                              | 36                                | (22.9) | 45              | (28.7) |

1 TP1: nicosamide 80 mg/kg (active on *Moniezia*)

2 TP2: morantel tartrate 8 mg/kg (not active on *Moniezia*)

**TABLE 2**  
**Coprological examination and physical aspect of feces of lambs before and after treatment.**

| Date     | Approximate age of the lambs (months) | Relationship with treatment | Treatment | FECAL SAMPLES |   |  |                                   |   |  |
|----------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------|---------------|---|--|-----------------------------------|---|--|
|          |                                       |                             |           | Total         | Number (percentage) positive to <i>Moniezia</i> | Number (percentage) positive to Trichostrongylidae | Mean egg count Trichostrongylidae | Number (percentage) of diarrhoeic feces |  |
| February | 2                                     | One month before            | 0 (1)     | 213           | 85 (39.9)                                       | 38 (17.8)  | 81.6                              | 6 (2.8)                                 |  |
| March    | 3                                     | Just before                 | 0         | 213           | 150 (70.4)                                      | 63 (29.6)  | 139.7                             | 56 (26.3)                               |  |
| April    | 4                                     | One month after             | TP2 (1)   | 90            | 54 (60.0)                                       | 1 (1.1)  | 0.5                               | 36 (40.0)                               |  |
| April    | 4                                     | One month after             | TP1 (1)   | 90            | 0 (0.0)   | 21 (23.3)  | 97.7                              | 1 (1.1)                                 |  |
| May      | 5                                     | Two months after            | TP2       | 90            | 66 (73.0)                                       | 0 (0.0)  | 0.0                               | 37 (41.1)                               |  |
| May      | 5                                     | Two months after            | TP1       | 90            | 0 (0.0)   | 17 (18.9)  | 117.6                             | 1 (1.1)                                 |  |

(1) 0: Before treatment

TP2: Treatment with morantel tartrate, 8 mg/kg (not active on *Moniezia*, active on Trichostrongylidae)

TP1: Treatment with nicosamide, 80 mg/kg (active on *Moniezia*, not active on Trichostrongylidae)

**TABLE 3**  
**Growth performances of lambs in flocks under TP 1 and TP2 (1)**

| FLOCKS UNDER TP1 |                           |                     |      |                 | FLOCKS UNDER TP2 |       |                           |                     |      | DIFFERENCES     |      |                     |      |                 |      |
|------------------|---------------------------|---------------------|------|-----------------|------------------|-------|---------------------------|---------------------|------|-----------------|------|---------------------|------|-----------------|------|
| Code             | Number of weighed animals | Mean Daily Gain (g) |      |                 |                  | Code  | Number of weighed animals | Mean Daily Gain (g) |      |                 |      | Mean Daily Gain (g) |      |                 |      |
|                  |                           | 90 to 120 days      |      | 120 to 150 days |                  |       |                           | 90 to 120 days      |      | 120 to 15* days |      | 90 to 120 days      |      | 120 to 150 days |      |
|                  |                           | $\bar{x}$           | s    | $\bar{x}$       | s                |       |                           | $\bar{x}$           | s    | $\bar{x}$       | s    | $\bar{x}$           | s    | $\bar{x}$       | s    |
| T1               | 15                        | 294                 | 45.6 | 175             | 36.1             | T3    | 15                        | 162                 | 52.1 | 107             | 38.9 | 133                 | 39.0 | 70              | 33.9 |
| T2               | 15                        | 317                 | 43.4 | 179             | 22.8             | T4    | 15                        | 117                 | 35.8 | 101             | 34.4 | 193                 | 52.3 | 78              | 25.6 |
| S1               | 15                        | 298                 | 31.8 | 170             | 27.7             | S3    | 15                        | 125                 | 33.2 | 77              | 38.8 | 173                 | 38.2 | 92              | 24.2 |
| S4               | 15                        | 319                 | 38.2 | 181             | 31.2             | S2    | 15                        | 108                 | 35.9 | 138             | 43.3 | 211                 | 51.9 | 43              | 18.3 |
| M1               | 10                        | 299                 | 43.7 | 177             | 34.4             | M2    | 10                        | 190                 | 36.1 | 84              | 30.0 | 109                 | 37.9 | 93              | 33.0 |
| R1               | 20                        | 281                 | 23.1 | 184             | 28.2             | R2    | 20                        | 99                  | 20.9 | 142             | 37.4 | 183                 | 31.9 | 42              | 13.0 |
| Total            | 90                        | 301(a)              | 37.6 | 178(c)          | 30.1             | Total | 90                        | 128(b)              | 35.6 | 112(d)          | 36.2 | 170                 | 17.3 | 67              | 10.1 |

) TP1; TP2: See Table 1

, (b): significantly different for  $p \leq 0.001$

, (d): significantly different for  $p \leq 0.01$

deleterious for lambs growth than gastro-intestinal trichostrongylosis. The clinical symptoms observed in the sick lambs, including diarrhoea, were due to monieziasis and not to trichostrongylosis. Though gastro-intestinal strongyle worms were not controlled in the flocks under TP1 and controlled in the flocks under TP2 the difference in weight gain remained highly significant in the benefit of the group treated against monieziasis and not against trichostrongylosis. It must be born in mind that this conclusion applies to flocks where trichostrongylosis was controlled in the adult sheep.

Close relationship between diarrhoeic feces and positivity to *Moniezia* must be explained as follow: the presence of a single egg of *Moniezia* in the feces confirms the presence of at least one tapeworm in the intestine, whose pathogenicity easily explains diarrhoeic feces. Samples positive to Trichostrongylidae with egg counts rarely exceeding 500 eggs per g must be associated with subclinical infestation not leading to clinical diarrhoea.

The reduction of the Mean Daily Gain in the fifth month in comparison to the fourth month is another outstanding result of this study. The following factors might have caused that poor performance in the TP1 group: (a) re-infestation with *Moniezia*, not detectable at coprological examination because of the prepatent period of the parasite; (b) effect of gastro-intestinal strongyles; (c) effect of reduction of lactation in the ewe, resulting in a physiological weaning.

## Conclusion and practical recommendations

From the present study, it can be stated that, at least in our conditions, the lambs should be treated with a drug active 100 percent against monieziasis at least once at three months of age. Further study is needed to state whether the reduced performance noticed in the fifth month of age can be improved by a second treatment in end April. When treated with niclosamide, lambs should be isolated in a yard and not have access to pasture during 24 hours. This prevents the shedding of a great number of tapeworm segments, and a subsequent heavy infestation of the pastures. Similarly, great attention should be paid to shedding of tapeworm segments following treatment of ewes or lambs with anthelmintics partly active against *Moniezia* spp, like fenbendazole (1). The high prevalence of monieziasis as we observed in the recent years might be an epidemiological side-effect of the increasing use of fenbendazole, which has become very popular in Morocco in the last decade.

## Acknowledgements

We are indebted to Pfizer Maroc for supply of Exhelm, to Bayer Germany for literature on niclosamide, to the farmers involved in this trial for their help and comprehension, to Pr. Dakkak for laboratory facilities and to Pr Johnsson for critical reading of the manuscript.

## Literature

- Cabaret J., Ouhelli H., Dakkak A., 1979. Efficacité comparée du fenbendazole et du tétramisole sur les helminthes parasites du mouton au Maroc. II Helminthes parasites du tube digestif. *Rec. Méd. Vét.*, **155**, 785-793.
- Carvalho Valera M., 1974. A moniezoise dos ovinos e o seu controlo *Revua Portugese de Ciencias veterinarias*. **64**, 46-53.
- Chabannes G., 1980. Les bases de l'amélioration génétiques des races ovines au Maroc. Résultats de six années de travail sur des troupeaux Timahdit et Sardi. *Bull. Off. int. Epiz.* **92**, 1271-1280.
- Dagnelle P., 1975. Théorie et méthodes statistiques Presses Agronomiques. Gembloux.
- Euzéby J., 1966. Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine T.II fasc. 1 Vigot Frères, Paris.
- Id Sidi Yahya Khadija, 1983. Contribution à l'établissement de programmes de guidance vétérinaire des élevages extensifs ovins: cas particulier de la moniéziase. Thèse de doctorat vétérinaire, Rabat.
- Kizelev N.P., Adjibaramov S.A., Salavatov A.I., 1982. Sanitation of the farms from anoplocephalosis of sheep *Veterinariya (Moscow)* **10**, 29-31
- Lyashenko I.S., Teplov O.V., 1974. Monieziasis in the southern republics of USSR *Byulleten vsesoyuznogo Instituta Gel'mintologii Skryabina* n° 14, 34-36.
- Oppong E.N.W., 1973. Diseases of sheep in Ghana. *Ghana Journal of Agricultural Sciences*, **6**, (1), 3-7.
- Ouhelli H., Dakkak A., 1979. Des particularités épidémiologiques de la moniéziase au Maroc. *Rev. Méd. Vét.*, **12**, 1653-1658.
- Ouhelli H., Benzaouia T., Pandey V.S., Dakkak A., 1981. Etude épidémiologique de certaines verminoses du mouton au Maroc atlantique par l'utilisation de la méthode des «animaux traceurs». *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* **34**, 319-324.
- Pandey V.S., Cabaret J., Dakkak A., 1981. Effect of treating ewes with fenbendazole during pregnancy and lactation in a Mediterranean climate. *Vet. Rec.*, **109**, 15.
- Prieto R., 1971. Eficacia de la niclosamida en el tratamiento de la monieziosis en bovinos y ovinos jóvenes. *Revista cubana de Ciencias veterinarias*, **2**, 69-75.
- Stampa S., 1967. Monieziosis in sheep *Veterinär Medizin Revue, Leverkusen*, **1**, 81-85.
- Tampier H., 1977. Résultats du croisement industriel ovin au Maroc. *Homme, Terre et Eau*, **6**, 15-25.
- Zettl K., 1968. Expérimentation pratique du Mansonil R et de la Martine R dans les teniasis et les helminthiases du mouton. *Informations de Médecine Vétérinaire*, **4**, 291-307.

L. Mahin. Belgian Doctor in Veterinary Medicine (University of Liège), formerly teacher and researcher in the «Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II» in Rabat (Morocco) and head of the B.A.D.C project «Ambulatory Clinic», presently veterinary practitioner in Sidi Smail, Morocco

Khadija Id Sidi Yahya. Moroccan Doctorate student in veterinary medicine, the present study was associated with her thesis. Presently doctor in veterinary medicine appointed at the Laboratory for Diagnosis of Rabies, Rabat, Morocco

M. Chadi. Moroccan Doctor in veterinary medicine, first associate teacher and researcher to the Project «Ambulatory Clinic», presently Ph.D. head of the department of medicine and surgery of the Ruminants in the «Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II» Rabat, Morocco.

# Production de termites pour l'aviculture villageoise au Togo.

L. Farina, F. Demey et J. Hardouin

Keywords: Termites — Production — Poultry village.

## Résumé

La note décrit une technique togolaise de production contrôlée de termites pour améliorer l'alimentation des poussins et des pintadeaux en élevage villageois. La méthode consiste à rassembler des déchets fibreux humidifiés dans une demi-calabasse retournée à proximité d'une termitière, et à protéger cet ensemble contre un dessèchement et un échauffement excessifs. La récolte se fait après 3 à 4 semaines. La note comporte une série de 19 photos illustrant la séquence des opérations.

## Summary

A technique used in Togo to produce termites is described. The aim is to improve day old chicken and guinea fowls feeding in village breeding. Fibrous and humidified wastes are put in a half calabash covering a hole opened in a termitary; protection against excess heating and drying is managed. Cropping occurs normally after 3-4 weeks. The note is illustrated by 19 photographs showing the actual process sequence.

## 1. Introduction

L'alimentation de base de la volaille doit couvrir les besoins d'entretien, de croissance, de production et apporter en proportions convenables les différents minéraux, acides aminés et vitamines indispensables.

Les aliments protéiques d'origine animale et végétale fournissent les acides aminés (lysine, méthionine, cystine) qui font souvent défaut dans les rations de la volaille élevée au niveau villageois dans les pays en voie de développement.

Les sources protéiques d'origine animale sont habituellement représentées par les farines de poisson, de viande ou de sang ; elles sont presque toujours importées. Les protéines d'origine végétale sont disponibles dans les divers tourteaux, parfois importés également, et dans des légumineuses distribuées en graines (haricots, soya, ...) avec les contre-indications et inconvénients qui peuvent être associés à cette forme de distribution.

Si on admet que l'alimentation de base de la volaille locale doit rester la nourriture trouvée en brousse et autour des cases (grains, insectes, verdure, etc...), il devient normal de considérer les différentes ressources locales susceptibles d'être valorisées. C'est notamment le cas pour les vers de terre ou de fumier, les petits escargots, les insectes,...

Des techniques de production rationnelles se mettent en place actuellement, grâce notamment à diverses recherches.

Les œufs et les larves de termites sont très appréciés par les volailles en général, mais les poules et les pintades n'ont normalement pas accès à ces sources situées à l'intérieur des termitières. Il est cependant courant que les propriétaires de poules ou de pintades, soucieux d'améliorer les rations de leurs volailles, cassent des nids de termites pour les jeter à leurs oiseaux. Certains sont allés plus loin et ont mis au point une véritable technique de production de termites. Une méthode appliquée au Togo est reprise dans cette note. Il a semblé préférable d'illustrer au maximum le procédé plutôt que d'avoir recours à de longues descriptions.

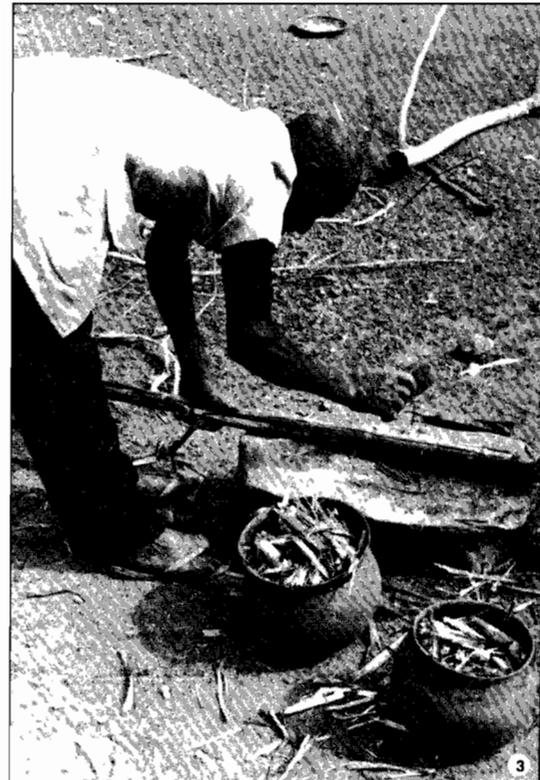


## 2. Matériel nécessaire

Il s'agit uniquement de produits locaux : un vieux canari (= récipient sphérique en terre cuite), des tiges sèches de sorgho ou d'autres céréales, des épis séchés de maïs, de l'eau, un morceau de vieux sac en jute et une pierre (photo 1).

## 3. Méthodes

On introduit dans le canari les morceaux d'épis et de tige déchirés à la main (photo 2), ou pilés à l'aide d'une pierre (photo 3).



Pour bien tasser le matériel contenu à l'intérieur du canari et l'y maintenir lorsqu'il sera renversé, on place des morceaux de tiges de façon à former une croix (photo 4). On humidifie ensuite le tout (photo 5) en assurant une distribution homogène de l'eau par des mouvements rotatifs du canari (photo 6).





Cette opération est très importante car ce sera l'interaction de l'eau à l'intérieur et des rayons du soleil à l'extérieur qui, combinée avec l'effet isolant de l'argile qui constitue la paroi du canari, permettra la création du microclimat. L'établissement d'une humidité relative à l'intérieur du canari est très favorable au développement des larves des termites.

orsque cette phase de préparation du canari est terminée, il faut chercher un endroit convenable pour l'installer.

l'idéal est d'identifier une termitière en cours de construction, mais on peut aussi employer une termitière ancienne si elle est toujours active (photos et 8).





Une fois l'orifice localisé, on aménage un simple support pour le canari qui est placé à l'envers, son ouverture étant en contact avec le trou de la termitière (*photo 9*).

Avant cette opération, on aura mis de la terre humide sur la surface des tiges dans le canari (*photo 10*).



Le morceau de sac en jute est alors mouillé et utilisé pour couvrir le piège, afin d'empêcher l'évaporation excessive et garder le microclimat à l'intérieur du canari grâce au sac (*photo 11*).



La pierre est enfin posée sur le piège pour empêcher le vent ou les orages d'emporter le sac (photos 12 et 13).



## I. Résultats

Après 3 ou 4 semaines on pourra vérifier l'efficacité du piège en retournant le canari et en examinant son contenu (photo 14).





Une quantité considérable de termites sera normalement présente à l'intérieur du piège, entre les tiges ou dans les épis qu'il faudra avoir soin de bien casser pour faire sortir les insectes (photo 15).

Les termites sont alors mis à la disposition de la volaille. L'éleveur aura soin de les distribuer en sachant que la priorité doit être donnée aux animaux en croissance (poussins) ou en production (pondeuses) (photos 16, 17, 18 et photo de couverture).





## Bibliographie de référence

Barcelo P.M. & Barcelo J.R., 1988. The potential of snails (*Pila leopoldvilensis*) meal as protein supplement in broiler diets, Bull. BEDIM Mn° 4, Déc. 1988, IMTA.

Barcelo P.M., 1988. Production and utilization of earthworms as food in broilers in the Philippines, Tropicultura **6**, (1), 21-24.

Creswell D.C., Kompang I.P., Studies on snail meal as a protein source for chickens. 1-Metabolism and Nutrition, Poultry Science **60** (8) 1861-1864.

Hardouin J., 1986. Mini-élevage et sources méconnues de protéines animales, Ann. Gx., 92, 153-162.

Hardouin J. & Stiévenart C., 1991. Le mini-élevage dans les pays tropicaux, Edit. CTA, 34 pages.

Reinecke A.J., Hayes J.P. & Cilliers S.C., 1990. Protein quality of three different species of earthworms, S. Afr. J. Anim. Sci.

Stiévenart C. & Hardouin J., 1990. Manuel d'élevage des escargots géants africains sous les tropiques. Edit. CTA, 39 pages.

Ulep L.J.L. & Buenafe M.M., 1991. Performance of broilers fed with snail (*Pomacea caniculata*) meal as substitute the fish meal or meat and bone meal. Tropicultura **9**, (2), 58-60.

Vorsters A., 1992. Earthworm production as a protein source for poultry feeding. The use of *Eudrilus eugeniae* and *Eisenia fetida* under tropical conditions, Afric. Network for Rural Poultry Development Newsletter (under press).

Bedim Publications: voir Service de Production Animale Tropicale, I.M.T., 155 Nationalestraat, B-2000 Antwerpen, Belgique.

Farina L., Italien. Docteur en médecine vétérinaire (Milan)

Demey F., Belge. Ingénieur agronome (Leuven), Ph.D., chercheur à l'IMT

Hardouin J., Belge. Ingénieur agronome (Gembloux), Docteur en médecine vétérinaire (Cureghem), Professeur à l'I.M.T.

### Adresses:

Farina L., secrétaire de SIVtro (Società Italiana di Veterinaria e Zootecnia Tropicale per la cooperazione internazionale) c/o Istituto Zooprofilattico: Via G. Orus, 2 I-35129 Padova, Italie

Demey F. et Hardouin J., Service de Production Animale Tropicale, Institut de Médecine Tropicale, 155 Nationalestraat, B-2000 Antwerpen, Belgique

## BIBLIOGRAPHIE

## BOEKBESPREKING

## BIBLIOGRAPHY

## BIBLIOGRAFIA

**Amélioration des Plantes & biotechnologies**

Y. Demarly &amp; Monique Sibi

Editions John Libbey Eurotext  
6, rue Blanche, 92120 Montrouge - Prix: 20 FF.John Libbey & Company Ltd.  
13, Smiths Yard, Summerley Street, London SW18 4HR, England.

Les professeurs Yves Demarly et Monique Sibi tentent ici une synthèse d'un sujet à la fois diversifié et en constante évolution, adressée en premier lieu aux étudiants de langue française. L'intérêt de l'ouvrage réside dans la concision avec laquelle les différents thèmes sont abordés, à la simplicité et à la clarté du style, qui, ensemble, conduisent à une facilité de lecture qu'appréciera le lecteur. En 150 pages, les thèmes suivants sont abordés: une introduction décrivant les particularités des génomes végétaux et la diversité cachée derrière l'appellation «biotechnologies végétales», l'amélioration des plantes par les voies conventionnelles, les biotechnologies du clonage de génotypes (semences artificielles), les variations somaclonales, les haplométhodes, l'hybridation somatique, les technologies des transformations moléculaires, et un chapitre de conclusion sur les «nouveaux paramètres pour la création dans le domaine végétal» introduisant quelques problématiques nouvelles dont la place des pays du Sud dans les réseaux d'amélioration des plantes par biotechnologie.

Les qualités de l'ouvrage sont malheureusement ternies par de trop nombreuses erreurs et imprécisions. On regrette de lire (p.9) que, contrairement aux plantes, les animaux contiennent dans leur génome une majorité d'ADN codant, alors qu'environ 10% de cet ADN le sont effectivement. La confusion entre membrane et paroi (p. 107: «membrane squelettique constituée de fibres de cellulose et de pectine») est malvenue si l'on songe aux difficultés déjà trop souvent rencontrées par les étudiants pour distinguer ces deux concepts. A la figure 6 et dans les commentaires relatifs (pages 8-9), les auteurs présentent un mécanisme de génération d'une diversité d'expression du code génétique que ne supporte aucun fait moléculaire publié. A l'heure où les voies d'expression de nombreux gènes végétaux sont finement comprises, il faut déplorer de tels schémas spéculatifs, particulièrement dans un texte qui se veut introductif sur le sujet.

On regrette que ce texte n'ait pas associé un généticien moléculaire à la rédaction ou à la relecture, ce qui aurait évité de telles maladresses. Les concepts d'«épigénétique» et de «variation somaclonale» y auraient également trouvé un éclairage intéressant. L'ouvrage n'introduit pas l'utilisation des marqueurs RFLP (et RAPD) pour la cartographie génétique et l'aide à la sélection, qui représente pourtant un débouché bien réel des biotechnologies en amélioration des plantes. Enfin, datant de 1989, le chapitre traitant des transformations génétiques a déjà vieilli, ne présentant pas par exemple les succès obtenus par les techniques biolistiques appliquées aux systèmes multicellulaires.

En conclusion, il s'agit là d'un ouvrage inégal, qui devrait bénéficier légitimement de sa situation monopolistique dans les bibliothèques de langue française.

**Simulation and systems analysis for rice production (SARP).**

Selected papers presented at workshops on crop simulation of a network of National and International Agricultural Research Centres of several Asian countries and the Netherlands, 1990-1991.

Ed.: F.W.T. Penning de Vries, H.H. van Laar and M.J. Kropff  
PUDOC. Wageningen, 1991. pp.: 369 - ISBN 90-220-1059-7

L'analyse des systèmes, de la modélisation et la simulation prévisionnelle sont les concepts qui se développent actuellement et qui guident les recherches pour améliorer la connaissance globale des phénomènes. Le phénomène de croissance

végétale n'y échappe pas. De plus en plus de méthodes de recherches tendent à intégrer l'ensemble des connaissances acquises sur un phénomène pour en construire un modèle qui mettra en évidence l'action de chaque facteur pris en considération. Des simulations peuvent alors montrer les effets attendus de la variation des facteurs pris en compte; ces effets peuvent être vérifiés expérimentalement. Le modèle peut alors devenir prévisionnel.

Les puissants outils informatiques qui sont à notre disposition permettent à l'heure actuelle de rassembler, coordonner, synthétiser des informations de plusieurs domaines pour développer une approche pluri-disciplinaire des phénomènes et surtout de mettre en évidence les interactions de divers facteurs en jeu.

La production du riz, aliment primordial au niveau mondial, a été vue sous cet angle dans le cadre d'un programme d'entraînement aux processus de simulation: «Simulation and Systems Analysis for Rice Production (SARP)» à l'initiative de l'IRRI (International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines, le «Centre for Agrobiological Research of the Agricultural Research Department (CABO-DLO) and the Department of Theoretical Production Ecology of the Wageningen Agricultural University (TPE-WAU)» tous deux situés à Wageningen, Pays-Bas.

Le présent ouvrage contient une sélection de communications présentées à quatre groupes de travail (SARP): «Cropping Systems» à Coimbatore, Indes, Février 1990 (1); «Simulation of crop potential production» à Hangzhou, Chine, Avril 1991 (2); «Simulation of impact of insects and diseases in rice» (3), et «Simulation studies on the theme Water, Nutrients and Roots» à Kuala Lumpur, Malaisie, Mai 1991 (4). Plus de 80 documents ont été présentés. Ils ont été condensés en 40 publications qui sont présentées dans ce livre et qui forment un aperçu de ce qui est effectué jusqu'à présent dans ce domaine pour le riz. Quatre thèmes ont été retenus: Cropping System; Potential production; Water, Nutrient and Roots; Insects Pests, Diseases and Weeds.

Tous ceux qui s'occupent de la culture du riz trouveront dans cet ouvrage des informations très intéressantes surtout par la vision pluri-disciplinaire qui est proposée par cette nouvelle approche du problème de l'optimisation de la culture du riz.

Prof. M. VERHOYEN

## **Orientation de la Recherche et du Développement des Petits Ruminants dans la zone Humide et Sub-humide de l'Afrique de l'Ouest.**

Un atelier de travail sur le thème cité s'est tenu du 10 au 15 mai 1992 à Bouaké-Côte d'Ivoire, à l'initiative du Réseau Euro-Africain sur les Petits Ruminants REAPER, avec la collaboration de la Société de Développement des Productions Animales SODEPRA-Centre. Il a réuni des scientifiques provenant des pays francophones caractérisés par ce biotope (Guinée, Côte d'Ivoire, Togo, Bénin, Burkina Faso, Cameroun).

Après trois exposés succincts (sociologie, économie, commercialisation), les participants ont très rapidement entamé les discussions relatives aux besoins communs de ces pays du Sud en matière de recherche future orientée vers le développement dans le secteur du mouton et de la chèvre.

Des propositions conjointes de recherche ont pu être formulées malgré de réelles difficultés dues aux exigences administratives et scientifiques de l'éventuel bailleur de fonds (C.C.E.-D.G.XII). Une petite révolution des mentalités a été nécessaire pour intégrer des préoccupations multi-disciplinaires (sociologie, économie, commercialisation, production, santé, environnement).

Cette dernière opportunité justifierait amplement à elle-seule la tenue de cet atelier.

Les représentants ont été délibérément invités à formuler eux-mêmes des propositions; ils ont été aidés pour cela par des scientifiques venus d'Allemagne, de Belgique, de France, de Grèce, d'Italie et du Portugal. La Communauté Economique du Bétail et de la Viande CEBV était représentée et a participé aux discussions, tout comme de PAN-African Small Ruminant Research Network ASPRN.

Adresses utiles: Secrétariat REAPER

Dr. E. Selmi, coordinateur du Réseau; GTZ Division 422  
Postfach 5180  
D-6236 Eschborn (R.F.A.)

Dr. Alain Oya  
SODEPRA Centre  
B.P. 1366 - Bouaké - Côte d'Ivoire.

## La faillite de l'enseignement blanc en Afrique noire.

G.R. Celis

167 p. Point de vue. L'Harmattan. 1990. 90 FRF.

Analyse faite par Mr. R. Van Ryn

Malgré de nombreuses causes avancées par l'auteur pour expliquer la dégradation de l'enseignement, tel que le relâchement de la discipline, le manque de conscience professionnelle, les conditions économiques difficiles, la méconnaissance du français, ..., l'échec et la faillite de l'enseignement blanc en Afrique noire sont dus à son incompatibilité avec les structures traditionnelles des pays africains.

En effet, le milieu traditionnel freine l'éducation des jeunes par la pauvreté de l'encadrement matériel, technique et culturel, par la manière dont est conçue l'éducation de l'enfant et par le déterminisme des conceptions de la vie.

L'enfant africain ne reçoit pas dès le plus jeune âge une éducation intellectuelle; ainsi, n'est-il pas initié à réfléchir à un problème, à poser des questions, à rechercher les «pourquoi» des choses, à envisager avec ordre et méthode les conséquences pouvant résulter d'une action ou d'une situation donnée et enfin à s'exprimer clairement.

L'auteur suggère que les programmes d'enseignement devraient être conçus de manière à compenser ces graves lacunes. Pour lui, le développement de l'Afrique ne pourra se faire qu'au prix d'une réforme profonde des conceptions présidant à l'éducation de sa jeunesse.

Le coût de l'enseignement est également une autre cause fondamentale de sa faillite. En effet, les pays africains sont dans l'impossibilité financière d'augmenter le nombre de classes et d'écoles sous l'action de la pression démographique.

Enfin, le pouvoir politique de nombreux pays africains ne s'est attaché à définir ce que sera la société de demain. L'absence de politique de développement à long terme explique le développement anarchique des établissements scolaires, la multiplication des sections d'enseignement général au détriment de celles qui pourraient être des facteurs de développement.

L'auteur examine enfin les réformes entreprises dans certains pays africains (Zaïre, Rwanda) et tente d'expliquer leur échec.

# INDEX

## Index Countries

- Benin 30, 122, 129, 151  
 Burkina Faso 95, 134  
 Burundi 38, 81, 114, 164  
 Cameroon 90, 100, 111, 125, 147  
 Congo (Rep. of) 6, 61  
 India 134  
 Mali 86  
 Morocco 177  
 Nigeria 3  
 Philippines 11, 34, 58  
 Rwanda 69  
 Senegal 14, 92, 117  
 Somalie 134  
 Togo 42, 181  
 Tunisie 23, 37, 51, 53, 77  
 Zaire 19, 26, 105, 138, 155, 169  
 Zambia 174

## Index Authors

- M. Ansay 169  
 A. Awaïss 173  
 J.R. Barcelo 11  
 Patricia M. Barcelo 11  
 J. Basegere 169  
 M. Ben Naceur 77  
 V. Benitez Ortiz 1  
 M. Bilémbolo 6  
 Bombembu 26  
 P. Bougou 61  
 Myrna M. Buenafe 58  
 C. Carême 53  
 M. Chadli 177  
 E. Colin 129  
 J. Cordier 38  
 J. D'Haese 38  
 J. d'Ornano 134  
 J. Daelemans 90  
 J. Degand 69, 105, 159  
 J.P. Dehoux 151  
 J. Demey 181  
 J. Dupriez 97  
 J.F.P. Dynoodt 174  
 J. Farina 181  
 J. Frank 69  
 R. Ghogomu 111  
 Goma Maniongui 61  
 C. Gouzée 145  
 P. Gustin 169  
 M.H. Habari 138  
 E.S. Hagood 147  
 C. Hannachi 23  
 J. Hardouin 34, 181  
 G. Hendrickx 42  
 J.C. Heyd 129  
 J.C. Heymans 122  
 G. Hounsou-Vé 151  
 J.P. Hubert 164  
 B. Hursey 42  
 Khadija Id Sidi Yahya 177  
 B. Imba 26  
 S. Kaba 169  
 M.M. Kangoni 6  
 K. Kasonia 169  
 M. Katsonger 169  
 A.O.S. Kounta 86  
 L. Mahin 177  
 Sachka Makosso 6  
 N. Mallouhi 14  
 G.R. Mandimba 6  
 P. Marchot 42  
 M. Matamba 169  
 P. Meyer 95  
 J.-C. Micha 69  
 M. Mughanda 69  
 K.M. Mulongo 105  
 E.A. Musibono 138  
 D. Mwimpe 19, 155  
 B. Nasraoui 51  
 P. Ndabaneze 38  
 M. Ngouajio 147  
 M. Nguere 117  
 A. Nji 49  
 A.A. Nobusinapa 105  
 A.U. Omoregie 3  
 J.M. Ouamba 61  
 R. Parfonry 117  
 I.A. Parh. 100  
 J.M. Pasteels 19  
 J.J. Paulus 138  
 Michèle Pétry 37  
 P. Pozy 114  
 K. Sabiti 19, 155  
 D. Seck 92  
 T. Sghaier 53  
 T. Silou 61  
 Cécile Tedonkeng Pamo 125  
 E. Tedonkeng Pamo 125  
 Letty June L. Ulep 58  
 H. van Swinderen 30  
 J. Wouters 81

## Index Subjects

### Agricultural techniques

|   |     |
|---|-----|
| Study of the backward effect of the burying of different organic substances with a view to the improvement of degraded ferruginous soils ( <i>in French</i> ) . . . . . | 14  |
| Effect of planting density on the yield of musk melon ( <i>Cucumis melo</i> L.) in Tunisia ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 23  |
| Bringing man back in(to) agronomic and animal science research ( <i>in English</i> ) . . . . .  | 49  |
| Consequence of negative effects of weeds on winter wheat crop in Tunisia: economic thresholds and weed control rentability ( <i>in French</i> ) . . . . .               | 53  |
| Positive effect of phosphate fertilization on component's yield of cowpea in Tunisia ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 77  |
| Organic matter management in the Tropical soils ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 81  |
| To integrate culturally and socially the agricultural research in the tropics ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 97  |
| Differential response of corn ( <i>Zea mays</i> L.) to postemergence application of CGA-136872 at different growth stages ( <i>in English</i> ) . . . . .               | 147 |

### Agrostology

|   |     |
|---|-----|
| Is pastoralism suitable for development? ( <i>in French</i> ) . . . . .                                     | 30  |
| An evaluation of the problems of open range use system in Northern Cameroon ( <i>in English</i> ) . . . . . | 125 |

### Animal health

|   |     |
|---|-----|
| Towards an integrated approach for tsetse flies and trypanosomiasis control in Africa ( <i>in English</i> ) . . . . .   | 42  |
| Village poultry production reality in Mali ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 86  |
| Veterinary ethnopharmacology in verminosis, diarrhea, coprostitis and meteorism in Kivu and Kibali-Ituri (Zaire) ( <i>in French</i> ) . . . . .                     | 169 |
| Treatment against monieziasis by suckling lambs deserves precedence versus trichostrongylosis under extensive conditions in Morocco ( <i>in English</i> ) . . . . . | 177 |

### Animal production

|   |     |
|---|-----|
| Statistical study for the weight of a bovine carcass as function of the thickness of the tigt, length of a carcass and sex ( <i>in French</i> ) . . . . .         | 19  |
| Is pastoralism suitable for development? ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 30  |
| Breeding of bull-frogs ( <i>Rana castebeiana</i> ) in the Philippines ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 34  |
| Bringing man back in(to) agronomic and animal science research ( <i>in English</i> ) . . . . .  | 49  |
| Performance of broilers fed with snail ( <i>Pomacea caniculata</i> ) meal as substitute the fish meal or meat and bone meal ( <i>in English</i> ) . . . . .       | 58  |
| Village poultry production reality in Mali ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 86  |
| An evaluation of the problems of open range use system in Northern Cameroon ( <i>in English</i> ) . . . . .   | 125 |
| Intensive feeding trials of Fulani and Djallonké rams with grains (Millet, Maize) and cotton seed, in Northern Benin ( <i>in French</i> ) . . . . .               | 151 |
| Eco-physiology, mass production and larvaebreeding potentialities of the fresh water rotifer <i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas ( <i>in French</i> ) . . . . . | 173 |

### Appropriated technology

|  |     |
|--|-----|
| Survey on solar drying of safou pulp. Preliminary results ( <i>in French</i> ) . . . . . | 61  |
| Building with earth in tropical areas ( <i>in French</i> ) . . . . .                     | 134 |

### Aquaculture

|   |     |
|---|-----|
| Lake Ihema fishery (Rwanda): Commercial production and socio-economical profitability (1981-1987) ( <i>in French</i> ) . . . . .                                  | 69  |
| Eco-physiology, mass production and larvaebreeding potentialities of the fresh water rotifer <i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas ( <i>in French</i> ) . . . . . | 173 |

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| <b>Bibliography</b> . . . . . | 46, 96, 140, 188 |
|-------------------------------|------------------|

### Cash crops

|   |    |
|---|----|
| About some cropping systems of soybean ( <i>Glycine max</i> L.) in Congo: first results ( <i>in French</i> ) . . . . .                                    | 6  |
| Effect of planting density on the yield of musk melon ( <i>Cucumis melo</i> L.) in Tunisia ( <i>in French</i> ) . . . . .                                 | 23 |
| Contribution to study on agricultural products' marketing (cassava and maize) in Widjifake-Mbandaka (Equator) Zaire ( <i>in French</i> ) . . . . .        | 26 |
| Consequence of negative effects of weeds on winter wheat crop in Tunisia: economic thresholds and weed control rentability ( <i>in French</i> ) . . . . . | 53 |

|   |     |
|---|-----|
| Survey on solar drying of safou pulp. Preliminary results ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 61  |
| Positive effect of phosphate fertilization on component's yield of cowpea in Tunisia ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 77  |
| Preliminary notes about seasonal fluctuations of destructive insects of stored mil in traditional storehouses in Senegal ( <i>in French</i> ) . . . . .                 | 92  |
| Comparison of seed yielding performance of deltamethrin unprotected and protected plants of five cowpea cultivars at Foubot, Cameroon ( <i>in English</i> ) . . . . .   | 100 |
| Intensified production of fruit-trees in a semi-arid tropical climate (Senegal) ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 117 |
| The situation of tropical leafy vegetables in the vegetable production in the South-Benin ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 129 |
| Differential response of corn ( <i>Zea mays</i> L.) to postemergence application of CGA-136872 at different growth stages ( <i>in English</i> ) . . . . .               | 147 |
| <b>Cattle</b>   |     |
| Statistical study for the weight of a bovine carcass as function of the thickness of the thigh, length of a carcass and sex ( <i>in French</i> ) . . . . .              | 19  |
| An evaluation of the problems of open range use system in Northern Cameroon ( <i>in English</i> ) . . . . .   | 125 |
| <b>Community development</b>  |     |
| Bringing man back in(to) agronomic and animal science research ( <i>in English</i> ) . . . . .  | 49  |
| <b>Economics</b>  |     |
| Contribution to study on agricultural products' marketing (cassava and maize) in Widjifake-Mbandaka (Equator) Zaire ( <i>in French</i> ) . . . . .                      | 26  |
| Consequence of negative effects of weeds on winter wheat crop in Tunisia: economic thresholds and weed control rentability ( <i>in French</i> ) . . . . .               | 53  |
| Lake Ihema fishery (Rwanda): Commercial production and socio-economical profitability (1981-1987) ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 69  |
| Village poultry production reality in Mali ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 86  |
| Survival agriculture and tropical rural area ability in accumulating capital: the example of Bengamisa region in Upper Zaire ( <i>in French</i> ) . . . . .             | 105 |
| Intensified production of fruit-trees in a semi-arid tropical climate (Senegal) ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 117 |
| An evaluation of the problems of open range use system in Northern Cameroon ( <i>in English</i> ) . . . . .   | 125 |
| The situation of tropical leafy vegetables in the vegetable production in the South-Benin ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 129 |
| Evolution of agricultural production of Zaire before and after 1960 ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 155 |
| Food policy and rural development ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 159 |
| <b>Editorials</b>   |     |
| Much exertion for development ( <i>in Spanish</i> ) . . . . .   | 1   |
| Bringing man back in(to) agronomic and animal research ( <i>in English</i> ) . . . . .  | 49  |
| To integrate culturally and socially the agricultural research in the tropics ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 97  |
| The Northern NGOs' and the food policy in tropical Africa . . . . .   | 145 |
| <b>Education</b>  |     |
| The project «Faculty of Agricultural Sciences» in Burundi ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 38  |
| Higher school of law at the University of Ouagadougou (Burkina Faso) ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 95  |
| An example of inter-university cooperation in tropical agronomy ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 122 |
| An evaluation of the problems of open range use system in Northern Cameroon ( <i>in English</i> ) . . . . .   | 125 |
| <b>Environment</b>  |     |
| Pastoralism suitable for development? ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 30  |
| To integrate culturally and socially the agricultural research in the tropics ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 97  |
| An evaluation of the problems of open range use system in Northern Cameroon ( <i>in English</i> ) . . . . .   | 125 |
| <b>Fertilizers</b>  |     |
| Output some cropping systems of soybean ( <i>Glycine max</i> L.) in Congo: first results ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 6   |
| Study of the backward effect of the burying of different organic substances with a view to the improvement of degraded ferruginous soils ( <i>in French</i> ) . . . . . | 14  |
| Positive effect of phosphate fertilization on component's yield of cowpea in Tunisia ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 77  |
| Organic matter management in the Tropical soils ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 81  |
| Agricultural development following the process «Farmer - Research - Vulgarisation». Example of the local research centre of Bututsi. ( <i>in French</i> ) . . . . .     | 114 |

**Fisheries**

|   |     |
|---|-----|
| Lake Ihema fishery (Rwanda): Commercial production and socio-economical profitability (1981-1987) ( <i>in French</i> )                                  | 69  |
| Eco-physiology, mass production and larvaebreeding potentialities of the fresh water rotifer <i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas ( <i>in French</i> ) | 173 |

**Fodder**

|  |     |
|--|-----|
| Mineral profile of some fodder crops and their residues in the Nigerian subhumid zone ( <i>in English</i> )  | 3   |
| Positive effect of phosphate fertilization on component's yield of cowpea in Tunisia ( <i>in French</i> )  | 77  |
| Organic matter management in the Tropical soils ( <i>in French</i> )   | 81  |
| Comparison of seed yielding performance of deltamethrin unprotected and protected plants of five cowpea cultivars at Foumbot, Cameroon ( <i>in English</i> ) | 100 |
| An evaluation of the problems of open range use system in Northern Cameroon ( <i>in English</i> )  | 125 |

**Food conservation**

|   |     |
|---|-----|
| Survey on solar drying of safou pulp. Preliminary results ( <i>in French</i> )  | 61  |
| Preliminary notes about seasonal fluctuations of destructive insects of stored mil in traditional storehouses in Senegal ( <i>in French</i> ) | 92  |
| Food policy and rural development ( <i>in French</i> )  | 159 |

**Food crops**

|  |     |
|--|-----|
| Mineral profile of some fodder crops and their residues in the Nigerian subhumid zone ( <i>in English</i> )  | 3   |
| About some cropping systems of soybean ( <i>Glycine max</i> L.) in Congo: first results ( <i>in French</i> )   | 6   |
| Contribution to study on agricultural products' marketing (cassava and maize) in Widjifake-Mbandaka (Equator) Zaire ( <i>in French</i> )                     | 26  |
| The most important fungal diseases of pulses in Kef area (Tunisia) ( <i>in French</i> )  | 51  |
| Survey on solar drying of safou pulp. Preliminary results ( <i>in French</i> )   | 61  |
| Positive effect of phosphate fertilization on component's yield of cowpea in Tunisia ( <i>in French</i> )  | 77  |
| Preliminary notes about seasonal fluctuations of destructive insects of stored mil in traditional storehouses in Senegal ( <i>in French</i> )                | 92  |
| Comparison of seed yielding performance of deltamethrin unprotected and protected plants of five cowpea cultivars at Foumbot, Cameroon ( <i>in English</i> ) | 100 |
| Intensified production of fruit-trees in a semi-arid tropical climate (Senegal) ( <i>in French</i> )   | 117 |
| The situation of tropical leafy vegetables in the vegetable production in the South-Benin ( <i>in French</i> )   | 129 |
| Differential response of corn ( <i>Zea mays</i> L.) to postemergence application of CGA-136872 at different growth stages ( <i>in English</i> )              | 147 |
| Food policy and rural development ( <i>in French</i> )   | 159 |

**Human nutrition**

|  |     |
|--|-----|
| Village poultry production reality in Mali ( <i>in French</i> )  | 86  |
| Intensified production of fruit-trees in a semi-arid tropical climate (Senegal) ( <i>in French</i> )           | 117 |
| The situation of tropical leafy vegetables in the vegetable production in the South-Benin ( <i>in French</i> ) | 129 |
| Trial on Zairian edible mushroom mycelium production on semi-synthetic media ( <i>in French</i> )              | 138 |
| The Northern NGOs' and the food policy in tropical Africa  | 149 |
| Food policy and rural development ( <i>in French</i> )   | 159 |

**Microbiology**

|   |     |
|---|-----|
| Trial on Zairian edible mushroom mycelium production on semi-synthetic media ( <i>in French</i> ) | 138 |
|---|-----|

**Microlivestock**

|   |    |
|---|----|
| The potential of snail ( <i>Pila leopoldvillensis</i> ) meal as protein supplement in broiler diets ( <i>in English</i> )                         | 1  |
| Breeding of bull-frogs ( <i>Rana castebeyana</i> ) in the Philippines ( <i>in French</i> )  | 3  |
| Performance of broilers fed with snail ( <i>Pomacea caniculata</i> ) meal as substitute the fish meal or meat and bone meal ( <i>in English</i> ) | 5  |
| Termite production for traditional poultry breeding in Togo ( <i>in French</i> )  | 18 |

**Nutrition**

|   |   |
|---|---|
| The potential of snail ( <i>Pila leopoldvillensis</i> ) meal as protein supplement in broiler diets ( <i>in English</i> )                         | 1 |
| Performance of broilers fed with snail ( <i>Pomacea caniculata</i> ) meal as substitute the fish meal or meat and bone meal ( <i>in English</i> ) | 5 |

|   |     |
|---|-----|
| The situation of tropical leafy vegetables in the vegetable production in the South-Benin ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 129 |
| Trial on Zairian edible mushroom mycelium production on semi-synthetic media ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 138 |
| Intensive feeding trials of Fulani and Djallonké rams with grains (Millet, Maize) and cotton seed, in Northern Benin ( <i>in French</i> ) . . . . .                   | 151 |
| Food policy and rural development ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 159 |
| <b>Pharmacopoeia</b>  |     |
| Veterinary ethnopharmacology in verminosis, diarrhea, coprostasis and meteorism in Kivu and Kibali-Ituri (Zaire) ( <i>in French</i> ) . . . . .                       | 169 |
| <b>Plant pathology</b>  |     |
| Bringing man back in(to) agronomic and animal science research ( <i>in English</i> ) . . . . .  | 49  |
| The most important fungal disease of pulses in Kef area (Tunisia) ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 51  |
| <b>Plant production</b>   |     |
| Mineral profile of some fodder crops and their residues in the Nigerian subhumid zone ( <i>in English</i> ) . . . . .   | 3   |
| About some cropping systems of soybean ( <i>Glycine max</i> L.) in Congo: first results ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 6   |
| Effect of planting density on the yield of musk melon ( <i>Cucumis melo</i> L.) in Tunisia ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 23  |
| Contribution to study on agricultural products' marketing (cassava and maize) in Widjifake-Mbandaka (Equator) Zaire ( <i>in French</i> ) . . . . .                    | 26  |
| Positive effect of phosphate fertilization on component's yield of cowpea in Tunisia ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 77  |
| Organic matter management in the Tropical soils ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 81  |
| Comparison of seed yielding performance of deltamethrin unprotected and protected plants of five cowpea cultivars at Foubot, Cameroon ( <i>in English</i> ) . . . . . | 100 |
| Survival agriculture and tropical rural area ability in accumulating capital: the example of Bengamisa region in Upper Zaire ( <i>in French</i> ) . . . . .           | 105 |
| Agricultural development following the process «Farmer - Research - Vulgarisation. Example of the local research centre of Bututsi». ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 114 |
| Intensified production of fruit-trees in a semi-arid tropical climate (Senegal) ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 117 |
| The situation of tropical leafy vegetables in the vegetable production in the South-Benin ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 129 |
| Differential response of corn ( <i>Zea mays</i> L.) to postemergence application of CGA-136872 at different growth stages ( <i>in English</i> ) . . . . .             | 147 |
| <b>Plant protection</b>   |     |
| The most important fungal diseases of pulses in Kef area (Tunisia) ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 51  |
| Consequence of negative effects of weeds on winter wheat crop in Tunisia: economic thresholds and weed control rentability ( <i>in French</i> ) . . . . .             | 53  |
| The magic glove to fight against difficult weeds ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 90  |
| Preliminary notes about seasonal fluctuations of destructive insects of stored mil in traditional storehouses in Senegal ( <i>in French</i> ) . . . . .               | 92  |
| Comparison of seed yielding performance of deltamethrin unprotected and protected plants of five cowpea cultivars at Foubot, Cameroon ( <i>in English</i> ) . . . . . | 100 |
| The effects of Gamma radiation on the reproduction of the cowpea weevil, <i>Callosobrochus maculatus</i> F. (Coleoptera-Bruchidae) ( <i>in English</i> ) . . . . .    | 111 |
| Differential response of corn ( <i>Zea mays</i> L.) to postemergence application of CGA-136872 at different growth stages ( <i>in English</i> ) . . . . .             | 147 |
| <b>Poultry</b>  |     |
| The potential of snail ( <i>Pila leopoldvillensis</i> ) meal as protein supplement in broiler diets ( <i>in English</i> ) . . . . .                                   | 11  |
| Performance of broilers fed with snail ( <i>Pomacea caniculata</i> ) meal as substitute the fish meal or meat and bone meal ( <i>in English</i> ) . . . . .           | 58  |
| Large poultry production reality in Mali ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 86  |
| White production for traditional poultry breeding in Togo ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 181 |
| <b>Subjects</b>   |     |
| Report of the Tunisian-Belgian Joint Commission. September 1991 ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 37  |
| Research project «Faculty of Agricultural Sciences» in Burundi ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 38  |
| The law school at the University of Ouagadougou (Burkina Faso) ( <i>in French</i> ) . . . . .   | 95  |
| An example of inter-university cooperation in tropical agronomy ( <i>in French</i> ) . . . . .  | 122 |

|   |     |
|---|-----|
| The technical cooperation project between Belgium and the University of Zambia at the Department of Soil Science ( <i>in English</i> )                        | 174 |
| <b>Research and Development</b>   |     |
| Bringing man back in(to) agronomic and animal science research ( <i>in English</i> )  | 49  |
| To integrate culturally and socially the agricultural research in the tropics ( <i>in French</i> )  | 97  |
| Agricultural development following the process «Farmer - Research - Vulgarisation». Example of the local research centre of Bututsi» ( <i>in French</i> )     | 114 |
| <b>Rural development</b>  |     |
| Is pastoralism suitable for development? ( <i>in French</i> )   | 30  |
| Bringing man back in(to) agronomic and animal science research ( <i>in English</i> )  | 49  |
| To integrate culturally and socially the agricultural research in the tropics ( <i>in French</i> )  | 97  |
| Agricultural development following the process «Farmer - Research - Vulgarisation». Example of the local research centre of Bututsi». ( <i>in French</i> )    | 114 |
| Evolution of agricultural production of Zaire before and after 1960 ( <i>in French</i> )  | 155 |
| Food policy and rural development ( <i>in French</i> )  | 159 |
| Formal surveys versus informal surveys. The case of farming systems in North Imbo, Burundi ( <i>in French</i> )   | 164 |
| <b>Rural Engineering</b>  |     |
| Building with earth in tropical areas ( <i>in French</i> )  | 134 |
| <b>Small ruminants</b>  |     |
| Intensive feeding trials of Fulani and Djallonké rams with grains (Millet, Maize) and cotton seed, in Northern Benin ( <i>in French</i> )                     | 151 |
| Treatment against monieziasis by suckling lambs deserves precedence versus trichostrongylosis under extensive conditions in Morocco ( <i>in English</i> )     | 177 |
| <b>Sociology</b>  |     |
| Much exertion for development ( <i>in Spanish</i> )   | 7   |
| Is pastoralism suitable for development? ( <i>in French</i> )   | 30  |
| Bringing man back in(to) agronomic and animal science research ( <i>in English</i> )  | 49  |
| Lake Ihema fishery (Rwanda): Commercial production and socio-economical profitability (1981-1987) ( <i>in French</i> )  | 69  |
| To integrate culturally and socially the agricultural research in the tropics ( <i>in French</i> )  | 97  |
| Survival agriculture and tropical rural area ability in accumulating capital: the example of Bengamisa region in Upper Zaire ( <i>in French</i> )             | 106 |
| Agricultural development following the process «Farmer - Research - Vulgarisation». Example of the local research centre of Bututsi». ( <i>in French</i> )    | 114 |
| An evaluation of the problems of open range use system in Northern Cameroon ( <i>in English</i> )   | 129 |
| Food policy and rural development ( <i>in French</i> )  | 159 |
| <b>Soil science</b>   |     |
| Study of the backward effect of the burying of different organic substances with a view to the improvement of degraded ferruginous soils ( <i>in French</i> ) | 14  |
| Organic matter management in the Tropical soils ( <i>in French</i> )  | 8   |
| The technical cooperation project between Belgium and the University of Zambia at the Department of Soil Science ( <i>in English</i> )                        | 174 |
| <b>Statistics</b>   |     |
| Statistical study for the weight of a bovine carcass as function of the thickness of the tigh, length of a carcass and sex ( <i>in French</i> )               | 1   |
| <b>Veterinary medicine</b>  |     |
| Towards an integrated approach for tsetse flies and trypanosomiasis control in Africa ( <i>in English</i> )   | 4   |
| Village poultry production reality in Mali ( <i>in French</i> )   | 8   |
| Veterinary ethnopharmacology in verminosis, diarrhea, coprostitis and meteorism in Kivu and Kibali-Ituri (Zaire) ( <i>in French</i> )                         | 16  |
| Treatment against monieziasis by suckling lambs deserves precedence versus trichostrongylosis under extensive conditions in Morocco ( <i>in English</i> )     | 177 |

Revista científica y de información dedicada a los problemas rurales en los países en vía de desarrollo y editada por la Administración General belga de la Cooperación al Desarrollo (A.G.C.D.)

Se publica cuatro veces por año (en marzo, junio, septiembre, diciembre)

**Redacción:** Agri-Overseas. Es una asociación creada con el fin de establecer relaciones profesionales o de intereses comunes entre todos que laboran por el desarrollo rural en ultra-mar.

**Coordinador científico:** Professor Dr. Ir. J. Hardouin.

**Comisión científica:** integrada por un representante de cada una de las instituciones belgas siguientes: — Administración General de la Cooperación al Desarrollo, Bruselas (A.G.C.D.) — Departamento de Producción y Sanidad Animales, Instituto de Medicina Tropical, Amberes (D.P.S.A./I.M.T.) — Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Lieja (U.Lg.) — Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Gante (U.G.) — Facultad de Ciencias Agronómicas, Gembloux (F.S.A.Gx.) — Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Católica de Lovaina (K.U.L.) — Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Gante (U.G.) — Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Católica de Lovaina (U.C.L.) — Departamento de Agronomía, Libre Universidad de Bruselas (U.L.B.) — Fundación Universitaria del Luxembourg (F.U.L.) — La Facultades Universitarias Nuestra Señora de la Paz, Namur (F.U.N.D.P.)

**Secretaría, Redacción:** Agri-Overseas / Tropicultura, C/O A.G.C.D., Bur. 509; pl. du Champ de Mars 5, Bte 57, B. 1050 Bruselas, Bélgica. Tel.: 32.2/519.03.77

Distribución: gratuita, a petición escrita.

---

### Instrucciones a los autores

**Condiciones generales:** Enviar el original de los manuscritos y 2 copias a Agri-Overseas en la dirección arriba. Indicar claramente la dirección del autor. El artículo será sometido por la Comisión de Redacción a 2 lectores especializados en el tema tratado y será eventualmente devuelto al autor, para ser corregido o adaptado. De todos modos se guardará un ejemplar en los archivos de Agri-Overseas. Los autores recibirán gratuitamente 20 publicados separadamente del artículo.

**Instrucciones prácticas:** el manuscrito comprenderá como máximo 10 páginas escritas a máquina con doble interlinea y con un margen a la izquierda de 5 cm en papel blanco de formato DIN A4 (21 x 29,7 cm).

#### Disposición:

Título: corto y en minúsculas

Autores: debajo el título. Los apellidos en minúsculas por las iniciales del nombre, con asterisco para remitir a la nota en pie de página donde figurará la identificación de las instituciones.

Palabras claves: 7 como máximo en Inglés (Keywords)

Resumen: en el idioma del artículo y en Inglés (Max. 200 palabras)

Introducción

Material y métodos o observaciones

Resultados

Discusión

Agradecimientos: si procede

Referencias bibliográficas se darán en orden alfabético de los nombres de los autores y estarán numeradas de 1 a x. Referir en el texto a estos números (entre paréntesis).

Las referencias comprenderán:

— Para las revistas: el apellido de los autores seguido de las iniciales de los nombres, el año de publicación, el título completo del artículo en el idioma de origen, el título de la revista, el número del volumen subrayado, la primera y la última página.

Ejemplo: Poste G., 1972, Mechanisms of virus induced cell fusion, *Int. Rev. Cytol.* **33**, 157-222

— Para las obras: el apellido de los autores seguido de las iniciales de los nombres, el año de publicación, el título completo de la obra, el nombre del editor, el lugar de edición, la primera y la última página del capítulo citado.

Ejemplo: Korbach M.M. & Ziger R.S., 1972 Heterozygotes detection in Tay-Sachs disease.

A prototype community screening program for the prevention of recessive genetic disorders. pp. 613-632/ in B.W. Volks en S.M. Aronson (Editors) *Sphingolipidoses and allied disorders* Plenum, New-York.

Tablas y figuras estarán presentadas cuidadosamente en páginas separadas y con numeración arábiga al verso. Figuras estarán dibujadas de modo profesional. Las fotografías se entregarán non-montadas y bien contrastadas sobre papel brillante y numeradas al verso. Los títulos y las leyendas se escribirán en una misma página separada.

#### Observaciones:

— Evitar las notas al pie de la página

— Evitar el empleo de guiones

— Evitar las mayúsculas inútiles

— La Comisión de Redacción se reserva el derecho de rechazar todo artículo que no esté conforme a las prescripciones susodichas.

# TROPICULTURA

1991 Vol. 9 N.4

Four issues a year (March, June, September, December)

## CONTENTS

### EDITORIAL

The Northern NGOs' and the food policy in tropical Africa

**C. Gouzée** ..... 145

### ORIGINAL ARTICLES

Differential response of corn (*Zea mays* L.) to postemergence application of CGA-136872 at different growth stages (*in English*).

**M. Ngouajio & E.S. Hagood** ..... 147

Intensive feeding trials of Fulani and Djallonké rams with grains (Millet, Maize) and cotton seed, in Northern Benin (*in French*).

**J.P. Dehoux & G. Hounsou-Vé** ..... 151

Evolution of agricultural production of Zaire before and after 1960 (*in French*).

**K. Sabiti & D. Mwimpe** ..... 155

Food policy and rural development (*in French*).

**J. Degand** ..... 159

Formal surveys versus informal surveys. The case of farming systems in North Imbo, Burundi (*in French*).

**J.P. Hubert** ..... 164

### TECHNICAL NOTES

Veterinary ethnopharmacology in verminosis, diarrhea, coprostasis and meteorism in Kivu and Kibali-Ituri (Zaire) (*in French*).

**K. Kasonia, M. Ansay, N. Basegere, P. Gustin, S. Kaba, M. Katsongeru & M. Matamba** ..... 169

Eco-physiology, mass production and larvaebreeding potentialities of the fresh water rotifer *Brachionus calyciflorus* Pallas (*in French*).

**A. Awaïss** ..... 173

The technical cooperation project between Belgium and the University of Zambia at the Department of Soil Science (*in English*).

**R.F.P. Dynoodt** ..... 174

Treatment against monieziasis by suckling lambs deserves precedence versus trichostrongylosis under extensive conditions in Morocco (*in English*).

**L. Mahin, Khadija Id Sidi Yahya & M. Chadli** ..... 177

Termite production for traditional poultry breeding in Togo (*in French*).

**L. Farina, F. Demey & J. Hardouin** ..... 181

BIBLIOGRAPHY ..... 188

INDEX VOLUME 9 ..... 191



Editor:  
R. LENAERTS  
BADCD - Place du Champ de Mars 5, B.57, Marsveldplein - AGCD  
1050 Bruxelles/Brussel



Composition - Mise en page  
Photosetting Roland Van Campenhout  
Tel. 32 2-460 79 42 Fax 32 2-460 76 05

Credit: J. Hardouin

Imprimerie Van Muysewinkel  
Rue du Bon Pasteur 50-52-54  
1140 Bruxelles - Tél. 32 2-216.86.60