

TROPICULTURA

1990 Vol. 8 N.1

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

Kwaliteitscontrole van levensmiddelen in ontwikkelingslanden: Luxe of noodzaak?

Contrôle de la qualité de l'alimentation dans les pays en voie de développement: luxe ou nécessité?

Control de la calidad de la alimentación en los países en vía de desarrollo: lujo o necesidad?

H. Deelstra 1

ARTICLES ORIGINAUX / OORSPRONKELIJKE ARTIKELS / ARTICULOS ORIGINALES

Comparative responses of two maize varieties to fertilizers on a newly cleared ferrallitic soil in Southern Benin - Economic analysis.

Réponses comparées aux engrais de deux variétés de maïs sur sol ferrallitique récemment défriché au Sud Bénin - Analyse économique

Invloed van bemesting op de opbrengst van twee maïsvariëteiten geteeld op een nieuw ontgonnen ferrallistische bodem in Zuid Benin.

Economische analyse.

Respuestas comparadas de dos variedades de maíz a fertilizantes en suelo ferrallítico regenerado en el sur del Benin - Análisis económico.

C. Van den Bergh, D. Theeten & J. Totognon 3

Concept de filière, économie agro-alimentaire et développement.

Voorstelling van te volgen stappen, agro-voedingseconomie en -ontwikkeling.

Concepto de filial, economía agro-alimentaria y desarrollo.

P. Lebailly 9

Etude économique de l'utilisation de la fumure minérale dans la production du manioc (*Manihot esculenta* Crantz var. F 46) à Yangambi.

Economische studie over het gebruik van minerale bemesting in de opbrengst van maniok (*Manihot esculenta* Crantz var. F 46) in Yangambi.

Estudio económico de la utilización de abono mineral en la producción de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz var. F 46) en Yangambi.

T.N. Mafikiri & T.B. Tshibaka 15

Prospects for the use of biotechnology for the control of Newcastle disease in Africa, Asia and South America.

Perspectives pour l'emploi de la biotechnologie pour le contrôle de la maladie de Newcastle en Afrique, Asie et Amérique du Sud.

Voorzichten in het gebruik van biotechnologie om de Newcastleziekte in Afrika, Azië en Zuid-Amerika te beheersen.

Perspectivas del empleo de la biotecnología en el control de la enfermedad de Newcastle en Africa, Asia y América del Sur.

J.G. Bell 19

Méthodes d'identification et de suivi d'un projet de développement intégré: de la théorie à la pratique. Etude de cas au Togo.

Identificatie en begeleiding van een geïntegreerd plattelands ontwikkelingsproject in Togo: van de theorie naar de praktijk.

Métodos de identificación y de seguimiento de un proyecto de desarrollo integrado: de la teoría a la práctica: Estudio del caso en Togo.

Myriam Counet & P. Van Damme 21

NOTES TECHNIQUES / TECHNISCHE NOTA'S / NOTAS TECNICAS

Détection des chaleurs chez la brebis par l'acidité et l'élasticité de mucus cervico-vaginal et par la température vaginale.

Opsporing van warmte bij de ooi door het meten van de zuurtegraad en de elasticiteit van het baarmoederhalslijm en door vaginale temperatuurname.

Detección del celo en la oveja según la acidez y la elasticidad del mucus cervico-vaginal y según la temperatura vaginal.

L. Obounou Zibi 27

L'élevage porcin en Haïti: un choix difficile!

Varkensteelt in Haïti: een moeilijke keus!

La crianza porcina en Haïti: una opción difícil!

P. Moreaux 31

Les arbres et arbustes fourragers: rêve ou réalité?

Bomen en heesters voor veevoeder: droom of werkelijkheid?

Los árboles y arbutos forrajeros: sueño o realidad?

H. van Swinderen 36

Emploi de pièges et d'écrans dans la lutte contre la trypanosomiase animale au Togo.

Gebruik van strikken en schermen in de bestrijding van dierlijke trypanosomiase in Togo.

Empleo de trampas y pantallas en la lucha contra la trypanosomiase animal en el Togo.

K. Mawuena & M.S. Yacnambe 40

A la recherche d'un système d'alimentation approprié pour volaille et porc au Zaïre.

Op zoek naar een geschikt voedingssysteem in Zaïre voor gevogelte en varkens.

En búsqueda de un sistema de alimentación apropiado para aves y cerdos en el Zaïre.

M. Mafwila 44

Une voie à suivre pour enrayer le déclin du monde rural en République Populaire du Congo.

Een te volgen weg om de achteruitgang te remmen van het platteland in de Volksrepubliek Congo.

Una vía a seguir para frenar la decadencia del mundo rural en la República popular del Congo.

M. Samba 47

Integration of livestock with crops in response to increasing population pressure on available resources.

Intégration de l'élevage et de l'agriculture en réponse à la pression démographique croissante sur les ressources disponibles.

Veeteelt- en landbouwopbrengst als antwoord op de groeiende demografische druk op de beschikbare middelen.

Integración de la ganadería y la agricultura en respuesta a la presión demográfica creciente sobre los recursos disponibles. 50

BIBLIOGRAPHIE / BOEKBESPREKING / BIBLIOGRAFIA 51

EDITORIAAL

Kwaliteitscontrole van levensmiddelen in ontwikkelingslanden: Luxe of Noodzaak?

De honger wordt soms wel eens de grootste gesel van de mensheid genoemd. Men kan inderdaad vaststellen dat de onzekerheid en de bezorgdheid omtrent het dagelijks voedsel door de eeuwen heen haar stempel gezet heeft op alle menselijke activiteiten en dus op de hele menselijke geschiedenis.

De strijd tegen de honger is ondanks heel wat wetenschappelijke vooruitgang in de ontwikkelingslanden nog steeds niet gewonnen. De strijd moet daarom op alle fronten verder gezet worden: in het domein van het afremmen van de bevolkingsexplosie, in het domein van de verbetering van de voedselopbrengst en de voedselbewaring, in het ontwikkelen van nieuwe goedkope levensmiddelen met een zo hoog mogelijke voedingswaarde... maar ook in het domein van een goed georganiseerde controle van de kwaliteit van het voedsel.

Het doel van elke levensmiddelencontrole is tweeledig. In de eerste plaats beoogt ze de bescherming van de volksgezondheid; in de tweede plaats streeft ze naar de bevordering van de eerlijkheid in de handel. In principe zijn de objectieven van de levensmiddelencontrole voor de ontwikkelingslanden dezelfde als deze die gelden voor de ontwikkelde landen. Bij nader toezicht blijken er echter wel verschillen te bestaan.

In de meeste westerse, ontwikkelde landen verschenen de eerste wetten met betrekking tot de controle van levensmiddelen pas rond de vorige eeuwwisseling. In België dateert de eerste belangrijke wet van 4 augustus 1890, dus juist een eeuw geleden! Deze wet betreft «de vervalsching van levensmiddelen» en had als voornaamste bedoeling de consument te beschermen tegen de aankoop van minderwaardig voedsel en tegen ondervoeding. Door de enorm gestegen welvaart is het probleem van ondervoeding nu vervangen door problemen van overvoeding en slechte voeding. De westerse consument zelf is thans meer gesensibiliseerd door de additieven en het schijnbaar toenemend aantal contaminanten die in zijn levensmiddelen terecht komen. Aan deze bezorgdheid komt de Belgische wetgever sedert 1964 steeds meer tegemoet. Toch blijven de media aandacht besteden aan de aanwezigheid van additieven (met bv. de fameuze lijst van Villejuif) en van de contaminanten (PCB's, cadmium en dioxines). De laatste jaren halen problemen in verband met de microbiologische kwaliteit van het voedsel eveneens steeds meer de actualiteit... terwijl er veel minder accenten gelegd worden op verkeerde voedingsgewoonten die meer direct de oorzaak zijn van problemen met de volksgezondheid.

In tegenstelling tot de geïndustrialiseerde landen bleef de situatie in verband met de levensmiddelencontrole in de ontwikkelingslanden lange tijd stagnerend. Deze controle was inderdaad minder dringend zolang de bevolkingsdichtheid, de verstedelijking gering bleef. Door de enorme toename van de bevolking, in het bijzonder in de steden zijn er echter situaties ontstaan analoog als deze die de westerse landen meegemaakt hebben in het begin en het midden van de 19de eeuw. Het probleem van voedselvervalsing (verdunnen van melk, bier..., het toevoegen van krijt, zand... aan meel, zout, suiker, enz...) is een veel voorkomende zaak; het voedselbederf neemt vooral in de Tropen o.a. door de gebrekkige transportmogelijkheden ernstige proporties aan. Daarenboven wordt in de ontwikkelingslanden nog steeds een groot aandeel van het inkomen (tot 80% en meer) besteed aan de aankoop van levensmiddelen en bestaat meer dan de helft van de bevolking uit kinderen. De controle van de kwaliteit van het voedsel moet hier dan ook in de eerste plaats gericht zijn naar de nutritionele kwaliteit van het voedsel.

Toch stelt zich ook in de ontwikkelingslanden een probleem van vreemde stoffen in het voedsel. Verschillende landen voeren regelmatig gekregen of aangekochte levensmiddelen in vanuit westerse landen. Soms wordt hier aan «dumping» gedaan, d.w.z. worden levensmiddelen ingevoerd die in de ontwikkelde landen zelf niet toegelaten zijn omdat zij verboden additieven bevatten of contaminanten (bv. radioisotopen na het kernongeval te Tsjernobyl of dioxine afkomstig van diverse bronnen). Anderzijds kunnen de plaatselijk geproduceerde levensmiddelen ook vreemde stoffen bevatten (pesticiden, antibiotica, hormonen...).

Het belang van een lokaal goed georganiseerde levensmiddelencontrole voor de bescherming van de volksgezondheid lijkt dus zonder meer duidelijk. Men kan echter vaststellen — en dat gebeurt helaas maar al te vaak — dat beleidsinstanties menen dat in ontwikkelingslanden belangrijker prioriteiten bestaan dan de organisatie van een levensmiddelencontrole. In dit verband dient dan gewezen te worden op het niet te onderschatten economisch aspect van een goed functionerende levensmiddelencontrole. Niet alleen kan een land zich met een dergelijk systeem financieel beschermen tegen de aankoop van minderwaardig voedsel, maar daarenboven kan dit systeem onmisbare diensten verlenen voor de export van levensmiddelen of grondstoffen voor de westerse levensmiddelenindustrieën. Deze uitvoer is immers van enorm belang voor het ver-

werven van de zo onmisbare harde valuta. De verhandelde waren moeten in de westerse landen echter steeds meer voldoen aan strengere kwaliteitsnormen b.v. in verband met pesticiden, mycotoxinen, enz... Een goed functionerende levensmiddelencontrole is voor de uitvoer dan ook een onmisbaar instrument.

Tenslotte zijn er naast de bescherming van de consument en de kwaliteitscontrole van in- en uitgevoerde levensmiddelen nog andere voordelen van een goed georganiseerde levensmiddelencontrole. Het gespecialiseerd personeel van een dergelijk controle-instituut kan enorme diensten verlenen aan de uitbouw van plaatselijke voedselindustrieën en kan mede de efficiëntie verhogen op alle niveau's van de oogst, de verwerking, de stockage en de transport van levensmiddelen.

Wanneer men een grondige kosten-baten-analyse maakt van de organisatie van een kwaliteitscontrole van levensmiddelen, dan stelt men vast dat de uiteindelijke voordelen ruimschoots opwegen tegen de eerder relatief geringe investeringskosten. Een goed georganiseerd systeem moet echter voldoen aan welbepaalde voorwaarden, waarop eventueel in een ander editoriaal teruggekomen kan worden.

Uit het bovenstaande moge evenwel blijken dat in ontwikkelingslanden de kwaliteitscontrole van levensmiddelen geen luxe is maar een absolute noodzaak die zelfs vitaal mag genoemd worden voor een duurzame ontwikkeling.

H. Deelstra
Hoogleraar Bromatologie
Universiteit Antwerpen (UIA)
B-2610 Wilrijk
België

ARTICLES ORIGINAUX

OORSPRONKELIJKE ARTIKELS

ORIGINAL ARTICLES

ARTICULOS ORIGINALES

Comparative responses of two maize varieties to fertilizers on a newly cleared ferralitic soil in Southern Benin. — Economic analysis.

C. Van den Berghe*, D. Theeten and J. Totognon**

Keywords: Maize — Fertilizers — Ferralitic Soil — Economic analysis — Benin.

Summary

In a previous study (13), the authors compared the physical response of two maize varieties «Poza Rika 7843» and «NH2» on mineral fertilizers, especially on nitrogen. These data were used to carry out an extensive economic analysis on the responses of these varieties to fertilizers.

Based on the study of the principal profit and cost elements the optimal fertilizer dose is calculated. Furthermore, the economic potentiality of maize cultivation with chemical fertilizers is examined, the surplus profit and the gross benefit cost ratio are used as criteria of the financial profitability.

The actual structure and trend of the maize price, whose dominant features are instability and at relative low level combined to the cost structure as prevailing under the conditions of the experiment shows that mineral fertilisation for maize as a cash crop is not recommended.

Samenvatting

In een vorig artikel (13) werd de fysische reactie van twee maisvariëteiten «Poza Rika 7843» en «NH2» op minerale meststoffen, waaronder speciaal stikstof, vergeleken. Op deze gegevens werd nu een economische analyse uitgevoerd.

Steunende op de winst en kost-elementen werd de optimale dosis berekend. Verder werd de economische potentiaaliteit van de maisteelt met minerale meststoffen bestudeerd. De winst en de winst/kost verhouding werden gebruikt als criteria van de winstgevendheid.

De actuele structuur en evolutie van de maisprijs wier dominante kenmerken zijn instabiliteit en laag niveau, gecombineerd met de kostenstructuur zoals onder de voorwaarden van dit experiment tonen de beperkte mogelijkheden aan van de minerale bemesting van mais als cash crop.

Introduction

The farmer's decision to use fertilizer reflects ultimately his idea that fertilizer technology may be a useful way to achieve his major objectives, taking into account the physical and economical constraints of his environment and the limitations of his personal knowledge and production technology.

The main objectives of small land-holders in Benin and in other West African countries (3) is to produce enough to meet the family food requirements and if possible to increase the agricultural revenue.

The potential benefits that can be derived from fertilizer use on maize depends on the current price and cost situation, while the actual use of fertilizer is largely influenced by such factors as credit possibility, the functioning of the input distribution system, and the involved financial risks.

Materials and methods

The determination of the optimal fertilizer dose is carried

out under the classical assumption of profit maximisation. The direct net economic benefits are measured by the increase in value of the output less the additional costs related to the fertilizer use.

The output value is calculated as the product of the physical quantity produced multiplied by the maize field price. The physical output, in function of the fertilizer used is given by the estimated response curves while the output value is given by $P_y.Y$.

The fixed costs in the sense of costs not effected by the fertilizer rate, include costs of land clearing and preparation, seeding, weeding, ... Effectively these costs do not vary with the quantity of fertilizer used. Even the cost of fertilizer application will be considered as a fixed cost with regard to the optimisation problem: the cost of application for 40 kg/ha, for example, does not differ significantly from the application cost of 30 kg/ha.

The variable costs include the cost per unit of fertilizer

** Faculté des Sciences Agronomiques B.P. 626 Cotonou R.P. du Bénin

* To whom all correspondence should be addressed Present address: Molienkouter, 5, B-9030 Mariakerke Belgium

Received on 31 03 87 and accepted for publication on 11 08 88

(which is the sum of the market price + the additional cost of transportation and storage,...) and the interest cost on investment, taking into account the period of investment and the current interest rate.

The profit function can be expressed as:

$$\pi = P_y \cdot Y - P_x \cdot X (1 + c)^t - C F$$

where:

π = total profit

P_y = the maize field price per unit

P_x = cost per unit of N fertilizer

Y = total yield, X = quantity of N fertilizer used

c = the interest rate on investment and t the period of investment.

CF = costs not affected by fertilizer rate.

The profit maximizing conditions are:

$$\frac{d\pi}{dx} = P_y \frac{dy}{dx} - P_x (1 + c)^t = 0$$

$$\frac{d^2\pi}{dx^2} < 0 \text{ or } \frac{d^2y}{dx^2} < 0$$

thus $\frac{dy}{dx} = \frac{P_x}{P_y} (1 + c)^t$ in the profit maximizing

situation.

the term $\frac{P_x}{P_y} (1 + c)^t$ will be referred to as the R - value.

Two major sources of data are used:

- available data issued by the Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique or found in related literature (4,7)
- unedited data issued from a detailed farm survey, carried out by the Department of Rural Economics and Rural Sociology of the Faculté des Sciences Agronomiques in Benin. This survey started in 1985 in three villages, and on 96 farmers on the Adja plateau in Mono Province, a main maize producing area in Southern Benin.

Results and discussion

• Estimation of the maize field price

The field price can be a money field price when farmers sell their crops in the market or an opportunity field price when they consume the crops.

The money field price is the market price less costs that vary with yield such as harvesting, transportation, storage etc.

The opportunity field price is the amount of money the farmer either forgoes by consuming the grain rather than selling it or saves by having to purchase the grain in the market (11).

In Benin maize is largely a subsistence crop and a substantial part of the production is consumed by the producer and his family. Recent studies in the Mono province estimate that respectively less than 50% (9) or less than 33% (6) of the total

maize production is commercialised. However for this analysis the calculated field price is effectively a market field price, because the lack of sufficient data on storage costs and storage losses make it difficult to estimate an opportunity field price. The second reason for preferring a market field price is that fertilizer is rarely applied when maize is grown for proper consumption but more readily used when grown for the market (3), mainly because farmers avoid extra fund expenditure on a crop that won't generate a cash income.

Maize is sold mainly on the local markets either to merchants, detail retailers or directly to the consumers. Generally the price fluctuation of the producer price is in accordance with the price fluctuations of the consumer price (9).

Market prices vary considerably over the year on the same market (seasonal price fluctuations), the lowest average monthly price being approximately half of the highest monthly price (Table 1). Price variations between regional markets are limited and price evolution is similar (Fig. 1).

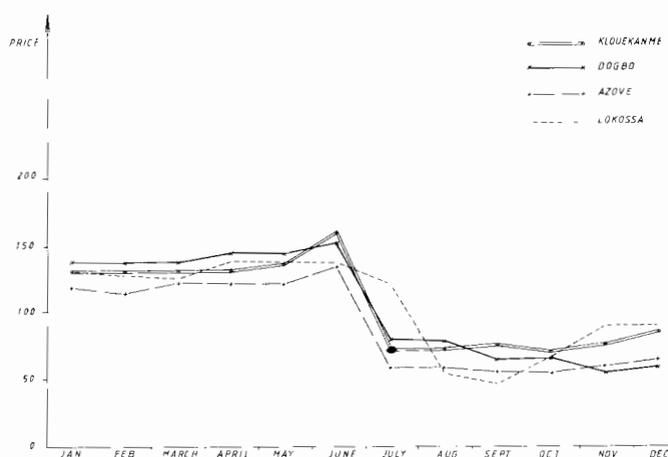


Figure 1 - Evolution of the mean monthly prices of maize on 4 markets in the Mono province in Southern Benin.

Table 1

Price in FCFA relative quantities of maize sold (Q), and number of transactions observed (N) for the period July 1985 - June 1986.

| Period | Price | Q(%) | N | Period | Price | Q(%) | N |
|-------------|-------|------|----|-------------|-------|------|---|
| 01/06-15/06 | - | - | - | 01/12-15/12 | 50.0 | 2.3 | 7 |
| 16/06-30/06 | 61.1 | 2.6 | 3 | 16/12-31/12 | 49.2 | 1.2 | 2 |
| 01/07-15/07 | 61.5 | 22.7 | 26 | 01/01-15/01 | 41.0 | 0.7 | 3 |
| 16/07-31/07 | 52.2 | 15.3 | 22 | 16/01-31/01 | 60.0 | 0.2 | 1 |
| 01/08-15/08 | 48.6 | 10.5 | 26 | 01/02-15/02 | - | - | - |
| 16/08-31/08 | 45.4 | 10.1 | 23 | 16/02-28/02 | 83.3 | 1.4 | 1 |
| 01/09-15/09 | 43.0 | 4.1 | 14 | 01/03-15/03 | 73.3 | 0.9 | 1 |
| 16/09-30/09 | 43.9 | 3.9 | 10 | 16/03-31/03 | 83.3 | 0.2 | 1 |
| 01/10-15/10 | 48.8 | 2.6 | 6 | 01/04-15/04 | 90.0 | 2.0 | 1 |
| 16/10-31/10 | - | - | - | 16/04-30/04 | 93.3 | 1.3 | 2 |
| 01/11-15/11 | - | - | - | 01/05-15/05 | 90.0 | 6.9 | 1 |
| 16/11-30/11 | 48.8 | 8.5 | 13 | 16/05-31/05 | 84.2 | 2.5 | 2 |

Source: survey data

based on the list of all the transactions registered for the 32 farmers in main maize producing village. The weight average price $(\sum (\text{price} \cdot Q) / (\sum Q) = 54.9 \text{ FCFA})$

The yearly fluctuations of the market prices are mainly due to climatological conditions: poor rains as during the year 1982-1983 mean poor harvests, a limited quantity offered on the market and a very high price level, abundant rains

(1984-1985) mean good harvest and low prices.

When maize is sold over an extended period an average weighted price should be calculated. As stated by K. Eicher (1), the arithmetic mean of monthly prices can differ enormously from the real price received by the farmer.

Frequently the urgent need of cash money and the technical storage difficulties push the Beninese farmer to sell his maize shortly after the harvest or even to sell the crop on the field. The survey results show that 3/4 of the maize is sold by the producers during a 3 month span and while the market prices are low. For this reason the field price will be derived from the market prices during the period July-November (Table 2).

Table 2

Average maize price, over three rural markets in the Mono province, constant money (base 1985).

| | July | August | Sept. | Oct. | Nov. | Mean |
|------|------|--------|-------|-------|-------|---------|
| 1982 | 82.5 | 83.4 | 123.3 | 122.0 | 135.3 | 109.3 * |
| 1983 | 83.5 | 83.5 | 78.7 | 76.6 | 76.6 | 79.8 * |
| 1984 | 72.0 | 55.2 | 56.4 | 56.4 | 62.4 | 60.2 * |
| 1985 | 54.8 | 46.2 | 41.6 | 43.3 | 45.6 | 47.4** |

* Arithmetic mean. INSAE data.

** weighted mean. survey data.

The market field price will be estimated by $P_y = P_m \cdot 0.9 \cdot 0.7$, where P_m stands for the market consumer price (i.e. price paid by the consumer on the local market).

The calculated field prices are shown in table 3.

Table 3

Calculated market field prices, based on the market price of maize in the Mono province.

| | July | August | Sept. | Oct. | Nov. | Mean |
|------|------|--------|-------|------|------|-------|
| 1982 | 52.0 | 52.5 | 77.7 | 76.9 | 85.2 | 68.9 |
| 1983 | 52.6 | 52.6 | 49.6 | 48.3 | 48.3 | 50.3 |
| 1984 | 45.4 | 34.8 | 35.5 | 35.5 | 39.3 | 38.1 |
| 1985 | 38.4 | 32.3 | 29.1 | 30.3 | 31.9 | 33.2* |

Arithmetic mean. INSAE data and * weighted mean. survey data.

The yearly price fluctuation are very important while the monthly fluctuations, during the considered period (July - November) are less pronounced. During normal years (1982 excluded) the July price, which is the price obtained for early planted or for short-cycle maize, is substantially higher than the mean price.

To obtain the market field price, we deduced the variable harvest costs, the transportation costs and the processing costs from the producer market price (price paid to the producer on the local market).

In southern Benin the harvesting and the processing (removing the leaves and the grains from the cobs) is done by hand and transportation from the field to the village and to the market place is usually done by feet. Under these conditions the total cost for harvesting transport and processing is proportional to the volume harvested. Besides, harvesting and processing is often done by hired labour force, which is paid in kind, the payment being a fixed proportion of the quantity

harvested or processed. Processing constitutes the major post-harvest cost and current payment in the Mono province amounts to 20% of the quantity processed.

As total cost for harvesting and processing we retain 30% so that 100 kg of maize harvested gives 70 kg at the market producer price. The commercial margin between producer price and consumer price on the local markets is estimated at 10%.

In the survey region the maize is traded not by kg but by volume unit (bowls) and currently the market women buy and sell the unit at the same price. The commercial margin is perceived as a slight variation of the volume of the unit. A ratio of 10 to 11, so that 10 units bought give 11 units sold, is common practice.

• The variable production costs

a. Interest cost on capital

Using fertilizer implies often an extra-expenditure of cash corresponding to the cost of fertilizer used and eventually of the additional paid labour.

At the beginning of the planting season small farmers are, in general, very short on cash, and the lack of available funds is a major constraint to the use of fertilizer (2). Hence we can safely assume that the opportunity cost of capital has a non zero value in case where farmers use their own funds, or that there exist effective interest charges when money has to be borrowed.

In Benin, only farmers who are member of a cooperative structure, have easy access to the credit provided by the «Caisse Nationale de Crédit Agricole» where interest rates of about 13,5% are charged. Individual farmers, by far the largest bulk of the maize producers, have practically no access to the official credit because they lack adequate security, hence they have to rely on private sources such as relatives or friends, money lenders, merchants etc.

Scant accurate information on interest charges of this private sources is available. Loans from friends or relatives are known to be occasionally free of charges although not always available at the appropriate time (10). Our proper investigations on the Adja plateau confirm this.

Borrowing from money lenders or merchants is generally costly: in the first case charges are high, in the second case the farmer may be obliged to sell at a lower than market price.

For some districts of an adjacent province (Zou) Sahou (10) mentions interest rates for consumption credit up to 300% on a year basis. For this study an interest rate of 14% will be retained, and as period of investment a 6 month span, which includes the maize production period and a maximum waiting period before selling of 3 months.

b. Acquisition cost of fertilizer in Benin

The only source of fertilizer is the SONAPRA (Société Nationale pour la Promotion Agricole) which in cooperation with the CARDER (Centre d'Action Régionale pour le Développement) distributes it to the farmers. Actually fertilizer is a subsidised input, mainly for cotton cultivation. However the

subsidy is only temporal and the present subsidy provides for a progressive subsidy reduction. The increase in real fertilizer cost is compensated for by an increase in the cotton price but is in so far totally independent of the maize price. For the 1985-1986 campaign, actual prices paid by the farmer are 90 FCFA/kg, and will be 150 F/kg in 1990.

c. Additional cost for transportation and storage

To the fertilizer price should be added the additional cost of transportation to the field. This cost varies in function with the distance and the road condition and hence is different from village to village and even from farmer to farmer.

In southern Benin this cost remains in general low because transport up to the district or community distribution point is done by the SONAPRA, and varies from 0 FCFA/kg to 10 FCFA/kg (12).

The cost of storage by the farmer is believed to be negligible. For the following cost calculations an average additional cost of 5 FCFA/kg is used.

• R value

Based on a possible field price range of 30 F CFA/kg to 60 F CFA/kg, a fertilizer cost between 95 and 155 F/kg and an interest charge of 14% corresponding R-values between 3.68 and 11,99 are found, taking into account that 1 kg of fertilizer equals 0,46 kg of N.

The experience was laid out in 1984 when rainfall was no limiting factor and the results can only be generalized in so far as comparable conditions prevail. For such years low maize prices may be suspected. The actual market structure does not seem to be able to absorb relatively large maize surpluses. For the near future unsubsidized fertilizer prices will become a reality. Thus a realistic choice of the probable R-value leads to a value of about 12, corresponding to a fertilizer price of 155 FCFA and a maize field price of 30 FCFA.

An R-value of 12 corresponds to an optimal fertilizer dose of 33 kg N/ha for the NH2 maize variety and 46 kg N/ha for the Poza-Rica variety. However, the statistical analysis showed no significant differences between the doses 40, 80 and 120 kg N/ha, hence, for the Poza-Rica 7843 variety an optimal dose of 40 kg N/ha is retained.

• Estimation of the surplus profit and the benefit cost ratio

Up till now the cost of application of fertilizer was not taken into account, because it has been considered as fixed cost. In comparing maize production without fertilizer to maize production with fertilizer it is necessary to introduce the application cost. This cost is estimated by the CARDER at 12.000 F CFA/ha when the application is done by hired labour. There is no reason to value this cost at a lower price when family labour is used because the work has to be done during a busy period. Perrin et al (8) suggest that the opportunity cost of the farmers labour during the busy period might be 125% of the hired labour.

The surplus yield is defined as the additional yield by use of the fertilizer compared to the absolute blanc. The additional costs are the fertilizer costs, interest costs and the application costs.

The surplus profit is calculated as:

$$P_Y \cdot Y - P_Y \cdot Y_0 - (P_X \cdot X + CA) (1 + c)^t$$

Y_0 = the yield obtained without any fertilizer

$P_X \cdot X$ = the total fertilizer cost of the basal dose plus the optimum N dose.

CA = application cost.

The surplus profit for different field price levels and different fertilizer price levels and the cost benefit ratio are given in table 4 and 5.

* Because of lack of sufficient data, the residual effect was not taken into account, so that the benefit could be slightly underestimated.

Table 4

Surplus profit (1000 FCFA/per ha) in function of the fertilizer price P_X (FCFA) and the maize field price P_Y (FCFA) for a dose of 40 kg N/ha and an interest rate of 0.14.

| Variety: Poza-Rica 7843 | | | | | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| P_X/P_Y | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| 95 | -12.9 | -5.2 | 2.4 | 10.2 | 17.9 | 25.6 | 33.3 | 41.0 |
| 110 | -19.0 | -11.3 | -3.6 | 4.1 | 11.8 | 19.5 | 27.2 | 34.9 |
| 125 | -25.1 | -17.4 | -9.7 | -2.0 | 5.7 | 13.4 | 21.1 | 28.8 |
| 140 | -31.2 | -23.5 | -15.8 | -8.1 | -0.4 | 7.3 | 15.0 | 22.7 |
| 155 | -37.3 | -29.6 | -21.9 | -14.2 | -6.5 | 1.2 | 8.9 | 16.6 |
| Variety: NH2 | | | | | | | | |
| P_X/P_Y | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| 95 | -21.5 | -15.5 | -9.6 | -3.6 | 2.4 | 8.4 | 14.4 | 20.4 |
| 110 | -27.6 | -21.6 | -15.7 | -9.7 | -3.7 | 2.3 | 8.3 | 14.3 |
| 125 | -33.7 | -27.7 | -21.6 | -15.7 | -9.7 | -3.7 | 2.3 | 8.2 |
| 140 | -39.8 | -33.8 | -27.9 | -21.9 | -15.9 | -9.9 | -3.9 | 2.1 |
| 155 | -45.9 | -39.9 | -34.0 | -27.9 | -22.0 | -16.0 | -10.0 | -4.0 |

Table 5

Gross benefit/cost ratio in function of P_Y and P_X ($X = 40$ kg/ha)

| Variety: Poza-Rica 7843 | | | | | | | | |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| P_Y/P_X | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| 95 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 1.9 |
| 110 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 1.6 | 1.7 |
| 115 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.6 |
| 140 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 |
| 155 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 |
| Variety: NH2 | | | | | | | | |
| P_Y/P_X | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| 95 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.5 |
| 110 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 |
| 125 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.2 |
| 140 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 |
| 155 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |

At lower maize price levels the theoretical surplus profit is non-existent or rather small, depending on the used fertilizer price.

The ratio $\frac{\text{incremental gross benefit}}{\text{incremental cost}}$ stays below 2 for all price/cost conditions.

• Constraints to fertilizer use

The fertilizer response function as estimated from the experimental data estimates the average response under the pre-

Literature

1. Eicher K., Baker D., 1982. Research on Agricultural Development in Sub-Saharan Africa: a Critical Survey, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan, pp 67-110.
2. Falusi A., 1974. Application of Multi-variate Probit to Fertiliser Use Decisions. Sample Survey of Farmers in Three States of Nigeria. J. Rural Econ. Development. **9** (1) pp. 49-66.
3. Feldman D., Idachaba F., 1984. Crop marketing and input distribution in Nigeria. Federal Agricultural Coordinating Unit. Ibadan. pp. 1-210.
4. Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique.
 - Les prix en République Populaire du Bénin. 1981-1982.
 - Deuxième Plan d'Etat de Développement Economique et Social. Rapport Secteur Agricole. Annexes Statistiques. 1985.
 - Inventaire Economique et Social du Mono 1982.
5. International Fund for Agricultural Development. 1985. Fertilizer Research Programme for Africa: The fate, sources and management of nitrogen and phosphorus fertilizers in Sub-Saharan Africa. pp 132.
6. Ministère du Développement Rural et de l'action Coopérative, Bénin. 1986. Etude de la Commercialisation des Produits Vivriers au Bénin. Volume **1** Rapport provisoire pp 71-87
7. Ministère du Plan et de la Statistique et de l'Analyse Economique République Populaire du Bénin. Deuxième plan d'Etat de Développement Economique et Social 1983-1987. Annexes statistiques.
8. Perrin R., Winkelman D., Moscardi E., and Anderson J. 1976. From Agronomic data to Farmers Recommendations: an Economics Manual CIMEYT, Mexico.
9. Projet de Développement Rural de la Province du Mono 1985. Rapport Provisoire BDPA pp 8-43.
10. Sahou J. 1985. Etude des formes de crédit de campagne et de leurs effets sur la production agricole dans la province du Zou. R.P.B. Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome. F.S.A. UNB pp 50-64.
11. Shaner W., Phillip P., Schmelh W. 1982. Farming Systems Research and Development. Westview Press, 5500 Central Avenue, Boulder, Colorado pp 111-145.
12. Tamegnon A. 1985. Analyse de quelques facteurs socio-économiques affectant l'utilisation des engrais chimiques dans les districts d'Applahouè et de Toviklin dans la province du Mono. R.P.B. Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome. F.S.A. U.N.B. pp 84-85.
13. Van den Berghe C., Theeten D. & Totognon J., 1989. Comparative responses of two maize varieties to fertilizers on a newly cleared ferrallitic soil in Southern Benin. Physical analysis. Tropicultura **7**, 98-102.

1. C. Van den Berghe, Belgian, Professor of chemistry in agriculture, at the Faculty of Agronomical Sciences, National University of Benin.
2. D. Theeten, Belgian, Agronomical Engineer, Professor in Rural Economy, Faculty of Agronomical Sciences, National University of Benin.
3. J. Totognon. Beninese, Agronomical Engineer, Responsible for Research in Rural Milieu, Carder Atlantique. Abomey Calavi, P.R. of Benin.

Le Secrétariat de Tropicultura prie ses lecteurs de l'excuser pour l'omission qui s'est glissée dans le numéro 4 du volume 7 (1989), 148. L'article de R. Parfonry, H. Zaz et M. Saaf «Analyse de systèmes de production au sein du périmètre irrigué du Tadla (Maroc)» a été amputé de sa dernière partie, ce qui en rend la compréhension impossible.

L'article corrigé et complet paraîtra dans le numéro 2, volume 8, (1990). Le Secrétariat remercie ses abonnés pour leur compréhension.

vailling experimental conditions and therefore doesn't necessarily reflect the physical and economic constraints farmers face. The calculated benefits should be treated as estimates of potential benefits rather than as estimates of actual benefits that farmers will obtain (5).

In the survey region, the farmers are more or less familiar with fertilizer, they use it regularly on cotton since many years. The residual effect on maize grown after cotton is also a well known fact and quite a lot of farmers are ready to admit that fertilized plots give a much better yield than the unfertilized field. Nevertheless, even when price conditions were more favorable than is actually the case (as in the year of the experiment at fertilizer price of 60 FCFA/kg) the farmer used it but rarely on maize. When interrogated on the subject a number of reasons are advanced (12).

1. Fertilizers are considered as too costly
2. When needed the necessary funds are not available to purchase the input.
3. Variable weather conditions and price fluctuations make maize cultivation for sale a risky speculation and the farmer is not sure that he will be able to repay his debts.
4. The actual fertilizer distribution system can't assure that the fertilizer will be available when needed.
5. The proposed selected maize varieties, such as Poza-Rica and NH2 are for different reasons not appreciated in the mono region.
6. Fertilizer technology is too difficult.

Some of the mentioned reasons refer to the price-cost conditions but others refer to constraints inherent to the physical environment or to the existing production technology and personal knowledge.

Without further detail, because common and recurrent in West African small land-holder agriculture, and in so far identified by Tamegnon (12) in the survey region, we can state that the major constraints concern the following points:

- 1. The agricultural credit system, which doesn't provide adopted credit conditions for maize cultivation by the individual farmer.
- 2. The actual fertilizer distribution system.
- 3. The production system, characterised by:
 - mixed cropping (often maize/arachide or maize/manioc) which means that the farmer doesn't think and doesn't act in terms of maize-monoculture and which complicates practically the application of fertilizer.
 - the limited storage capacity and storage technology which implies, in the assumption of a maize surplus increase, either additional investment or commercializing immediately after the harvest.

The risk aversion of the farmer and the consequent reluctance of fund expenditure.

Conclusions

The two varieties «Poza-Rica» and NH2 have an almost identical response curve, but «Poza-Rica» being superior to NH2. Maximum yield for the two varieties occurred at the dose of 40 kg/ha and even yields up to 6.5 tons/ha have been observed.

The study proves that only by selection of the variety, the same rate of application of fertilizer can already provide a significant increase in yield of grain.

Climatological suitability maps existing in Benin should be carefully interpreted as the maize variety is an important factor the zone being classified as less suitable for maize production.

The fertilizer experiment was laid out on newly cleared and fertile plots and the economic results were interpreted in the actual economical and technological context of the Beninese small-land-holder in the Mono province. Existing constraints on the level of fertilizer availability, credit accessibility and farmers knowledge were not quantitatively taken into account, nor was allowance made for yield fluctuations or risk aversion of farmers on the other hand the residual effect of the fertilizer was neglected.

The calculated potential net benefits are low or not existent and the ratio gross additional benefit/additional cost stays well below 2 for all price/cost conditions.

Assuming that in the near future the fertilizer price will tend to the real fertilizer cost and that no substantial evolution of the maize marketing system or of the harvesting and processing technology will occur, the described fertilizer use on maize on fertile fields cannot readily be advised and constitutes no attractive alternative for the Beninese small-land-holder.

It should be emphasized that this doesn't mean that fertilizer technology on maize cannot be profitable. It is possible that better results are obtained on less fertile plots, a situation which now more and more encountered in Benin where fallow cycles and periods become much shorter

Changes in production technology or in the marketing system could reduce the relatively high harvesting and processing cost or increase the producer price with a result a higher price-cost ratio and an increase of the net benefit.

Acknowledgments

This study was carried out with the financial support and in the frame of the project «Fertilisation et Régénération des Sols en République Populaire du Bénin», financed by Belgian Ministry for Cooperation.

résumé : Dans un article précédent (13) les auteurs ont comparé les réponses physiques de deux variétés de maïs : «Poza Rica 7843» et «NH2» aux engrais chimiques, spécialement les engrais azotés. Ces données ont été utilisées dans une analyse économique sur les réponses de ces variétés aux engrais et sur l'étude des éléments principaux de profit et de coûts. la dose optimale a été calculée. En plus, la potentialité économique de la culture du maïs avec l'utilisation des engrais chimiques a été examinée. Le bénéfice et le rapport profit/coûts ont été utilisés comme critères de rentabilité financière. la structure actuelle et l'évolution du prix du maïs, dont les caractères déterminants sont l'instabilité et à faible niveau combiné à une structure de coûts élevée dans les conditions de cette expérience montrent que la fertilisation minérale du maïs, cultivé comme cash crop, n'est pas recommandée.

Concept de filière, économie agro-alimentaire et développement.

P. Lebailly*

Keywords: Subsector — Food subsector studies — Agro-industrial systems.

Résumé

La filière représente un domaine d'investigation adapté aux recherches en économie agro-alimentaire. Elle permet notamment une approche intégrée des problèmes liés au développement des productions agricoles dans les pays du Tiers-Monde. L'auteur de cet article, après avoir précisé les concepts en relation avec la notion de filière d'un point de vue théorique (filiale produit et filiale demande finale), présente les caractéristiques générales des filières agro-alimentaires dans les pays en développement et propose une méthode pour apprécier la compétitivité des dites filières de production.

Summary

The subsector represents a meaningful and manageable division specially adapted to comprehensive investigation on agro-industrial systems. The food subsector studies permits an integrated approach of problems linked with production development in Third World countries. The author of this paper, after having determined the concepts in relation with the subsector from theoretical point of view presents the general characteristics of successful agro-industrial systems in developing countries and proposes a methodology to appreciate the competitiveness of subsectors.

1. Introduction

Le vocable «filière» connaît depuis quelques années une vogue singulière en économie. Les politiques, les plans, les programmes de développement s'y réfèrent volontiers aujourd'hui et s'établissent, le plus souvent, en terme de filière (ou mieux sous l'alibi de la filière) pour avoir droit de cité.

L'appellation filière recouvre en fait des contenus fort larges et parfois différents. Elle englobe un ensemble de notions parfois plus précises telles celles de chaîne, circuit, branche ou secteur d'activités, marché, système, etc...

Ces dernières années, l'accent a été mis sur l'intérêt d'une intégration des disciplines et d'une prise en compte des interactions entre la production agricole et sa valorisation. Le développement de recherches à caractère économique dans le champ de l'agro-alimentaire est allé de pair avec le recours de plus en plus fréquent au terme filière et de nombreux travaux sont présentés comme des études de filières.

A partir d'une recherche bibliographique sur la notion de filière et d'une expérience acquise sur ce type de travaux, l'objectif de cet article est :

- de retracer l'historique du concept;
- de proposer les définitions les plus fréquemment admises;
- de décrire succinctement les méthodes employées pour qualifier ou quantifier les filières;
- de présenter les caractéristiques générales des filières agro-alimentaires dans les pays en développement et de proposer une méthode pour en apprécier la compétitivité.

2. Historique

La notion de filière, abondamment utilisée de nos jours n'est

pas nouvelle. D'après Frantzen (9), le terme de circuit économique apparaît dès 1700 avec les fondateurs de la Science économique, notamment Boisguillebert qui expose avec une clarté particulière les relations mutuelles unissant les composantes de l'activité économique: «Le propriétaire dépense sa rente foncière chez le marchand-drapier qui s'approvisionne chez le drapier-fabricant. Le laboureur est à l'origine du circuit».

Smith (24) décrit des filières à des fins pédagogiques pour illustrer la division du travail dans son célèbre ouvrage «Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations». Il énumère les différents opérateurs intervenant dans la fabrication d'une paire de ciseaux: «le mineur, le constructeur du four à fondre le minerai, le fabricant de coke, l'ajusteur, le forgeron, le coutelier».

D'après Stoffaes (25), certaines actions des pouvoirs publics auraient été guidées dès le 18^{ème} siècle par une approche faisant intervenir les filières.

Le courant marxiste apporte une dimension nouvelle à la filière, notamment par les travaux de Kautsky qui réaffirment le rôle central de la circulation et analysent les rapports entre l'agriculture et les industries d'aval alors en plein développement (15).

La théorie des filières s'est ensuite essentiellement développée parmi les économistes francophones (21). Du côté anglo-saxon, Davis et Goldbert (10) ont introduit le concept d'«Agribusiness» et Shaffer (22, 23) s'est fait à partir de 1968, l'avocat de l'analyse des filières en économie rurale.

3. Définitions

Chacun dispose de sa propre définition et des limites qu'il entend donner au mot «filière». Nous voudrions en conséquence citer au préalable quelques définitions représentati-

* U.E.R. d'économie rurale - Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, B - 5030 Gembloux (Belgique)

Reçu le 16 02 89 et accepté pour publication le 21 04 89.

ves (il n'y a pas en la matière de vérité transcendante) et ayant une portée pour l'économie agro-alimentaire.

D'après Shaffer (23), une filière est un ensemble homogène d'activités économiques reliées verticalement et horizontalement par des échanges commerciaux. L'établissement des frontières d'une filière particulière requiert nécessairement de la part du chercheur l'adoption de postulats subjectifs. Idéalement, il convient d'englober dans la filière toutes les entreprises pour lesquelles on observe des liens verticaux ou horizontaux. Mais, certains systèmes, le complexe agro-industriel des Etats-Unis par exemple, couvrent la plupart, sinon la totalité, de l'économie et il n'est clairement pas possible d'organiser une recherche sur ce thème. En conséquence, la filière représente une division raisonnée et opérationnelle de l'économie dans un domaine d'investissement.

Goldberg (10) a attiré l'attention sur les avantages d'une vision globale des problèmes posés par la formation et l'acheminement d'un produit jusqu'au stade final: «Pour que les entrepreneurs traitent efficacement les occasions et les défis des économies alimentaires des Etats-Unis et du monde, il leur faut les traiter en tant qu'occasions agro-industrielles et non pas seulement en tant que problèmes agricoles. Une approche englobant tous les aspects d'une filière de produits agro-industriels est indispensable pour que tous les participants à ces filières de produits puissent mettre au point des stratégies efficaces à court et moyen termes».

La filière peut également désigner l'ensemble des actes de production, transformation, distribution relatifs à un produit (pomme de terre, sucre, bois) ou à un groupe de produits homogènes (céréales, fruits, légumes, viandes de boucherie, produits laitiers, etc...) et concourant à la satisfaction d'un même besoin final issu de la consommation (16).

Il s'agit, dans ce cas, d'une définition de la filière produit qui correspond à une vision technique du concept. La filière représente l'itinéraire d'un produit, son cheminement. Elle comprend des transformations physiques visibles et des interventions extérieures moins transparentes qui modifient certaines caractéristiques essentielles dudit produit. Un des problèmes qui restent posés également dans ce cadre est de déterminer à quel stade s'arrête l'aval et/ou l'aval d'une filière, quels opérateurs appartiennent ou non à une filière produit. La réponse est délicate. L'appartenance à une filière pourrait se résumer à la question de savoir si, le maillon considéré ne peut exister, tel quel, que grâce aux relations établies avec le système. En aval, nous nous référerons plus volontiers au concept lié à la perte de signification du produit (7).

Le concept de filière de demande finale intègre et dépasse la première conception de la filière établie strictement en termes de produits. L'appartenance au deuxième type de filières (la filière demande finale) repose sur le concours des différents segments à la satisfaction d'une demande finale (filiale habillement, filiale information, filiale équipement, filiale transport, etc...). Partant d'une fonction de demande finale (consommation, investissement, exportation) définie dans une nomenclature assez fine, on identifie la filière en dégageant les segments qui concourent à sa satisfaction depuis l'aval (très près du demandeur final) jusqu'à l'amont (21). La filière de demande finale apparaît plus fondamentalement

comme une méthode d'analyse de la politique des firmes alors que la filière produit n'est qu'une modalité de découpage du système productif (26).

4. Filière produit

L'étude d'une filière produit (parfois dénommée étude sectorielle) est le plus souvent conçue comme une monographie intégrant les données technico-économiques relatives à un produit ou à un groupe de produits. Elle est un préalable fondamental à la compréhension d'un processus de production.

Au départ, les travaux commencent souvent par des comptes rendus descriptifs de certains maillons de la filière pour déboucher sur les présentations synthétiques du fonctionnement et de la dynamique de la filière entière.

La reconstitution des filières produits et l'observation du système des prix au sein de celles-ci permettent de recenser la structure des relations de marché (et ses déformations éventuelles dans le temps ou dans l'espace) entre les différents opérateurs. En systématisant les relations de vendeurs et d'acheteurs, les modes de coordination entre la demande et l'offre à chaque étape peuvent être analysés.

Une étude de filière produit doit être considérée comme une représentation schématique d'une partie de l'économie. Elle requiert au préalable la définition précise et circonstanciée du domaine d'investigation retenu qui devra comprendre:

- la définition stricte du (ou des) produit(s) étudié(s);
- la définition de l'espace géographique couvert par la recherche;
- la définition de la période de référence.

La filière inclut tous les stades par lesquels passe un produit, toutes les formes de production, d'échange et de consommation concernant ce produit (15).

En conséquence, l'étude de la filière produit implique éventuellement la prise en compte de l'ensemble des technologies usitées, de la diversité des entreprises intervenant à différents niveaux, des formes d'échanges rencontrées, etc...

Parallèlement, mais non accessoirement, au concept de la filière, il convient d'introduire la notion d'intégration, qui, au sens général du terme, désigne la réunion d'une série d'entreprises, au départ indépendantes, dans un ensemble lié par l'autorité d'un centre de décision fréquemment appelé pôle d'intégration. Selon que ce dernier, coordonne des maillons successifs ou identiques d'une filière produit, nous parlerons d'intégration verticale ou horizontale (16).

L'intégration verticale a été analysée par divers auteurs dans le cadre du complexe agro-alimentaire (2). Les avantages ou inconvénients de celle-ci pour les différents opérateurs de la filière (essentiellement le pôle d'intégration et les producteurs agricoles) ont été largement discutés. Parmi ceux-ci, nous citerons:

- l'apparition de vastes ateliers de production qui résultent soit de l'accroissement de la taille des exploitations, soit de la juxtaposition d'une agriculture industrielle hautement capitalisée et d'une agriculture paysanne dont la structure est essentiellement familiale;
- la spécialisation des productions et des tâches (division du travail);
- la possibilité de pouvoir écouler sa production avec une certaine garantie de prix et de revenu;

- l'abandon du pouvoir de décision de l'exploitant agricole qui se transforme en véritable salarié;
- la contribution du pôle intégrateur au financement externe de l'agriculture et au problème du crédit qui se pose le plus souvent aux exploitants agricoles;
- le développement de l'encadrement technique;
- etc.

L'étude d'une filière produit est essentiellement microéconomique. Elle s'emploie à suivre un ou des produits et à mettre en exergue les articulations techniques. Répondant aux préoccupations du chef d'entreprise dans le choix d'une stratégie à adopter, la recherche nécessitera la collecte d'informations auprès d'ingénieurs spécialisés et des enquêtes dans les entreprises concernées.

L'analyse de la structure d'une filière peut être facilitée par le calcul de coefficients appropriés dont les principaux sont cités par Malassis (17):

- l'importance relative des différents circuits fonctionnels (directs, courts, traditionnels, intégrés);
- le degré de capitalisation de la filière dans sa totalité ou des sous-secteurs fonctionnels qui la composent (importance du travail salarié sur le travail total);
- l'importance relative des sous-secteurs socio-économiques (capitaliste, artisanal, coopératif, public) et le degré d'hétérogénéité de la filière;
- le degré de concentration (part de marché des firmes opérant sur la filière, coefficients de concentration appropriés, etc.) et de quasi-intégration (part des différentes formes de l'économie contractuelle);
- le nombre de grandes marques et la répartition de leur propriété (marques de producteurs et de distributeurs), les principaux groupes et complexes opérant sur la filière;
- le taux de pénétration du capital étranger aux différents points de la filière;
- la structure de la valeur marchande finale du produit décomposée en valeur ajoutée le long de la filière et en consommations intermédiaires en provenance des autres secteurs de l'économie;
- la formation de capital brut et le coefficient de capital technique dans les différents sous-secteurs fonctionnels ou socio-économiques,
- la répartition de la valeur ajoutée entre les différentes catégories socio-professionnelles; la transformation et la répartition des gains de productivité (infra).

Intégrant les données technico-économiques des maillons qui la composent, les filières produits sont un préalable à la compréhension d'un processus de production. Néanmoins, sous cet angle, elles s'avèrent peu opérationnelles pour prévoir les transformations d'un système soumis à des facteurs de changements. Seul le passage méthodologique de la notion de filière produit à la notion de filière de la demande finale étend la capacité explicative et prévisionnelle du concept (26).

5. Filière demande finale

La détermination d'une filière demande finale consiste à structurer les branches d'activité d'une économie donnée en dégagant les principales relations verticales. Elle est un préalable à toute ébauche d'analyse stratégique ou prévisionnelle sur la filière (21).

Pour obtenir un découpage de l'économie, en différentes filières, il convient au préalable de disposer d'informations relativement fines, détaillées et ordonnancées d'amont en aval. Le plus souvent, les travaux réalisés dans cette optique ont recours à une approche plus macroéconomique basée sur un redécoupage du tableau des entrées — sorties (T.E.S.) de la comptabilité nationale.

Les statistiques relatives aux échanges entre activités élémentaires (achats, ventes), ainsi que les données portant sur les utilisations finales des produits fabriqués ont la structure suivante:

x_{ij} = valeur monétaire de la Consommation Intermédiaire du produit i par la branche j .

X_j = valeur monétaire de la production totale de la branche j .

Y_i = valeur monétaire de la demande du produit i par les branches extérieures à la filière.

R_j = valeur monétaire des achats de la branche j aux branches extérieures à la filière.

| | | BRANCHES | | | | | | | | | Ventes à l'extérieur | Total outputs |
|--------------------------------------|----|-----------|-----------|-------|-----------|-------|------------|----------|----------|--|----------------------|---------------|
| | | 1 | 2 | | j | | 10 | | | | | |
| P R O D U I T S | 1 | x_{11} | x_{12} | | x_{1j} | | x_{110} | Y_1 | X_1 | | | |
| | 2 | x_{21} | x_{22} | | x_{2j} | | x_{210} | | | | | |
| | . | . | . | | . | | . | | | | | |
| | . | . | . | | . | | . | | | | | |
| | i | x_{i1} | x_{i2} | | x_{ij} | | x_{i10} | Y_i | X_i | | | |
| | . | . | . | | . | | . | | | | | |
| | 10 | x_{101} | x_{102} | | x_{10j} | | x_{1010} | Y_{10} | X_{10} | | | |

| | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Achats à l'extérieur | R_1 | R_2 | | R_j | | R_{10} |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|

| | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Total des inputs | X_1 | X_2 | | X_j | | X_{10} |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|

Sur cette base, il est possible de déterminer deux indicateurs permettant d'analyser la structure des achats et des ventes, à savoir:

- a_{ij} , coefficient technique, qui représente le pourcentage des Consommations Intermédiaires de la branche j par rapport à la production totale de j et qui s'écrit:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$$

— d_{ij} , coefficient de débouchés, qui représente le pourcentage des achats de j à i par rapport à la production totale de i et s'écrit :

$$d_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_i}$$

La détermination empirique des filières à partir du tableau des entrées — sorties peut s'opérer selon diverses méthodes dont les quatre principales ont été mises au point par Monfort (19) et synthétisées par Sekkat (21) :

1° agrégation par l'aval

Soit x_{ij} le montant absolu des achats de la branche j en produit i , la branche i fait partie de la même filière que la branche j (i est agrégée à j) si j représente le principal débouché de i .

2° agrégation par l'amont

Le principe de l'agrégation par l'amont est le même que celui de l'agrégation par l'aval, mais on se base sur les achats au lieu des ventes.

3° sensibilité aux variations absolues de la demande finale

Soit T la matrice des coefficients techniques, la matrice $A = (I - T)^{-1}$ mesure l'impact sur chaque branche d'une variation de la demande finale. L'idée de base qui inspire cette méthode est que les branches appartenant à une même filière devront réagir de façon semblable à une impulsion de la demande finale. La proximité des réactions est mesurée par :

$$d(i,j) = \sum_k (a_{ik} - a_{jk})^2, \text{ où } a_{ij} \text{ sont les éléments de } A.$$

4° sensibilité aux variations relatives de la demande finale

Le principe de cette méthode est le même que celui de la précédente sauf qu'on se base sur les variations relatives de la production par rapport aux variations relatives de la demande finale (élasticité de la production par rapport à la demande).

En fait, ces méthodes ne portent pas sur un produit déterminé mais tentent de dégager, à partir de l'activité économique globale, les axes principaux autour desquels s'organisent la plupart des activités.

Par ailleurs, la procédure de détermination de la filière demande finale requiert des informations statistiques de base qui sont, quand elles existent, agrégées et mal construites pour les besoins de détermination des filières. En Belgique, le tableau «entrées - sorties» comprend une quinzaine de rubriques en relation étroite avec le complexe agro-industriel, à savoir :

- Produits de l'agriculture, de la sylviculture et de la chasse
- Produits de la pêche et de la pisciculture
- Viandes et préparations de viande
- Conserves de fruits, de légumes et de poissons
- Sucre
- Cacao, chocolat et produits de la confiserie
- Lait conditionné et produits laitiers
- Produits à base de céréales et produits amyliacés
- Produits divers pour l'alimentation humaine
- Boissons
- Tabacs fabriqués

- Corps gras d'origine animale ou végétale
- Produits pour l'alimentation des animaux
- Cuirs et peaux
- Bois sciés, demi-produits et ouvrages simples en bois
- Pâtes à papier, papier, carton.

Certaines rubriques concernent des activités qui, historiquement utilisaient abondamment des matières premières agricoles. Celles-ci ont été peu à peu substituées par des matières de synthèse (fibres textiles et fils ; produits en caoutchouc et en amiantes, par exemple).

Dans la plupart des pays en développement, ces informations statistiques de base ne sont pas disponibles et la planification n'est pas réalisée à partir du tableau des entrées - sorties.

Outre, les problèmes en relation avec l'information statistique, la constitution des filières demande finale offre presque toujours une structure linéaire et indépendante alors que la réalité est souvent plus complexe. Il en est ainsi pour l'agriculture, par exemple, qui vend ses produits aux industries qui travaillent le grain mais leur achète aussi des aliments pour le bétail.

6. Filières agro-alimentaires et pays en développement

Dans la plupart des pays en développement, force est de constater que nous sommes schématiquement en présence de deux types de filières. Les premières sont généralement intégrées verticalement et concernent essentiellement la production de biens destinés à l'exportation communément appelés «produits de rente». Les secondes sont atrophiées ou complexes et mal connues. Elles regroupent les produits vivriers destinés à couvrir les besoins locaux.

En Afrique, par exemple, où des produits de base tel que le manioc, le mil, le maïs, le sorgho, les haricots secs, etc. revêtent une importance particulière, les techniques de mouture ou de transformation des produits vivriers restent ancestrales et relèvent des pratiques anciennes. A l'aide de mortiers ou pilons, les paysannes représentent les opérateurs principaux de la transformation voire des activités de la filière vivrière. En effet, dans beaucoup de zones en Afrique, les cultures vivrières sont l'apanage de la femme qui, lorsqu'un surplus est produit, écoule encore ce dernier sur les marchés locaux.

Les industries transformatrices produisant farines et semoules grâce à des approvisionnements et susceptibles d'écouler une partie de la production vers les grands centres urbains ne sont pas légion dans les pays en développement. Tout au plus, l'activité des entrepreneurs locaux et les capitaux étrangers se sont concentrés dans les zones portuaires vers les activités liées à la transformation des céréales importées ou reçues sous forme d'aide. L'existence de ces infrastructures concurrence aujourd'hui les initiatives qui seraient prises dans les zones de production vivrière et contribue au changement des habitudes de consommation dans les villes. Ces menaces pour les filières vivrières locales ont été mises en exergue avec beaucoup de justesse par Perthuis (20), pour l'Algérie.

Aux côtés des filières vivrières dont le développement est en quelque sorte bloqué, se sont installées de véritables encla-

ves agro-industrielles (3), travaillant directement pour le marché mondial (produits de rente), organisant et contrôlant, dans un espace donné, tous les maillons du processus de production depuis l'approvisionnement en intrants jusqu'à l'expédition du produit fini. Les capitaux, le savoir-faire et l'encadrement sont importés.

Dans les pays en développement, où les ressources sont particulièrement rares, il importe de renforcer prioritairement la performance des filières qui apparaissent les plus compétitives (à l'intérieur du pays considéré et face aux produits importés). Pour ce faire, le découpage en filières de production et l'identification des coûts des différents stades suivis par le produit sont nécessaires. Elles sont, en effet, un préalable au calcul des ratios permettant de chiffrer les avantages comparatifs d'une production locale.

Le coût domestique des ressources (DRC) permet d'apprécier l'efficacité d'une filière-produit donnée. L'avantage comparatif d'un pays en développement à produire tel ou tel bien est influencé par un nombre important de facteurs tels l'affectation des ressources, le niveau technologique, les économies d'échelle, les aspects institutionnels, les politiques menées dans le passé, etc...

Le calcul de la DRC se base sur une approche duale qui nécessite de disposer d'une structure des coûts de la filière locale et d'un prix de référence. Horizontalement, le coût sera décomposé en échangeables, non échangeables et taxes.

Le prix de référence (entièrement échangeable) pour les produits de rente correspond au contrat caf le plus avantageux et au prix fob du principal pays exportateur pour les produits vivriers. Il sera encore grevé des coûts de frêt et d'assurance, des droits et taxes d'entrée et des frais de commercialisation de la denrée étudiée. On peut globalement l'assimiler au produit importé qui concurrence la production locale.

Le coût domestique des ressources correspond à un «shadow price» de la devise. Il s'obtient par le rapport suivant :

$$\frac{\left(\begin{array}{c} \text{Non échangeables} \\ \text{du coût de production} \end{array} \right)}{\left(\begin{array}{c} \text{Non échangeables} \\ \text{de l'importation} \end{array} \right)} \\ \text{(Echangeables de l'importation)} - \text{(Echangeables du coût de production)}$$

Lorsque le ratio est inférieur à 1, il y a un avantage comparatif à produire le bien concerné qui apparaît compétitif.

Pour plus de détails concernant la méthode de calcul de la DRC, on se référera utilement aux travaux de Corden (4) et Tsakok (27).

En comparant le coût des ressources domestiques des différentes filières identifiées, le décideur dispose d'informations précieuses qui permettent de renforcer prioritairement les secteurs les plus compétitifs en favorisant l'éclosion de maillons en amont et en aval de la production agricole. On crée ainsi un déplacement de la valeur ajoutée de l'exploitation agricole qui permettra *in fine* d'accroître la productivité et le revenu des paysans.

7. Conclusions

Une filière représente un domaine d'investigation pertinent pour observer la diversité des systèmes de production, des technologies employées, des formes des entreprises et des relations qu'elles établissent. L'intérêt majeur d'individualiser une filière réside dans l'identification d'un ensemble bien délimité d'opérateurs qui constituent, du fait de leurs relations, un champ d'observation opérationnel. Un raisonnement en terme de filières est spécialement adapté aux pays en développement car il permet la prise en compte intégrée des effets de mesures qui, édictées de manière disparate, peuvent amener la disparition de systèmes de production adaptés à l'exploitation de ressources rares et temporaires.

Références bibliographiques

- ADEFI, 1985. L'analyse de filière. Paris. Economica, 147 p.
- Casson M., 1984. The Theory of Vertical Integration. A Survey and Synthesis. J. Econ. Stud. **11** : 3-43.
- Chataigner J., 1982. Changements techniques et développement dans les agricultures du tiers monde. Economie rurale **147** : 5-8.
- Corden W.M., 1977. La théorie de la protection. Paris, Economica, 241 p.
- Davis J.H. and Goldberg R.A., 1957, A Concept of Agribusiness. Boston, Harvard University, 136 p.
- E.I.B., 1980. Développement rural intégré. Fascicule n° 2: L'approche pratique, conclusions des travaux du séminaire organisé à Bordeaux du 16 juin au 11 juillet 1980. Talence, 76 p.
- Fourichon J.L., 1986, La filière bovine. Paris. Agra-filières, 215 p.
- French B.C., 1974, The Subsector as a Conceptual Framework for Guiding and Conducting Research. Amer. J., Agr. Econ. **56** : 1014-1022.
- Frantzen P., 1978, Histoire de la pensée économique. Une analyse marxiste. Bruxelles. Editions de l'Université de Bruxelles, 504 p.
- Goldberg R.A., 1968, Agribusiness Coordination, a Systems Approach to the Wheat, Soybean and Florida Oranges Economics. Boston, Harvard Business School, 256 p.
11. Howe K.S., 1983, Production - Oriented Information Systems for Agricultural Subsectors: Principles and Techniques. Amer. J. Agr. Econ. **36** : 293-301
12. Jauron Y., Alexandre N., Lavoie J., Nadeau L. et Corbeil R., 1977, Filières de production et développement régional. Office de planification et de développement du Québec, 252 p.
13. Kellogg E., Kodl R. and Garcia P., 1986. The Effects of Agricultural Growth on Agricultural Imports in Developing Countries. Amer. J. Agr. Econ. **68** : 1347-1352.
14. Kilmer R.L., 1986, Vertical Integration in Agricultural and Food Marketing. Amer. J. Agr. Econ **68** : 1155-1160.
15. Lauret F., 1983. Sur les études de filières agro-alimentaires. Economie et Sociétés XVII, **5** : 721-738.
16. Ledent A., 1986. Intégration verticale et horizontale en agriculture. Gembloux, Unité d'économie rurale, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat, 23 p.
17. Malassis L., 1973, Economie agro-alimentaire. Paris. Cujas, 437 p.
18. Malassis L., 1983. Filières et systèmes agro-alimentaires. Economie et Sociétés XVII, **5** : 911-921

-
19. Monfort J., 1983, A la recherche des filières de production. *Economie et statistique (INSEE)* **151**: 3-12.
20. Perthuis C., 1988, Agriculture et industries agro-alimentaires en Algérie: Concurrence ou convergence? *Economie rurale* **188**: 45-49.
21. Sekkat K., 1987, Filières de production: revue de la littérature et comparaison avec la théorie néoclassique. *L'Actualité Economique* **63**: 118-142.
22. Shaffer J.D., 1968, Changing Orientations of Marketing Research. *Amer. J. Agr. Econ.* **50**: 1437-1449.
23. Shaffer J.D., 1973, On the Concept of Subsector Studies. *Amer. J. Agr. Econ.* **55**: 333-335.
24. Smith A., 1776, Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations.
25. Stoffaes C., 1980, Filières et stratégies industrielles. *Annales de Mines* **1**: 9-19.
26. Tollet R., 1982, Approches méthodologiques de la politique industrielle au travers du concept de filière. *Cahiers Economiques de Bruxelles* **96**: 496-522.
27. Tsakok I., 1984, Basis Analyses of Agricultural Price Intervention: A Manual for Practitioners. Washington D.C. Mimeo.
-

P. Lebailly, Belge. Ingénieur Agronome, Assistant à l'Unité d'Economie et Sociologie rurales, Faculté des Sciences Agronomique de l'Etat à Gembloux (F.S.A.G.), Belgique.

Le Secrétariat d'Agri-Overseas prie les auteurs et les lecteurs de l'excuser pour le retard de publication de la revue, indépendant de sa volonté.

Tout est mis en œuvre pour le combler.

The Secretariat of Agri-Overseas apologize to the authors and readers for the inconvenience caused due to delay in the publication of this periodical; this has occurred much against our wishes. Every attempt is being made to cope with this situation.

Het Secretariaat van Agri-Overseas vraagt de auteurs en de lezers het te verontschuldigen voor de vertraging in de publicatie van het tijdschrift. Deze vertraging was onafhankelijk van zijn wil. Alles wordt in het werk gesteld om hieraan te verhelpen.

El Secretariado de «Agri-Overseas» presenta sus excusas a los autores y lectores de la revista por el retraso en su publicación, lo mal ha sido independiente de su voluntad. Se ha hecho lo necesario para colmarlo.

Etude économique de l'utilisation de la fumure minérale dans la production du manioc (*Manihot esculenta* Crantz var. F46) à Yangambi, Zaïre

Mafikiri T.N.* - Tshibaka T.B.*

Keywords: Economical analysis — NPK fertilizers — Cassava crop — Zaire

Résumé

Cette étude a été réalisée dans la cuvette zaïroise notamment dans le milieu rural de Yangambi.

A l'issue de ce travail, l'analyse statistique a montré que le traitement d'engrais NPK 100-100-200 procure un meilleur rendement physique tandis que l'analyse économique a prouvé que la dose de NPK 82-82-164 donne une production optimale dans la culture de manioc en cuvette zaïroise. Le taux de rentabilité des engrais chimiques (rapport avantage-coût) est de 4,09. Ceci est largement supérieur au seuil admis par la FAO (rapport avantages-coûts égal à 2) pour une bonne diffusion des engrais dans le milieu paysan.

Summary

This study has been realized in the central basin of Zaire especially in rural areas of Yangambi.

It was found statistically that NPK rate of 100-100-200 gave the best yield in terms of quantity, while the economical analysis showed 82-82-164 NPK dose to yield the optimal production for cassava crop in the central basin of Zaire. The income rate (gains/costs = 4,09) was higher than that recommended (gains/costs = 2) by FAO for a profitable fertilizer broadcasting among peasants.

1. Introduction

De toutes les plantes vivrières, le manioc est la culture la plus pratiquée et consommée par toutes les couches de la population zaïroise. En effet, 45% de la superficie emblavée totale du Zaïre sont consacrées au manioc. Elle n'est pas seulement une culture de subsistance mais aussi une culture de rapport. Or, sa production est faible et ne suffit pas pour satisfaire les besoins alimentaires de la population Zaïroise. Pour répondre à la demande nationale et stabiliser le prix, l'augmentation de la production s'avère indispensable. Cette augmentation ne peut s'obtenir qu'en faisant appel à des nouvelles techniques de production dont l'utilisation rationnelle des engrais chimiques dans les cultures vivrières de base tel que le manioc.

La présente étude cherche à déterminer la dose d'engrais procurant le meilleur rendement du manioc aussi bien du point de vue technique qu'économique dans la cuvette zaïroise, d'estimer l'équation de la courbe de réaction du manioc à la fumure minérale et d'analyser la rentabilité des engrais chimiques dans la production du manioc.

2. Milieu, matériel et méthode.

Milieu :

Le champ expérimental installé dans la concession de l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques (IFA) était une jachère de trois ans sur un sol appartenant à la série Y2 (Yakonde) de la classification de l'Institut National pour l'Etude Agronomique au Congo (INEAC) (2).

La structure est sablo-argileuse et sa teneur en argile ne dépasse guère 30% dans les soixante premiers centimètres (9). La couleur du sol est ocre-jaune brunâtre et le pH de

l'ordre de 4,5 à 4,7.

Matériel :

La variété de manioc F46 utilisée provenait de l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique (INERA) à Yangambi. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Caractéristiques agronomiques :
 - Précocité : 8 mois de cycle végétatif ;
 - Port érigé ;
 - Bois peu résistant à la verse mais résistant à la sécheresse ;
 - Racines relativement longues, volumineuses et pédonculées ;
 - Rendement en sol forestier estimé à 25 tonnes de carottes fraîches à l'hectare ;
 - Tiges aux nœuds bien développés contenant des fibres.
- Caractéristiques technologiques :
 - Feuilles abondantes, appréciées dans l'alimentation humaine ;
 - Racines douces et peu denses convenant plus à la préparation de la farine et de la chikwangue

Méthode :

Le dispositif expérimental adopté était celui de blocs randomisés comportant huit traitements et quatre répétitions. La fumure minérale utilisée était apportée à partir des engrais suivants : le NPK 17-17-17 et le patentkali 28% de K₂O. Les traitements étaient les suivants :

- T0 : traitement sans engrais (temoin)
- T1 : traitement avec une dose d'engrais (NPK) de 20-20-40
- T2 : traitement avec une dose d'engrais (NPK) de 40-40-80
- T3 : traitement avec une dose d'engrais (NPK) de 60-60-120
- T4 : traitement avec une dose d'engrais (NPK) de

* Institut Facultaire des Sciences Agronomiques, B.P. 941 Kisangani, Zaïre.

80-80-160

- T5: traitement avec une dose d'engrais (NPK) de 100-100-200
- T6: traitement avec une dose d'engrais (NPK) de 120-120-240
- T7: traitement avec une dose d'engrais (NPK) de 140-140-280

L'épandage des engrais était fait en sillon profond de plus ou moins quinze centimètres et distants de vingt centimètres des plants.

La plantation a été faite aux écartements de 1m x 1m à raison d'une bouture par emplacement et sur une parcelle de 18m². Le démariage a maintenu un seul plant par emplacement parmi les tiges issues d'une même bouture (8).

3. Résultats et discussion

Production de tubercules de manioc

La production de manioc en kilogramme et par parcelle est représentée dans le tableau 1.

Tableau 1
Production des carottes fraîches de manioc (en kg/parcelle).

| Blocs Traitem. | I | II | III | IV | Total | Moyennes |
|----------------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
| T0 | 37,50 | 24,40 | 44,44 | 31,60 | 137,90 | 34,48 |
| T1 | 51,70 | 56,40 | 40,00 | 42,30 | 190,40 | 47,60 |
| T2 | 46,00 | 68,40 | 45,00 | 48,00 | 207,40 | 51,85 |
| T3 | 64,80 | 48,40 | 34,25 | 44,00 | 191,45 | 47,86 |
| T4 | 73,20 | 36,00 | 39,20 | 44,40 | 192,80 | 48,20 |
| T5 | 73,80 | 79,50 | 51,80 | 46,00 | 251,10 | 62,78 |
| T6 | 79,20 | 52,70 | 56,10 | 46,60 | 234,60 | 58,65 |
| T7 | 50,60 | 46,10 | 39,10 | 52,90 | 188,70 | 47,18 |
| TOTAL | 476,80 | 411,90 | 349,85 | 355,80 | 1594,35 | - |

L'analyse de la variance faite à partir des données sur la production de manioc reprises dans le tableau ci-haut et selon le principe des blocs randomisés et après élimination de l'effet des blocs (7), fournit les résultats consignés dans le tableau 2.

Tableau 2
Résumé de l'ANOVA

| Source des var. | df | Somme des carré | carré moyen | F.Obs | F.05 | Conclusion |
|-----------------|----|-----------------|-------------|-------|------|--------------|
| Var.Tot. | 31 | 4349,977 | - | - | - | - |
| Traitem. | 7 | 2015,086 | 287,86942 | 2,589 | 2,49 | Significatif |
| Erreur | 21 | 2334,8910 | 111,18528 | - | - | - |

Etant donné que l'effet de traitement est significatif à 5%, nous devons déterminer la meilleure dose du point de vue technique entre les huit doses croissantes d'engrais utilisés.

L'application du test de Newman-Keuls a montré que le traitement T5 d'une dose d'engrais NPK 100-100-200, donne le meilleur rendement du point de vue technique.

Estimation de l'équation de la courbe de réaction du manioc à la fumure minérale.

Pour calculer l'équation de la courbe de réaction du manioc à la fumure minérale, nous utilisons la technique de régres-

sion. Les critères qui nous guident dans le choix de l'équation traduisant aux mieux le phénomène étudié restent l'importance du coefficient de détermination (R²), les signes et les niveaux de signification des coefficients de régression de paramètres étudiés.

En nous basant sur la théorie économique, on s'attend à ce que les coefficients de régression soient significativement différents de zéro et que le rendement de manioc soit positivement lié à l'utilisation des doses croissantes d'engrais jusqu'au point où le rendement atteint un maximum au-delà duquel les doses croissantes supplémentaires de cette fumure deviennent toxiques et entraînent ainsi une chute de rendement.

Considérant toutes ces restrictions, l'équation quadratique dans laquelle l'augmentation du rendement du manioc par rapport au témoin est fonction de la quantité d'engrais utilisés, s'est révélée être la meilleure.

$\Delta y = bx + cx^2$ (1) dans laquelle b et c sont les coefficients de régression; x est la quantité d'engrais (une unité étant égale à 20-20-40) et Δy l'augmentation de la production de manioc en tonnes à l'hectare par rapport à la production du témoin.

L'équation estimée de la courbe de réaction du manioc à la fumure minérale se présente comme suit:

$$\Delta y = 3,228x - 0,336x^2 \quad (2)$$

* * * *

(9,092) (7,813)

$$R^2 = 0,71; F = 15,491; S_y = 3,308; n = 7.$$

Ces résultats montrent que le F de Snedecor est significativement différent de zéro et que le coefficient de détermination ajusté (R² = 0,71) est élevé. Ceci implique que 71% des variations constatées dans la production de manioc au cours de l'essai étaient dues d'une façon générale, à l'apport de la fumure minérale.

Le t de Student est hautement significatif tant pour b que pour c qui donne l'intensité de la chute de production avec l'augmentation de la dose d'engrais.

L'équation de la fonction de production de manioc est exprimée par l'expression suivante:

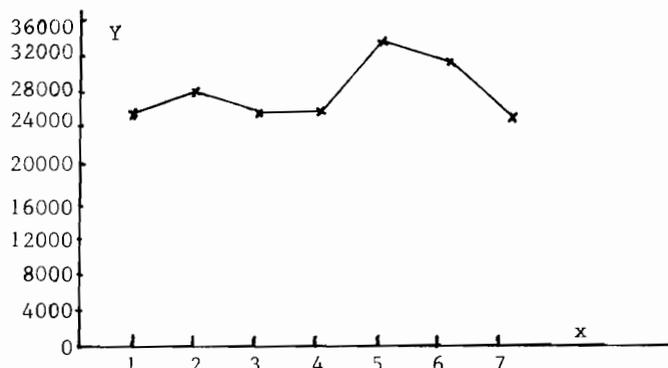
$$Y = \bar{Y}_0 + \Delta Y \quad (3)$$

dans laquelle \bar{Y}_0 est la production du témoin en tonnes par hectare et ΔY l'augmentation de la production de manioc due à l'engrais.

L'équation estimée de la production de manioc est:

$$Y = 19,153 + 3,228X - 0,336X^2 \quad (4)$$

Représentation graphique de la courbe de production de manioc



Coûts engagés

Tous les coûts engagés pour les différents traitements sont repris dans le tableau 3.

Tableau 3
Coûts engagés.

| Traitement | Val. du tra. en Zaires | Cap. Mat. fixe (en Z) | Coût d'ut. des Engrais (en Z.) | Total (en Z) |
|------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------|
| T0 | 257,54 | 878,07 | . | 1135,61 |
| T1 | 257,54 | 878,07 | 480,05 | 1615,66 |
| T2 | 257,54 | 878,07 | 921,28 | 2056,89 |
| T3 | 257,54 | 878,07 | 1353,37 | 2488,98 |
| T4 | 257,54 | 878,07 | 1797,83 | 2933,44 |
| T5 | 257,54 | 878,07 | 2244,51 | 3380,12 |
| T6 | 257,54 | 878,07 | 2677,47 | 3813,08 |
| T7 | 257,54 | 878,07 | 3110,80 | 4246,41 |

Z: Zaïre

L'examen du tableau 3 montre une augmentation des coûts de production de manioc avec l'utilisation de la fumure minérale. Le coût d'utilisation des engrais comprend le prix de revient des engrais, le coût d'augmentation de travail suite à l'utilisation des engrais (traçage des sillons, épandage des engrais, augmentation des coûts de récolte suite à l'accroissement de la production) tandis que le capital matériel fixe comprend les coûts des outils utilisés et du matériel végétal (bouture).

Détermination de la dose optimale d'engrais chimiques.

Le bénéfice (π) est la différence entre le revenu (R) et les coûts totaux (CT). Or les coûts totaux sont constitués des coûts variables (CV) qui sont fonction de la quantité d'engrais utilisés et de travail, et des coûts fixes (CF). La fonction des coûts totaux est donnée par la relation ci-après :

$CT = 1135,61 + 480,05X$ (5) où : 1135,61 est le coût du traitement témoin et 449,48 Zaires (Px) est le coût d'utilisation d'unité d'engrais NPK 20-20-40 qui comprend le prix de revient des engrais et le coût d'augmentation du travail dû à leur utilisation.

Le revenu par contre est donné par l'expression,

$R = Py(19,153 + 3,228X - 0,336X^2)$ (6). Or, le prix du manioc (Py) est de 1000 Zaires par tonne de manioc frais. Alors, la fonction de revenu devient :

$$R = 19153 + 3228X - 336X^2 \text{ (7)}$$

Ainsi, la fonction de bénéfice est donnée par la formule suivante :

$$\pi = 18017,39 + 2747,95X - 336X^2 \text{ (8)}$$

La maximisation de la fonction de bénéfice (π) permet de déterminer la dose optimale d'engrais qui est de 4,1 unités d'engrais soit 82-82-164.

Donc un paysan rationnel devra utiliser une dose optimale d'engrais NPK 82-82-164 dans la culture du manioc.

L'analyse économique des données se rapportant au traitement de la dose optimale au traitement témoin révèle que la dose optimale (82-82-164) :

- donne le bénéfice maximum de 23.761 Zaires par hectare de manioc ;
- procure une productivité plus élevée des ressources employées dont 41,58 kilogrammes de carottes fraîches de manioc par homme-heure, 26.756 kilogrammes de carottes fraîches de manioc par hectare et 30,47 kilogrammes de carottes fraîches de manioc par Zaïre investi dans l'achat de matériel ;
- assure une plus grande rentabilité financière de l'ordre de 4,09.

4. Conclusion

Cette étude a pour but d'analyser les aspects économiques qui ont un effet direct sur la décision du paysan quant à l'utilisation de la fumure minérale dans la production de manioc (F46). Les résultats obtenus ont été soumis à l'analyse statistique et à l'analyse économique.

L'analyse statistique révèle que les engrais ont influencé le rendement d'une façon significative. Le test de Newman-Keuls révèle que le traitement d'engrais NPK 100-100-200 est la meilleure dose du point de vue technique.

Quant à l'analyse économique, l'étude a établi en premier lieu et grâce à la technique de régression, l'équation de la courbe de réaction du manioc à la fumure minérale. Les résultats de cette analyse montrent que 71 % des variations constatées dans le rendement de manioc sont dues à l'apport des engrais chimiques. Le calcul de la rentabilité de l'engrais révèle que le traitement ayant une dose de 4,1 unités d'engrais NPK (82-82-164) est optimal. Son taux de rentabilité (rapport avantages-coûts) est de 4,09 ; ce qui est largement supérieur au seuil admis par la FAO (rapport avantages-coûts égale à 2) pour une bonne diffusion d'engrais dans le milieu paysan.

Références bibliographiques

1. Barre, R., 1976: Economie politique. Tome 1. Presses Universitaires.
2. De Leenheer, L., D'Hoore, J. et Sys, K., 1952: Cartographie et caractéristique pédologiques de la catena de Yangambi. Publications INEAC série scientifique (55): 19-22.
3. Ezumah, H.C., 1979: Quelques recommandations sur les pratiques culturales de manioc au Zaïre.
4. Gross, A., 1967: Engrais guide pratique de la fertilisation. La maison rustique, Paris, sixième édition revue.
5. Helfert, E.A., 1967: Méthodes de gestion financière. Les éditions d'organisation 5, rue Roosevelt 75007, Paris.
6. Ignatieff, V. et Page, H.J., 1975: Utilisation rationnelle des engrais. 2ème édition, étude agricole de la FAO n° 43, Italie.
7. Little, T.M. et Hillis, F.J., 1975: Statistical methods in agricultural research; 2d printing.
8. Programme National Manioc (PRONAM): Rapports annuels 1979, 1981, 1982, 1983. SODAZ-Kisantu, Zaïre.
9. Risasi, E., 1981: Etude comparative de trois méthodes d'analyse granulométrique (Méthode d'Atteberg, de Robinson et à l'hydromètre). Mémoire IFA (inédit).

T.N. Malikin, Zaïrois, Ingénieur Agronome, Assistant à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi, Zaïre

T.B. Tshibaka, Zaïrois, Docteur en Sciences Agronomiques, Professeur à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi, Zaïre

CNEVA/LERPAS OMS - OIE - UICN WHO - OIE - IUCN

**Symposium on Health and Management of
Free-ranging Mammals**

**Symposium sur la Santé et la Gestion des
Mammifères en liberté**

Nancy/France
14-18 Octobre 1991

Topic; Key-words

Sujet; mots-clés

Invasion, spread and persistence of contagious diseases

Invasion, diffusion et persistance de maladies contagieuses

Toxic, Food selection

Intoxication, choix de la nourriture

Behaviour and ecology of hosts, vectors, reservoirs and victims

Comportement et écologie des hôtes, vecteurs, réservoirs et victimes

Zoonosis of Carnivores

Zoonoses des Carnivores

Population biology of diseases

Biologie des populations malades

Host/parasites coevolution

Coévolution des hôtes/parasites

Oral immunization against rabies

Vaccination orale contre la rage

Chemoprophylaxy

Chimio-prévention

Baits, biomarkers

Appâts, biomarqueurs

Aversion, Repellent

Aversion, Répulsifs

Control of vectors, pest, feral and stray domestic mammals

Contrôle des vecteurs, «nuisibles» et Mammifères domestiques errants

Enclose your tentative title of communication to.

Joindre le titre provisoire de votre communication à.

CNEVA/LERPAS/20ème anniversaire
BP N° 9 - 54220 Malzéville (FRANCE)
Tél.: (33) 83 29 26 08 — Fac simile (33) 83 29 33 13

Prospects for the use of biotechnology for the control of Newcastle disease in Africa, Asia and South America.

J.G. Bell*

Keywords: Newcastle disease — Biotechnology — Africa — Asia — South America.

Summary

Newcastle disease in its virulent form is endemic in many countries in Africa, Asia and South America. Existing control strategies, particularly in village flocks, could be improved through the use of biotechnology. A recombinant vaccine, using a virus from the Avipox genus, would provide better heat stability and immunogenicity. Genetic improvement of chickens to make them more resistant to Newcastle disease or to respond better immunologically could be envisaged through gene transfer using a retrovirus. Immunoassays could be of value in diagnosis and vaccination control.

Résumé

La forme virulente de la maladie de Newcastle est endémique dans plusieurs pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique du sud. Les mesures de contrôle existantes pourraient être améliorées, particulièrement chez le poulet villageois, par l'application de la biotechnologie. Un vaccin recombiné, utilisant un virus du genre Avipox, fournirait une meilleure stabilité à la chaleur et une meilleure immunogénicité. L'amélioration génétique des poulets visant soit une meilleure résistance à la maladie de Newcastle soit une intensification de la réponse immunitaire pourrait être envisagée à travers le transfert des gènes en utilisant un rétrovirus. Les immuno-essais pourraient être de valeur pour le diagnostic et le contrôle de la vaccination.

Introduction

Newcastle disease is a fatal disease of poultry caused by a paramyxovirus (1). While it is fairly well controlled in fully industrialized countries, in many countries in Africa, Asia and South America it is endemic (11). In these countries there usually exist alongside each other industrialized chicken farms and a population of chickens kept traditionally in villages. Vaccination is usually carried out in industrialized farms, with varying degrees of success depending on how well it is done, the general sanitary conditions on the farm and the pressure of virus in the region (10,21).

However, vaccination of the traditional flocks is often not carried out. Typically, the disease is caused by velogenic strains of virus, the most virulent type, and in unvaccinated flocks mortality is very high, often 80% or more. Thus the village chicken population is periodically devastated by outbreaks of the disease, and in addition serves as a reservoir of virulent virus which exerts a constant pressure on the industrialized farms, revealing the slightest deficiency in their vaccination (3).

Consequently, any programme for the control of Newcastle disease in these countries must include control of the disease in the village population.

Two sorts of vaccine are currently used against Newcastle disease virus (NDV): a live attenuated vaccine, most often administered by mass application in drinking water in industrialized farms, and inactivated vaccine, usually administered by intra-muscular injection. These are effective under controlled conditions in industrialized farms (2), and although both the live (15) and the inactivated (20) vaccines have been

used in villages their application under these conditions does present difficulties. The attenuated vaccine is heat sensitive, and is likely to be destroyed during transport to villages where temperatures are high and refrigeration is scarce. The inactivated vaccine, while being more resistant to heat and very effective when given as a second vaccination, requires some specialized skill for its application.

Recombinant vaccines

Biotechnology could help overcome these problems in two ways: firstly through the production of more suitable vaccines, and secondly through the genetic alteration of chickens to make them more resistant to Newcastle disease virus.

The technology required for the first of these is already well developed in the use of recombinant vaccinia viruses as vaccines (6). Vaccinia virus is a large double stranded DNA virus which is stable and very resistant to temperature changes. Foreign genetic material can be inserted into the virus genome using a vector which recombines with it, and the virus will express the foreign gene. Thus, for example, a recombinant vaccinia virus incorporating the glycoprotein gene for rabies virus has been used successfully as a vaccine against rabies (4). A similar vaccine has been made for Newcastle disease with vaccinia virus and it has been shown to protect chickens against live virus challenge (12). However, in order for the vaccine to be useable in the field, it would be necessary to find a virus of the Avipox genus that could be demonstrated to be harmless, and to develop a suitable vector (such as a bacterial plasmid) for the transfer of a NDV gene that was expressed on the viral envelope. Studies on the use of recombinant fowlpox viruses are already well advanced and

* Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II B.P. 6202, Rabat-Instituts (Morocco)

Received on 23 01 89 and accepted for publication on 7 06 1989

the influenza virus haemagglutinin has been successfully incorporated into such a virus, which produced haemagglutination-inhibiting antibodies when inoculated into chickens (5). The advantage of such a vaccine would be its great stability and resistance to temperature changes and also its good immunogenicity. The efficacy of vaccinia virus vaccines has been well demonstrated by the worldwide elimination of smallpox from the human population by such a vaccine (7). In addition an important advantage of a vaccine such as that prepared by Meulmans et al. (12) expressing the F glycoprotein of NDV in a foreign genome is that antibodies induced by the vaccine would be distinguishable from haemagglutination-inhibiting antibodies induced by the wild virus. This would permit use of the vaccine at the same time as elimination of naturally infected birds, which would be of great help in eradication of the disease.

Genetic improvement of chickens

Genetic improvement of chickens could be envisaged either to make them more resistant than present to Newcastle disease or to make them better able to respond immunologically to vaccination. In order to develop such chickens, it would be necessary to both identify a differential resistance to the disease, or response to it, and to have a method for transferring genetic information from one chicken to another. Genetic differences in immune response to NDV have been studied (9,13,18), and chick mortality (8) and haemagglutination titres in eggs (14) have been studied as criteria of resistance to Newcastle disease. Wild or domesticated

guinea-fowls in Africa appear to be naturally resistant to the disease (Hardouin, personal communication), but it seems unlikely that the genetic determinants for this resistance could be isolated in the absence of susceptible individuals of the same species. Investigations are planned to see if there is any naturally occurring heritable differential resistance to the virus or differential capacity to respond to vaccination in local strains of chicken in Africa.

The biotechnology required to transfer a differential resistance or a differential capacity to respond to vaccination from one chicken to another does not currently exist. However, speculatively, the use of retrovirus vectors could be postulated for this, since these viruses have been successfully used to insert genes into the chicken germline (16).

Immunological applications

Finally, biotechnology could be of use in the assessment of response to vaccination and in the diagnosis of Newcastle disease in the field. An enzyme-linked immunoabsorbant assay has been developed for the detection of antibodies to NDV (17). This is a sensitive test of the presence of disease in unvaccinated flocks, and a means of assessing the efficacy of vaccination.

A monoclonal antibody specific for vaccinal strains of NDV has been developed (19), which could facilitate differentiation between the wild-type and vaccinal viruses, and thus permit the eradication of chickens infected with wild-type virus at the same time as vaccination.

Literature

1. Beard, C.W. and Hanson, R.P., 1984, Newcastle Disease. In: Diseases of Poultry, 8th edition, Ed. Hofstad, M.S. Iowa State University Press.
2. Bell, J.G. and Mouahid, M., 1987, Vaccination against Moroccan strains of Newcastle disease virus. *Trop. Anim. Hlth. Prod.* **19**, 192-196.
3. Bell, J.G. and Mouloudi, S., 1988, A reservoir of virulent Newcastle disease virus in village chicken flocks. *Prev. Vet. Med.* **6**, 37-42.
4. Blancou, J., Kieny, M.P., Lathe, R., Lecocq, J.P., Pastoret, F.P., Soulebot J.P., and Desmettre, P., 1986, Oral vaccination of the fox against rabies using a live recombinant vaccinia virus. *Nature* **332**, 373-375.
5. Boyle, D.B. and Coupar, B.E.H., 1988, Construction of recombinant fowlpox viruses as vectors for poultry vaccines. *Virus Research* **10**, 343-356.
6. Brown, F., Schild, G.C. and Ada, G.L., 1986, Recombinant vaccinia viruses as vaccines. *Nature* **319**, 549-550.
7. Fenner, F., Henderson, D.A., Arita, I., Jezek, Z. and Ladnyi, I.D., 1988, Smallpox and its Eradication. World Health Organisation.
8. Gordon, C.D., Beard, C.W., Hopkins, S.R. and Seigel, H.S., 1971, Chick mortality as a criterion for selection towards resistance or susceptibility to Newcastle disease. *Poult. Sci.* **50**, 783-789.
9. Gyles, N.R., Fallah-Moghaddam, H., Patterson, L.T., Skeeles, J.K., Whitfall, C.E., and Johnson, L.W., 1986, Genetic aspects of antibody responses in chickens to different classes of antigens. *Poultry Science* **65**, 223-232.
10. Joos, J. and Demey, F., 1986, Prevention of Newcastle disease through vaccination: an assessment. *Tropicicultura*, **4**, 97-99.
11. Lancaster, J.E. and Alexander, D.J., 1975, Newcastle disease: virus and spread. Canada department of Agriculture. Monograph no. 11
12. Meulemans, G., Letellier, C., Gonze, M., Carlier, M.C. and Burny, A., 1988, Newcastle disease virus F glycoprotein expressed from a recombinant vaccinia virus vector protects chickens against live-virus challenge. *Avian Pathology*, **17**, 821-827.
13. Peleg, B.A., Soller, M., Ron, N., Hornstein, K., Brody, T., and Kaimar, A., 1976, Familial differences in antibody response of broiler chickens to vaccination with attenuated and inactivated Newcastle disease virus vaccine. *Avian Dis.* **20**, 661-668.
14. Reta, G., Bohren, B.B. and Moses, H.E., 1963, Sire and dam effects on hemagglutination titres in avian eggs following inoculation with Newcastle disease virus. *Poultry Sci.* **42**, 1182-1187
15. Saglid, I.K. and Haresnape, J.M., 1987, The status of Newcastle disease and the use of V4 vaccine in Malawi. *Avian Pathology*, **16**, 165-176.
16. Salter, D.W., Smith, E.J., Hughes, S.H., Wright, S.E., Fadly, A.M., Witter, R.L. and Crittenden, L.B., 1986, Gene insertion into the chicken germ line by retroviruses. *Poult. Sci.* **65**, 1445-1458.
17. Snyder, D.B., Marquardt, W.W., Mallinson, E.T. and Russek, T., 1983, Rapid serological profiling by enzyme-linked immunosorbent assay. I. Measurement of antibody activity titer against Newcastle disease virus in a single serum dilution. *Avian Dis.* **27**, 161-170.
18. Soller, M., Heller, D., Peleg, D., Ron-Kuper, N. and Hornstein, K., 1981, Genetic and phenotypic correlations between immune response to *Escherichia coli* and to Newcastle disease virus vaccines. *Poultry Science* **60**, 49-53.
19. Srinivasappa, G.B., Snyder, D.B., Marquardt, W.W. and King, D.J., 1986, Isolation of a monoclonal antibody with specificity for commonly employed vaccine strains of Newcastle disease virus. *Avian Dis.* **30**, 562-567
20. Verger, M., 1986, La prophylaxie de la maladie de Newcastle dans les élevages villageois en Afrique. *L'Aviculteur* **465**, 44-48.
21. Vermeylen, Anne and Demey, F., 1988, Prophylaxie des maladies virales aviaires sous les tropiques. *Tropicicultura* **6**, 91-98.

Méthodes d'identification et de suivi d'un projet de développement intégré: étude de cas au Togo.

Myriam Counet*, P. Van Damme**.

Keywords: Identification — Integrated development — Feasibility study — Cereal banks — Evaluation — Participatory approach.

Résumé

L'article traite des aspects méthodologiques de l'identification et du suivi d'un projet Vredeseilanden (O.N.G. flamande, «Iles de Paix»), à partir d'un exemple concret dans la Région de Dapaong, Nord-Togo. La philosophie de l'organisation et la problématique de la région sont présentées dans l'introduction. L'élaboration du modèle d'intervention s'effectue avec la participation du groupe-cible au cours d'une phase préparatoire dite d'«écoute active». Cette approche participative est également d'application pour l'évaluation du projet.

Summary

The article treats the methodological aspects of the creation of a Vredeseilanden (Flemish N.G.O., «Islands of Peace») project through an example in Dapaong, northern Togo. The philosophy of Vredeseilanden and problematics of the region are presented in the introduction. Interventions were defined through an active participation of the target group during a so-called active listening phase. This participatory approach is also used when evaluating project interventions.

Introduction

Vredeseilanden est une O.N.G. flamande qui encadre des projets de développement intégré dans le Tiers-Monde.

L'approche intégrée repose sur une vision globale du processus de développement, c'est-à-dire sur la nécessité pour les populations locales d'acquiescer une meilleure maîtrise de leur environnement physique, économique, socio-politique et culturel. L'approche globale implique que l'on s'intéresse non seulement à l'intégration des différents niveaux d'intervention (santé, techniques agricoles, hydraulique,...) mais également à l'interdépendance du milieu urbain et rural.

Dans la conception et la réalisation concrètes d'un projet, cette approche implique les orientations méthodologiques suivantes:

L'identification des axes prioritaires d'action repose sur une analyse approfondie des besoins réels et des aspirations de la population pendant une phase dite d'«écoute active». Ceci revient à faire une étude de faisabilité dans laquelle la participation de la population locale prend une part très importante (5).

Les propositions d'actions se présentent comme un ensemble modulaire dont les éléments sont basés d'une part sur les besoins exprimés par la population, d'autre part sur les priorités de développement régional définies par le Bureau du Plan et sélectionnées ensuite en fonction de leur compatibilité avec la philosophie de l'Organisation.

Par exemple, Vredeseilanden considère qu'une action ne vaut la peine d'être soutenue, entre autre financièrement, qu'à la condition qu'elle s'intègre dans un processus d'acculturation déjà amorcé par la population, ce qui lui permet de

participer au financement. Une deuxième condition est la reproductibilité de l'action en dehors du projet, c'est-à-dire, l'introduction d'un effet démonstratif ou «boule de neige».

Le projet étant considéré comme un accompagnement et un soutien temporaires du processus de développement, la formation de cadres et d'agents locaux occupe une place centrale. Cependant, la formation ne se limite pas aux agents d'encadrement. C'est toute la population qui doit se structurer et se former, de manière à représenter une force sociale ayant un poids suffisant pour être reconnue comme interlocuteur valable. Selon les cas, l'organisation de structures villageoises du type «comités de développement» s'appuiera ou non sur les structures traditionnelles existantes, pour autant qu'elles acceptent de jouer ce rôle.

On accorde une attention spéciale à la représentativité effective de toutes les catégories sociales (en particulier celles des femmes et des jeunes dont le rôle est généralement considéré comme subalterne) et à leur accès aux responsabilités et aux prises de décisions.

Ces structures ont également pour fonction l'auto-évaluation permanente du projet, c'est-à-dire un suivi critique sur le plan des méthodes de travail, des priorités d'action, du financement,...

L'approche expliquée ci-dessus va être illustrée à travers une étude de cas: le projet «Ile de Paix de Dapaong» dans la région des Savanes au Togo (cf. carte).

Problématique de la Région des Savanes du Togo.

Cette analyse est tirée du rapport de la mission d'identification qui a eu lieu en mai-juin 1985 (1).

* Z.W. Vredeseilanden, Ruelensvest 127, B-3030 Leuven, Belgique

** Université d'Etat de Gent, Coupure links 653, B-9000 Gent, Belgique

Reçu le 07 06 88 et accepté pour publication le 08 06 89

L'économie domestique

Sur le plan économique, la population est le plus souvent peu solvable. La part des surplus destinée à la commercialisation est limitée. Ceux-ci en effet sont le plus souvent utilisés au cours des cérémonies et des fêtes familiales, et donc soustraits à l'autoconsommation. Les cultures de rente (coton, arachide), les légumes ou les fruits sont d'importance relativement faibles, l'artisanat est quasi absent et la transformation des produits agricoles se fait le plus souvent en dehors de l'exploitation familiale. Par conséquent, très peu d'argent circule dans la zone de projet; donc on n'achète guère de moyens de production (engrais, pesticides, bœufs de trait), ce qui n'améliore pas les rendements agricoles (cerce vicieux bien connu).

Le réseau routier

La zone de projet est économiquement isolée par le manque d'infrastructure routière convenable. La SO.TO.CO. (Société Togolaise de Coton), s'occupe de l'amélioration des pistes principales utilisées pour la récolte du coton, mais les chemins secondaires vers les villages sont le plus souvent en mauvais état, ce qui rend l'accès difficile et ne favorise certainement pas un contact commercial actif.

La condition de la femme

La situation de la femme en milieu rural est déterminée par une division sexuelle du travail complètement déséquilibrée. Son rôle au sein de la communauté villageoise et de la famille est subordonné au pouvoir décisionnel des vieux et du mari. Améliorer la qualité de la vie de la femme rurale passe nécessairement par l'accroissement de ses revenus personnels dont elle garde le contrôle. Pour qu'elle puisse consacrer du temps de travail (actuellement saturé) à une activité productive, il faut au préalable qu'elle se libère au moins partiellement des corvées domestiques les plus accaparantes (recherche de l'eau et du bois, pilages du mil). Le temps libre ainsi gagné pourra être investi dans l'amélioration de la production agricole, domaine dans lequel la femme a le plus d'expérience et qui peut lui procurer un revenu sans gros investissement préalable.

La santé

Cette région rurale du Nord-Togo est caractérisée par une situation sanitaire typique d'un pays en développement que le système de santé actuel, en raison de sa structure assez rigide et de son manque de moyens, peut à peine améliorer. Le secteur préventif en particulier est très peu développé.

Problématique en milieu urbain

La position économique de Dapaong

Dapaong connaît un taux d'accroissement démographique près de deux fois supérieur à celui du monde rural.

Les investissements publics dans l'équipement urbain sont très faibles (le budget annuel de la Préfecture de Tône est de 75 FCFA par tête d'habitant!).

Comme la plupart des villes secondaires, Dapaong, historiquement construite autour d'un noyau administratif, ne joue pas suffisamment son rôle de relais économique générateur de valeur ajoutée aux intrants et aux produits échangés entre son environnement rural et les autres régions.

Le problème énergétique

On peut estimer la consommation de bois de feu à environ 28 kg/personne/mois (soit pour la ville, plus de 5 tonnes par mois, non comprises les utilisations à des fins productives: fabrication de bière de sorgho, etc.). Cette consommation élevée a, entre autres, pour cause l'utilisation de fourneaux mal conçus (type «malgache» ou «3 pierres») et bien sûr pour conséquence, l'accélération du processus de déboisement à la périphérie de la ville.

Le secteur non structuré

Le surplus dégagé par le secteur productif informel est insuffisamment réinvesti dans l'amélioration de la capacité productive des entreprises. Les principaux obstacles au démarrage et à la rentabilité de l'unité de production artisanale sont la difficulté de rassembler le capital de départ, le manque de gestion et le faible pouvoir d'achat du consommateur.

En effet, l'accumulation en milieu urbain est faible pour des raisons liées au prestige social et à l'obligation de soutenir la communauté rurale qui a permis à l'un des siens de s'installer en ville.

Modèle d'intervention

Actions en milieu rural

Pour la population locale, le problème central est celui de l'eau; sa solution est ressentie comme le point de départ du développement de l'agriculture et de l'élevage, et de la communauté toute entière. C'est pourquoi on a commencé une action dans ce domaine: petites retenues en terre construites avec la participation de la population, forages et puits.

Ces points d'eau sont aussi un point de départ idéal pour les actions futures. Le barrage fournit de l'eau au bétail. En aval, des puits peu profonds débitent de l'eau potable, et de plus servent à l'arrosage d'un jardin potager et d'une pépinière d'arbres fruitiers et forestiers. Eau et maraîchage peuvent être les points de départ d'un travail avec les femmes autour de l'hygiène (sensibilisation) et de la production (valorisation). En amont du barrage, on limite l'érosion par des petits travaux d'aménagement qui en même temps favorisent l'infiltration de l'eau de pluie et permettent d'aborder les méthodes de production en agriculture. L'amélioration de l'approvisionnement en eau libère du temps de travail, que les femmes peuvent consacrer à toutes sortes d'activités pour acquérir plus d'indépendance économique.

De même, l'amélioration de la qualité de l'eau via certains travaux d'assainissement autour des points d'eau ouvre la voie à différents thèmes d'éducation sanitaire tels l'amélioration de l'hygiène, l'alimentation des enfants, la prévention du paludisme, etc. Parallèlement, l'organisation de caisses de pharmacie villageoises répond à une demande pressante de la population, tout en s'inscrivant dans une approche préventive. On considère en général qu'une pharmacie villageoise peut résoudre environ 30% des problèmes de santé. Chez des enfants de moins de 5 ans, ce chiffre atteint 50% et même d'avantage.

Cependant, les actions concrètes qui répondent aux besoins immédiats de la population ne sont que des solutions éphémères si elles ne s'appuient pas sur une forme d'organisa-

tion de la population qui garantisse la poursuite des initiatives à long terme. Dans la zone de projet, il semble que la voie à suivre pour atteindre une certaine forme d'indépendance économique passe nécessairement par les groupements d'épargne (2).

La démarche adoptée par Vredeseilanden consiste à intervenir en priorité sur l'amélioration de la relation existant entre la hausse des revenus (générée par le progrès technique) et la hausse des investissements, par le biais de la promotion de l'épargne collective, et ceci à partir de surplus actuellement disponibles : cultures de rente, surplus vivriers, revenus extra-agricoles. Les surplus agricoles des producteurs individuels, stockés dans un grenier collectif jusqu'à une date convenue, permettent, dans un premier temps, de couvrir le risque alimentaire en période de soudure, et de commercialiser les excédents au moment où le prix est le plus favorable. Le groupement donne au paysan le moyen d'échapper à la pression sociale qui le force à dépenser plus qu'il ne le faudrait à l'occasion des fêtes et des cérémonies.

La structure collective rend possible l'investissement de l'argent ainsi gagné, soit dans le secteur d'où proviennent les surplus, soit en dehors. Les investissements de type productifs sont encouragés, mais en veillant à respecter les souhaits de la population. Les moyens de production achetés collectivement, donc à prix réduit sont utilisés individuellement par les membres du groupement d'épargne sur leurs champs personnels, dans leur propre unité de production. Dans ce sens, le groupement d'épargne est une sécurité, un soutien pour le paysan individuel. Il permet également aux membres d'expérimenter des innovations, par exemple sur un champs collectif d'essai.

Le groupement d'épargne est considéré comme le tronc commun sur lequel viennent se greffer toute une série d'actions répondant aux besoins concrets exprimés par la population locale. Les objectifs en sont les suivants :

- la création d'une plus grande indépendance et sécurité en ce qui concerne la production et l'approvisionnement en moyens d'existence (produits végétaux et animaux) et en combustibles ;
- l'accroissement du niveau de vie par la mobilisation de moyens financiers provenant des activités agricoles et para-agricoles ;
- l'apport de facteurs de production et le suivi des investissements qui y sont liés ;
- l'organisation des communautés villageoises de sorte qu'elles soient mieux à même de discuter de leurs problèmes, trouver des solutions et les mettre en pratique.

Actions en milieu urbain

L'approche de Vredeseilanden en milieu urbain procède du même raisonnement dans un premier temps, mobiliser l'épargne collective via l'organisation de groupements, et ensuite, l'investir dans des activités productives (unités de production artisanales). La structuration du milieu urbain doit inévitablement s'appuyer sur l'organisation politique existante (cellules de parti).

Les objectifs de ce sous-projet ont été définis comme suit :

- la mise sur pied d'entreprises nouvelles dans le but de

créer de l'emploi et de mieux valoriser les ressources régionales,

- l'introduction de pratiques domestiques nouvelles (économie d'énergie, alimentation des enfants,...) susceptibles de diffuser ultérieurement de la ville vers la campagne ;
- l'amélioration de la gestion des entreprises et en particulier des systèmes d'épargne et des pratiques d'investissement.

Le schéma 1 (voir page suivante) synthétise les propositions d'actions en milieu rural et urbain et leurs interrelations avec les grands secteurs d'intervention correspondant à la problématique de la Région.

Méthodes d'identification et de suivi

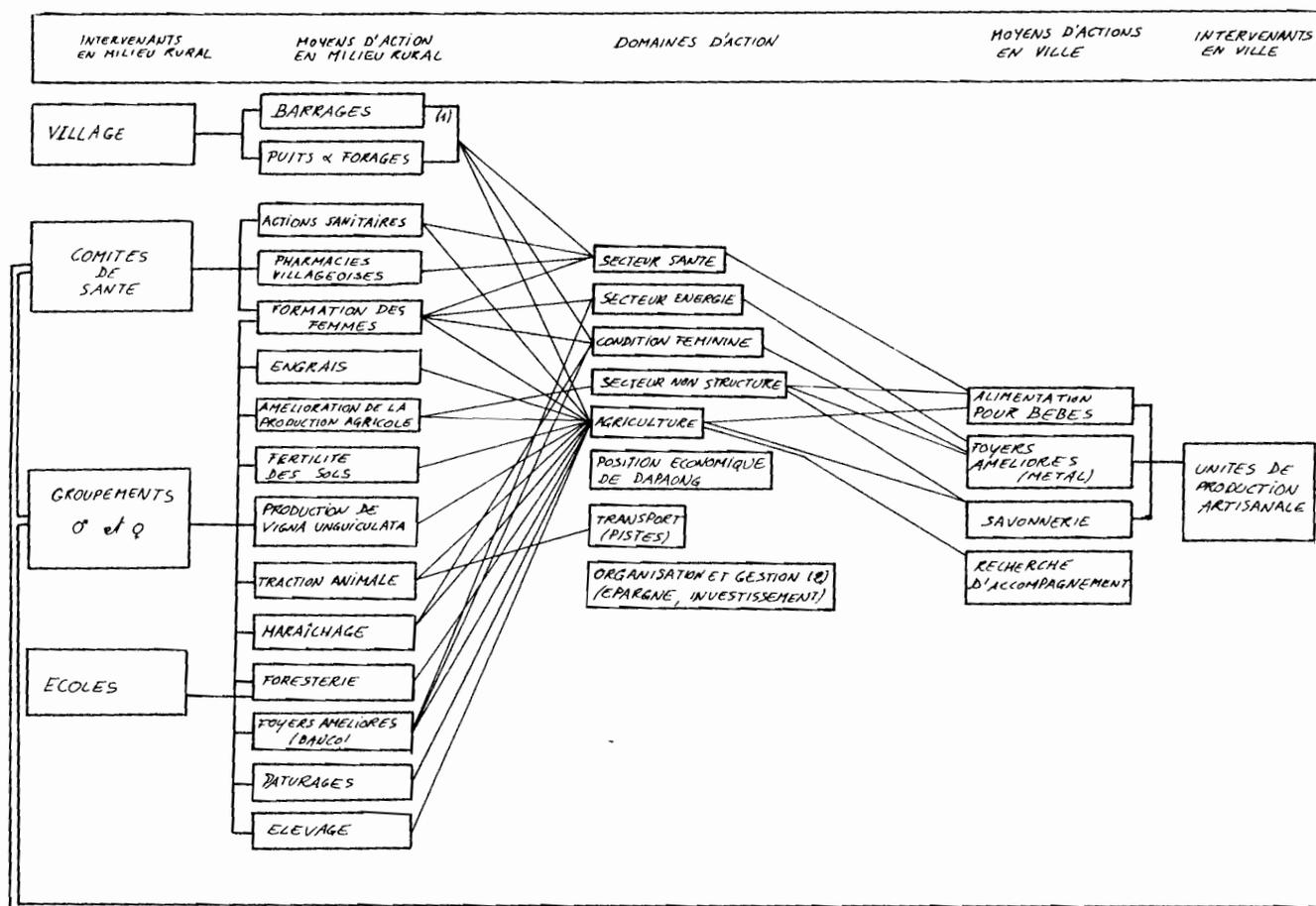
L'étude de faisabilité

Dans un premier temps, des contacts tous azimuts et une visite de reconnaissance sur place ont permis de définir la zone de projet. Ensuite une pré-étude a été réalisée qui comprenait, outre le travail classique de recherche et de compilation de données statistiques et d'études, les discussions avec les ministères, les services officiels et les responsables d'autres projets, une tournée dans 5 des 15 villages de la zone, plus 3 villages-témoins situés en dehors. Cette tournée avait pour but d'identifier les besoins prioritaires tels qu'ils sont perçus par la population. Un travail semblable a été réalisé en milieu urbain, en s'appuyant sur la structure politique officielle.

Quelques points sont à signaler sur le plan méthodologique :

- la division de l'assemblée villageoise en groupes de discussion, les hommes et les femmes étant séparés pour permettre à celles-ci de pouvoir s'exprimer librement. Les hommes s'entretenaient en partie avec les agronomes et en partie avec le médecin, les femmes avec la sociologue ;
- la préparation de la discussion avec des animateurs-interprètes issus du milieu et rôlés à ce genre de travail. Loin de se limiter à un simple rôle de traducteur, ce sont eux qui mènent le débat en fonction des objectifs qu'on leur a préalablement expliqués ;
- l'utilisation de checklists que l'on adapte à la situation, de manière à standardiser les débats et à faciliter les comparaisons ultérieures (4) ;
- en fin de réunion, le classement par la population des besoins exprimés, par ordre de priorité ;
- l'intégration dans la discussion des agents d'encadrement officiels ;
- l'identification des notables traditionnels, de manière à pouvoir évaluer le poids des idées émises ;
- la limitation de la visite à un laps de temps relativement court (± 2 h, y compris les présentations et remerciements d'usage).

Ces enquêtes de terrain ont permis de dresser un premier tableau des problèmes prioritaires de la population et d'apprécier, dans une certaine mesure, la motivation de celle-ci à entreprendre des actions pour les résoudre.



(1) POINT DE DEPART: LE PROBLEME D'EAU
(2) FONDEMENT POUR L'ACTION: LES GROUPEMENTS

— = RELATION DIRECTE

Schéma 1

Au Togo, l'accès à la population urbaine passe nécessairement par la structure politique. Chaque ville, en effet, est divisée en 'Cellules de Parti' regroupant deux ou trois quartiers et chapeautés par le 'Comité de ville'. Chacune d'elle est présidée par un bureau composé de représentants des différentes 'Ailes marchandes du Parti'. C'est via cette structure que se sont tenues les réunions ayant pour objet l'identification par quartier des besoins spécifiques de la population urbaine.

La méthodologie est comparable à celle utilisée en milieu rural. A noter cependant le caractère plus officiel — et donc moins spontané — des discussions, renforcé par la présence de certains fonctionnaires ou notables. On ne saurait trop insister sur l'importance du choix de l'interprète: outre ses qualités d'animateur, son âge et son introduction dans le milieu politique et auprès des chefferies traditionnelles favorisent considérablement les contacts.

La phase d'«écoute active»

L'«écoute active» constitue une période transitoire entre la

mission d'identification du projet et le recrutement d'une équipe chargée d'apporter son appui sur le plan organisationnel, technique et financier, aux réalisations que la population souhaite entreprendre.

Au Togo, cette phase a été mise à profit pour compléter les informations recueillies lors de la mission d'identification, au moyen d'enquêtes par questionnaires, portant sur toute une série de thèmes permettant d'approfondir la connaissance du milieu. Ces enquêtes étaient réalisées par des enquêteurs expérimentés. Le dépouillement des questionnaires était effectué sur place. Une fois traitées, les données permettent de préciser les sous-projets au fur et à mesure de leur mise en route.

Parallèlement s'est poursuivie la recherche de données statistiques régionales (agricoles, médicales, scolaires). Des études spécifiques ont également été confiées à des professionnels recrutés sur place.

Loin de se limiter à une période bien déterminée dans la durée de vie du projet, la phase d'écoute active trouve son prolongement dans le suivi permanent mis en place.

Le suivi

Recherche scientifique

A côté des actions purement relatives au projet est prévu un volet 'recherche scientifique' qui a pour but de :

- mettre en pratique les découvertes des centres de recherche locaux ;
- choisir certains thèmes de recherche, les développer, et à terme, appliquer les résultats au projet.

Méthodes d'évaluation

L'approche modulaire offre une très grande souplesse dans l'orientation du projet au fur et à mesure de son déroulement. Elle permet ainsi d'éviter de persévérer trop longtemps dans des voies incertaines. Pouvoir se désengager à temps d'une action infructueuse, ou en greffer une autre sur des réalisations en cours au moment opportun, devrait permettre une meilleure valorisation des fonds investis. En pratique, cette démarche nécessite un suivi permanent et donc un double système d'évaluation externe et interne.

L'évaluation externe.

Il s'agit d'une évaluation-programmation au sens classique du terme. Pour chaque proposition d'action ont été définis des paramètres d'évaluation qui, relevés à l'intervalles réguliers, permettent de suivre l'impact du projet.

Au Togo, ces indicateurs ont été relevés une première fois pendant la phase d'«écoute active», de manière à pouvoir dresser un profil de la situation au stade «zéro». Ils ont trait à la situation de la zone de projet sur les plans agronomique, économique, structurel, santé et qualité de la vie.

En outre, il est prévu de faire appel tous les trois ans à un bureau d'étude extérieur, en vue d'obtenir un point de vue neutre et objectif sur le déroulement du projet. Leurs méthodes de travail sont généralement plus sophistiquées.

Entretemps chaque année a lieu une mission d'évaluation effectuée par des personnes liées à l'Organisation. Cette mission a pour objet d'estimer l'état d'avancement du projet, programmer et de budgétiser les activités de l'année suivante,

de justifier l'allocation des fonds de l'année écoulée et d'apprécier les relations de travail tant internes qu'externes.

L'évaluation interne.

Il s'agit d'une forme d'auto-évaluation permanente, effectuée par la population. L'objectif est d'amener celle-ci à exprimer son opinion et ses critiques par rapport au projet. L'auto-évaluation a lieu au cours de réunions régulières, dont le but est de réfléchir sur la façon de travailler et de s'organiser au niveau du village ou du quartier.

Evaluation de la méthodologie

L'approche modulaire liée à l'écoute active a permis à la population d'énoncer une série de doléances tout au long de la première année de présence du projet sur le terrain. La solution d'un certain nombre de problèmes posés a dû être reportée à un autre moment. En fait cette politique est appréciée par la population locale pour laquelle «le projet» sera jugé sur les résultats des premières réalisations. Dans quelques villages pilotes, le projet a essayé de trouver des solutions à l'un ou l'autre problème précis afin de pouvoir utiliser ultérieurement les résultats de ces expériences dans toute la zone. Il s'agit surtout d'interventions où l'on sollicite la participation de la population locale et des services étatiques.

L'évaluation interne, telle qu'elle a été réalisée jusqu'à présent, semble donner une bonne idée des sentiments et attitudes des villageois. Les premières fois, on a invité toute la population de quelques villages, chaque village se réunissant séparément. D'après les premières expériences, il vaut mieux faire plus de réunions, mais avec de petits groupes rassemblant chaque fois différentes catégories d'âge et sexe (des femmes, des hommes, des jeunes, des vieux).

Il est nécessaire de faire exécuter les interviews par des personnes qui sont bien au courant du but de l'évaluation et qui maîtrisent bien la langue et la façon de parler en images locales (proverbes). La fréquence de cette auto-évaluation peut être dictée par le type et la durée de l'intervention à évaluer. Pour de plus amples détails sur l'évaluation et la méthodologie suivie, on peut se référer à Lowette *et al.*, 1987 (3).

Samenvatting: In het artikel worden de methodologische aspecten die aan bod komen bij het opzetten van een Vredeseiland voorgesteld aan de hand van een praktijkvoorbeeld in de streek rond Dapaong, Noord-Togo. In een inleidend gedeelte worden de filosofie van Vredeseilanden en de problematiek van de streek uiteengezet. Om tot relevante projectinterventies te komen werd de lokale bevolking actief bij de projectvoorstudie betrokken via een actieve luisterfase vanwege Vredeseilanden. Eens de projectinterventies gestart, worden zij zowel extern als intern (door de doelgroep) geëvalueerd.

Références bibliographiques

1. Counet M., De Groote H., De Schrijver A., Van Damme P., 1985, «Pré-étude pour une Ile de Paix à Dapaong (Nord-Togo)», 288 pp. + annexes, Vredeseilanden. Leuven, Belgique.
2. Lefebvre L., 1981, «Proposition de politiques de promotion coopérative dans la Région des Savanes», Dapaong, Togo, projet promotion coopérative, PNUD/BIT/TOG/009 8 pp.
3. Lowette P., Sablé Y., Van Damme P., 1987, «Rapport de mission Vredeseiland Dapaong», Mai-Juin 1987 121 pp. + annexes, Vredeseilanden. Leuven, Belgique.
4. Mc Phee S., 1982, «The checklist project: project evaluation techniques and woman contribution», Stockholm, SIDA.
5. Charte des Iles de Paix. 1984, Vredeseilanden, Leuven, Belgique.

NOTES TECHNIQUES

TECHNISCHE NOTAS

TECHNICAL NOTES

NOTAS TÉCNICAS

Détection des chaleurs chez la brebis par l'acidité et l'élasticité du mucus cervico-vaginal et par la température vaginale.

L. Obounou Zibi*

Keywords: Heat detection - Ewe - Mucus.

Résumé

Trois méthodes simples ont été utilisées pour la détection des chaleurs chez les brebis Texel adultes, en parallèle avec des méthodes reconnues fiables, comme le dosage de la progestérone ou l'utilisation de bélier vasectomisé.

Le pH du mucus vaginal permet la détermination de l'oestrus: il devient plus acide en phase oestrus et plus alcalin en phase lutéale. La rareté du mucus à certaines périodes du cycle et son absence totale chez certaines brebis au cours de celui-ci ont rendu difficile l'utilisation de l'élasticité du mucus cervico-vaginal comme critère du diagnostic des chaleurs. L'utilisation de la température comme méthode de détection des chaleurs s'est avérée inefficace.

Summary

Three simple methods were tested to predict oestrus in adult Texel ewes in conjunction with progesterone assays or the use of vasectomized ram.

The pH of the vaginal mucus enables oestrus detection: more acid during oestrus and more alkaline during the luteal phase. The use of cervico-vaginal mucus elasticity as a predictor of oestrus was difficult due to its scarcity during some phases of the cycle and even the total lack of mucus by some ewes.

The temperature measurement has been ineffective for heat detection.

I. Introduction

Parmi les mammifères domestiques de rente la brebis représente un animal dont les manifestations extérieures des chaleurs sont difficiles à identifier car elles sont fort discrètes. Par ailleurs, l'utilisation des mâles boute-en-train ou souffleurs pour la détection des chaleurs n'a pas toujours donné satisfaction, la brebis pouvant se laisser chevaucher même à la phase progestéronique. Le recours à des méthodes indirectes de détection des chaleurs est donc justifié chez l'espèce ovine si l'on veut maîtriser le processus de fécondation. Parmi elles, on peut citer la prise de la température corporelle, l'utilisation de quelques propriétés physico-chimiques du mucus cervico-vaginal, les modifications des paramètres électriques de la muqueuse vaginale et des sécrétions vaginales, les biopsies vaginales, les dosages hormonaux, l'endoscopie, les ultrasons etc...

Chez l'espèce ovine de nombreuses techniques visant à la suppression du besoin de détection des chaleurs s'avèrent inaccessibles dans le contexte de l'élevage villageois africain, où la planification des agnelages nécessitera des procédés simples d'identification des chaleurs. La présente note constitue une synthèse d'essais pour déterminer la période des chaleurs chez la brebis à l'aide de paramètres physico-chimiques simples et quantitatifs comme l'acidité ou l'élasti-

cité du mucus vaginal ou encore la température vaginale sans devoir faire appel à des notions subjectives associées à des modifications comportementales.

II. Matériel et méthodes

Les travaux sur le terrain ont été effectués pendant l'hiver 1986 sur 28 brebis Texel âgées de plus ou moins 3 ans et d'un poids vif moyen de 55 kg.

Les températures ont été déterminées à l'aide d'un thermomètre digital (MC-111 Omron Tateisi Electronics Japan) précis au dixième et par insertion de la sonde dans le vagin de la brebis.

Les mesures de pH ont été effectuées à l'aide des pH mètres digitaux portatifs de marque Consort (P914 et D114) avec une électrode en verre de 200 mm, de marque Ingold UK-402-K7.

Le modèle P914 précis au centième s'est avéré très sensible aux moindres variations physiques du milieu, rendant les lectures très difficiles. En revanche le modèle D114, précis au dixième, moins sensible à ce genre de variations a donné des résultats nets.

Le pH vaginal était obtenu par l'introduction de l'électrode aussi profondément que possible dans le vagin de la brebis après nettoyage préalable de la vulve.

* I.R.Z. B.P. 222 - Bangangté - Cameroun
Reçu le 10.09.87 et accepté pour publication le 18.11.88

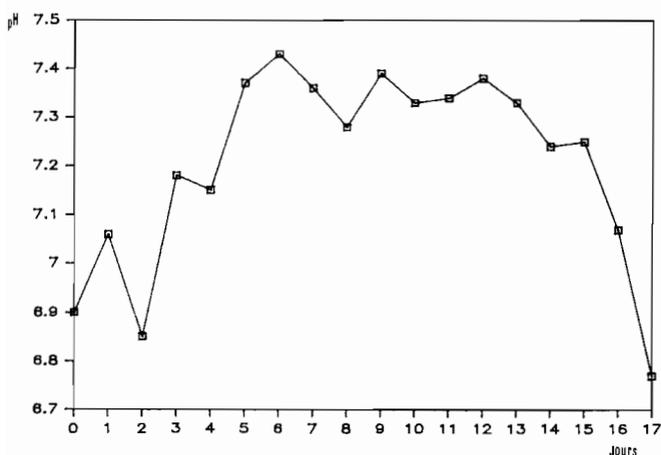
Le pH a simultanément été mesuré comme dans les conditions de la pratique en milieu rural, avec du papier pH de marque Neutralit* Merck et couvrant la bande 5,5 à 9,0. L'élasticité du mucus a été mesurée à l'aide d'un pied à coulisse ordinaire précis au dixième de mm. Aussitôt l'électrode retirée du vagin, le mucus se trouvant sur ses bords a été récolté, puis déposé sur la mâchoire inférieure du pied à coulisse et écrasé en ramenant les 2 mâchoires l'une contre l'autre. En les éloignant ensuite l'une de l'autre, la mesure de l'élasticité était obtenue au point de rupture du filament de mucus. L'aspect de la glaire cervico-vaginale était noté simultanément.

Le dosage de la progestérone a été utilisé comme méthode parallèle de détection de l'oestrus. L'interprétation statistique des résultats a été réalisée par l'analyse de la variance.

III. Résultats et discussion.

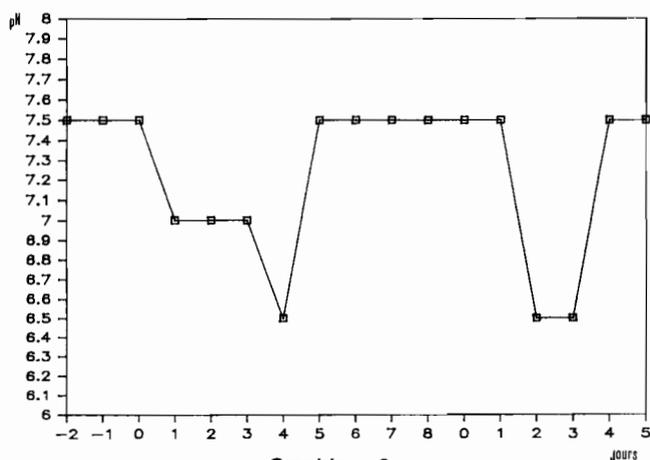
886 prises de température ont été effectuées pendant toute la période des observations; les températures vaginales ont varié de 38,30°C à 41,30°C. Au jour 17, elles variaient de 38,60°C à 39,60°C avec une moyenne de 38,94 ± 0,26°C. Au jour 0, elles ont varié de 38,90°C à 39,60°C avec une moyenne de 39,26 ± 0,22°C. L'analyse de la variance pour le facteur température n'a pas permis de mettre en évidence une variation statistiquement significative ($P < 0,05$). Nos résultats ne sont pas conformes à ceux obtenus par certains auteurs chez la bête bovine.

Parmi les 932 mesures de pH réalisées pendant la durée des observations, les valeurs maximale et minimale de pH vaginal obtenues étaient respectivement de 7,7 et 5,4. Le nombre de jours entre 2 baisses de valeur de pH variait de 16 à 21 avec une moyenne de 18,06 ± 1,44 jours. Le graphique 1 illustre l'évolution du pH du mucus vaginal pour 25 brebis au cours du cycle sexuel; le jour 0 désigne le jour où le bélier a été positif ou le jour de l'ovulation. Le graphique 2 illustre l'évolution du pH du mucus vaginal après injection de Cloprosténol à 13 brebis, avec le jour 0 désignant le jour où l'injection a été effectuée. Le délai pour la baisse de pH après traitement au Cloprosténol variait de 1 à 4 jours avec une moyenne de 2,9 ± 1,5 jours. Aucune modification de pH n'a été observée chez trois brebis après traitement au Cloprosténol.



Graphique 1

Evolution du pH du mucus vaginal pour 25 brebis au cours du cycle sexuel.



Graphique 2

Evolution du pH du mucus vaginal chez 13 brebis Texel après injection de Cloprosténol.

Les valeurs de pH correspondant à la réaction positive du bélier variaient de 5,5 à 7,0 avec une moyenne de 6,5 ± 0,43 pour 40 observations réalisées. Les réactions positives du bélier correspondaient dans 90% des cas à des baisses de pH du mucus vaginal alors que 10% étaient associés à des pH élevés. Pour 21 cas de baisse de pH vaginal, on n'a pas observé simultanément une réaction positive du bélier; 20 cas de baisse de pH étaient associés à des baisses confirmées de progestérone.

Le tableau 1 reprend les valeurs moyennes de la progestérone et celles du pH au cours du cycle sexuel pour 13 brebis. Dans 4,6% des observations, des chutes du taux de la progestérone en-dessous de 1 ng/ml n'ont pas été accompagnées de variations de pH; des chutes de pH en-dessous de 7,0 étaient associées à des valeurs du taux de la progestérone supérieures à l'unité.

Le facteur pH a été une source de variation hautement significative ($P < 0,01$). Les graphiques 1, 2 et le tableau 1

Tableau 1
Valeurs moyennes du pH du mucus vaginal et de la progestéronémie chez 13 brebis.

| jour | pH | | P4 | |
|------|------|------|------|------|
| | MpH | spH | MP4 | sP4 |
| 0 | 6,90 | 0,34 | 0,48 | 0,28 |
| 1 | 7,06 | 0,36 | 0,46 | 0,31 |
| 2 | 6,85 | 0,37 | 0,49 | 0,38 |
| 3 | 7,18 | 0,38 | 0,67 | 0,35 |
| 4 | 7,15 | 0,36 | 1,24 | 0,48 |
| 5 | 7,37 | 0,19 | 2,45 | 1,00 |
| 6 | 7,43 | 0,24 | 2,77 | 1,00 |
| 7 | 7,36 | 0,19 | 2,76 | 1,30 |
| 8 | 7,28 | 0,33 | 3,00 | 1,20 |
| 9 | 7,39 | 0,15 | 3,85 | 1,60 |
| 10 | 7,33 | 0,29 | 3,30 | 1,17 |
| 11 | 7,34 | 0,35 | 4,05 | 1,14 |
| 12 | 7,38 | 0,26 | 3,41 | 1,40 |
| 13 | 7,33 | 0,22 | 2,40 | 0,46 |
| 14 | 7,24 | 0,22 | 2,35 | 1,22 |
| 15 | 7,25 | 0,25 | 1,50 | 0,50 |
| 16 | 7,07 | 0,23 | 0,74 | 0,43 |
| 17 | 6,77 | 0,24 | 0,30 | 0,23 |

MpH = valeurs moyennes de pH
spH = déviation standard pour le pH
MP4 = valeur moyenne de la progestérone
sP4 = déviation standard de la progestérone.

montrent qu'au cours du cycle sexuel qui a été d'une durée moyenne de $18,06 \pm 1,44$ jours, le pH du mucus vaginal devient plus acide au moment des chaleurs et plus basique en dehors de celles-ci. Ces résultats ont été confirmés par l'analyse de la variance pour l'écart en jours par rapport à l'ovulation qui a révélé qu'à des pH 6,0- 6,5- 7,0- 7,5 on se trouvait respectivement à 1,5- 1,7- 3,5- 5,6 jours de l'ovulation et qu'à des valeurs 6,0- 6,5- 7,0- 7,5 correspondent des taux de progestérone plasmatique de 0,46- 0,33- 0,93- 1,94 ng/ml. La même analyse a établi une différence hautement significative par le test t de student ($P < 0,01$) entre les valeurs de pH 6,0 et 7,5 puis entre 6,5 et 7,0 ainsi que 6,5 et 7,5 puis finalement entre 7,0 et 7,5; cette analyse a aussi permis de mettre en évidence une différence hautement significative ($P < 0,01$) du taux de progestérone correspondant aux pH 6,5 et 7,0 d'une part et 7,5 d'autre part.

La tendance à l'acidification du mucus cervico-vaginal au moment des chaleurs observées chez la brebis Texel est conforme aux résultats observés chez d'autres races ovines et chez la bête bovine par d'autres auteurs. Compte tenu des variations du pH du mucus vaginal en fonction de la progestéronémie notée au cours du cycle sexuel pendant nos observations d'une part, et d'autre part de l'acidification de ce mucus par les oestrogènes ainsi que les modifications de sa composition chimique, on peut affirmer que les variations du pH du mucus vaginal sont liées aux variations de sa composition chimique et sont sous contrôle hormonal.

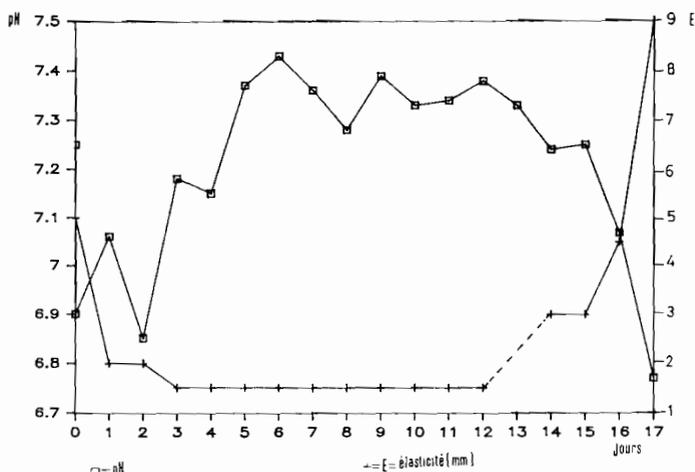
Le fait que 10% des montes par le bélier ne soient pas associées à une baisse de pH peut s'expliquer soit par le fait qu'un bélier expérimenté peut repérer les chaleurs 1 à 3 jours avant l'installation de celles-ci soit par le matériel utilisé.

Les cas de baisse de pH du mucus vaginal associés à des baisses de progestéronémie mais non accompagnés par une réaction positive du bélier peuvent s'expliquer, si l'on admet avec d'autres auteurs qu'un bélier peut avoir un comportement particulier par suite de la venue en chaleurs de plusieurs brebis à la fois ou par suite des facteurs stressants. Les différents antagonismes relevés entre la baisse de pH et celle de la progestéronémie s'expliqueraient par des causes diverses comme des sécrétions post-partum pour les brebis venant d'agneler, le dosage hormonal, le matériel utilisé, les interférences de toutes sortes à savoir le pH du mucus vaginal associé à celui du liquide séminal ou à celui de l'urine souvent observée lors des prélèvements chez certaines brebis.

La comparaison entre les valeurs de pH obtenues avec le pH mètre et celles obtenues avec le papier pH laisse apparaître que l'emploi du papier pH est tout aussi bon pour ce genre de mesure et qu'une précision à un centième est parfois inutile voire dangereuse.

Les 95 mesures de l'élasticité effectuées pendant la durée des observations et sur 25 brebis correspondent à des valeurs allant de 0,7 à 15 mm. Le mucus est plus abondant, filant et plus élastique au jour 16 et 17 du cycle, ce qui correspond avec les observations faites par d'autres auteurs chez d'autres races ovines. Le jour 0, le mucus vaginal reste abondant, filant et plus élastique; à partir du jour 1 et 2 il devient caséeux, compact mais demeure abondant. Ces propriétés vont en diminuant jusqu'au jour 13 où le mucus devient rare et imperceptible macroscopiquement. Ces résultats ont été fort variables d'une brebis à l'autre comme on l'a décrit chez la vache. Le graphique 3 fait bien apparaître

que les variations du pH du mucus vaginal et de son élasticité suivent des profils de courbe opposés. A des valeurs de pH plus acides du mucus vaginal, correspondent des valeurs de l'élasticité plus élevées, sauf au jour 1 du cycle où un pH acide est associé à une faible valeur de l'élasticité.



Graphique 3
Variations du pH et de l'élasticité du mucus vaginal chez 25 brebis Texel au cours du cycle sexuel.

IV. Conclusions.

La mesure du pH du mucus vaginal apparaît comme un critère objectif et simple de détermination des chaleurs chez la brebis. Il devient plus acide en phase oestrals et plus basique en phase lutéale du cycle. Deux ou trois mesures quotidiennes permettraient de repérer le début et la fin des chaleurs pour pouvoir situer l'ovulation.

La mesure de l'élasticité du mucus vaginal constitue aussi un critère non négligeable de détection des chaleurs bien que ce mucus soit très rare à certaines périodes du cycle ou totalement absent chez certaines brebis au cours de celui-ci. De ces deux mesures, le pH s'avère plus indiqué et d'usage plus facile (papier pH) pour la détermination de la période des chaleurs chez la brebis.

Les deux mesures peuvent également être associées et les chaleurs pourront alors être repérées par du mucus vaginal plus abondant, filant, plus clair, plus élastique et plus acide. La mesure de la température vaginale comme méthode de détection des chaleurs s'est avérée inefficace.

Il ressort de ces observations que, contrairement à ce qui est habituellement affirmé, le repérage de l'oestrus chez la brebis est possible avec des moyens simples, économiques et objectifs. Ces mises au point permettent de lever un premier obstacle à la vulgarisation des méthodes d'élevage amélioré de l'espèce ovine en milieu villageois africain.

Remerciements.

Ce travail a été rendu possible grâce au support financier de l'Institut de Recherches Zootechniques (IRZ)* du Cameroun (Directeur Dr. E. Tebong) et au concours scientifique du Laboratoire de Physiologie Animale de la Faculté des Sciences, Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix de Namur, Belgique, (Chef de Département Prof. R. Paquay) à qui va ma profonde gratitude. La présente note constitue une synthèse partielle d'un mémoire de Maîtrise en Sciences M.Sc. (Production Animale Tropicale) intitulé «Utilisation

du pH et de l'élasticité du mucus cervico-vaginal ainsi que de la température vaginale dans le diagnostic des chaleurs chez la brebis» défendu publiquement le 23 juillet 1987 à l'IMT*.

La bibliographie consultée pour la réalisation du document original regroupe 127 références; elle peut être obtenue sur demande écrite soit chez l'auteur à son adresse au Cameroun, soit au Service Production Animale de l'IMT à Anvers.

* IMT Nationalestraat 155 B-2000 Antwerpen Belgium.

L. Obounou Zibi camerounais, Licencié en Sciences Yaoundé, M.Sc. IMT Antwerpen, Belgique

Changement d'adresse / Changing of address / Adresverandering / Cambio de dirección

Nom, prénom
Name, christian name
Naam, voornaam
Nombre, apellidos

Ancienne adresse
Former address
Oud adres
Antigua dirección

| | | | | |
|---|---------------|---|--------------|-----------------------------------|
| prie requests verzoekt ruega que | AGRI-OVERSEAS | d'envoyer dorénavant la revue to send as from now the review in het vervolg het tijdschrift envíe la revista | TROPICULTURA | à la to te zenden naar a |
|---|---------------|---|--------------|-----------------------------------|

Nouvelle adresse
New address
Nieuw adres
Nueva dirección

| | | | |
|-------------|-------|-------|-------|
| A partir du | Since | Vanaf | Desde |
|-------------|-------|-------|-------|

AGRI-OVERSEAS / TROPICULTURA: c/o A.G.C.D. - Bur. 509
A.G. Building
5 Place du Champ de Mars - B. 57
B - 1050 Bruxelles, Belgique

L'élevage porcin en Haïti: un choix difficile!

P. Moreaux*

Keywords: Pigs — Haiti.

Introduction

Lors de ma troisième visite en Haïti du 13 au 28 février 1989, j'étais impatient de voir l'évolution des conditions de vie du petit paysan haïtien, dont le sort me préoccupe particulièrement. Celui-ci représente d'ailleurs 60% de la population et produit 90% de la nourriture consommée dans le pays.

Au cours de mon séjour en Haïti, où j'ai travaillé comme vétérinaire de campagne dans un projet de la FAO de '75 à '77, j'ai entr' autre eu comme tâche d'étudier la situation économique en zone rurale. Le secteur agricole joue un rôle primordial dans l'économie du pays. Non seulement il s'autofinance, mais il génère également les capitaux nécessaires au développement des villes. Ce flux de capitaux est cependant unilatéral: les travaux d'amélioration de l'infrastructure en dehors des villes sont rares, les écoles rurales sont trop peu nombreuses et mal équipées, les petits crédits agricoles sont inexistant, les soins médicaux à la campagne sont insuffisants, etc. Cette population rurale se voit donc condamnée à survivre sans appui extérieur, en ne comptant que sur ses propres moyens. Elle subsiste grâce à l'application d'une agriculture appelée «agriculture de subsistance». L'élevage et les plantations qu'elle pratique ont pour seul but de subvenir aux besoins familiaux. Une éventuelle production pour la commercialisation n'est envisageable qu'en cas d'un surplus de main-d'œuvre et de terre disponible.

I. L'agriculture de subsistance

Ce n'est que tout récemment que l'opinion des grandes organisations de développement (UNDP, FAO, IICA, etc.) sur l'agriculture de subsistance s'est modifiée. Jadis, ces organisations n'avaient que du mépris pour cette forme d'agriculture et l'avaient condamnée à disparaître. Maintenant enfin, on s'est rendu compte de sa grande valeur et de son rôle primordial dans les sociétés du «Tiers-Monde» (où vit la majorité de l'espèce humaine, ne l'oublions pas!).

Vu l'évolution croissante de la population mondiale, un développement «à l'européenne» ou «à l'américaine» ne serait pas possible pour cette majorité sans franchir les limites écologiques de notre planète (pour autant qu'elles ne soient pas déjà franchies!). Négliger ces limites peut entraîner la disparition de notre espèce!

La situation haïtienne est similaire à celle de la plupart des pays pauvres: la masse rurale et son agriculture de subsistance ne reçoivent pas la considération de leur gou-

vernement, ou de la majorité de la coopération officielle. Les ONG (Organisations Non Gouvernementales) ont longtemps été les seules à avoir compris l'importance de cette forme d'agriculture et les seules à avoir essayé d'augmenter son rendement.

II. L'importance de la production porcine dans une agriculture de subsistance.

Contrairement à l'opinion de certains, le porc est un animal extrêmement utile et fort apprécié par une importante partie de la population rurale du Tiers-Monde car il augmente fort la rentabilité de la petite ferme traditionnelle!

Un exemple typique: Haïti avant 1978:

La connaissance de l'élevage porcin est ancrée dans la tradition agricole haïtienne. Lors de mon séjour en Haïti de '75 à '77, les porcs indigènes («kochon kréol») étaient nombreux dans toute la campagne. La sélection naturelle avait abouti à une race totalement adaptée aux pénibles conditions haïtiennes: périodes de pénurie, transport dans des circonstances difficiles, chaleur excessive, manque d'eau, etc.

Quels étaient les avantages primordiaux du porc indigène?

1) Nourriture:

L'animal trouvait lui-même la base de sa nourriture en parcourant librement le jardin familial. Du point de vue écologique, il occupait une place importante dans la chaîne alimentaire en transformant en viande toutes sortes de déchets:

- a) Sous-produits agricoles: p.ex. paille de riz dans les zones humides, fruits de certains arbres tel que le palmier.
- b) Déchets ménagers et excréments humains: pour des raisons d'hygiène (parasites), ces derniers doivent être prohibés comme base partielle de nourriture.
- c) Nourritures gâtées et incombustibles par l'absence d'infrastructure, de moyens de transport et d'installations de conservation (frigos, silos, etc.).
- d) Surproduction temporaire non-conservable: surtout mangues et avocats.

L'abondance périodique de nourriture (p.ex. mangues et avocats) était favorable à l'engraissement et à la reproduction du cochon créole. Durant les longues périodes de pénurie par contre, sa croissance s'arrêtait et il ne se reproduisait plus, mais il parvenait à survivre!

2) Distribution:

La petite taille était très adaptée au pouvoir d'achat local. Etant très résistant, ce porc supportait sans problème de

* rue de la Pierre Bleue 43 B-9600 Renaix, Belgique
Reçu le 29 03 89 et accepté pour publication le 09 12 89

longs et pénibles transports, soit à pied vers les marchés ruraux locaux, soit en camion vers les grands centres.

3) *Système d'épargne :*

Le cochon indigène ne représentait pas de frais d'exploitation puisqu'il n'exigeait pas d'achat de nourriture. Au contraire, il était considéré comme un moyen d'épargne («Kochon sé kané bank maléré»). La progéniture abondante et la gestation courte permettaient au paysan de vendre (une partie de) la nichée en fonction de ses besoins d'argent : mariage, funérailles, ouverture des écoles, maladie, etc.

4) *Soins vétérinaires :*

Le porc indigène, fruit d'une sélection naturelle, n'était que rarement touché par des maladies. Le risque de pertes était minime. Néanmoins, il aurait sans doute été possible d'augmenter son rendement en appliquant des mesures vétérinaires relativement simples : administration régulière de vermifuges, apport de vitamines, etc.

5. *Avantage culturel et religieux du porc indigène :*

Celui-ci jouait un rôle important dans la religion Vaudou traditionnelle, omniprésente en Haïti. Certains services religieux nécessitent l'offre de viande de porc (noir) indigène.

III. Le mépris «officiel» vis-à-vis de l'élevage porcin traditionnel («extensif»).

Malgré les avantages précités, l'élevage porcin traditionnel n'est pas souvent pris en considération par le gouvernement, ou par la coopération «officielle» : l'animal est so-disant «sale, propagateur de maladies, insuffisamment productif, cause de malpropreté dans le village, etc.».

Un exemple typique : Haïti en 1978 :

En '78 une épidémie de peste porcine africaine sévit en Haïti et en République Dominicaine. Les Etats-Unis, craignant que cette maladie ne s'installe de façon endémique dans cette île proche de ses frontières, décidèrent de soutenir le gouvernement de l'ex-dictateur Duvalier pour appliquer un programme draconien d'éradication. L'absence de vaccin justifia le choix d'une solution radicale.

L'ignorance et l'indifférence des dirigeants à l'égard de la situation rurale d'une part ainsi que l'absence d'intérêt des grandes organisations de développement dans l'agriculture de subsistance d'autre part, permirent aux dirigeants de prendre une décision qui s'avéra catastrophique pour la population rurale : l'extermination totale du cheptel porcin haïtien ! Ce massacre put être réalisé grâce à l'aide de l'armée et le soutien du service vétérinaire.

La corruption omniprésente en Haïti permit à certains responsables de s'enrichir grâce à ce programme d'éradication en interceptant la majeure partie des indemnités versées par les Etats-Unis et destinées aux propriétaires de porcs.

Il est cependant incontestable que le but d'autres dirigeants était louable : profiter de cette opportunité pour accélérer la modernisation de l'élevage porcin en Haïti. Malheureusement, ils étaient incapables d'estimer les conséquences de leur politique sur l'économie rurale et ne se rendaient pas compte qu'Haïti n'était pas mûr pour l'élevage industriel.

Même si la peste porcine africaine avait exigé cette extermination, elle n'aurait jamais dû être aussi totale : aucune souche génétique de la race ne fut préservée ! De ce fait, le repeuplement par des porcs indigènes est totalement impossible.

Dix ans plus tard, la majorité du peuple haïtien subit toujours les conséquences de cette politique radicale qui causa une baisse du niveau de vie à la campagne. Tout cela explique les réactions émotionnelles que suscitent à présent toute discussion sur les porcs en Haïti...

IV. La solution apportée par la coopération officielle : le projet de grande envergure, étudié scientifiquement et réalisé à grand renfort financier.

L'extermination totale et la situation insulaire de Hispaniola (Haïti et Rép. Dominicaine) procurent l'occasion exceptionnelle de réintroduire le porc à base d'animaux exempts de toute maladie et de parasites. Ceci est réalisable en faisant appel au système «SPF». Un porc SPF («Specific Pathogen Free») est un porc né par césarienne et élevé au biberon en milieu stérile et qui est, de ce fait, exempt de toute contamination. Ces porcs SPF ne doivent plus être suivis une fois adultes. Leur importation en Haïti n'exige donc pas de technologie avancée sur place.

Un exemple typique : l'introduction de l'élevage porcin intensif en Haïti par l'Institut Interaméricain de Coopération Agricole (IICA) :

Dès le début des années 1980, le IICA a introduit en Haïti des porcs SPF de différentes races américaines à haute productivité. L'importance vitale du porc en milieu rural a incité beaucoup d'éleveurs à faire l'essai au départ de ces animaux, qui étaient à ce moment là les seuls disponibles. Au début du projet, vulgarisateurs et vétérinaires venaient régulièrement visiter gratuitement les centres de reproduction et les éleveurs intéressés. La distribution de médicaments et de nourriture était organisée par le projet. Actuellement, on en est au stade où théoriquement cet élevage devrait être rentable et s'autofinancer. Nous constatons cependant que ce type d'élevage est un échec dans la plus grande partie du pays : la rentabilité financière est faible ou négative et beaucoup d'éleveurs, déçus, l'abandonnent.

Quelles en sont les causes ?

Pour comprendre les causes de ce phénomène, il est nécessaire d'examiner les conditions indispensables au succès d'un élevage intensif. Ensuite, nous examinerons si celles-ci sont présentes en Haïti ou réalisables à court terme.

A. Elevage «moderne» ou «intensif», à base de races à haute productivité d'origine européenne ou nord-américaine :

Ces cochons sont tenus en captivité, dans des porcheries. En Créole, on les appelle «kochon blan», même si certaines races sont noires ou rousses.. Ces porcs ont été sélectionnés avec comme critère une croissance accélérée, basée sur une nourriture étudiée en fonction de l'âge de l'animal. De ce fait, le rendement par unité de nourriture est très élevé. Conditions :

1. *Nourriture adaptée :*

Pour chaque période de croissance (porcelet sevré, porcelet de 15 à 35 kg, porc d'engraissement, etc.) une nourriture idéale a été composée. Celle-ci contient le minimum nécessaire pour une transformation en viande optimale ; un surplus de nourriture n'augmente pas proportionnellement la production et représente donc un gaspillage ; nourrir insuffisamment par contre empêche les porcs de se développer normalement (maturité sexuelle retardée, croissance interrompue, etc.).

Pour composer une telle nourriture équilibrée, l'éleveur doit utiliser au minimum un concentré (protéines, vitamines, minéraux, etc.) qu'il ajoute à son fourrage ; il peut également acheter une nourriture totalement fabriquée en usine. L'administration régulière et contrôlée de ce type de nourriture nécessite l'élevage en porcheries.

2. *Distribution :*

L'augmentation de la rentabilité se fait au détriment de l'endurance de l'animal qui n'est plus apte à supporter de longs et pénibles voyages. L'élevage intensif nécessite donc une infrastructure routière adaptée au transport en camion ou doit être localisé non loin des points de consommation.

3. *Système d'épargne :*

Le but est de permettre une gestion rentable de l'argent gagné en vendant les porcs de première génération, afin de donner à l'éleveur les moyens d'acheter la nourriture et les médicaments nécessaires à la croissance des porcs de la deuxième génération.

4. *Formation professionnelle de l'éleveur* qui doit pouvoir comprendre la nécessité de changer la nourriture en fonction de l'âge, qui doit épargner pour investir, etc.

5. *Un service vétérinaire efficace* car les risques financiers inhérents à ce type d'élevage sont très élevés.

B. Ces conditions sont-elles réalisées ou réalisables en campagne haïtienne ?

1. *Nourriture :*

Nous avons déjà examiné l'alimentation des porcs créoles disparus d'une part, et celle des cochons à haute productivité d'autre part.

En Haïti, où l'agriculture est essentiellement manuelle, le paysan n'a ni le temps ni l'espace nécessaire pour s'adonner à la culture de plantes fourragères. Pour élever des cochons à haute productivité, il doit donc acheter non seulement le concentré, mais également un produit de substitution au fourragé. C'est surtout le son de blé, sous-produit de la production de pain (dont la consommation augmente d'année en année) qui est employé dans ce but. Il en résulte trois problèmes pour le petit éleveur :

- Tout le blé étant importé, il est à la merci de l'évolution des prix sur le marché mondial ;
- Il n'y a qu'une seule minoterie en Haïti (Port-au-Prince). Ceci l'oblige à (faire) transporter sa nourriture sur des distances considérables. Ce transport ne se fait qu'en partie en camion. L'absence totale de voies d'accès dans la plupart des zones rurales, exige l'acheminement à dos d'âne ou par porteur pour accéder à l'exploitation. Ce transport se fait au détriment du temps que le paysan pourrait consacrer à son travail agricole ;

crer à son travail agricole ;

- Haïti a toujours été un pays pauvre. Ceci n'a pas empêché le développement d'une bourgeoisie très aisée grâce à l'attribution de monopoles de commerce par la classe politique. J'ai eu l'impression que le son de blé n'échappe pas à cette règle. En effet, la majeure partie de celui-ci est rachetée par quelques gros commerçants qui les revendent en appliquant au détail des marges bénéficiaires disproportionnées par rapport au prix de gros (prix février '89 sous réserve : \$ 4 au gros départ usine ; \$ 12 au détail, transport non compris. Ceci pour les lbs. 100).

2. *Distribution :*

Après l'abattage, la viande peut être traitée de trois façons :

- Conservation à froid : est impensable en Haïti car le réseau électrique est très limité et les moyens des paysans ne leur permettent pas l'achat de réfrigérateurs ;
- Traitement intermédiaire de la viande (fumage, salaisons, etc.) : inexistant dans la tradition rurale haïtienne car inefficace dans un climat tropical ;
- Consommation directe : la quantité de viande disponible après l'abattage d'un grand porc dépassant de loin ses propres besoins et la conservation étant impossible, l'éleveur vend (la plus grande partie de) sa bête. Le pouvoir d'achat de ses voisins immédiats étant trop restreint, il recherche une concentration de clients potentiels en ville ou sur les marchés en zone rurale. L'éloignement de ces points de vente nécessite le transport de l'animal vivant. La nécessité d'effectuer ce transport par camion et l'absence d'une infrastructure adéquate, obligent les élevages à se localiser à proximité des centres de consommation.

3. *Système d'épargne :*

Un système d'épargne ne s'est pas développé en milieu rural haïtien par manque d'argent. La production de porcs à haute productivité exige pourtant la possibilité d'investir à des moments bien précis : achat de nourriture, frais vétérinaires, etc. Il faudrait donc d'abord essayer de développer un petit crédit agricole. Le succès d'un tel organisme de crédit n'est pourtant pas évident : en effet, le paysan a tant de besoins élémentaires non satisfaits (p.ex. aménagement de l'habitation, achat de vêtements et de produits ménagers, écolage des enfants souvent interrompu par manque d'argent, achat de nourriture pour pallier aux besoins alimentaires entre les récoltes et/ou en cas d'échecs de celles-ci, etc.), qu'il sera probablement tenté d'utiliser son crédit pour pallier aux premières nécessités.

4. *L'analphabétisme à la campagne haïtienne* est de l'ordre de 70-90% ! Une formation professionnelle est pratiquement impossible dans ces conditions.

5. *Service vétérinaire :*

Dans la campagne haïtienne, il y a des infirmiers vétérinaires formés dans le pays, mais leur efficacité laisse à désirer. La rémunération insuffisante par l'état, le manque de médicaments et l'incompréhension des éleveurs en majorité analphabètes les démotivent. Ils ont en outre tendance à demander des honoraires dispro-

portionnés aux réalités économiques (p.ex. \$ 20 pour aide à mise bas. Petite Rivière de l'Artibonite, février '89).

6. Problème culturel et religieux :

Dans la religion Vaudou traditionnelle, certains services exigent l'offre de viande de porc. Pour des raisons qui m'échappent, celle-ci doit provenir du porc créole noir. J'ai pourtant eu l'impression que certaines races de haute productivité de couleur noire pourraient convenir...

Parmi ces 6 conditions néanmoins pour obtenir un élevage porcin intensif, seule la cinquième est spécifique de l'élevage. Les autres par contre appartiennent à une problématique de pauvreté beaucoup plus vaste...

C. Evaluation du projet IICA :

1) Il semble évident que tout projet tentant d'introduire l'élevage porcin intensif à base de races à haute productivité en milieu rural et haïtien est voué à l'échec. Ce système ne peut être envisagé que dans une économie de marché. Actuellement, seule l'agglomération de Port-au-Prince et de quelques grandes villes (Cap, Gonaïves, les Cayes,...) réunissent les conditions nécessaires au développement d'une telle économie. J'ai d'ailleurs eu le plaisir de constater qu'entre ma deuxième (juillet 86) et troisième visite (février 89) en Haïti, le secteur privé a découvert les possibilités de ce créneau : viande de porc à nouveau disponible sans problème en ville.

2) Un des grands problèmes de la plupart des pays pauvres (et certainement d'Haïti) est l'exode rural. Pour freiner celui-ci, il est indispensable d'augmenter le niveau de vie à la campagne. Ceci exige de la part des organismes de coopération la volonté d'analyser à fond les désirs des populations «à développer» et de répondre à leurs demandes et non à celles des experts étrangers ou des dirigeants qui souvent ne s'intéressent pas réellement à la population rurale.

La demande la plus pressante de cette population en Haïti est la réapparition d'un cochon pouvant se nourrir indépendamment. Pour cela, il faudra introduire une autre race porcine mieux adaptée aux conditions de survie en Haïti. D'ailleurs, cette situation correspondrait totalement à la philosophie du marché libre. Pour l'instant, deux races porcines ont le droit d'exister en Haïti : l'une à haute productivité pour l'économie de marché aux alentours des villes et l'autre rustique, pour l'agriculture de subsistance ; ce n'est qu'en fonction de leurs caractéristiques propres que chaque race conquerra une part plus ou moins importante du marché. L'application de cette règle libérale entraînera à terme peut-être le remplacement de l'élevage rural traditionnel par l'élevage industriel, mais vouloir forcer ceci, comme cela a été et est toujours le cas en Haïti, constitue une violation des lois économiques élémentaires ! Paradoxalement, par leur soutien à l'extermination du cochon créole et le repeuplement porcin à base de races à haute productivité, les Etats-Unis agissent à l'encontre de leur propre idéal économique !!

V. Ce ne sont pas les projets qui manquent...

Haïti, étant un des pays les plus pauvres du monde, les organisations de coopération y abondent. Toutes agissent

plus ou moins indépendamment l'une de l'autre. Non seulement le IICA, mais aussi d'autres organisations, confrontées directement aux demandes répétées de la population rurale, ont envisagé de développer un projet de repeuplement porcin.

J'aimerais subdiviser ces projets comme suit :

- A) Les projets de grande envergure, étudiés scientifiquement et réalisés à grands renforts financiers par des organisations internationales ou la coopération bilatérale. Nous les appellerons «projets internationaux».
- B) Les projets de moindre envergure, réalisés par des ONG avec des moyens plus modestes (pas nécessairement négatif) mais malheureusement souvent dépourvus de soutien technique important. Nous les appellerons «projets ONG».

A. Les projets internationaux :

Ces projets, élaborés par des technocrates étrangers, sont souvent bien conçus et devraient théoriquement réussir. Ceux-ci bénéficient de l'approbation des dirigeants du pays. En cas d'échec, on incrimine l'incapacité et l'immobilisme de l'indigène au lieu de remettre le projet en question.

- 1) Je crois avoir démontré clairement que le projet IICA ne peut pas réussir à la campagne.
- 2) La coopération française, avec l'appui de l'AFVP (Association Française des Volontaires pour le Progrès), a également mis au point un projet de grande envergure visant à rétablir le repeuplement porcin ; ils ont choisi la race porcine gascon-chinoise.

A première vue cette race semble avoir beaucoup plus de chance de réussir en milieu rural haïtien que celles d'origine nord-américaines choisies pour le projet IICA : les deux races de base, la gasconne et la chinoise sont très résistantes et la chinoise est très productive. Pourtant, les mêmes erreurs fondamentales ont été commises.

En effet, la race gascon-chinoise a été créée pour améliorer l'élevage porcin français et non haïtien ! En France, cette race n'a pas été un grand succès. L'aptitude d'adaptation de ce cochon au milieu rural haïtien, où sévissent souvent de longues périodes de sécheresse avec pénurie alimentaire reste à prouver.

Il faut souligner que les détenteurs de pouvoir en Haïti (et probablement dans beaucoup d'autres pays) ne se préoccupent que très peu des populations rurales. Ils mènent leur propre vie loin de la réalité quotidienne de la grande majorité de leurs compatriotes. Ils soutiennent les projets internationaux qui leur procurent un emploi intéressant et leur permet de s'enrichir indirectement par la location d'immeubles, la vente de voitures au départ des experts, etc. L'impact du projet sur le développement du pays les intéresse beaucoup moins...

B. Les projets ONG :

Haïti a beaucoup de bons marins qui font du commerce avec tous les pays voisins. Très vite une certaine contrebande s'est organisée : l'importation de cochons des îles voisines dont les conditions de vie sont proches de celles des cochons haïtiens.

En fait, cette solution aurait été moins onéreuse et plus simple à appliquer mais le ministère de l'agriculture, soutenu par des experts étrangers, fut totalement opposé à cette importation illégale et ordonna à l'armée (omniprésente-dictature!) de saisir et d'exterminer tous les porcs importés illégalement. Une telle importation «sauvage» aurait bien-sûr anéanti la possibilité de recommencer l'élevage porcin avec des animaux SPF, mais cette politique a retardé énormément la réapparition des porcs en Haïti.

Plusieurs ONG haïtiennes, comprenant l'importance du porc dans l'équilibre économique de la campagne, ont organisé une importation de cochons des îles caraïbes voisines.

1) Caritas catholica :

A regroupé des porcs en Jamaïque pour ensuite les importer en Haïti. N'ayant pas jugé l'application du système SPF nécessaire, leurs animaux ont été atteints de la maladie d'Aujesky et le projet a été annulé avant l'importation en Haïti. Cet échec semble avoir démotivé totalement Caritas qui a abandonné tout projet porcin. Cet abandon est d'autant plus regrettable que Caritas avait déjà mis au point un système efficace de distribution par ses différents groupements agricoles.

2) La SOE (Service Oecuménique d'Entr'aide) a introduit des cochons guadeloupéens SPF. Je n'ai malheureusement pas eu le temps de visiter leur centre de reproduction.

L'heure de vérité des projets français et SOE approche. Les porcs ont passé quelques années dans des centres de reproduction et ce n'est que tout récemment qu'on a commencé à en distribuer aux éleveurs.

VI. Conclusions, recommandations.

1) J'espère avoir démontré la nécessité d'avoir en Haïti, deux types de porcs sélectionnés de façon totalement différente: l'une à haute productivité pour l'agriculture de marché autour des villes et l'autre, très rustique, pour l'agriculture de subsistance. Cette dernière race n'est pas destinée uniquement à la campagne, mais peut également être vitale dans les bidonvilles autour des villes.

2) Des projets basés sur des races à haute productivité doivent être intrinsèquement rentables et ne devraient pas nécessiter de soutien financier. Les races sont présentes (projet IICA); l'appui technique devrait être prolongé, mais de préférence par des vétérinaires et agronomes haïtiens (partiellement) payés par l'étranger. C'est la seule partie du projet IICA qui devrait être continuée.

3) Toute ONG (e.a. COHAN) recevant des demandes de soutien de programmes d'élevage porcin, devrait en premier lieu définir s'il s'agit d'une application en agriculture de subsistance ou de marché. Leur rôle n'est pas de soutenir ces derniers, car de tels élevages dépassent le niveau des masses rurales. Je déconseille d'ailleurs de soutenir pour l'instant de

tels projets au niveau des villages, groupements agricoles etc., puisqu'on ne sait pas encore si les races rustiques guadeloupéennes et gascon-chinoises conviendront! Dès que celles-ci auront prouvé leur valeur, l'aide éventuelle devrait se limiter à la phase de lancement (achat du premier porcelet, développement d'un réseau de distribution de porcelets, etc.).

4) J'espère pour Caritas, qu'elle saura surmonter la désillusion engendrée par l'échec de l'opération jamaïcaine et qu'elle relancera sa collaboration avec les groupements agricoles dès qu'une race rustique aura prouvé sa valeur en agriculture de subsistance.

5) Je crois avoir démontré aux dirigeants du projet français la nécessité de faire évoluer la race gascon-chinoise vers un porc

- de petite taille;
- de couleur noire;
- apte à se nourrir exclusivement de ce qu'il trouve en campagne haïtienne;
- pouvant résister à des périodes de sécheresse avec pénurie alimentaire sans pour cela perdre la faculté de s'engraisser et de se reproduire durant les périodes de suffisance alimentaire.

6) Le rôle du ministère de l'agriculture est d'organiser la formation professionnelle des paysans et de faire fonctionner le service vétérinaire et agronomique, mais certainement pas d'imposer ou d'interdire certaines formes d'élevage et/ou de races. Les règles du marché libre doivent absolument être respectées, sinon tout «développement» risque d'aboutir à un appauvrissement!

7) En cas d'échec économique des races guadeloupéennes et/ou gascon-chinoises, il faudra accepter d'annuler le(s) projet(s). Dans le cas d'un double échec, je propose aux organisations internationales et/ou ONG

- soit de trouver ou élever des porcs SPF de races rustiques en Afrique de l'Ouest, Nouvelle-Guinée, Indochine, etc.;
- soit d'abandonner l'idée des porcs SPF et autoriser l'importation des îles voisines, plutôt que de priver encore plus longtemps les masses rurales de porcs.

VII. Remerciements

L'élaboration de ce document a été possible grâce à :

- l'aide technique et morale de l'ONG COHAN à Port-au-Prince; spécialement Mme Guerty Aimée et Gerrit Desloovere.
- les volontaires français Yvon Billon et Vincent Lemoine;
- les nombreux éleveurs, vulgarisateurs, commerçants... rencontrés durant les voyages;
- mon compagnon de voyage, M. Patrick Merchiers;
- le Professeur Hardouin de l'Institut Tropical d'Anvers et l'lr. Chauvaux, secrétaire de rédaction de «Tropicultura», qui m'ont encouragé à retravailler et à publier ce rapport.

Les arbres et arbustes fourragers: rêve ou réalité?

H. van Swinderen*

Keywords: Fodder trees — Fodder shrubs — Pasture development — Browse — Range — Management — Benin.

Résumé

Les arbres et arbustes fourragers forment une partie importante et souvent indispensable dans l'alimentation du bétail dans les pays en voie de développement.

Les tentatives d'introduire ou de régénérer ces espèces mènent trop souvent à des échecs.

Ce n'est pas le manque de connaissances techniques qui est en cause, mais une appréciation insuffisante de la complexité d'intégrer ces plantations dans le système de production de l'éleveur.

Il faut respecter rigoureusement les conditions étroites qui détermineront le succès ou l'échec, que ce soit sur terre domaniale ou chez le paysan.

Summary

Browse from trees and shrubs is a valuable and often indispensable part of the diet of livestock in developing countries.

Attempts to introduce or reinstall these species, are frequently met with failure.

The cause must be sought not in technicalities, but in the complexity of integrating such plantations in the production system of the livestock owner. The conditions for their exploitation either on state-or privately owned land are stringent and should be fully realized in order to achieve a higher rate of success.

Dans les grandes zones d'élevage du Tiers-Monde, la source principale d'alimentation pour le bétail reste, jusqu'à présent, la végétation naturelle, puis les jachères et les résidus des cultures. Loin derrière, par ordre d'importance, viennent les cultures fourragères herbacées et les prairies artificielles. Depuis de nombreuses années, le plus souvent par le biais de projets d'assistance technique, on a tenté d'améliorer la situation fourragère par l'introduction d'arbres et d'arbustes à feuillage comestible.

Cette idée est basée sur plusieurs considérations, chacune valable en soi:

Dans leur milieu naturel, les arbres fourragers indigènes sont très appréciés par les éleveurs qui les protègent et parfois leur vouent une vénération religieuse; leur valeur nutritive, notamment en protéines et en sels minéraux, déjà connue empiriquement, a été confirmée par les analyses; leur apport de fourrage pendant la saison sèche est souvent indispensable à la survie du troupeau; il paraît donc logique de vouloir les réintroduire là où une exploitation excessive les a fait disparaître. Citons parmi les exemples les plus connus:

Le caroubier (*Ceratonia siliqua*) en Méditerranée

Le prosopis (*Prosopis cineraria* syn. *spicigera*) dans le sub-continent indien

Le gao ou cad (*Acacia albida*) au Sahel subsaharien

L'arganier (*Argania spinosa*) au Maghreb occidental

Le caillédraat (*Khaya senegalensis*) en Afrique de l'Ouest

Le badahar (*Artocarpus lakoocha*) dans les collines du Népal

Le mulga (*Acacia aneura*) en Australie.

Les reboisements forestiers ont souvent un double but: protection d'un bassin versant et production de bois; si ces nouvelles plantations produisaient aussi du fourrage, on ferait «d'une pierre trois coups».

Dans les zones rurales à haute densité de population, toute la terre est occupée par les cultures vivrières; il faut donc produire le fourrage dans le seul espace encore libre, d'où le terme «pâturage aérien».

Une espèce spontanée est plus rustique et plus résistante qu'une plante cultivée: on obtiendra donc du fourrage sur des terrains impropres à l'agriculture.

Comment expliquer alors que les ligneux fourragers sont, avec l'amélioration des parcours, un domaine où les échecs sont tellement fréquents qu'on arrive à se demander si tout cela n'est pas un rêve d'écologiste? Rappelons donc quelques faits écologiques:

Les arbres fourragers spontanés sont le plus souvent des espèces reliques de la forêt que l'homme a détruite, en n'épargnant temporairement que les individus dont il connaît la valeur pour ses animaux (effet lactogène, curatif, etc...). Leur croissance est lente, et en dehors de l'ambiance forestière leur régénération naturelle est nulle. Ces espèces, même plantées avec soin, auront des difficultés à se développer dans un sol et un microclimat aussi altéré par rapport à la forêt d'origine.

Citons un exemple: le gao (*Acacia albida*). C'est un arbre merveilleux: feuillu en saison sèche, il laisse, en saison humide tomber ses folioles, sous forme d'une fine pluie de litière riche en azote, permettant à la lumière de pénétrer au niveau des cultures semées entre les arbres; ses gousses sont un excellent concentré pour le bétail; mais regardons les peuplements encore existants au Sahel:

- ce sont des peuplements reliques, constitués de grands arbres espacés sans régénération;
- ils se trouvent sur bonnes terres alluviales, dans les zones les plus cultivées donc, et d'ailleurs les paysans qui pourtant estiment beaucoup cet arbre, n'en plantent pas eux-

* Projet Développement Pastoral Intégré dans le Borgou B.P. 23 Parakou Bénin
Reçu le 09.12.88 et accepté pour publication le 09.12.89

mêmes ;

— les jeunes plants restent pendant des années à l'état de buisson épineux sans intérêt fourrager.

Il faut donc prévoir que la réintroduction du gao dans le paysage rural sera très difficile et se limitera à des reboisements forestiers en galerie ou en bordure des routes.

Si les espèces ligneuses et avec elles, les bonnes fourragères ont disparu du paysage, c'est parce qu'il y existe une forte pression de l'homme et de son bétail ; si on y installe des plantations fourragères, elles subiront immédiatement cette même pression.

Toute plante se développe et produit en fonction de la quantité d'éléments nutritifs (y compris l'eau) que rencontrent ses racines ; si on recule systématiquement ces plantations vers les terrains les plus marginaux, il ne faut pas en espérer une production fourragère importante.

Il est vrai que les problèmes rencontrés sont rarement dus à un mauvais choix des espèces ; leurs caractéristiques écologiques ont normalement été bien testées auparavant, même si on confond parfois «survie» avec «production» : ainsi, certaines nouvelles variétés considérées momentanément comme plante-miracle, s'avèrent bien exigeantes à l'usage : *Leucaena leucocephala* souffre visiblement sur gravier latéritique, *Acacia cyanophylla* s'étiole sous les vents secs de l'hiver, *Prosopis tamarugo* ne peut s'épanouir hors des zones de brouillard.

Il faut faire ce constat : les ligneux fourragers, installés en milieu pastoral, avec l'idée de combiner l'amélioration des parcours avec une campagne de reboisement, subissent trop d'échecs : prises au sérieux ni par le forestier qui doit normalement veiller à leur maintien, ni par les éleveurs à qui elles sont destinées, ces plantations dépérissent dans les quelques années qui suivent leur mise en exploitation et cela quelque soit le succès technique initial.

«La germination était bonne, mais la saison sèche qui a suivi était particulièrement sévère».

«Les plants avaient bien repris, malheureusement les éleveurs les ont surpâturés à mort».

Ces explications — ces excuses plutôt — chacun de nous impliqué dans ce genre de projets les a entendues, et dites lui-même. Alors, certaines questions s'imposent car, si «se tromper est humain, persévérer dans l'erreur est diabolique». Est-il possible d'améliorer les parcours avec des ligneux ? Ou bien cette idée correspondrait-elle à une image bucolique que nous voudrions reconstituer, avec l'effort et l'argent des autres, mais sans réfléchir suffisamment sur le bien-fondé et l'urgence ?

Prenons encore une fois un exemple bien connu : l'*Atriplex*. Cette plante de la famille des Chénopodiacées réunit toutes es qualités requises d'un arbuste fourrager idéal : résistance à la sécheresse, aux gelées et à la salure ; grande amplitude écologique qui lui permet de pousser aussi bien dans es dunes que sur les marnes à gypse ou dans les dépressions salées ; bien acceptée par les petits ruminants, toujours verte et d'une richesse en protéines voisine de celle de la uzerne.

Certaines espèces (en particulier *Atriplex halimus* et *A. nummularia*) ont fait l'objet, en Afrique du Nord, de recherches et d'essais particulièrement actifs, grâce surtout à l'excellent

travail de l'écologiste français H.-N. Le Houérou.

Après un quart de siècle d'efforts de vulgarisation, force est bien de constater que ces atriplex ne sont jamais sortis du circuit des projets d'assistance technique, éventuellement repris par les forestiers nationaux : les seules plantations réalisées par les privés n'ont pas été faites par des éleveurs, mais servent de haies décoratives autour des hôtels en bordure de plage.

Qu'est-ce qui a donc empêché les éleveurs d'adopter dans leurs exploitations un arbuste à première vue aussi utile pour leurs moutons ? L'esprit «réfractaire au progrès» du monde pastoral ? C'est trop facile : pensons plutôt que la culture d'atriplex s'insère mal dans le système de production du pasteur. Cette plante mi-sauvage ne se justifie que si l'on peut l'introduire à grande échelle, donc à peu de frais par plant et à l'hectare, sur des exploitations du type ranch ou ferme d'état. Pour l'éleveur individuel, souvent installé sur un petit terrain à statut foncier mal défini, il est bien plus commode d'acheter de l'orge et de la paille pour la période de soudure.

Il est certes possible de réussir une plantation fourragère en milieu pastoral, mais à quel prix ! Clôture de barbelés, gardiennage jour et nuit, arrosage en saison sèche. Pendant toute cette période d'installation le terrain sera inaccessible aux troupeaux, ce qui signifie qu'aux dépenses d'entretien, il faudra ajouter la valeur monétaire du pâturage perdu. Au bout d'une saison de mise en défens, cette masse d'herbe «intercalaire» entre les plants peut devenir considérable. Son accumulation en saison sèche constitue alors un risque réel d'incendie qui pourrait faire perdre accidentellement toute la plantation. S'il faut donc la nettoyer par fauche ou sarclage, le coût devient vite prohibitif.

Dans de telles conditions, un bon taux de survie des plants finalement ne prouve rien, car une perte économique durable couplée à une réussite technique est toujours un échec. Il faut en conclure qu'en milieu pastoral traditionnel, le principe des ligneux fourragers, déjà difficile à réussir pour les raisons mentionnées, repose aussi sur une base économique discutable : c'est une intervention à caractère intensif dans un système de production extensif : l'éleveur ressent inconsciemment cette contradiction, elle le gêne et il n'adopte pas la technique.

Ce manque d'intérêt pour planter contraste d'ailleurs avec l'effort physique que dépensent ces mêmes éleveurs (et leurs femmes !) pour récolter du fourrage spontané.

Il y a une exception à la règle : le cactus fourrager, ou figue de Barbarie (*Opuntia ficus-indica*) : cette plante d'Amérique Centrale a été introduite il y a plusieurs siècles en Afrique du Nord et continue à être multipliée par les paysans eux-mêmes, sans aucune assistance technique. Pourquoi ce succès ?

C'est une plante à usages multiples et avant tout une haie vive très efficace ; elle produit un fruit très apprécié en été ; et c'est seulement en cas de disette qu'elle sert de fourrage. Sa multiplication végétative est facile et dès l'installation, elle peut se défendre seule grâce à ses épines. A tout moment, le bétail peut exploiter l'herbe intercalaire entre les rangées. Ces derniers détails sont importants : le cactus inerme (*O. ficus indica f. inermis*), très supérieur du point de vue appétabilité, nécessite une clôture de barbelés ou de cactus épineux car le pâturage direct cause trop de dégâts aux jeunes raquettes. Son application reste donc limitée à l'échelle

de petits «vergers» familiaux, où il donne d'ailleurs d'excellents rendements.

Le succès des plantations paraît donc étroitement lié au statut foncier de la terre : quand les obligations et les droits de chacun sont peu clairs, une bonne gestion (entretien + exploitation) est impossible ; c'est le plus souvent le cas sur les terres communautaires.

Il n'en serait pas de même sur les terres domaniales, les parcours forestiers appartenant à l'Etat : on y installera des massifs d'arbustes fourragers que les autorités ouvriront aux troupeaux pendant la saison de soudure ou en année de sécheresse : ce serait en plus une juste compensation pour les riverains «lésés» par les mises en défens anti-érosives et les reboisements forestiers. L'exploitation peut y être organisée sur une base technique solide, au moment le plus opportun de l'année et avec un nombre d'animaux strictement contrôlé.

Evidemment, les lois économiques jouent au niveau national aussi bien qu'au niveau de l'exploitation individuelle : ces plantations sont-elles rentables ? Le doute existe, et la preuve, c'est qu'on invoque des effets bénéfiques supplémentaires pour justifier l'intervention, comme par exemple la lutte contre l'érosion : les ligneux fourragers, par leur enracinement et leur couvert feuillu, aideraient à stabiliser les pentes érodées. Techniquement c'est correct, mais dans la pratique c'est absurde : si un terrain présente un problème d'érosion, il faut en exclure le bétail et ne pas y planter des essences qui en attireront davantage ! C'est particulièrement vrai dans le cas de la protection du bassin-versant d'une retenue d'eau, où il n'y a pas de compromis possible entre la présence du bétail sur les pentes qui déversent directement dans la retenue, et la survie du barrage.

D'ailleurs, sauf en cas d'érosion très active (glissement de terrain, dunes mobiles, sapement de berges) ou pour la végétalisation d'ouvrages C.E.S. récemment construits, il n'est pas indispensable de planter pour combattre l'érosion : il est surprenant de voir avec quelle vigueur la végétation naturelle recolonise le terrain, ou rejette de souche jusqu'à former une couverture fort adéquate, si on lui en donne la chance (exemple : la stabilisation spontanée des ravins par les calycotomes et les lauriers-rose en Afrique du Nord). Or, c'est là que le bât blesse : cela impose une contrainte toujours impopulaire (mise en défens, interdiction des feux de brousse) que le Gouvernement hésitera à imposer : la population rurale a rarement eu sa juste part du progrès national, «évitons de l'irriter davantage». En plus de la volonté politique de réussir, il faut donc expliquer et responsabiliser pour que les éleveurs acceptent les restrictions qui vont de pair avec l'installation de massifs fourragers. Il faut alors que ces derniers le soient vraiment, en d'autres termes : assez importants pour améliorer de façon substantielle le bilan fourrager. Sinon, la plantation restera à l'état de curiosité, regardée au mieux avec indifférence par la population riveraine, mais bien plus souvent avec méfiance : on y verra une ruse de la part de l'Etat pour s'approprié définitivement le terrain.

Les meilleures possibilités d'introduction de ligneux fourragers semblent se situer auprès des éleveurs en voie d'évolution vers un élevage intensif et auprès des paysans qui

pratiquent la culture attelée. Ils ne sont pas aussi réticents aux innovations qu'on ne le croit : si le paysan voit l'intérêt immédiat, et si la nouveauté est à sa portée en termes de technicité, effort physique et investissement, il l'adopte, parfois à un rythme qui surprend les planificateurs : cultures maraîchères irriguées, coton en sont des exemples récents. Pour être convaincant, il faut que la contrainte fourragère soit sérieuse : saison sèche prolongée, absence de pâturages naturels, interdiction d'accès aux forêts.

Une bonne vulgarisation préalable est nécessaire : il ne faut pas laisser croire que la plantation fournira l'équivalent d'un champ de cultures fourragères, et qui pousse toute seule. L'expérience nous apprend que même si l'installation s'est bien passée, les véritables problèmes surgissent plus tard, et notamment à propos du mode d'exploitation à conseiller :
— par pâturage direct : facile, mais les dégâts sont à craindre
— par coupe : exploitation (probablement) correcte, mais fastidieuse.

A ce propos, ne disons jamais qu'à la campagne, la main-d'œuvre est gratuite et abondante : ce n'est plus vrai nulle part, et par conséquent les arbres fourragers spontanés qui demandent des acrobaties pour aller émonder leurs cimes, sont inutilisables dans la perspective d'un monde rural où on ne trouvera plus personne pour faire une telle corvée.

Il ne faut donc pas sous-estimer l'effort demandé au «bénéficiaire» : même si les plants sont fournis et installés par un Projet, la plantation lui donnera encore beaucoup de soucis : clôture et entretien demandent presque autant d'investissement qu'un verger d'arbres fruitiers, et le produit d'un verger est directement commercialisable. Si les arbres poussent lentement (et plusieurs espèces proposées avec enthousiasme par les forestiers présentent ce défaut) il se découragera devant une production qui s'annonce bien modeste. Il sera souvent nécessaire de combiner la plantation avec une culture intercalaire : ainsi, les jeunes arbustes profiteront de l'entretien et de la protection avec lesquels chaque paysan entoure les cultures dont dépend sa survie.

Ceci n'est rien d'autre qu'une forme des cultures en couloirs ou «alley farming» très encouragé notamment par l'IITA (1). Mais c'est l'éleveur lui-même qui devra décider quel arrangement spatial lui conviendra le mieux : couloirs, haies vives ou blocs serrés.

Certains problèmes subsisteront : la première année on ne pourra ni pâturer ni brûler les chaumes, sous risque de détruire les jeunes plants. Les branchages en bordure de champ deviennent un lieu d'attraction pour les oiseaux granivores, et la divagation des bêtes du voisin cause des conflits...

Dans le choix des espèces, il faut inclure certains arbrisseaux non pérennes au sens strict, comme le pois d'angol (*Cajanus cajan*) et *Sesbania sesban*. Ils sont bien plus souples à l'installation comme à l'exploitation. Si par la suite, le paysan choisit comme culture intercalaire un fourrage herbacé (luzerne, médic, stylosanthes) la parcelle devient une véritable «banque fourragère» comme l'appelle le CIPEA (2) et peut être exploitée par pâturage direct pendant de nombreuses années. La production de petit bois de chauffage sera un bénéfice supplémentaire non négligeable si la région est dépourvue de forêts.

(1) Institut International pour l'Agriculture Tropicale.

(2) CIPEA : Centre International pour l'Élevage en Afrique.

Afin que l'effort d'introduction ne s'arrête pas avec la fin du Projet qui l'a initiée, la technique de multiplication a son importance dans le choix des espèces: aux espèces à germination délicate et qui demandent une multiplication en sachets dans des pépinières forestières, on préférera des espèces qui se resèment abondamment, ou mieux encore, qui se multiplient par boutures: ainsi chaque éleveur pourra, indépendamment de l'approvisionnement aléatoire par une pépinière lointaine, produire lui-même ses plants.

En conclusion, les plantations d'arbustes fourragers ne sont ni un rêve ni une panacée; dans certaines conditions, elles peuvent être justifiées et introduites avec succès:

- pendant la saison productive de la plantation, il doit y avoir un manque total d'herbage vert, ailleurs;
- le statut de propriété doit être bien défini: individuel ou étatique à l'exclusion des situations vaguement «communautaires»;

- l'investissement doit être rentable dans un contexte d'élevage (semi) intensif, orienté vers la commercialisation;
- la plantation ne doit pas être concurrentielle pour l'espace avec les cultures vivrières, et si possible avoir un effet bénéfique sur celles-ci (fixation d'azote, brise-vent, etc...);
- la croissance doit être rapide, un an et demi étant la période d'attente maximale entre l'installation et la première exploitation (que ce soit des arbustes eux-mêmes ou de l'herbe intercalaire);
- l'exploitation doit être aisée par broutage direct ou par fauche à hauteur d'homme;
- la multiplication des plants doit être techniquement réalisable par le paysan lui-même.

Si ces conditions sont respectées, ces plantes pourront jouer un rôle important dans l'alimentation du bétail dans les régions moins favorisées de notre terre. A la satisfaction des éleveurs se joindra la joie des écologistes!

H. van Swinderen, Belge, Licencié Bot. (U.L.B.), Conseiller technique principal, Projet FAO «Développement Pastoral Intégré dans le Borgou» - Bénin

IVe Congrès International des Terres de Parcours

Montpellier (France) 22 au 26 avril 1991

Ce 4e Congrès se tiendra au Palais des Congrès «Le Corum» de Montpellier sous les auspices de l'«Association Française de Pastoralisme» AFP et AGROPOLIS.

Le Congrès comprendra 4 jours d'exposés et de débats les 22, 23, 25 et 26 avril 1991. Le 24 sera consacré à des excursions et études de terrain.

Les thèmes suivants ont été retenus par le Comité Scientifique;

- A. Aspects fondamentaux du pastoralisme
- B. Ressources pastorales
- C. Ressources animales
- D. Système de production
- E. Ecologie du feu
- F. Aspects législatifs et socio-économiques de la gestion et du développement des parcours
- G. Formation

Informations - Excursions

Les langues officielles seront le français et l'anglais. La traduction simultanée sera assurée en permanence y compris pendant les excursions.

Les droits d'inscription s'élèveront à 2500 FF (40 US \$).

Organisation et inscriptions

IVth International Rangeland Congress

Montpellier (France) 22 au 26 avril 1991

The 4th Congress will convene at the «Corum», the Congress Center of Montpellier under the aegis of the French Association for Range Management AFP and AGROPOLIS.

The Congress will include 4 days of presentations and discussions on 22, 23, 25 and 26 April 1991. The 24th will be reserved for a one-day field trip.

The Scientific Committee has selected the following themes;

- A. Fundamental aspects of Range Science
- B. Range resources
- C. Animal resources
- D. Production systems
- E. Fire ecology
- F. Legal and socio-economic aspects of range management and development
- G. Education and training

Informations - Field-trips.

The official languages will be French and English; permanent simultaneous translation will be available including during the field trips.

The registration fee will be 2500 FF (40 US\$).

Management and registration

Société Internationale des Congrès et Services
rue Charles Amans — 34000 Montpellier — France
Téléphone: (33) 67 58 59 03
Téléfax: (33) 67 58 31 60

Emploi de pièges et d'écrans dans la lutte contre la trypanosomiase animale au Togo.

K. Mawuena*, M.S. Yacnambe*

Keywords: Trypanosomiasis — Traps — Screens — Glossinas — Insecticides — Deltamethrine — Togo.

Résumé

Des pièges et écrans imprégnés d'insecticide rémanent deltaméthrine ont été utilisés dans les environs du Centre de Recherche et d'Élevage d'Avétonou (Togo) pour lutter contre la trypanosomiase animale.

Les résultats préliminaires obtenus après 12 mois sont encourageants : il y a eu non seulement une régression de la densité des glossines par piège et par jour (passée de 4,6 en décembre 1985 à 0,1 en décembre 1986), mais aussi une forte diminution du taux d'infection trypanosomienne chez le troupeau (qui est descendu de 13,6% en décembre 1985 à 1,66% en décembre 1986). Par contre pour le troupeau témoin évoluant dans la zone non traitée, les choses n'ont pas tellement changé puisque le taux d'infection trypanosomienne qui était de 10% en décembre 1985 est devenu 10,4% en décembre 1986. En zone de traitement par pièges et écrans, il y a eu aussi une amélioration de la productivité des animaux (réduction des avortements et des mortalités chez les veaux, augmentation du taux de vêlage etc...). Il s'agissait de bovins trypanotolérants.

Summary

Traps and screens impregnated with remanent insecticides (deltamethrine) were used around the «Centre de Recherche et d'Élevage d'Avétonou» (Togo) to combat animal trypanosomiasis. Preliminary results obtained after 12 months are promising : not only the glossina density per trap-day decreased from 4.6 in December 1985 to 0.1 in December 1986, but also the trypanosomiasis infection rate went from 13.6% down to 1.66 for the same period. On the other hand, the same rate of the control herd varied only from 10% to 10.4% in the un-treated area but some improvement in the productivity (less abortions and calf mortalities, more calvings,...) was noticed where traps and screens were used. The cattle was of the trypanotolerant type.

A. Introduction

Les pièges biconiques Challier et les écrans bleus imprégnés d'insecticide ont été utilisés dans les environs du CREAT pour une lutte expérimentale contre les glossines riveraines (*G. palpalis* et *G. tachinoides*) et la trypanosomiase bovine. Deux sites ont été choisis à cet effet : le premier, situé au Nord du CREAT (amont de la rivière Sio) est la zone témoin ; le troupeau bovin témoin et la forêt galerie témoin sont situés dans cette zone. Le deuxième site est au Sud du CREAT à l'aval de la même rivière. Le troupeau expérimental proprement dit, la forêt galerie et les pâturages traités avec pièges/écrans imprégnés d'insecticide se retrouvent dans ce biotope.

Les expériences ont commencé en décembre 1985. Nous communiquons ici les résultats d'une année d'enquête : de décembre 1985 à décembre 1986.

B. Généralités

La zone concernée se situe dans les environs du Centre de Recherche et d'Élevage d'Avétonou, au Sud-Ouest du Togo, à 6°45 latitude Nord et 0°45 longitude Est. Les sites d'expériences sont aux abords de la rivière Sio infestée de *G. palpalis* et *G. tachinoides* dont les taux d'infection varient entre 1 et 3%.

Le climat est inter tropical de type Sud-Guinéen. La

moyenne pluviométrique annuelle est de 1600 mm ; l'altitude moyenne est de 160 m. La végétation est constituée de savane arborée, et de champs de palmiers à huile, de manguiers, d'orangers sélectionnés, de cacaoyers. Les animaux rencontrés sont les bovins essentiellement composés de races trypanotolérantes. On y rencontre aussi des moutons et des chèvres trypanotolérantes de race naine Djallonké, des carnivores domestiques (chiens et chats) des rats de Gambie, des écureuils, des varans et quelques rares gazelles.

C. Matériels et méthodes d'enquête

Entomologiques :

Les pièges biconiques Challier ont été utilisés pour la capture des glossines. Pour la lutte anti tsé-tsé, les écrans bleus et pièges biconiques imprégnés d'insecticide ont été employés, la surface d'un écran étant d'environ 1 m². Les pièges imprégnés ont été placés au niveau des forêts galeries tandis que les écrans, au niveau des pâturages (plantations de manguiers, d'orangers sélectionnés, de cacaoyers...) et aussi au niveau du parc à bétail.

L'évaluation de densités des glossines au niveau des deux sites se fait mensuellement et la réimprégnation du dis-

* Unité Entomologie et Protozoologie du CREAT — Avétonou B P 27 Agou-Gare Kloto — Togo

Ce travail a bénéficié de l'appui financier de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO)

Reçu le 15.01.88 et accepté pour publication le 15.01.88

positif de lutte a lieu tous les 3 mois. Dans les forêts galeries, les pièges sont distancés de 100 m les uns des autres; dans la zone en traitement, 22 pièges ont été posés sur 2,2 km de forêt galerie et 32 écrans bleus sur 32 ha de pâturage.

Protozoologiques:

La microcentrifugation en tubes capillaires (méthodes de WOO) est utilisée pour la recherche des trypanosomes du bétail.

Les examens ont lieu tous les mois et les animaux détectés infectés parasitologiquement sont systématiquement traités à l'acéturate de diminazène (3,5 mg par kg) tant dans le troupeau témoin que dans l'expérimental.

Insecticide:

La deltaméthrine est employée pour imprégner les pièges et les écrans bleus à raison de 275 mg de m.a. par écran d'un m² et de 500 mg de m.a. par piège biconique. La réimprégnation du dispositif de lutte a lieu tous les 3 mois.

Matériel animal:

Les animaux des deux troupeaux concernés par la présente enquête sont de race locale trypanotolérante. Les troupeaux ont été installés dans les lieux depuis des années et sont élevés de façon traditionnelle. L'abreuvement des animaux se fait dans la rivière Sio infestée de glossines. Chaque troupeau avait un effectif d'environ 60 têtes en moyenne.

D. Résultats obtenus

Densité des glossines (densité par piège, par jour).

Elle a beaucoup diminué dans la zone en traitement par pièges et écrans imprégnés d'insecticide ceci par rapport à la zone témoin; 97,8% de taux de réduction des glossines dans la zone traitée contre 55,5% dans la zone témoin (tableau 1). Dans la zone en traitement, il est quand même resté une population résiduelle de glossine dont la densité pourrait encore être réduite dans les temps à venir.

Infection trypanosomienne des troupeaux:

Dans les zones en traitement, les pièges et écrans ont contribué à baisser considérablement le taux d'infection des animaux; ce taux est passé de 13,5% en décembre 1985 (début des expériences) à 1,6% en décembre 1986; soit un pourcentage de réduction de 88,1%. Cependant, au niveau du troupeau témoin le taux d'infection des animaux ne semble pas avoir changé; au contraire il s'est légèrement accru (passant de 10% en décembre 1985 à 10,4% en décembre 1986). (tableau 1).

Productivité des animaux

Le taux de vêlage s'est suffisamment amélioré dans le troupeau évoluant en zone de traitement; jusqu'en fin décembre 1986, il était de 18,1% alors qu'en décembre 1986 (soit après un an de lutte) il est monté à 75%, soit un accroissement de 75,8%. Au niveau du site témoin, le taux de vêlage du troupeau correspondant a légèrement augmenté passant de 52,1% (déc. 1985) à 58,6% (décembre 1986) soit un accroissement de 11%.

De même les cas de mortalité (surtout des veaux) ont sensiblement diminué; jusqu'en fin décembre 1985, le taux de mortalité des veaux était de 75% dans le troupeau évoluant en zone de traitement; en décembre 1986 (après un an de lutte) ce taux est descendu jusqu'à 6,6%, soit une régression de 91,2%. Au niveau du troupeau témoin, ce taux de mortalité est passé de 25% (déc. 1985) à 5,8% (déc. 1986).

De plus, les avortements ont baissé: 14,2% en déc. 1985 contre 11,7% (déc. 1986) dans le troupeau témoin. Dans le troupeau évoluant en zone de traitement, on ne dispose pas de données d'avortement jusqu'en décembre 1985; cependant on sait que depuis décembre 1985 jusqu'en décembre 1986, il n'y a eu aucun avortement dans ce troupeau.

E. Discussion

Par la présente expérience, les pièges et écrans ont montré leur efficacité: non seulement la densité des glossines (densité par piège par jour) a été plus réduite dans la zone en traitement que dans la zone témoin (97,8% contre

Tableau 1
Paramètres étudiés

| Paramètres | Troupeau en zone de traitement par pièges et écrans imprégnés d'insecticide | | | | Troupeau témoin | | | |
|---|--|-----------|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------|----------------------|--------------------------|
| | déc. 1985 | déc. 1986 | Taux de réduction | Taux d' accroissement | déc. 1985 | déc. 1986 | Taux de réduction | Taux d' accroissement |
| densité des glossines (par piège, par jour) | 4,6 | 0,1 | 97,8% | | 1,8 | 0,8 | 55,8% | |
| Taux d'infection trypanosomienne | 13,5% | 1,6% | 88,1% | | 10% | 10,4% | | 3,8% |
| Taux de mortalité des veaux | 75% | 6,6% | 91,2% | | 25% | 5,8% | 76,8% | |
| Taux d'avortement | Pas de données | 0% | | | 14,2% | 11,7% | 17,6% | |
| Taux de vêlage | 18,1% | 75% | | 75,8% | 52,1% | 58,6% | | 11,0% |
| Taux d'accroissement annuel du troupeau | - | 15% | | | | 10,6% | | |
| Index - Bérénil | | 0,37 | | | | 0,85 | | |

55,5%) mais encore il y a eu aussi réduction du taux d'infection trypanosomienne du bétail, 88,1% chez le troupeau évoluant en zone de traitement; chez le troupeau témoin, il y a eu par contre une augmentation du taux d'infection (de 3,8%).

La réduction de la densité des glossines dans la zone témoin pourrait s'expliquer par les captures de contrôle mensuel périodique effectuées dans les deux zones. Ceci porterait à croire que les enquêtes entomologiques régulièrement menées avec des pièges de capture dans une zone, pourraient valablement constituer une méthode de lutte contre les glossines. Cette hypothèse trouve sa confirmation dans les cas du CREAT et de ses environs où nous avons depuis 1977 pratiqué des captures de glossines presque tous les mois avec des pièges biconiques. En ces années-là, la densité (par piège par jour) des glossines (*G. palpalis* et *G. tachinoides*) était d'environ 1 pour *G. palpalis* et 0,6 pour *G. tachinoides* pour ce qui est du CREAT; mais dans les environs et plus particulièrement aux abords de la rivière Sio qui coule à 0,5 km à côté, ces densités étaient de 4 pour *G. palpalis* et 2 pour *G. tachinoides*. De nos jours (1987 soit 10 ans après) les densités de ces mêmes espèces de glossines ont considérablement baissé, aussi bien au CREAT qu'aux abords de la rivière Sio: 0,1 et 0,05 pour *G. palpalis* et *G. tachinoides* (niveau CREAT) et 0,8 et 0,2 au niveau de la rivière Sio, soit des taux de réduction de densité de 80 à 91%.

Pour ce qui est de la productivité des animaux, elle s'est améliorée surtout chez le troupeau évoluant en zone de traitement avec pièges et écrans. Chez le troupeau témoin, l'amélioration de sa productivité (tableau 1) pourrait s'expliquer d'une part par la baisse de densité des glossines due aux captures de contrôle mensuel, mais d'autre part et surtout par les traitements trypanocides curatifs au Bérénil effectués chaque mois chez les bovins détectés parasitologiquement infectés de trypanosomes. Ceci pourrait permettre de dire que les traitements trypanocides curatifs périodiquement pratiqués dans des troupeaux (sur la base des Index-Bérénil par exemple) pourraient apporter des améliorations certaines de productivité chez les animaux (augmentation du taux de vêlage, diminution des cas de mortalité des veaux et des adultes, réduction des cas d'avortement, etc...).

La présente expérience a montré que la combinaison des traitements trypanocides curatifs avec l'usage des pièges et écrans imprégnés d'insecticide peut donner de très bons résultats. Non seulement la densité des glossines baisse, mais encore l'on assiste à une réduction du taux d'infection

du troupeau, à une augmentation du taux de vêlages, une réduction des cas de mortalité des veaux et des cas d'avortement. Une telle stratégie de lutte serait à développer et à encourager à l'avenir en matière de lutte contre la trypanosomiase animale surtout qu'elle fait appel à des techniques simples, pratiques et non polluantes pour l'environnement (pour ce qui est des pièges et écrans); même le bétail trypanotolérant (comme c'est le cas pour cette expérience) peut énormément en tirer profit.

A notre avis, il ne suffit pas seulement qu'un bétail soit trypanotolérant, mais encore faudrait-il qu'il soit productif. A ce titre des efforts devraient tendre à rechercher et favoriser tous les facteurs et procédés qui pourraient contribuer à développer ou à améliorer la productivité d'un bétail quel qu'il soit.

Le problème qui reste posé est celui du prix de revient d'une telle méthode de lutte par piège et écran. A ce sujet, nous avons pu déterminer quelques chiffres après un an d'activité de lutte; voir tableau 2.

Pour ces différents coûts, il n'a pas été tenu compte des salaires du personnel opérant, ni des frais dus au fonctionnement du matériel roulant. Ces coûts ont pris en considération l'achat des matériaux, leur fabrication et leur renouvellement tous les 6 mois.

Pour les médicaments trypanocides, on note une nette différence de coûts entre le troupeau expérimental (à coût très peu élevé) et le troupeau témoin (à coût plus élevé: plus du double par rapport à celui du troupeau expérimental évoluant en zone de traitement). D'où l'effet remarquable des pièges et des écrans imprégnés.

En ce qui concerne le coût de ces derniers, l'utilisation des pièges semble à première vue plus chère que celle des écrans, mais à long terme, elle s'avère plus économique, car les écrans sont plus facilement volés et endommagés que les pièges. Le rythme rapide de leur remise en place ou de leur remplacement fait que leur utilisation revient plus cher à long terme que celle des pièges. De plus, sur le plan de l'efficacité, les pièges continuent de capturer même après lessivage ou disparition de l'insecticide du tissu imprégné. Pour toutes ces raisons, l'utilisation des pièges imprégnés d'insecticide nous semble plus indiquée que celle des écrans.

Cependant, pour des zones bien surveillées et bien contrôlées, où les problèmes de vols pourraient être évités, les écrans seraient plus économiques car ils sont après tout 6 fois moins chers que les pièges pour une efficacité au départ presque égale. D'où, le problème le plus important pour ces dispositifs de lutte et les dégâts qui leur sont occasionnés e

Tableau 2
Coût des interventions

| Type de troupeau ou de zone | avec trypanocide (Bérénil) par animal, par an (en franc CFA) | COUT DE LA LUTTE | | | | avec PIEGE et ECRAN par an pour un animal |
|--|--|--|-------------------|---|-------------------|---|
| | | avec ECRAN par hectare de pâturage, par an | | avec PIEGE par km de forêt galerie par an | | |
| | | sans vol ni dégât | avec vol et dégât | sans vol ni dégât | avec vol et dégât | |
| Troupeau témoin | 255 F | — | — | — | — | — |
| Troupeau expérimental ou zone de lutte | 111 F | 2.544 F | 4.254 F | 96.000 F | 117.818 F | 5.648 F |

N.B. 1 franc CFA = 1/300 dollar U.S.

Bérénil (ND): 1 sachet de 1,05 g = 300 F CFA = 1 dollar

surtout leurs vols. A titre d'exemple, dans notre zone d'enquête, malgré la campagne de sensibilisation menée auprès des populations environnantes, nous avons perdu 88% de nos écrans en l'espace de 6 mois, (vols et dommages de toute sorte) contre 5 à 10% pour les pièges; d'ailleurs ces derniers n'ont pratiquement pas été volés, seulement ils ont été parfois endommagés par les animaux ou emportés par les eaux d'inondation lorsque posés trop près des lits des rivières. Ces faits, au cas où ils ne sont pas vite détectés pour une remise en place ou remplacement, diminuent l'efficacité de la méthode de lutte. Quoiqu'il en soit, les pièges et écrans imprégnés d'insecticide peuvent apporter une grande contribution dans la lutte contre la trypanosomiase (humaine ou animale). En matière de trypanosomiase du bétail il reste à clarifier ou à déterminer l'aspect coût-bénéfice de ces dispositifs de lutte (cf coût des interventions au *tableau 2*). Au cas où ils sont utilisés sans attractifs olfactifs comme c'est le cas ici, il faudra préciser le nombre nécessaire pour obtenir à la fois efficacité et rentabilité surtout quand il s'agit de troupeau évoluant en zone à pression glossinaire moyenne ou faible. A ce titre, des recherches sont encore nécessaires.

F. Conclusion

Pour un an d'activité de lutte avec les pièges et écrans imprégnés d'insecticide, les résultats préliminaires sont assez encourageants: diminution de la densité des glossines et du taux d'infection trypanosomienne chez les animaux. La combinaison avec les traitements trypanocides curatifs au niveau des animaux infectés a permis d'obtenir de meilleurs résultats de productivité.

Dans le troupeau témoin, celui évoluant en zone non traitée, ces traitements trypanocides seuls ont permis de relever légèrement le taux de vêlage, passant de 52,1% à 58,6% un an après; inversement, les cas de mortalité des veaux sont passés de 14,2% en 1985 à 11,7% en 1986.

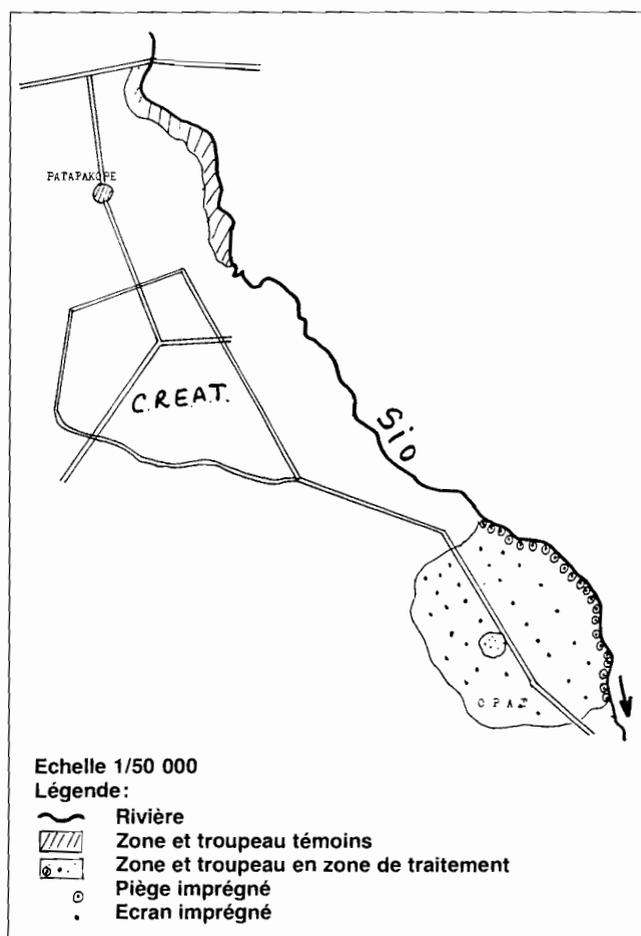
Un an de suivi expérimental paraît à première vue insuffisant pour tirer des conclusions définitives; mais d'ores et déjà des espoirs sont permis avec ces pièges et écrans imprégnés d'insecticide qui peuvent ouvrir de nouveaux horizons dans la lutte contre la trypanosomiase. Le bétail trypanotolérant peut même tirer d'énormes profits de cette nouvelle stratégie de lutte contre la trypanosomiase, celle combinant les pièges/écrans imprégnés d'insecticide avec les traitements

trypanocides curatifs; non seulement il pourrait y avoir abaissement du taux d'infection chez les animaux, mais aussi amélioration considérable de leur productivité. Il reste toutefois à préciser l'aspect coût-bénéfice.

D. Remerciements - Reconnaissance

Nos sincères remerciements et notre profonde gratitude à l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) pour nous avoir accordé le financement en vue de ce travail. Notre reconnaissance à Mr. Laveissiere (C) et au Dr. Politzar (N) pour leurs conseils utiles et précieux.

Carte de la Zone



Références bibliographiques

1. Laveissiere C., Couret D., 1980: Lutte contre les glossines riveraines à l'aide de pièges biconiques imprégnés d'insecticide en zone de savane humide. Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Ent. méd. et Parasitol. Vol **XVIII**, N°3, 209-221
2. Laveissiere C., Couret D., 1981. Lutte contre les glossines riveraines à l'aide de pièges biconiques imprégnés d'insecticide en zone de savane humide. Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Ent. méd. et Parasitol. Vol **XIX**, N°1, 41-48.
3. Laveissiere C., Couret D., 1981. Essai de lutte contre les glossines riveraines à l'aide d'écrans imprégnés d'insecticide. Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Ent. méd. et Parasitol; Vol. **XIX**, N°4, 271-283.
4. Laveissiere C., et Couret D., 1982: Effet comparé des écrans et pièges biconiques imprégnés d'insecticide sur les populations de *Glossina morsitans submorsitans* dans les galeries forestières. Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Ent. méd. et Parasitol. Vol. **XX**, N°1, 63-68.
5. Merot P., Politzar H., Tamboura I. et Cuisance D., 1984: Résultats d'une campagne de lutte contre les glossines riveraines en Burkina par l'emploi d'écrans imprégnés de deltaméthrine. Rev. Elev. méd. Vét. Pays trop. **37**(2), 175-184.

A la recherche d'un système d'alimentation approprié pour volaille et porc au Zaïre

M. Mafwila*

Keywords: Feeding system — Poultry — Pigs — Zaire.

Résumé

L'auteur a indiqué les contraintes majeures qui handicapent l'alimentation adéquate de la volaille et du porc au Zaïre et dans la plupart des pays africains. Il a ensuite évoqué les voies et moyens pouvant conduire à un système d'alimentation approprié.

L'approche fondamentale consiste en l'identification par voie d'enquête des sous-produits agricoles et des résidus agro-industriels disponibles dans chaque région du pays. Leur meilleur usage dans les rations animales peut améliorer le rendement des volailles et porcs.

Summary

The author indicated the major constraints which handicap the adequate nutrition of poultry and pigs in Zaire and most African countries. Then he called up ways and means which can lead to an appropriate feeding system. The fundamental approach suggest the identification by inquiry of agricultural by-products and agroindustrial residues available in each region of the country. Their better use in animal rations can improve the production of poultry and pigs.

I. Introduction

Une alimentation adéquate de la volaille et du porc conditionne le rendement des animaux et leur santé tout en assurant le succès des fermes qui les élèvent.

Au Zaïre et dans plusieurs pays africains, le secteur de l'élevage avicole et porcin connaît les problèmes:

- de l'insuffisance d'aliments et de la carence des meuneries;
- du manque d'équipement pour la préparation et le stockage des aliments;
- du manque de moyens de transport pour l'achat des aliments et l'écoulement des produits animaux;
- de la rupture des stocks suite à la pénurie d'aliments sur le marché;
- du manque d'encadrement des éleveurs par un système de vulgarisation adéquat ainsi que
- d'un rendement faible des volailles et porcs.

Cette situation nous conduit à rechercher un système d'alimentation approprié à chaque élevage afin d'aider le petit éleveur et l'éleveur moyen à mieux s'organiser et à améliorer l'alimentation de la volaille et du porc. Par système d'alimentation, nous entendons l'ensemble des données qui orientent quant au choix des matières premières, à la constitution des rations à meilleur coût ainsi qu'à leur mode d'administration. A ce sujet, nous envisageons de faire un meilleur usage des sous-produits agricoles et des résidus agro-industriels.

2. Enquête sur les sous-produits agricoles et les résidus agro-industriels

Avec une telle enquête nous devons parvenir à évaluer le potentiel réel des sous-produits agricoles et des résidus agro-industriels disponibles chaque année que les éleveurs zaïrois peuvent utiliser pour nourrir la volaille et le porc. Il est un

fait qu'au Zaïre, un bon nombre de brasseries, d'huileries, de rizeries, de sucreries et d'abattoirs abandonnent purement et simplement certains résidus dans leurs chaînes de production. C'est ainsi que la drêche de brasserie est habituellement jetée au fleuve et les sons de riz sont brûlés etc...

Cette enquête sera menée dans toutes les régions du pays auprès des agriculteurs et dans les usines de transformation des produits agricoles. On peut solliciter pour cela le concours des autorités administratives locales et des bureaux régionaux de statistique agricole. Au vu des résultats nous pourrions préconiser le placement des sous-produits identifiés et conseiller un système d'alimentation adéquat au fermier.

3. Utilisation des sous-produits au niveau de la ferme.

L'utilisation des différents sous-produits à la ferme sera dictée par la facilité d'accès aux diverses matières premières. Par exemple:

- les fermes situées dans le voisinage immédiat des brasseries pourront tirer profit des drêches et des levures;
- les élevages se trouvant non loin d'abattoirs pourront valoriser le sang, le contenu de la panse, les viscères et autres déchets;
- ceux qui côtoient les huileries utiliseront les divers tourteaux résiduels;
- les sous-produits de pêche seront utilisés aux environs des pêcheries.

Toutefois, ces matières premières qui, dans ce cas ne nécessitent pas un long transport, doivent être incorporées dans des rations équilibrées contenant des minéraux, des oligoéléments et des vitamines. Elles peuvent également être utilisées directement sans nécessiter un long séchage ou sans être entreposées car p.ex. : on peut utiliser le sang frais chez le porc ainsi que des drêches humides ou préséchées au sc

* Institut Facultaire des Sciences Agronomiques (I.F.A.) B.P. 28 Yangambi, Zaïre
Reçu le 25 07 86 et accepté pour publication le 31 07 87

On devra expérimenter des formules de rations qui contiennent de grandes quantités de ces matières premières sans toutefois dépasser le seuil de tolérance des animaux ni déséquilibrer leur alimentation. Ces formules devront par ailleurs être simples et peu coûteuses.

Pour pallier le problème de stockage des ressources disponibles, on peut mélanger le plus fréquemment possible les aliments étant donné que la main-d'œuvre est présente. L'inexistence des meuneries dans de nombreux endroits oblige l'éleveur à produire ses aliments à la ferme. On peut également récolter les tubercules au fur et à mesure des besoins dans le cas d'un système d'alimentation aux tubercules. Ceux-ci peuvent être distribués crus mais bien lavés aux porcs.

En cas de rupture de stock, le fermier doit être capable de remplacer dans la ration les matières premières devenues rares sur le marché par leurs équivalents, p.ex. : le soja par l'arachide ou bien la farine de maïs par celle de manioc ou même par celle de fruit d'arbre à pain (*Artocarpus incisa* L.) qui n'est pas du tout utilisée dans les rations.

Il faudra cependant étudier les rations où interviendront des sources nouvelles d'énergie, en particulier la farine du fruit

d'arbre à pain, ainsi que des sources protéiques nouvelles en substitution aux sources habituelles. Normalement, ces matières premières ne doivent pas être en concurrence avec l'alimentation humaine. C'est à ce point de vue que les sous-produits ont un grand rôle à jouer. L'usage des coquilles d'œufs et des farines d'os ainsi que d'autres produits naturels peut substituer celui des carbonates de calcium.

4. Conclusion

Tous les éléments susmentionnés, parmi tant d'autres, concourent à la recherche d'un système d'alimentation efficace chez la volaille et le porc au profit de l'éleveur zaïrois. Chaque ferme peut donc élaborer son système d'alimentation selon les conditions particulières de son élevage. Ce système devra assurer un meilleur placement des fourrages, une alimentation régulière des animaux avec des rations simples, d'une bonne qualité et moins coûteuses.

On devra au préalable, et cela par voie d'enquête, connaître le potentiel de production des sous-produits avant d'en faire un usage rationnel. De cette façon, l'amélioration des conditions d'alimentation des animaux pourra contribuer à la production de denrées alimentaires de meilleure qualité et à l'amélioration du rendement en volaille et en porc.

43e Internationaal Symposium over Fytofarmacie en Fytiatrie.

plaats zal vinden op dinsdag 7 mei 1991 in de lokalen van de Faculteit van de Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent (België).

Volgende onderwerpen zullen aan bod komen:

- Insecticiden, Entomologie, Nematologie, Toegepaste Bodemzoölogie.
- Fungiciden, Fytopathologie, Fytovirologie, Fytopathologie.
- Herbiciden, Herbologie, Plantengroei-regulatoren
- Biologische en Geïntegreerde Bestrijding
- Residu's, Toxicologie, Formulerings, Toepassingstechnieken
- Speciale sectie: Biologische bestrijding in de Fytopathologie.

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 Rijksuniversiteit Gent».

Alle briefwisseling dient gericht te worden aan:

The 43th International Symposium on Crop Protection

will take place on May 7th 1991 at the Faculty of Agricultural Sciences, State 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
- Special section: Biological control in Phytopathology.

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

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

All correspondance is to be sent to:

Le 43e Symposium International de Phyto-pharmacie et de Phytiatrie

se tiendra le mardi 7 mai 1991 dans les locaux de la Faculté des Sciences Agronomiques, Université de l'Etat de Gand (Belgique).

Les sujets suivants sont traités:

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

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 Rijksuniversiteit Gent».

Toute correspondance est à adresser au:

Dr. ir. D. Degheele, Faculteit van de Landbouwwetenschappen, Coupure Links 653, B-9000 Gent (België) - (Tél. 32(0) 91 64 61 54, Telefax 32(0) 91 64 62 49).

STAGE INTERNATIONAL DE FORMATION**Techniques de compostage et de recyclage des broussailles.**

Contenu: enseignement pratique et théorique des procédés de compostage en général et des méthodes Jean Pain en particulier: débroussaillage, broyage, imprégnation, mise en tas, placement des échangeurs et de la cuve de méthanisation, plantations.

Visites de chantiers.

Durée: 11 jours.

Epoque: première quinzaine de juillet.

L i e u : Bruxelles (en collaboration avec le Service municipal de l'Environnement et des Plantations de la commune de Jette (Bruxelles IX).

Langue: le stage se donne en français, avec traduction simultanée possible en allemand, anglais et néerlandais.

Certificat: un certificat de fréquentation est décerné en fin de stage.

Pour de plus amples renseignements et l'envoi des formulaires d'inscription, s'adresser au secrétariat du Comité Jean Pain asbl
Avenue Princesse Elisabeth 18
B-1030 Bruxelles
tél.: 02/241.08.20

Une voie à suivre pour enrayer le déclin du monde rural en République Populaire du Congo

M. Samba*

Keywords: Rural exodus — Unemployment — Food self satisfaction — Self financing — Community life.

Résumé

L'examen de l'évolution démographique au Congo depuis l'indépendance met en évidence une urbanisation croissante. Le nombre d'actifs dans les exploitations agricoles ne cesse de diminuer. Cependant, on observe ces derniers temps un mouvement de retour à la terre qu'il convient d'encourager pour enrayer le déclin du monde rural.

Summary

A review of the trend of demographic movement in the Congo since the independence shows a growing urbanization. The number of people involved in farm activities have kept decreasing. However in recent times there is a transition back to agriculture which has to be encouraged in order to put an end to the decline of the rural population.

Le District de Madingou, chef-lieu de la région de la Bouenza est limité au Nord par le 4^e parallèle, au Sud par le Zaïre et le Cabinda, à l'Est par le 14^e méridien Est et à l'Ouest par le 13^e méridien Est.

Les sols sont de deux types: hydromorphes et ferrallitiques. Les sols ferrallitiques couvrent les 9/10^e de la région (2). On distingue ceux issus des schisto-calcaire et ceux issus des grès. Ils sont acides, riches en humus et profonds.

Le climat est équatorial à quatre saisons. deux saisons de pluies, d'importance à peu près égale, d'octobre à décembre et de mars à mai. Elles sont séparées par deux saisons sèches: la petite saison sèche (janvier-février) et la grande saison sèche (juin-septembre). L'étude des relevés pluviométriques de la région montre que la moyenne annuelle varie entre 1.000 et 1.300 mm.

La population recensée en 1986 est de 30.187 habitants. Elle est composée essentiellement des Bembés au Nord et à l'Est, des Dondos au Sud-Est, des Soundis au Sud et des Kambas au centre Nord. Elle est concentrée le long des axes routiers et de la vallée du Niari.

À environ trois cents kilomètres de Brazzaville, au Nord du District de Madingou, treize jeunes lycéens se sont installés pour travailler la terre à un moment où dans cette partie Sud du pays qui regroupe 80% de la population, on ne compte plus que 37% de ruraux.

À pied des collines, dans une vallée et sur près de cent hectares de savane, il y a un potager plein de légumes: choux, tomates, concombres, etc... mais également quelques ares de cultures vivrières: arachides, maïs, manioc.

En marge de ces cultures apparaît une case en briques cuites; le domicile des treize jeunes lycéens; fondateurs de la coopérative de Madingou. Cet habitat, pauvre et exigu est insuffisamment éclairé. Ces jeunes y passent leurs nuits sur desattes étalées à même le sol, faute de lits, de matelas et de

moustiquaires; vêtus de chemises et pantalons décolorés, le visage maigre, ils sont animés d'une volonté à renverser les montagnes et à épuiser les océans. Ils n'ont pour repas quotidien que deux épis de maïs et/ou quelques tubercules de manioc bouillis mais sans viande, ni lait ni poisson, ni œufs, ni fruits. Garçons pour la plupart, ils sont âgés de 23 à 27 ans. Parmi eux, dix sont originaires de la région de la Bouenza et trois de la région du Pool; dix ont reçu une formation en cultures maraîchères, en cultures vivrières et en élevage. Trois n'ont qu'une formation d'enseignement général mais ils se sentent à l'aise avec leurs compagnons.

Un obstacle: le manque de fonds

Les tâches des membres de cette coopérative se concentrent principalement autour de quatre récoltes: celles de légumes, de l'arachide, du maïs et du manioc.

En cultures maraîchères, au lieu de se faire pendant quatre saisons comme le permettent les conditions naturelles de la localité, la récolte manuelle ne se fait que pendant deux saisons avec une recette annuelle de 200.000 F C.F.A. Les dépenses de production s'élevant à environ 10.000 F C.F.A. par an, le revenu moyen par personne et par an peut-être estimé à 30.000 F C.F.A.; ce qui est maigre quand on sait que généralement, en cultures maraîchères, il est de 30.000 F C.F.A. par personne et par mois. A noter que ces cultures maraîchères occupent une superficie de 1.560 m².

En cultures vivrières, l'arachide et le maïs sont cultivés en association sur une superficie de 890 m² et en un seul cycle (pour l'instant), avec un revenu de 32.000 F C.F.A. par an.

Quant au manioc, il n'est cultivé que sur une petite parcelle de 40 m² avec un revenu insignifiant: 8.000 F C.F.A. par an.

Qu'il s'agisse des cultures maraîchères ou des cultures vivrières, les revenus sont trop faibles; ces jeunes manquent de fonds. L'équipement de la coopérative ne se compose que de quatre houes et d'un seul arrosoir. Cercle vicieux, car pour

rehausser leur revenu, il faut intensifier les cultures. Mais comment y parvenir sans argent ?

«Compter sur ses propres forces»

Pour ces jeunes, comme ils le disent, il faut «compter sur ses propres forces» pour s'en sortir. Les principes d'une telle évolution sont simples : améliorer l'alimentation, améliorer la santé, améliorer l'habitat en exploitant rationnellement les potentialités existant sur place : ressources naturelles (terre, cours d'eau, forêts, etc...) et ressources humaines (main-d'œuvre).

En ce qui concerne l'alimentation, il est bien connu qu'une alimentation déficiente limite la force de travail. Nous avons constaté qu'autour de leur case existent de vastes étendues de terre inexploitées. Il serait souhaitable d'y établir un petit verger avec quelques bananiers doux et quelques papayers pour une alimentation améliorée et même un revenu additionnel. Pour disposer d'une ration alimentaire pouvant leur apporter la valeur énergétique de 3.200 calories, un apport journalier de 75 g de viande soit 356 kg par an leur est nécessaire (1). Pour cela à l'issue de la discussion avec le comité de gestion si l'on retient l'hypothèse selon laquelle les exploitants doivent élever 40% de volaille, 30% d'ovins, 20% de porcins et 10% de bovins (3). En ce qui concerne la volaille il leur en faut 142 kg par an ; compte tenu des calamités naturelles, l'on peut prévoir une majoration de 10% ; ce qui donne 156 kg de volaille par an. Dans un poulailler construit en matériaux locaux on pourrait y élever des poules de races locales croisées avec un coq de race importée. Ce type de croisement permet d'obtenir des hybrides aux performances identiques à celles des poules importées et capables de couvrir. Les exploitants pourraient en élever 78. Cette volaille pourrait être alimentée avec des résidus de manioc ou avec la farine de maïs disponible à la ferme. Les fosses à termites fourniraient un excellent aliment composé.

Quant aux ovins, porcins et bovins en tenant toujours compte des calamités naturelles il leur faudrait respectivement 120 kg fournis par 12 ovins de race locale, 78 kg par 2 porcs de race locale et 40 kg par un bœuf adapté aux conditions locales.

Actuellement les exploitants ne consomment que 375 grammes de manioc par personne et par jour en deça des 500 grammes requis ; pour mieux couvrir leurs besoins énergétiques, ils doivent produire 2 tonnes de farine de manioc. Dans ce cas un perfectionnement simple des techniques s'impose : une bonne fumure du compost d'herbe ou de fumier des porcs, de vaches ou de chèvres peut permettre sur la base du rendement moyen actuel qui est de 6 tonnes par hectare (6T/ha) au niveau national de le porter à 10 tonnes par hectare (10T/ha). Cela correspondrait à la superficie d'un hectare qu'il est tout à fait possible de travailler à la houe. Les chèvres peuvent en outre fournir du lait aux exploitants. En ce qui concerne l'actuel champ de légumes, les techniques employées nous paraissent bonnes ; seulement, compte tenu du fait que les exploitants ne disposent que d'un seul arrosoir, ils devraient réserver les surfaces planes aux cultures maraîchères pour un meilleur rendement des légumes par irrigation. Dans cette perspective, ils devraient songer à aménager le ruisseau qui coule onze mois sur douze à côté de la ferme en le creusant un peu plus afin d'obtenir

une profondeur appréciable d'environ 20 cm et y créer un réseau d'irrigation avec des bambous de chine. Sur les planches ainsi confectionnées et aménagées, en y épandant du fumier de porcs, les rendements de 1 à 2 kg par pied de légumes ne seront pas impossibles à atteindre.

La santé des exploitants est un capital précieux à préserver ; et mieux vaut prévenir que guérir. La santé tient à la responsabilité personnelle. Dans la situation actuelle de la coopérative caractérisée par le manque de moyens financiers, une action de médecine préventive doit y être engagée. Deux principaux axes sont à privilégier : la prophylaxie et l'hygiène.

La prophylaxie contre le paludisme suppose l'acquisition par les exploitants de moustiquaires mais également l'élimination des vecteurs (moustiques) par l'assainissement de l'environnement : assèchement des mares d'eau et propreté autour de la case notamment. La vaccination contre le tétanos est hautement souhaitable pour chaque exploitant. De même l'acquisition d'une petite pharmacie familiale pour le traitement des maladies bénignes courantes : blessures, rhumes, toux, maux de tête, etc... L'eau potable est un important problème pour les exploitants. Ces derniers utilisent le ruisseau pour l'approvisionnement en eau potable. Or les eaux des rivières et des ruisseaux sont généralement impropres à la consommation. Surfaces et terrains environnants sont pollués par les défécations humaines génératrices de diverses infections : gastro-entérites, hépatites, choléra, etc... surtout pendant la saison des pluies. La meilleure façon de prévenir ces maladies est de consommer l'eau bouillie.

Quant à l'habitat il y a intérêt à développer une activité de confection de matelas en paille sèche en guise d'isolant thermique (surtout dans ce climat frais) et de construction des lits en bambou ou en bois coupés dans les forêts voisines.

Nouer de nouvelles solidarités :

Un soutien extérieur à ces jeunes est fourni par l'Institut de Développement Rural (I.D.R.) en particulier par celui de notre équipe de recherche.*

D'autres solidarités sont à nouer non seulement à l'intérieur de la ville de Madingou mais également à l'étranger.

Pour garantir le succès, la poursuite de l'action entreprise doit se faire en deux étapes.

La première étape consistera en l'expérimentation des suggestions faites. Ceci doit être réalisé par le comité de gestion de la coopérative. La Direction Régionale du Développement Rural pour sa part doit y implanter un Ingénieur de développement chargé d'aider le comité de gestion à mieux organiser la production.

Cependant, un contrôle du Directeur régional du développement rural, par des visites sur place tous les dix jours, est nécessaire. Chaque mois l'Ingénieur de développement rural doit fournir un rapport sur l'évolution de la situation.

Après une ou deux campagnes agricoles on procédera à une évaluation des résultats. En cas de réussite, au niveau de la ville de Madingou on formera des encadreurs de base dont certains membres du comité de gestion de la coopérative pour l'extension du mouvement dans tout le district.

La seconde étape consistera en l'extension du mouvement

* L'Équipe de recherche est composée du Professeur Tran Van Na coopérant Vietnamiens au Congo et de moi-même

aux autres districts.

Ainsi au bout d'un certain nombre d'années l'expérience fera tâche d'huile et le mouvement prendra alors de l'ampleur dans tout le pays.

La multiplication des petites actions de ce genre à travers

le territoire national peut permettre d'enrayer le déclin du monde rural.

L'expérience de près d'un quart de siècle de développement dans le tiers-monde n'a-t-elle pas montré que ces petites actions peuvent avoir une bien plus grande portée que les grands projets de développement?

Références bibliographiques

1. M. Cepede: 1970. La Faim p.u.f. collection Que sais-je n° 719 p. 13-14.
2. B. Denis: 1975: carte pédologique de Madingou O.R.S.T.O.M. p. 3-4-38.
3. Tran Van Na, 1989. Communication personnelle.

Remerciements

Nous tenons à adresser ici, nos remerciements au secrétariat de rédaction pour les conseils apportés lors de la rédaction de cet article.

* M. Samba: Congolais. Docteur en Economie et Droit Rural, Maître-Assistant d'Economie Rurale à l'Institut de Développement Rural (I.D.R.) Université Marien Ngouabi

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.

Integration of livestock with crops in response to increasing population pressure on available resources.

Keywords: Resources — Integration — Livestock — Crops.

The seminar, organized in Mauritius jointly by the local Ministry of Agriculture and the C.T.A. from 11 to 14 July 1989, has been focused on the use of more adapted knowledges for livestock production improvement in developing countries. Representatives of 15 A.C.P. countries were present together with many scientists. The proceedings (in English and in French) of the seminar will be made available shortly at the following address:

C.T.A. (Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation), Postbus 380 - NL - 6700 AJ Wageningen - Netherlands.

Invited papers were the following:

A. PRELIMINARY PRESENTATIONS

1. The need to match production systems with available resources (Preston, Colombia).
2. The impact of research on livestock development in Mauritius with special reference to utilisation of local products and by-products (Hulman, Mauritius).
3. The role of the Government and of the Private sector in livestock development in Mauritius (Patureau, Mauritius).

B. PRINCIPLES OF LIVESTOCK PRODUCTION

1. Feed resources (Leng, Australia).
2. Sustainable genetic improvement (Vaccaro, Venezuela).
3. Constraints to livestock production due to disease (Provost, France).
4. Micro-livestock (Hardouin, Belgium).

C. THE STATE OF THE ART; FEED RESOURCES

1. Feeding systems based on sugar cane (Figueroa, Cuba).
2. Feeding systems based on crop residues and agricultural by-products (Sansoucy, FAO Roma, Italy).
3. Forage trees and shrubs as feed supplements (Attah Kran, Nigeria).

D. TRANSFER OF TECHNOLOGIES

1. Implementation of appropriate technologies on farm (Dolberg, Denmark).
2. The role of the private sector in technology transfer: a

case study in Colombia (Preston, Colombia).

3. The role of capital, land and labour in livestock development (Speedy, United Kingdom).

Main new recommendations arising from the seminar are the following:

- a) From the representatives of the ACP countries: feed requirements standards from industrialized countries should not be adopted; use of local resources should be emphasized, accountable organisation for marketing should be encouraged as well as feeder roads, environment should deserve more consideration in the development process, ...
- b) In the field of feed resources: emphasis must be placed on developing management systems which optimise their efficient use, strategic supplements (like sugar cane juice for monogastrics and bypass proteins for ruminants) must be supported, pasture improvement through tropical forage legumes should be de-emphasized but legume trees should be integrated in the production systems, research must be stimulated to replace fossil fuel with fuel derived from renewable resources,...
- c) In the field of animal resources: sustainable livestock development requires integration with crop production, inter-disciplinary actions, use of lesserknown potentially valuable species (wildlife, microlivestock, ...) emphasis on management rather than on high technologies, clear formulation of national policies and priorities, better North-South collaboration but also aggressive effort to uniform the international public opinion that «aid» cannot continue to be based on the commercial and political interests of the «donors»,...
- d) In the field of transfer of technologies: better communication at all levels should receive more interest, training must be highly appropriate and preferably within the same ecological zone (M.Sc.) or on split basis (Ph.D.), scientists should undertake more on-farm research, research on problems topics identified by the producers need priority versus experiments of academic interest, innovative approaches (credit to landless workers, marketing,...) should never be omitted, better use of aid resources will be achieved by S-S-S i.e. starting slowly on small scale,...

BIBLIOGRAPHIE

BOEKBESPREKING

BIBLIOGRAPHY

BIBLIOGRAFIA

Diseases of wildlife

Special issue of the OIE Scientific and Technical Review.

Volume 7, No. 4, December 1988, pp. 651-1061.

The growing economic and cultural importance of wildlife in recent years can hardly be overlooked by the veterinary profession. This was why the «Office International des Epizooties» devoted a technical item of the 56th General Session in May 1988 to the study of diseases of wildlife transmissible to domestic animals.

This subject is extremely complex. Interaction between wild and domestic animals can take many forms, wild species are themselves diverse and situations vary greatly from one country to another. Furthermore, the transmission of diseases does not occur in one direction only; if the health of domestic animals in contact with wild species quite rightly gives cause for concern, so should the impact of domestic animals on wildlife. The recent decimation of seal populations by canine distemper along European coastlines offers a timely reminder. Fortunately, many infections are highly and hence are not shared by different species: this substantially reduces the negative repercussions of existing interaction and suggests, too, that the specificity of some diagnostic methods should be re-examined.

The improvements in the economic and cultural status of wildlife have also encouraged the study of wildlife diseases as such and have led to reconsideration of the health aspects governing the marketing of wildlife products.

Without purporting to be exhaustive, this issue of the Scientific and Technical Review attempts to shed new light on the economic potential and utilisation of wildlife, interaction between wild and domestic animals, and the different aspects of disease control.

Following papers are relevant to tropical countries:

- Diseases of wild animals transmissible to domestic animals (705-736)
- The economic potential and utilisation of wildlife in Zimbabwe (773-782)
- Research on wildlife diseases: is a reappraisal necessary? (783-795)
- Wildlife diseases in South Africa: a review (807-821)
- Wildlife disease status in Australia (823-841)
- Foot and mouth disease in the mountain gazelle in Israel (917-923)
- Vaccinating wild animals against rabies (1005-1013).

Other papers deal with wildlife in United States, Switzerland, Yugoslavia, France or with leptospirosis, swine fevers, mixomatosis, herpesvirus infections...

French, English and Spanish summaries are present.

The volume is available in the O.I.E. Office, 12 rue de Prony, F-75017 Paris (France) at the cost of French Francs 145.

Maladies de la faune sauvage

Numéro spécial de la Revue Scientifique et technique de l'OIE

Volume 7 n° 4, décembre 1988, pp. 651-1061

L'accroissement de l'importance économique et culturelle de la faune sauvage que l'on observe ces dernières années interpellent les milieux vétérinaires. C'est pourquoi l'Office International des Epizooties a consacré un des thèmes techniques de sa 56e session générale, en mai 1988, à l'étude des maladies de la faune sauvage transmissibles aux animaux domestiques.

Ce problème est d'une grande complexité. Les interactions entre les espèces sauvages et les espèces domestiques sont en effet très variées, les espèces sauvages concernées très diverses et les situations fort différentes d'un pays à l'autre. En outre, la question des maladies transmissibles ne se pose pas de manière unidirectionnelle et, si l'on doit à juste titre se préoccuper de la santé des animaux domestiques en contact avec des espèces sauvages, il faut également se préoccuper de l'impact des espèces domestiques sur la faune sauvage. L'exemple récent de la décimation des populations de phoques par la maladie de Carré le long des côtes européennes est là pour nous le rappeler. Heureusement, beaucoup d'infections ou d'infestations sont très spécifiques et ne sont donc pas partagées, ce qui réduit d'autant l'impact négatif des interactions

existantes et nous oblige également à réévaluer la spécificité de certaines de nos méthodes diagnostiques.

L'amélioration du statut économique et culturel de la faune sauvage nous amène d'autre part à étudier les maladies de la faune sauvage pour elles-mêmes et à repenser les aspects sanitaires de la commercialisation de ses produits.

Ce numéro de la Revue scientifique et technique, sans prétendre être exhaustif, tente de présenter sous un éclairage nouveau le potentiel économique et l'utilisation de la faune sauvage, les interactions entre celles-ci et les animaux domestiques, ainsi que les différents aspects de la prophylaxie.

On notera avec intérêt les articles suivants concernant les pays tropicaux :

- Maladies de la faune sauvage transmissibles aux animaux domestiques (en français; 661-704)
- Potentiel économique et exploitation de la faune sauvage au Zimbabwe (en anglais; 773-78)
- La recherche sur les maladies de la faune sauvage: une réévaluation est-elle nécessaire? (en anglais: 783-795)
- Revue des maladies de la faune sauvage en Afrique du Sud (en anglais; 807-821)
- Situation des maladies de la faune sauvage en Australie (en anglais; 823-841)
- La fièvre aphteuse chez les gazelles des montagnes en Israël (en anglais; 917-923)
- La vaccination antirabique des animaux sauvages (en français; 989-1003).

D'autres textes traitent de faune sauvage aux U.S.A., en Suisse, en Yougoslavie; en France ou de pestes porcines, de leptospirose, de myxomatose, d'infections herpétiques,...

Des résumés en français, en anglais et en espagnol accompagnent chaque article.

Le volume est disponible à l'O.I.E., 12 rue de Prony, F-75017 Paris (France) au prix de 145 francs français.

Traité de Pathologie Végétale

Ouvrage collectif réalisé sous la direction de J. Semal, professeur de Phytopathologie à la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, paru en 1989 aux Presses Agronomiques de Gembloux, passage des Déportés, 2 à 5030 Gembloux Belgique. (ISBN 2-87016-033 X)

Réalisé avec la collaboration des professeurs; J. Fraselle (phytopharmacie), R. Impens (botanique et physiologie végétale), P. Seilleur (génétique), J. Vanderveken (phytopathologie - culture horticole et des régions chaudes) et des chercheurs, J. Kummert (phytovirologue), P. Lepoivre (pathologie végétale) et J. Viseur (phytobactériologiste).

Ce traité de quelques 620 pages, particulièrement détaillé et splendidement illustré sert de base aux cours de phytopathologie. Cependant, sa présentation particulièrement agréable, ses références bibliographiques abondantes reprises par sujet, son glossaire et son index en font un livre de référence pour tous ceux qui sont confrontés aux multiples problèmes des cultures aussi bien des régions tempérées que chaudes.

La place manque ici pour donner un aperçu détaillé de tous les aspects abordés dans l'ouvrage. Le chapitre I reprend les généralités à savoir; «les maladies des plantes, concepts généraux». Sept chapitres sont consacrés à l'étiologie, trois aux facteurs de développement, huit aux méthodes de lutte et quatre aux relations «phytopathologie et agronomie».

Malgré les nombreux auteurs ayant participé à l'élaboration de ce traité, il laisse une impression d'unité d'ensemble comme si un seul auteur s'y était attelé.

Il est vivement recommandé aux agronomes et techniciens des cultures, d'ajouter à sa bibliothèque, cette synthèse des connaissances les plus actuelles en ces matières.

Le prix largement justifié est de 2350 FB plus 151 FB de frais de port (TVA comprise). Les membres des Presses Agronomiques de Gembloux A.S.B.L. ne paient que 1880 FB moyennant la cotisation annuelle de 100 FB.

Revue scientifique et d'information consacrée aux problèmes ruraux dans les pays en voie de développement et éditée par l'Administration Générale Belge de la Coopération au Développement (A.G.C.D.).
Paraît quatre fois l'an (mars, juin, septembre, décembre).

Rédaction:

AGRI-OVERSEAS asbl

Cette association a été créée dans le but d'établir des relations professionnelles ou d'intérêts communs entre tous ceux qui œuvrent pour le développement rural outre-mer.

Coordonnateur scientifique:

Wetenschappelijk en informatief tijdschrift handelend over landbouwproblemen in ontwikkelingslanden uitgegeven door het Belgisch Algemeen Bestuur voor Ontwikkelings-samenwerking (A.B.O.S.).
Verschijnt vier maal per jaar (maart, juni, september, december).

Redactie:

AGRI-OVERSEAS vzw

Is een vereniging gesticht, met het doel gemeenschappelijke relaties te ontdekken onder al diegenen die overzee voor de landbouwontwikkeling werken.

Wetenschappelijke coördinator:

Scientific and informative review devoted to rural problems in the developing countries and published by the Belgian Administration for Development Cooperation (B.A.D.C.).
Four issues a year (March, June, September, December).

Editorial Staff:

AGRI-OVERSEAS

Is a non-profit association founded with a view to establishing professional links and fostering common concerns amongst those working overseas towards rural development.

Scientific Coordinator:

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:

Prof. Dr. Ir. J. Hardouin

Comité scientifique

Un représentant de chacune des institutions belges suivantes le compose:

- Administration Générale de la Coopération au Développement à Bruxelles (A.G.C.D.).
- Département de Production et Santé Animales, Institut de Médecine Tropicale, Antwerpen (D.P.S.A./I.M.T.).
- Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège (U.Lg.).
- Faculté de Médecine Vétérinaire de Gand, Rijksuniversiteit van Gent (R.U.G.).
- Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat, Gembloux (F.S.A.Gx.).
- Faculté des Sciences Agronomiques de la Katholieke Universiteit van Leuven (K.U.L.).
- Faculté des Sciences Agronomiques de la Rijksuniversiteit van Gent (R.U.G.).
- Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université Catholique de Louvain (U.C.L.).
- Section Interfacultaire d'Agronomie - Université Libre de Bruxelles (U.L.B.).
- Fondation Universitaire Luxembourgeoise, Arlon (F.U.L.).
- Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur (F.U.N.D.P.).

Secrétariat — Rédaction

Agri-Overseas/Tropicultura
c/o A.G.C.D., Bur. 509
pl. du Champ de Mars 5, B.57
1050 Bruxelles - Belgique
Tél. 02/519.03.77

Distribution:

Gratuite sur demande écrite.

Wetenschappelijke raad

Samengesteld met een vertegenwoordiger van de volgende belgische instellingen:

- Algemeen Bestuur voor Ontwikkelings-samenwerking, Brussel (A.B.O.S.).
- Afdeling Diergeneeskunde en Zoötechniek, Instituut voor Tropische Geneeskunde, Antwerpen (A.D.Z./I.T.G.).
- Fakulteit van Diergeneeskunde, (Universiteit de Liège (U.Lg.).
- Fakulteit van Diergeneeskunde, Rijksuniversiteit van Gent (R.U.G.).
- Fakulteit van de Landbouwkundige Wetenschappen van de Staat, Gembloux (F.S.A.Gx.).
- Fakulteit van Landbouwkundige Wetenschappen, Katholieke Universiteit van Leuven (K.U.L.).
- Fakulteit van de Landbouwkundige Wetenschappen, Rijksuniversiteit van Gent (R.U.G.).
- Fakulteit van de Landbouwkundige Wetenschappen, Université Catholique de Louvain (U.C.L.).
- Afdeling van Landbouwwetenschappen - Université Libre de Bruxelles (U.L.B.).
- Luxemburgerse Universitaire Stichting, Aarlen (F.U.L.).
- Universitaire Faculteiten Onze-Lieve-Vrouw van de Vrede, Namen (F.U.N.D.P.).

Sekretariaat — Redaktie

Agri-Overseas/Tropicultura
c/o A.B.O.S., Bur. 509
Marsveldplein, B. 57
1050 Brussel - België
Tel. 02/519.03.77

Verspreiding:

Gratis, op schriftelijk verzoek.

Scientific Committee

It comprises a representative from each of the following Belgian Institutions:

- Belgian Administration for Development Cooperation, Brussels (B.A.D.C.).
- Animal Production and Health Department, Institute of Tropical Medicine, Antwerp (A.P.H.D./I.T.M.).
- Faculty of Veterinary Medicine, State University of Liège (U.Lg.).
- Faculty of Veterinary Medicine, State University of Ghent (R.U.G.).
- Faculty of Agricultural Sciences of the State, Gembloux (F.S.A.Gx.).
- Faculty of Agricultural Sciences, Catholic University of Louvain (K.U.L.).
- Faculty of Agricultural Sciences, State University of Ghent (R.U.G.).
- Faculty of Agricultural Sciences, Catholic University of Louvain (U.C.L.).
- Department of Agronomy - Free University of Brussels (U.L.B.).
- Academic Foundation of Luxembourg, Arlon (F.U.L.).
- University College Our Lady of Peace, Namur (F.U.N.D.P.).

Secretariat — Editorial Staff

Agri-Overseas/Tropicultura
c/o B.A.D.C., Bur. 509
pl. du Champ de Mars 5, B.57
1050 Brussels - Belgium
Tel. 32.2/519.03.77

Distribution:

Free, on written request.

Comisión científica

Integrada por un representante de cada una de las instituciones belgas siguientes:

- Administración General de la Cooperación al Desarrollo, en 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 Liège (U.Lg.).
- Facultad de Medicina Veterinaria de Gante, Universidad del Estado de Gante (R.U.G.).
- Facultad de Ciencias Agronómicas del Estado, Gembloux (F.S.A.Gx.).
- Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Católica de Lovaina (K.U.L.).
- Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad del Estado de Gante (R.U.G.).
- Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Católica de Lovaina (U.C.L.).
- Departamento de Agronomía - Libre Universidad de Bruselas (U.L.B.).
- Fundación Universitaria del Luxembourg, Arlon (F.U.L.).
- Las Facultades Universitarias Nuestra Señora de la Paz, Namur (F.U.N.D.P.).

Secretaria — Redacción

Agri-Overseas/Tropicultura
c/o A.G.C.D., Bur. 509
pl. du Champ de Mars 5, B. 57
1050 Bruselas - Bélgica
Tel. 32.2/519.03.77

Distribución:

Gratuita, a petición escrita.

TROPICULTURA

1990 Vol. 8 N.1

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

CONTENTS

EDITORIAL

Food quality control in developing countries: luxury or necessity? (*in Dutch*)

H. Deelstra 1

ORIGINAL ARTICLES

Comparative responses of two maize varieties to fertilizers on a newly cleared ferrallitic soil in Southern Benin — Economic analysis (*in English*)

C. Van den Berghe, D. Theeten & T. Totognon 3

Concept of subsector, agro-industrial economics and development (*in French*).

P. Lebailly 9

Economic study of chemical fertilizers use for cassava production (*Manihot esculenta* Crantz var. F 46) at Yangambi (*in French*).

T.N. Mafikiri & T.B. Tshibaka 15

Prospects for the use of biotechnology for the control of Newcastle disease in Africa, Asia and South America (*in English*).

J.G. Bell 19

Identification and follow-up methods used in an integrated development project in Togo: from theory to practice (*in French*).

Myriam Counet & P. Van Damme 21

TECHNICAL NOTES

Heat detection in ewe by acidity, elasticity of the cervical and vaginal mucus and by vaginal temperature measurement (*in French*)

L. Obounou Zibi 27

Pig breeding in Haiti: a difficult choice! (*in French*).

P. Moreaux 31

Browse from trees and shrubs: fact or fiction? (*in French*).

H. van Swinderen 36

Use of traps and screens in the control of animal trypanosomiasis in Togo (*in French*).

K. Mawuena & M.S. Yacnambe 40

On the way to an appropriate feeding system for poultry and pigs in Zaire (*in French*).

M. Mafwila 44

Some considerations on restraining the decline in the rural population in the Popular Republic of Congo (*in French*)

M. Samba 47

Integration of livestock with crops in response to increasing population pressure on available resources (*in English*)

..... 50

BIBLIOGRAPHY 51



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

