

COMPTE RENDU DU COLLOQUE CCTA/FAO SUR LES PRODUITS
ALIMENTAIRES EMMAGASINES

F R E E T O W N

(Sierra Leone)

20-24 Février 1962

par

G. BOURIQUET

Inspecteur Général de Recherches de
l'O.R.S.T.O.M.

-*-*-*

Centre de Défense des Cultures de Nogent-sur-Marne
INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES TROPICALES & DES CULTURES
VIVRIERES (I.R.A.T.)

-*-*-*

COMPTE RENDU DU COLLOQUE CCTA/FAO SUR LES PRODUITS
ALIMENTAIRES EMMAGASINES

F R E E T O W N
(Sierra Leone)

20 - 24 Février 1962

par

G. BOURIQUET

Inspecteur Général de Recherches

Chef du CENTRE DE DEFENSE DES CULTURES DE NOGENT S/MARNE

-*-*-*-*

En qualité de Délégué du Gouvernement Français et de Représentant de l'Institut de Recherches Agronomiques Tropicales (I.R.A.T.), j'ai participé au Colloque CCTA/FAO qui s'est tenu à Freetown (Sierra Leone) du 20 au 24 Février 1962.

En cette occasion, j'ai suscité la préparation de divers documents de travail que j'ai présentés au nom de leurs auteurs; ces documents sont reproduits en annexe.

Les spécialistes de la République Centre Africaine et de la République Malgache, également sollicités n'ont pas donné suite à notre demande.

Par ailleurs, de nombreux renseignements groupés par le Centre de Défense des Cultures de Nogent-sur-Marne et le Comité du Machinisme Agricole, ont donné lieu à une circulaire technique qui a été largement diffusée.

A cette manifestation assistaient des délégués de nombreux pays dont la liste figure en annexe 1.

La cérémonie d'ouverture du Colloque présidé par l'Honorable I.B.TAYLOR KAMARA, Ministre du Commerce et de l'Industrie, a donné lieu aux discours d'usage.

Dès l'ouverture de la première séance de travail, l'ordre du jour suivant a été adopté:

1 - Examen des problèmes actuels de conservation des récoltes alimentaires en Afrique rurale.

- a) Méthodes et installations traditionnelles d'emmagasiner
- b) Traitement des récoltes préalable à l'emmagasiner, notamment séchage, nettoyage et autres pratiques.
- c) Estimation des pertes dans l'emmagasiner en zone rurale, notamment celles dues aux insectes, à l'humidité et aux installations d'emmagasiner.

- d) Principaux insectes destructeurs des récoltes emmagasinées et problèmes de la lutte contre ces insectes.
 - e) Le problème des rongeurs en Afrique rurale
 - f) Problèmes de conservation propres aux semences.
- 2 - Perfectionnement des méthodes et des installations d'emmagasinage
- a) Perfectionnement du séchage et de la manipulation des récoltes avant l'emmagasinage.
 - b) Amélioration des installations d'emmagasinage des exploitations agricoles individuelles, de l'emmagasinage en commun et du stockage commercial à petite échelle.
 - c) Techniques efficaces de lutte contre les insectes, utilisables pour l'emmagasinage en Afrique rurale
 - d) Possibilités de réduction des pertes dues aux rongeurs.
- 3 - Problèmes économiques relatifs au stockage des récoltes en Afrique rurale
- 4 - Diffusion d'information sur la conservation et le stockage des produits agricoles, notamment possibilité de préparer un manuel sur la conservation des récoltes à l'intention des agriculteurs africains.
- 5 - Recommandations pour l'action future

Ci-dessous nous résumons les points essentiels des discussions et de nos interventions.

1 - EXAMEN DES PROBLEMES ACTUELS DE CONSERVATION DES RECOLTES ALIMENTAIRES EN AFRIQUE RURALE -

a) Méthodes et installations traditionnelles d'emmagasinage

Pour faciliter la discussion de ce point de l'ordre du jour, il a été décidé d'envisager successivement ces productions:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1° Maïs | 6° Ignames |
| 2° Sorghos et Mils | 7° Arachides |
| 3° Riz | 8° Huile de Palme |
| 4° Pois chiches et Doliques | 9° Manioc et cultures diverses |
| 5° Poisson séché | 10° Sésame. |

Maïs -

A ce propos, le délégué de Côte d'Ivoire a donné des indications sur la conservation de ce produit, celles-ci figurent dans le document qu'il a préparé pour le Colloque et dont il a bien voulu nous communiquer un exemplaire (cf. annexe II).

Riz -

L'ébouillantage de cette céréale a été l'objet de longues discussions basées sur le document reproduit en annexe III.

Poisson séché (cf. annexe IV)

Pour la conservation du poisson il est fait mention d'une pratique africaine qui consiste avant la fumaison à enduire le poisson d'huile, après l'avoir vidé, gratté, étêté et au besoin coupé. Cette méthode donnerait d'excellents résultats.

Au cours des discussions, les délégués ayant noté que l'on ne disposait pas de renseignements substantiels sur ce problème en ce qui concerne le Lac Tchad, j'ai signalé que M. l'Inspecteur Général LEMASSON du Centre Technique Forestier Tropical de Nogent-sur-Marne, serait sans doute susceptible de fournir des précisions utiles.

Arachides -

Au sujet de la conservation des arachides il est mentionné qu'en Sierra Leone on obtient de bons résultats pour la conservation de cette graine en employant des feuilles de citrus qui auraient des propriétés insectifuges.

Par ailleurs, il a été indiqué que sous l'influence d'une moisissure (*Aspergillus*) il peut apparaître sur cette légumineuse un corps toxique pour les dindes, le porc, le rat. Actuellement, des travaux sont poursuivis pour l'isoler.

Rappelant que les meilleurs raticides dont on dispose aujourd'hui, ont pour origine des observations de cette nature, j'ai suggéré que des travaux soient entrepris dans ce sens et il a été pris note de cette suggestion(*).

b) Principaux insectes destructeurs des récoltes emmagasinées et problèmes de la lutte contre ces insectes.

M. MALLAMAIRE, ancien membre du réseau français relatif à la conservation des produits stockés, m'a confié la charge de présenter une note concernant ce point de l'ordre du jour (cf. annexe V). Cette note, parvenue trop tard, n'a pas été traduite et reproduite. Après l'avoir présentée, j'ai distribué les exemplaires dont je disposais et ai fourni l'adresse de l'auteur pour les délégués auxquels il ne m'a pas été possible de fournir le document.

c) Problèmes de conservation propres aux grains

Parvenu à ce point de l'ordre du jour, j'ai informé les Membres du Colloque que l'I.R.A.T. a été chargé, par le Gouvernement du Togo de procéder à une étude ayant pour but l'amélioration de la conservation du maïs et j'ai mentionné

(*) L'altération de la coumarine dans les fourrages donne naissance à des produits toxiques pour les animaux à sang chaud et notamment pour le rat. Cette observation a permis de découvrir de nouveaux raticides, les anticoagulants.

qu'à cette fin a été envoyée, en décembre 1961, une mission comprenant un spécialiste français hautement qualifié, M.LEPIGRE. Ensuite, j'ai présenté et commenté le document reproduit en annexe VI.

2 - FONCTIONNEMENT DES METHODES ET DES INSTALLATIONS D'EMMAGASINAGE

d) Techniques efficaces de lutte contre les insectes utilisables pour l'emmagasinage en Afrique rurale.

Sous cette rubrique se plaçait le sujet traité par M.COMTUN et Madame COQUART, résumant des travaux effectués au Centre de Défense des Cultures de l'I.R.A.T. à Nogent (cf. annexe VII). Après présentation du document il a été suggéré de reprendre l'expérience en régions tropicales sur une plus grande échelle.

Les délégués de la Côte d'Ivoire se sont déclarés intéressés par cette expérience et disposés à la reprendre sous le climat tropical. Des dispositions ont été prises pour permettre sa réalisation.

Un délégué ayant demandé le prix de revient du traitement je n'ai pas été en mesure de lui répondre. Depuis, il a été possible d'indiquer qu'il serait de l'ordre de 0,20 à 0,25 NF par sac de 100 kg.

L'étude des problèmes relatifs au commerce extérieur des produits agricoles n'étant pas prévue au Colloque il apparut néanmoins opportun d'évoquer ces questions et de marquer l'importance qu'elles présentent.

Telles sont les principales questions qu'il convenait de souligner. Les discussions et les échanges de vues des Membres du Colloque ont aboutis à ces recommandations.

1 - Message de remerciements

Les participants au Colloque DESIRENT exprimer au Gouvernement de la Sierra Leone leur gratitude pour sa généreuse hospitalité et pour les facilités qui ont été mises à leur disposition pendant leur séjour à Freetown. Ils demandent au Directeur général de la FAO et au Secrétaire Général de la CCTA de remercier le Ministre du Commerce et de l'Industrie qui a accepté d'ouvrir la réunion et de le prier de transmettre ce message à son Gouvernement.

11 - Amélioration des techniques d'Emmagasinage

Le Colloque, ayant examiné les problèmes actuels concernant l'emmagasinage des produits alimentaires, recommande que les Gouvernements Membres prennent des dispositions pour assurer:

- a) L'amélioration des méthodes d'emmagasinage et de séchage actuellement utilisées par les agriculteurs autochtones, en portant une attention particulière à l'emmagasinage hermétique des produits alimentaires et des semences lorsqu'il est approprié et aux procédés pratiques de séchage au soleil.
- b) L'instruction des commerçants et paysans sur les principes essentiels de l'emmagasinage et les méthodes simples actuellement connues de protection. Cette éducation sera assurée autant que possible par le personnel des services de vulgarisation agricole, mais, à défaut d'agents de vulgarisation, le personnel des autres organismes de développement communautaire pourrait aussi être mis à contribution.
- c) L'usage plus généralisé de l'adjonction de poudre insecticide adéquate pour la protection des denrées agricoles par les cultivateurs. Cela sera rendu possible en préparant des poudres convenablement dosées et emballées afin qu'elles puissent être employées directement par les cultivateurs.
- d) La poursuite de recherches nouvelles sur l'utilisation des plantes et des substances végétales indigènes connues pour leurs propriétés répulsives et insecticides en vue de préciser leur intérêt pour la protection des produits agricoles emmagasinés.
- e) L'exécution de recherches continues afin de déterminer les méthodes d'emmagasinage les plus efficaces eu égard aux conditions locales.

III - Danger des substances toxiques

Le Colloque recommande que les Gouvernements membres constituent des comités locaux composés de représentants des différents services compétents qui seront chargés d'élaborer une réglementation simple ayant pour objet d'éviter les dangers qui peuvent résulter de l'emploi inconsidéré de substances toxiques pour la protection des denrées agricoles alimentaires emmagasinées.

IV - Communautés rurales

Le Colloque attire l'attention des Gouvernements Membres sur la nécessité urgente d'établir des plans de développement dans les communautés rurales pour aider les agriculteurs à lutter contre les ennemis qui risquent de détruire ou d'altérer les récoltes de produits alimentaires emmagasinés, en mettant à leur disposition des installations d'emmagasinage appropriées et des moyens de désinfection.

V - Rongeurs

Etant donné la présence fréquente de rongeurs dans diverses parties de l'Afrique et les pertes qu'ils font subir aux récoltes sur pied, le Colloque recommande que les Gouvernements Membres entreprennent des études pour estimer l'étendue des pertes causées par les rats et les autres rongeurs..

Le Colloque estime en outre qu'afin de réduire les pertes causées par les rongeurs . aux produits emmagasinés, de vastes campagnes devraient être menées conjointement pendant de longues périodes par le personnel des services compétents de l'Etat.

VI - Estimation des pertes

Considérant le manque d'informations valables sur le taux exact des pertes encourues pendant l'emmagasinage des produits alimentaires et l'absence fréquente de statistiques de base sur la production totale des différents produits agricoles, le Colloque recommande que les Gouvernements Membres prennent des mesures en vue d'obtenir les statistiques de production nécessaires et de déterminer les pertes en quantité et en qualité subies par les produits alimentaires emmagasinés.

VII - Poids et mesures

Considérant qu'en l'absence d'un système uniforme de poids et mesures compris par les producteurs et les commerçants, les pertes de produits en poids ne sont pas apparentes de telle sorte qu'il est difficile sinon impossible de déterminer la quantité voulue d'insecticide à employer et que l'absence de poids et mesures uniformes constitue un obstacle majeur à l'amélioration des techniques de commercialisation, le Colloque recommande que les Gouvernements envisagent dès que possible l'établissement d'un système uniforme de poids et mesures qui faciliterait le remplacement de la vente des produits d'après le poids plutôt que d'après le volume.

VIII - Stabilisation des prix

Considérant les fluctuations saisonnières très importantes des prix de la plupart des aliments de base qui se produisent dans de nombreux pays d'Afrique, le Colloque recommande que les Gouvernements envisagent de mener des recherches sur la possibilité d'établir des programmes pour la stabilisation des prix des produits agricoles destinés à la consommation intérieure. Les programmes pourraient prendre bien des formes différentes mais dans tous les cas il faut prévoir dans tout programme de commercialisation la création d'installations d'emmagasinage appropriées.

LX - Manuel

Le Colloque se félicite de la proposition qui a été faite de préparer un manuel adapté aux conditions africaines sur l'emmagasinage. Il estime qu'un tel manuel doit être rédigé essentiellement à l'usage des agents des services de vulgarisation agricole, de protection des plantes, de santé, des services sociaux, des professeurs, etc., mais devrait néanmoins être d'un niveau tel qu'il soit possible à ces agents de l'utiliser pour diffuser des informations parmi les agriculteurs africains. Ce manuel devrait être bien illustré et présenté de telle sorte que les différents chapitres puissent être facilement adaptés à l'usage des cultivateurs en les traduisant dans les langues vernaculaires. Le contenu du manuel devrait couvrir les principaux points suivants: importance des céréales, des légumineuses et des graines oléagineuses pour l'alimentation; facteurs intervenant dans la détérioration de ces denrées, emmagasinage dans les fermes; emmagasinage au niveau des villages ou des communautés; emmagasinage central; aspects économiques simples de l'emmagasinage; et appendice donnant une description de certains types de matériel en usage en Afrique, tels que des séchoirs, des silos et des appareils de manutention.

Le Colloque estime que ce manuel devra être largement distribué dans toute l'Afrique afin d'attirer l'attention sur les pertes encourues dans l'emmagasinage des produits alimentaires et sur les moyens qui peuvent être utilisés pour combattre ces pertes. Le Colloque demande à la FAO et à la CCTA d'étudier ensemble les moyens de préparer un tel manuel et attire l'attention des Gouvernements sur la nécessité de nommer leurs représentants au sein du réseau de correspondants de la CCTA sur l'emmagasinage des produits alimentaires pour qu'il y ait dans chaque pays un représentant qui pourrait fournir les renseignements voulus pour la préparation de ce manuel.

X - Contrôle du commerce extérieur

Le Colloque note avec satisfaction que la Commission phytosanitaire interafricaine a témoigné son intérêt pour les problèmes concernant la protection des denrées agricoles.

Bien que les questions relatives au commerce extérieur des denrées agricoles ne figurent pas à l'ordre du jour de la présente réunion, le Colloque estime opportun de déclarer qu'il approuve la recommandation citée ci-dessous émise par l'IAPSC au cours de sa 6^e Assemblée annuelle (Ibadan, octobre 1961) au sujet des méthodes souhaitables pour éviter l'infestation des denrées agricoles à l'occasion des transports maritimes et en vue de l'application d'une réglementation sanitaire spéciale pour cette catégorie de produits végétaux.

XI - Denrées emmagasinées

La Commission note la menace constante que présentent les ennemis des produits emmagasinés et la nécessité de supprimer la réinfestation pendant le transport et de prendre des mesures énergiques pour inspecter les denrées emmagasinées en appliquant les principes phytosanitaires, en vue d'éliminer toute infestation et de délivrer des certificats.

D'autre part, la Commission attire l'attention des Gouvernements membres sur la nécessité de prévoir des installations pour la désinfection des cargaisons des navires dans tous les ports utilisés pour l'importation de denrées.

Il est recommandé que les Gouvernements membres adoptent en collaboration des mesures législatives afin d'obliger les commandants de bord à appliquer les règlements prescrits. A cet effet, la Commission charge le Secrétaire scientifique de demander à la FAO de soulever cette question lors de la discussion du projet de convention internationale sur la navigation.

En outre, la Commission charge le Secrétaire Scientifique d'assister à la prochaine réunion en Sierra Leone de la CCTA pour y présenter l'opinion de la Commission au sujet de la législation devant s'appliquer aux produits emmagasinés et notamment de l'opportunité de remplacer le certificat phytosanitaire actuellement exigé par certains pays importateurs par un certificat d'inspection des denrées".

Enfin, notons qu'indépendamment des communications reproduites en annexe, d'autres travaux ont été présentés (cf. liste complète en annexe VIII).

G. BOURIQUET
Inspecteur Général de Recherches

- A N N E X E I -

- Liste des participants -

Président Mr. H.D. JORDAN
Director, West African Rice Research Station,
ROKUPR, Sierra Leone

Délégués M.KAYAMBE Michel
Ministère de l'Agriculture
B.P. 8722, Leopoldville

M.MUTOMBO Alexis
Ministère des Affaires Economiques
B.P. 11
Leopoldville - Kalina

Dahomey Mr C.OTT,
Agricultural Marketing Officer
c/o FAO mission
POB 186
Cotonou

France M.G.BOURIQUET
Inspecteur Général de recherches
Chef du centre de Défense des cultures
I.R.A.T.
45 bis av. de la Belle Gabrielle Nogent S/Marne(Seine)

Côte d'Ivoire M.FANNY DAGATIGUY
Ingénieur des travaux agricoles
Protection des Végétaux
B.P. 1572
Abidjan

M.J.C.DUBOIS
Ingénieur d'agriculture
B.P. 1572
Abidjan

Liberia Mr J.E. COOPER
Head, Agronomy Division(Research)
Department of Agriculture
Monrovia

Nigeria Mr M.DAHERU
Ag Senior Pest Control Officer
Produce Inspection Division
Ministry de l'Agriculture
Kano

Mr J.I.EGEOU,
Senior Agricultural Officer
Ministry de l'Agriculture
Owerri, E.Nigeria

Mr P.H.GILES Entomologist
Regional Research Station
Ministry de l'Agriculture
Samaru, Zaria

Nigeria (suite)

Mr.L.A.W. HAYWARD
Officer in charge
West African Stored Products Research Unit,
Federal Ministry of Commerce and Industry
PMB 2543
Lagos

Mr P.F. PREVETT
Senior Scientific Officer,
West African Stored Products Research Unit.
Federal Ministry of Commerce & Industry
PMB 3032
Kano

Mr J.RILEY
Senior Scientific Officer
West African Stored Products Research Unit
Federal Ministry of Commerce & Industry
Ibadan

Mr F.A. TERIBA
Senior Agricultural Officer
Ministry of Agriculture & Natural Resources
Western Nigeria Secretariat
IBADAN

Senegal

Dr N'Doyi Thianar
Médecin directeur adjoint de l'ORANA
39, avenue Pasteur
DAKAR

Sierra Leone

Mr I.F.BUCKLE
Refrigeration Engineer
31 Sanders Street - Freetown -

Mr R.Q CRAUFURD
Botanist
West African Rice Research Station
Rokupr

Mr C.A. FORDE
Pest Control Officer
Ministry of Trade & Industry
Department of Agriculture
FREETOWN

Mr K.S. GRIFFIN
Senior Inspector of Produce
c/o Produce Inspection Branch
Department of Agriculture
FREETOWN

Dr. E.H. ROBERTS
Plant Physiologist
West African Rice Research Station
Rokupr.

Sierra Leone (suite)

Mr M.P. RUSHTON
Agricultural Entomologist
Department of Agriculture
Njala via Mano

Mr J.S. WELLINGTON
Retired Pest Control Officer,
1 Pyne Street
FREETOWN

M. CG. WHITE
Inspector of Produce
c/o Department of Agriculture
FREETOWN

Royaume-Uni

Mr K.D. TAYLOR
Colonial Rodent Liaison Officer
Infestation Control Division
Ministry of Agriculture, Fisheries & Food
Tolworth, Surbiton, SURREY

Mr F.N. WRIGHT
Assistant Tropical Stored Produce
Liaison Officer
Agricultural Research Council
Pest Infestation Laboratory,
LONDON Rd, Slough

Observateurs

U.S.A.

Mr H K. RICHWINE
A.I.D. Food & Agricultural Officer
American Embassy
FREETOWN

Spécialistes

F.A.O.

Dr D.W. HALL
Tropical Stored Produce Liaison Officer,
Agricultural Research Council
Pest Infestation Laboratory
London Road, Slough

Mr. J.C. KASSEBAUM
Agriculture Economist
Marketing Branch
F.A.O. Rome

C.C.T.A.

M.L. CARESCHE
Secrétaire Scientifique de la Commission
Phytoprotectrice Interafricaine
c/o Commonwealth Institute of Entomology
56 Queen's Gate
LONDON S.W.7

Secrétariat

F.A.O.

Dr T.M.DOBROVSKY
Plant Protection Specialist (Grain Storage)
F.A.O.
Viale Delle Terme di Caracalla
Rome

CCTA/CSA

Dr E.T. VERDIER
Scientific Secretary
CCTA/CSA
POB 30234
NAIROBI

Interprètes

Melle E.BONACCORSI FAO
Mr J.HEYLIANS,CCTA
Melle M.T.IORDANOW FAO

Traducteur

Melle F.BERGERET CCTA LAGOS

Secrétaires

Melle F.CALVET Head of Secretariat/Chef de
Secrétariat, CCTA Lagos

Miss P.Noyce, bilingual Secretary CCTA Lagos

La réunion a été ouverte par l'Hon.I.B. TAYLOR KAMARA, Ministre du Commerce
et de l'Industrie.

- A N N E X E II -

EMMAGASINAGE DES PRODUITS ALIMENTAIRES EN MILIEU RURAL AFRICAÏN
DE CÔTE D'IVOIRE

par

FANNY DAGATIGUY

Ingénieur des Travaux Agricoles Adjoint au Chef de
Service de la Protection des
Végétaux

-*-*-*-*

1 - Méthodes et installations traditionnelles d'emmagasiner

Les produits alimentaires faisant l'objet de stockage en milieu rural de Côte d'Ivoire sont l'igname, le manioc et la patate, le riz, le maïs, le sorgho, le mil et le fonio, l'arachide, le voandzou et les haricots. Seules les céréales et les légumineuses donnent lieu à des emmagasins parfois prolongés tandis que le stockage des tubercules est généralement de courte durée et s'effectue en des lieux sommairement aménagés.

Les agriculteurs conservent leurs denrées alimentaires pour la satisfaction des besoins vivriers de leurs familles pour toute l'année jusqu'aux nouvelles récoltes et non par spéculation financière.

1°) Conservation des tubercules. Les plantes à tubercules, notamment l'igname et le manioc, sont cultivées sur l'ensemble du pays. Leurs modes de conservation sont différents.

Au champ, l'igname se conserve de plusieurs manières:

1°) sur des treillages de bois verticaux auxquels les tubercules sont attachés à l'aide de lianes ou de ficelles, système utilisé surtout dans les régions humides. Ce support peut tenir une à deux tonnes de produit et réalise une assez bonne conservation, les tubercules pouvant y être gardés pendant quatre à six mois.

2°) en tas autour des arbres du champ avec un toit de chaume de maïs ou de mil, bien aéré et reposant à terre, procédé pratiqué surtout par les cultivateurs des zones sèches du nord.

3°) en tas dans les contreforts des grands arbres et recouvert de feuilles de palme ou de banane.

Plus rarement l'igname se conserve dans une fosse creusée en sol sec, et enfin, au village, elle est stockée dans des cases magasins à même le sol, dans des greniers de bois ou sur le plancher des cases plafonnées.

Le taro fait rarement l'objet de stockage, la préférence étant à sa consommation immédiate.

Le manioc n'est pas stocké sous forme de tubercules, sa fermentation étant très rapide peu après la récolte. Réduit en cossettes séchées au soleil ou sur une claie chauffée au feu de bois, il se conserve comme les grains, soit en sacs, soit dans des greniers, soit enfin dans des paniers ou dans de simples récipients gardés dans les habitations.

La patate se conserve parfois dans des jauges creusées en sol frais, de préférence les berges sableuses. Elle se conserve parfois en tas dans une cabane rurale. La perte d'eau est alors rapide et les tubercules fanent en peu de temps. Dans les deux cas, le stockage est court et n'excède pas deux mois. Parfois aussi la patate est pelée et réduite en cossettes qu'on sèche pour être conservées ainsi en sacs ou dans des greniers.

Le stockage des tubercules donne lieu à peu d'opérations préalables. Aussitôt après la récolte, ils sont nettoyés et portés à leurs lieux de conservation.

Pour la réduction en cossettes, le manioc et la patate sont d'abord lavés à grande eau pour enlever la terre, puis épluchés tubercule par tubercule à l'aide d'un couteau. Parfois le lavage a lieu après cette opération. Le but recherché est la propreté et la blancheur des cossettes qui sont séchées au soleil sur des claies, des nattes ou de larges vans. Il faut éviter les pluies et l'humidité de la nuit. Quelquefois le séchage est complété dans des greniers sous lesquels on entretient un feu de bois. Les cossettes sont alors de moins bonne qualité.

2 - Conservation des céréales en milieu rural

La conservation des grains intéresse principalement les régions centre et nord de la Côte d'Ivoire bien que le riz et le maïs soient cultivés dans tout le pays. Au Sud, ces deux produits font l'objet d'un petit stockage dans des installations assez simples. La majorité de la récolte de maïs y est consommée à l'état frais cuit à l'eau ou grillé sur des braises.

le Maïs. Sa conservation la plus courante se pratique sur l'ensemble du pays et se fait à l'air libre sous forme d'épis munis de leurs spathes liés deux à deux et entassés sur de fortes lianes ou cordes suspendues à de grosses branches d'arbre épars dans les champs. Une version plus évoluée de cette méthode consiste à suspendre ces cordes de maïs sur une série de portiques aménagés autour des cases rurales. Ces portiques sont constitués de gros pieux fourchus supportant une forte traverse de bois à laquelle on suspend les cordes de maïs. Plusieurs pieux peuvent être dans le même alignement, permettant ainsi d'en utiliser moins, mais exigeant alors qu'ils soient assez forts, car les pieux mitoyens supportent les extrémités de deux traverses. Plusieurs cordes peuvent être installées entre deux pieux. La charge d'une corde peut aller de 1 à 3 tonnes.

Dégarnis de leurs spathes, sauf ceux laissés au sommet pour les lier deux à deux, les épis sont conservés sur des cordes suspendues sous les toits des cases rurales ou des cases de village où ils bénéficient souvent de la chaleur des feux de bois entretenus pour leur bonne conservation. Egrenés ou entièrement débarrassés de spathes, les épis ou les grains sont conservés dans des greniers de bois et de bambou supportant un toit de paille. Ces greniers sont des sortes de cases rondes montées sur pilotis en sol ferme et qui réalisent, avec un peu de soins, une assez bonne conservation. En effet, le séchage est complété et la protection contre les insectes assurée par les feux de bois des cuisines installées toujours sous ces abris. Parfois aussi le dessus du plancher des cases plafonnées est utilisé comme grenier. Ces cases appartiennent généralement aux chefs de famille. Un passage est alors pratiqué dans le plafond. On y conserve les céréales aussi bien que les tubercules. Enfin le maïs grain est conservé en sacs de jute gardés à même le sol dans des cases ou dans des magasins, simples cases affectées spécialement à l'entreposage des produits alimentaires. Dans ce dernier cas, pour éviter l'humidité du sol, les sacs sont déposés sur des châssis de bois.

Riz - Sorgho - Mil-Fonio sont des céréales exclusivement cultivées dans les régions soudaniennes du pays, à l'exception du riz dont une petite culture est pratiquée dans les zones de forêt.

Ces céréales sont conservées, soit en gerbes après séchage au soleil, soit en grains, le dépiquage étant effectué aussitôt le séchage terminé. La conservation en gerbes se fait dans différentes installations:

- En plein air autour du campement, entre une série de pieux peu distants deux à deux profondément enfoncés en terre et répartis sur deux rangs peu espacés. La première couche de gerbes repose sur deux à quatre solides traverses de bois mince. Cet ouvrage fait 2 à 3 m de haut et 5 à 20 m de longueur suivant l'importance de la récolte à conserver. Il ne comporte pas de toit. Les gerbes y sont disposées avec art, presque au fil à plomb. Ce système de stockage n'est pas pratiqué dans les régions forestières humides.

- En meulés érigées sur des claies supportées par un échafaudage de bois avec un toit.
- En gerbes entre deux toits dont un renversé et maintenu par trois ou quatre pieux réunis par des traverses.
- Enfin dans des greniers sur pilotis dont le plancher peut être à claire-voie.

Des feux de cuisine ou des feux périodiques sont faits sous les claies et les greniers afin de compléter la dessiccation et d'éviter les attaques d'insectes et de moisissures. Les toits sont de temps en temps soulevés pour aérer et retourner les gerbes.

Le premier mode de stockage n'est pas pratiqué dans les régions forestières humides. D'ailleurs le riz n'y est pas conservé longtemps en gerbes, les risques de moisissures étant grands.

Le battage des gerbes de céréales a lieu aussitôt après le séchage si l'on désire faire la conservation en grains, ou après un temps plus ou moins long de stockage des gerbes. Le paddy et les grains sont conservés soit en sacs de jute qui sont ensuite gardés dans des magasins de terre, à même le sol ou sur des châssis de bois, soit dans des greniers de bois où le plancher et les parois latérales sont crépis à la terre glaise, soit dans des greniers de terre, généralement de faible volume, reposant à terre, et supportant un petit toit de paille, ou un couvercle de terre qu'on lute pour conserver en atmosphère confinée. Ces deux derniers types de greniers sont ordinairement construits dans le village, tandis que les greniers de bois se construisent aussi bien au campement qu'au village.

3 - Arachide - Voandzou - Haricots se conservent sous forme de gousses sèches dans de grands paniers fermés faits de lattes de palme ou de feuilles sèches de *Cola cordifolia* maintenues par un ficelage entrelacé. Leur conservation en sacs de jute, tant en gousses qu'en grains est effectuée presque uniquement en vue de la vente immédiate. Les gousses sont parfois conservées en vrac dans des greniers de bois crépis ou dans des cases. Les besoins alimentaires sont prélevés et égrenés au moment de l'emploi.

Traitements préalables à la conservation des récoltes

Les ruraux apportent beaucoup de soins à la préparation des produits qu'ils doivent conserver pendant un temps plus ou moins long, mais les moyens qu'ils emploient sont insuffisants pour atteindre le but recherché; la bonne préparation des récoltes.

Les ignames sont débarrassées des mottes de terre, les tubercules cassés ou blessés éliminés et affectés à la consommation immédiate. La conservation a lieu ensuite en des endroits bien aérés et protégés au besoin contre le soleil, les pluies et les déprédateurs.

Les cossettes de manioc, de patate ou de banane plantain sont séchées sur des aires propres ou sur de larges vanneries en évitant le plus possible la poussière et les pluies qui les salissent et les font déprécier.

Mais c'est surtout à la préparation des grains de céréales que les cultivateurs apportent le plus de soins, la bonne conservation et le maintien de la qualité étant fonction de ces opérations. En effet, une partie des stocks est toujours réservée à la production de semence et parfois à la vente.

Les épis sont séchés par petits paquets dans les champs sur les tas de chaumes des céréales moissonnées ou sur de la paille aux abords immédiats des campements. Ils sont également recouverts de chaumes ou de paille en cas de pluie inopinée ou rentrés sous abri si le séchage est presque terminé. Si l'on veut conserver en grain, le battage a lieu ensuite au bâton sur des aires propres ou dans des mortiers sous l'action des pilons. Parfois aussi le dépiquage se fait par simple torsion énergique des gerbes entre les plantes des pieds, le travailleur souvent penché prenant appui des mains sur un pieu ou sur les murs des cases.

Les grands travaux de récolte et de battage se font en commun à l'échelle de plusieurs quartiers ou du village entier, parfois même avec l'aide des villages voisins suivant l'importance du champ et des liens matrimoniaux. Quoiqu'il en soit les travaux sont longs et fatigants, le séchage et le dépiquage toujours incomplets. L'implantation progressive des coopératives permettra la mécanisation des travaux de battage et de décorticage au niveau des villages.

Les grains dépiqués sont ramassés et vannés, puis séchés à nouveau si nécessaire avant d'être emmagasinés dans des cases ou dans des greniers. Ils peuvent être décortiqués au pilon, à la machine et vendus aussitôt ou ensachés pour un court stockage.

Le stockage en sacs n'est pas courant chez les vrais cultivateurs. C'est le fait des négociants. Les paysans cèdent facilement aux sollicitations et aux chantages des commerçants ruraux et des acheteurs qui viennent jusque dans leurs champs aussitôt les récoltes traitées. C'est donc principalement sa nourriture et ses semences que le cultivateur conserve. Toutefois la spéculation gagne peu à peu le milieu rural et le stock de produits alimentaires excède volontairement les prévisions des besoins de la famille et de la semence, en vue des périodes de cours plus élevés. Il est d'ailleurs certain, l'économie de subsistance faisant place de plus en plus à l'économie de marché, que les installations vont nécessairement évoluer.

Pertes dues à l'emmagasinage en milieu rural

Les installations rurales de stockage qui viennent d'être passées en revue portent en elles-mêmes leurs imperfections. Il faut toutefois noter qu'elles sont individuelles et qu'à cet égard elles remplissent dans une certaine mesure l'objectif de leur édification = la conservation sans trop de peine et à peu de frais des vivres annuels des familles paysannes.

Les greniers sur pilotis et les greniers de terre donnent satisfaction dans les régions moins humides de savane. Les denrées alimentaires, les céréales notamment sous forme de gerbes ou de grains, s'y conservent bien et assez longtemps, voire plus de deux ans pour le sorgho, le mil et le fonio. L'hygrométrie constamment élevée de l'air des zones rurales de forêt s'oppose par contre à un long stockage dans de tels abris. En cas de conservation prolongée, les pertes dues à l'échauffement et à la fermentation peuvent y être importantes surtout dans les installations non fréquemment chauffées par des feux de bois.

Mais les déprédateurs animaux, et singulièrement les insectes, commettent parfois de gros dégâts sur les stocks des régions sèches du nord où le climat autorise des installations en plein air, sans abri, telles les cordes de maïs, les gerbes de riz, sorgho, fonio, empilées sur des échafaudages ou en meules sur des claies surelevées. Les pertes les plus importantes sont causées par le charançon du riz, *Sitophilus (Calandra) Oryzae*, qui détruit normalement 5 à 10% du maïs des cordes suspendues aux branches d'arbres ou aux portiques. *Sitophilus* est souvent accompagné par des Tribolies, des Capucins et des Alucites.

Aux méfaits des insectes s'ajoutent ceux des mange-mil qui continuent leurs ravages dans des conditions idéales sur toutes les céréales stockées à l'air libre. Ils prélèvent également une partie de leur nourriture dans les greniers de bois où ils pénètrent entre le toit et le mur.

Les rats commettent des dégâts sur toutes les denrées alimentaires, tant celles entreposées en sacs dans des magasins que celles en vrac dans des greniers = maïs, riz, manioc, patate. Les cultivateurs protègent les greniers sur pilotis en fixant, à une certaine hauteur sur chaque pieu, des tinettes ouvertes et renversées. Des chats sont élevés pour chasser les souris des cases et des magasins. Contre les oiseaux granivores et les singes téméraires qui viennent picorer ou brouter les céréales stockées autour des cases rurales, le cultivateur n'oppose que le gardiennage des enfants, mesure de protection peu efficace employée également contre les mêmes ravageurs des cultures sur pied.

Aucune estimation de ces différents dégâts n'est malheureusement faite et il n'est pas actuellement possible de donner des chiffres à l'appui de ces constatations. Il est toutefois consolant de noter que ces déprédateurs, malgré leur omniprésence sur toute l'étendue du pays, ne connaissent pas de pullulations anormales inquiétantes. Il ne faut cependant pas les négliger, leur action pouvant s'intensifier avec l'accroissement de la production et l'abondance des aliments.

Silo d'importation -

Il n'existe en Côte d'Ivoire, qu'un seul silo d'importation installé en milieu rural africain, à Dékokaha, dans la Sous-Préfecture de Ferkessedougou, par le Service du Génie Rural. Il s'agit d'un silo métallique en éléments préfabriqués d'aluminium.

La région intéressée pratique une riziculture de plaine de caractère intensif et paraissait tout indiquée pour l'implantation de méthode évoluée de conservation des récoltes.

L'ouvrage n'a pas eu la faveur des cultivateurs. En outre son prix de revient serait élevé. Sa vulgarisation, en milieu rural, ne paraît donc possible qu'avec une infrastructure coopérative bien assise. Le stockage en commun des denrées alimentaires n'a pas facilement l'agrément des paysans dont la méfiance est encore grande. Ils en ont le sentiment d'être frustrés de leurs récoltes. Il y a là évidemment une mentalité à vaincre.

Principaux insectes destructeurs des récoltes emmagasinées

Les insectes ravageurs des récoltes emmagasinées sont, à peu d'exceptions près, les mêmes dans toute l'Afrique de l'Ouest. En Côte d'Ivoire on les rencontre communément aussi bien dans les entrepôts alimentaires des villes que dans les magasins ruraux ou les greniers des champs. Les plus courants sont:

Des coléoptères:

- *Sitophilus (Calandra) Oryzae* (Curculionidae) Charançon très nuisible au riz, maïs, sorgho, mil, cossettes de manioc et de patate, haricots, les plus gros dégâts étant commis sur le riz et le maïs.
- *Tribolium castaneum* (Tenebrionidae) - Insecte très polyphage s'attaquant presque à toutes sortes de denrées alimentaires tropicales = maïs, riz, sorgho, mil et leurs farines, arachide, palmistes, coprah, noix de karité, haricots, voandzou manioc, piment poivre, gingembre, café, cacao etc..
- *Lasioderma serricornis* (Anobiidae), parasite dangereux des entrepôts de tabac, mais s'attaquant également aux denrées alimentaires où il commet des dégâts = arachide, maïs, mil, riz, sorgho, cacao, gingembre, graines de coton.
- *Oryzaephilus (Sylvanus) mercator* (Cucujidae) attaque riz, maïs, sorgho, mil, farines, palmistes, coprah, arachide, noix de karité, graines de coton.
- *Laemophloeus* sp (Cucujidae) sur riz, maïs, farines, sons, palmistes, cacao, les dégâts étant causés surtout par la larve.
- *Rhizopertha dominica* (Bostrychidae) insectes des bois ouvrés aussi bien que des produits alimentaires sur lesquels il peut commettre d'importants dégâts notamment sur maïs et cossettes de manioc et de patate. Attaque en outre riz, sorgho, mil, gingembre.

- *Trogoderma granarium* (Dermestidae) sur arachide, mil sorgho, riz. La larve seule commet les dégâts.
- *Carpophilus dimidiatus* (Dermestidae) - commet peu de dommages, se rencontre fréquemment dans les stocks d'arachide, de palmistes, de cacao.
- *Araecerus fasciculatus* ou "fausse bruche du café" (Anthribidae) s'attaque aussi au maïs, mil, haricots, arachide, cacao. Il peut provoquer d'importants dégâts sur les produits mal séchés.
- *Acanthoscelides obsoletus* (Bruchidae) sur haricot.

Des Lépidoptères :

- *Ephestia cautella* (Pyralidae-Phycitinae) - Très commun sur toutes les denrées alimentaires entreposées et très nuisible. Commet d'importants préjudices au riz, maïs, sorgho, mil, manioc, arachide, palmiste, noix de karité, graines de coton, piment, cacao, café.
- *Corcyra cephalonica* (Pyralidae) sur riz, maïs, sorgho, mil, arachide, haricot.
- *Pyralis manihotalis* (Pyralidae) sur manioc, arachide, riz et maïs.
- *Plodia interpunctella* (Pyralidae) nuisible au riz, maïs, bananes sèches, haricots, voandzou.
- *Sitotroga cerealella* (Gelechiidae) attaque toutes les céréales emmagasinées = riz, maïs, sorgho, mil.

Quoique les produits stimulants, (café, cacao, kola) aient été laissés de côté parce qu'ils constituent une catégorie d'aliments à part, il importe de citer parmi les insectes des stocks, les charançons des noix de kola.

- *Balanogastrius* (*Balaninus*) *kolae* et *paramydica insperata* (Curculionidae) insectes extrêmement nuisibles et responsables de grosses pertes à l'important commerce de ce stimulant tant apprécié des populations de toutes les Républiques d'Afrique Occidentale.

Problème de la lutte contre les insectes des denrées alimentaires emmagasinées.

La science met à la disposition des techniciens et des agriculteurs une gamme de produits pesticides capables de détruire les insectes et les rongeurs de nos récoltes emmagasinées sans modifier les propriétés alimentaires de ces denrées. La vulgarisation de ces produits et de leurs méthodes d'application pose le problème complexe de l'éducation du cultivateur et de son encadrement. Il faut en effet, du personnel spécialisé pour conseiller, enseigner ou appliquer correctement les mesures de désinsectisation et de dératisation des magasins. Le Service de la Défense des Cultures de Côte d'Ivoire, malgré son insuffisance notoire de personnel, ne néglige pas pour autant ce secteur de son activité que constitue la bonne conservation des récoltes. A Abidjan notamment les magasins de stocks sont souvent visités sur demande des commerçants et traités par fogging de Lindane. Cette nébulisation donne satisfaction quant à la destruction des insectes des stocks si toutefois les grains sont exposés en couches minces sur des tapis et son action est complétée par le poudrage des sacs au Lindane-poudre, certains magasins possèdent des poudreuses et font des traitements

individuels. Dans les circonscriptions agricoles de l'intérieur, les mêmes interventions ont lieu chaque fois qu'une attaque de stocks est portée à la connaissance des agents de l'Agriculture ou de la Protection des Végétaux. Malheureusement les plaintes des cultivateurs parviennent toujours après les moments favorables de traitement et dans des cas d'attaque sévère, quand le mal est déjà fait.

La lutte contre les déprédateurs des récoltes emmagasinées, en milieu rural, sur le plan strictement parasitaire, demanderait à être menée préventivement: traitement des locaux et traitement des stocks avant ou au moment de l'emmagasinage avec des insecticides non toxiques et d'emploi simple tels le Lindane et le Malathion. En effet, un simple poudrage des piles de maïs, des gerbes ou des sacs de riz avant toute infestation peut assurer une protection efficace durant quelques mois. L'enrobage des grains avec un insecticide approprié donne des résultats encore meilleurs.

Station de Désinfection d'Abidjan -

Une usine de désinfection du type Mallet est installée dans l'enceinte du port d'Abidjan. Elle travaille sous vide partiel. Ses cuves totalisent 150 mètres cubes de capacité. Les traitements se font au bromure de méthyle ou à l'oxyde d'éthylène. Toutes sortes de produits y sont traités: café, cacao, riz, farines, pâtes alimentaires, arachide, coprah, karité, graines de coton, sacs vides, etc.. aussi bien à l'entrée qu'à la sortie, soit à la demande des négociants, eux-mêmes, soit après constat de stocks infestés.

L'application des techniciens de désinsectisation ou de dératisation radicale, en milieu hermétique et sous vide préalable avec des fumigants très toxiques, n'est pas à la portée des ruraux. Il est toutefois possible d'envisager des installations mobiles de désinfection montées sur camion qui ont l'avantage de pouvoir se rendre dans les villages ruraux, mais aussi l'inconvénient d'exiger une manutention considérable des produits alimentaires emmagasinés.

Dans l'état actuel du parasitisme des différentes récoltes du pays, un effort pour améliorer les installations rurales de stockage pourrait parer aux grosses infestations et assurer une bonne conservation. Les greniers de terre et les greniers de bois pourraient être les bénéficiaires de ces améliorations: propreté et entretien facile, augmentation des dimensions, du volume des locaux de la résistance des matériaux afin de proscrire le stockage défectueux en plein air.

Il est en tout cas inconcevable, après avoir peiné pour cultiver et récolter, que le cultivateur, faute de soins et de moyens adéquats de conservation, laisse impunément prélever une partie notable de sa production par les différents ravageurs des denrées emmagasinées.

*

* *

B I B L I O G R A P H I E

- P.LEPESME - Les Coléoptères des Denrées Alimentaires et des Produits Industriels entreposés.
- J.RISEEC - Les Insectes de l'Arachide entreposée au Sénégal
- I.G.A. - Bulletin de la Protection des Végétaux en A.O.F.(1956-1957)
Agriculture Côte d'Ivoire: Enquêtes sur la conservation des récoltes.
- P.V. Côte d'Ivoire : Archives.

- A N N E X E III -

L'AMELIORATION DE LA QUALITE DU RIZ PAR LE SECHAGE APRES RECOLTE ET L'ÉBOUILLANTAGE

par

R. Q. GRAUFURD

Introduction: la situation actuelle

En Gambie, au Sierra Leone, au Ghana et au Nigéria, le paddy est toujours séché au soleil après la récolte. Au Sierra Leone et au Nigéria (1), il est généralement ébouillanté avant d'être séché de nouveau. Dans le nord du Ghana (2), on pratique l'ébouillantage partout où l'on dispose de machines décortiqueuses. Dans les autres régions de ce pays (2) et en Gambie, cette méthode n'est pas appliquée.

Les quatre territoires possèdent des rizeries d'Etat; au Ghana et au Nigéria, il y a en outre des rizeries privées, moins importantes. Toutefois, dans tous les territoires, la plus grande partie de la récolte est décortiquée suivant les méthodes traditionnelles. Dans certains pays, tels que le Sierra Leone une partie de la récolte est parfois vendue aux grandes rizeries, où les grains sont nettoyés de nouveau et polis.

Au Sierra Leone et au Nigéria, l'administration s'efforce de faire pratiquer partout l'ébouillantage.

Recherche à Rokupr

Les travaux entrepris à Rokupr en vue d'améliorer la qualité du riz portent sur le paddy traité en usine soit à l'état cru, soit après ébouillantage. Le présent rapport expose les résultats d'expériences relatives à différents degrés de séchage dans leurs effets sur la qualité industrielle du riz.

On trouvera ailleurs (3) des renseignements détaillés sur ces expériences, dont les opérations se résument comme suit. Le paddy tant cru qu'ébouillanté, provenant de 4 espèces d'oryza, a été séché suivant quatre méthodes différentes: séchage au soleil, séchage à l'ombre et séchage mécanique, accéléré ou progressif. Dans presque toutes les expériences on a obtenu des résultats analogues par le séchage au soleil et le séchage mécanique accéléré; d'autre part, le séchage à l'ombre et le séchage mécanique progressif ont donné, de leur côté, des résultats semblables. Dans le présent rapport, il est tenu compte uniquement de la méthode la plus rapide (séchage au soleil) et de la méthode la plus lente (séchage mécanique progressif), les résultats des autres méthodes étant intermédiaires. Les graphiques figurant en annexe représentent l'effet général des traitements de séchage; ils ne sont pas fondés sur des données relatives à une espèce déterminée d'oryza.

Le graphique n° 1 représente les effets des traitements de séchage sur le paddy cru. Ces résultats correspondent à ceux qui ont été exposés ailleurs (4), (5)

Dans une grande partie de l'Afrique occidentale, la récolte principale mûrit durant la période de l'harmattan, vent chaud, desséchant, qui, provenant des régions désertiques de l'Afrique du nord, est accompagné de conditions atmosphériques particulières; faible humidité durant les après-midi et légères brumes matinales. Ces conditions provoquent le fendillement intérieur des grains, phénomène dont la cause et le traitement sont bien connus (5). Nous ne pouvons ici approfondir cette question, mais il convient de noter que les grains du paddy sont en grande partie fendus au moment d'atteindre la dernière phase du séchage.

Le graphique n° 1 permet de constater qu'en ce qui concerne le pourcentage de grains intacts, le séchage progressif présente peu d'avantages par rapport au séchage rapide, il empêche toutefois les grains déjà atteints de se désintégrer davantage. La courbe "harmattan fort" a été obtenue une seule fois, par une journée présentant des conditions extrêmement desséchantes: soleil intense, faible humidité et harmattan fort. Cette expérience n'a pu être répétée. Il est bien entendu que de telles conditions sont exceptionnelles, mais elles peuvent se produire plus fréquemment dans les régions voisines du désert, où l'harmattan est relativement fort. Or, dans un tel climat le séchage progressif aurait de grands avantages.

Le graphique n° 2 représente les effets du séchage progressif sur le paddy ébouillanté. On remarquera des différences, frappantes à certains égards, par rapport au paddy cru.

Pour tous ces traitements, appliqués à des grains ayant une forte teneur en humidité, le pourcentage des grains intacts est au début élevé. Le séchage progressif permet de maintenir ce pourcentage, quelle que soit la teneur en humidité. Cette constatation n'est pas sans intérêt car elle démontre que, située entre 14 et 10%, la teneur en humidité n'a aucune importance du point de vue du traitement en rizerie. Le graphique n° 1 indique qu'il en est de même pour le paddy cru séché progressivement, bien que les résultats soient moins prononcés.

Lorsque le paddy est soumis au séchage rapide, le pourcentage de grains intacts commence à diminuer à partir d'une teneur en humidité située entre 13 et 15%; il continue de diminuer jusqu'à ce que la teneur en humidité soit tombée à 10 ou 11 %. Cet inconvénient du séchage rapide pourrait éventuellement être éliminé par le traitement en usine à 14%. Mais cette méthode risque de présenter des difficultés techniques; en outre, elle exigerait que le séchage soit réglé avec une grande précision.

Il est intéressant de noter que la courbe représentant les résultats du séchage rapide du paddy ébouillanté est exactement inverse à celle qui correspond au séchage rapide du paddy cru. Ce phénomène ne s'explique guère, mais il démontre qu'on ne peut pas appliquer les mêmes méthodes de séchage au paddy cru et ébouillanté.

Les essais évoqués plus haut ont porté principalement sur le paddy ébouillanté, plus important en Afrique occidentale que le paddy cru. Les avantages du séchage progressif sont évidents, mais cette opération pose deux problèmes d'ordre pratique dont il convient de tenir compte.

Le dessiccateur, de dimensions réduites, qui a été utilisé au cours de nos expériences ne permettrait pas d'observer séparément l'action exercée par la vélocité, la température et l'humidité de l'air. En certaines occasions, le séchage au soleil et le séchage mécanique progressif ont réduit la teneur en humidité à 12 % dans la même durée de temps: cependant, la première méthode a chaque fois donné des grains friables, qui cassaient au cours du traitement en rizerie, tandis que la deuxième n'a jamais provoqué cet effet. Il semble donc que la désintégration des grains soit déterminée non seulement par la durée du séchage, mais aussi par la température.

Ce phénomène a été constaté pour la première fois par Henderson(6), au cours d'expériences portant sur le paddy cru; il y a lieu de consacrer des travaux analogues au paddy ébouillanté.

D'autre part, le séchage progressif présente l'inconvénient d'être trop lent. Il a fallu 8 à 16 heures pour aboutir, par le séchage à l'ombre du paddy ébouillanté, à une teneur en humidité de 12%. Cette durée représente en pratique deux jours de séchage, avec la nécessité de protéger le paddy contre les fluctuations d'humidité survenant durant la nuit. En outre, le séchage mécanique progressif serait probablement trop lent par rapport au rythme de fonctionnement des rizeries. On a donc recherché des moyens propres à accélérer le séchage sans préjudice à la qualité industrielle du riz. Les travaux effectués en cette matière, décrits ailleurs(3), ont abouti à des résultats négatifs: nous nous bornerons donc à les résumer brièvement.

Etant donné que les grains ne se fendent qu'à partir d'une teneur en humidité de 15%, on a essayé de procéder d'abord au séchage rapide et, une fois atteints les 15%, de continuer par le séchage progressif, jusqu'à ce que la teneur en humidité soit réduite au pourcentage voulu. Or, les travaux effectués ont démontré que le gradient d'humidité créé à l'intérieur du grain durant le séchage rapide persiste au cours du séchage progressif, en donnant un produit à peine supérieur à celui du séchage rapide continu. Par contre, en séparant les deux phases du séchage par un intervalle permettant au gradient d'humidité de s'équilibrer, on a obtenu une qualité industrielle égale à celle du paddy traité par séchage progressif continu; à cette fin, il importe cependant d'interrompre le séchage rapide dès que la teneur en humidité a été réduite à 15%. Le facteur décisif dans ces expériences était la durée minimum de l'intervalle entre les deux phases du séchage, qui a été fixé à 3 ou 4 heures. Le séchage en deux opérations séparées par un intervalle est donc d'une durée supérieure à celle du séchage progressif continu. Par conséquent, cette méthode demeure sans intérêt, tant qu'on ne connaît aucun moyen de réduire sensiblement l'intervalle entre les phases du séchage.

En conclusion, on peut affirmer que beaucoup reste à faire pour améliorer la qualité industrielle après récolte en Afrique occidentale. Il faudra étudier le paddy traité tant à l'état cru qu'après ébouillantage. Or, il a été démontré que pour l'un et l'autre, le séchage progressif donne un produit de meilleure qualité que le séchage rapide.

Lorsque le paddy est traité en rizière à l'état cru, les grains sont en grande partie déjà gâtés; les dégâts, survenus avant la récolte, demeurent irréparables. Par contre, pour le paddy ébouillanté, les conditions antérieures à la récolte n'ont aucune importance en ce qui concerne la désintégration des grains.

Bien que l'activité de la Station de recherche de Rokupr ne comporte pas l'application généralisée des résultats obtenus, il ne faut pas perdre de vue que l'ébouillantage est le plus souvent effectué dans les villages ou en collaboration avec les rizeries et qu'il y aurait grand intérêt à encourager partout la pratique du séchage progressif: ce serait un moyen simple d'améliorer sensiblement la qualité du riz.

Bibliographie

- 1 - HARDCASTLE, J.E.Y. Trop. Agric., Trin. 1959. 2. 79.
- 2 - SNOW, O.W., Directeur du service scientifique du Ministère d'agriculture de Ghana, Communication personnelle; Janvier 1961/
3. GRAUFURD, R.Q. Empire J. Expt. Agric. 1962 . 30
4. STAHEL, G. Trop. Agric. Trin. 1935 - 10. 255.
5. ANON Bull. Madagascar 1950. 6. 970
6. BLANDERSON, S.H. Rice . 1954 . 57 n° 5 , pp.16,18

Sommaire

- 1.. Situation actuelle en matière de séchage du riz en Afrique Occidentale
2. Expériences sur le paddy cru et ébouillanté. Avantages du séchage progressif avant le traitement en rizerie. Autre méthode : séchage rapide du paddy ébouillanté, exigeant toutefois que la teneur en humidité ne soit pas réduite à moins de 14%.
- 3.. Le paddy ébouillanté, plus important en Afrique Occidentale que le paddy cru. La recherche en matière de séchage du paddy ébouillanté doit porter sur (a) les effets de la température au cours du séchage et (b) les méthodes propres à réduire la durée du séchage progressif sans préjudice à la qualité industrielle du paddy.

- A N N E X E I V -

DIVERS ASPECTS DE L'INDUSTRIE NIGERIEENNE DU POISSON SECHE NOTAMMENT
EN CE QUI CONCERNE LE LAC DU TCHAD

par M.J. ROLLINGS et L.A.W. HAYWARD

Introduction

Les hygiénistes alimentaires n'ignorent pas que le régime alimentaire de la population du Nigéria est déficient en protéines, et nombreuses sont les régions, notamment dans le Nord, où la situation alimentaire égale pratiquement celle de Kwashiorkor. L'UNICEF a abordé un programme tendant à enrichir de protéine d'arachide le régime des enfants en bas âge dans les pays du Nord; d'autre part, à la suite de la campagne contre la faim entreprise par la F.A.O. un programme de production de légumes a été mis en oeuvre dans la région d'Ilorin.

On a récemment évalué les immenses ressources en poisson que renferme le lac du Tchad et à la suite de cette étude, on envisage maintenant de développer l'exploitation de ces ressources en vue de produire de la protéine de poisson d'une valeur nutritive supérieure.

L'intérêt pour cette question a été suscité notamment par un récent rapport (1) constatant que l'industrie du poisson subit actuellement des pertes très importantes. L'auteur du rapport évoquait en outre la qualité très inférieure de la production actuelle en poisson séché, et il insistait sur la nécessité d'entreprendre d'urgence des travaux de recherche à ce sujet.

A la suite de ce rapport, on a vu naître un programme commun de recherche. On trouvera à la fin du présent document des notes sur ce programme et sur l'état d'avancement des travaux.

Méthodes traditionnelles de préparation, de transport et de conservation

Le poisson pêché par les habitants des villages du Tchad est pour la plupart préparé sur place en vue d'être exporté vers d'autres régions. Une très faible partie de la pêche est consommée sur place, généralement à l'état frais. La perche du Nil ou du Niger, consommée dans la région, est le plus souvent écaillée, mise en filets et frottée de piments, avant d'être séchée au soleil.

Le poisson destiné à l'exportation est flambé, fumé ("banda") ou bien séché au soleil. (Le terme "banda" est appliqué en outre à la chair de crocodile et d'hippopotame traitée de cette manière). Le "banda" à base de poisson contient de nombreuses espèces différentes, dont les principales sont énumérées ci-dessous (3), avec le pourcentage constitué par chacune dans le poids total:

Heterotis	37,0%
Lates niloticus (Perche du Nil)	18,0%
Synodontis	12,8%
Petrocephalus	7,8%
Mormynus	6,0%
Bagrus	4,8%
Gymnarchus	4,7%

Les poissons de grande taille sont écaillés, vidés et découpés en morceaux, ceux-ci étant séchés au soleil, souvent à même le sable, mais quelquefois sur des claies en bois. Les menus poissons, tels que les Alestes et Tilapia, sont traités en entier: une fois séchés en surface, ils sont recouverts d'herbes ou de papyrus, auxquels on met le feu. Brûlé, en surface, le poisson noircit et s'entoure d'une croûte dure. Cette méthode de traitement comporte des variantes; le poisson est parfois fumé, soit sur claie, soit au feu, et le séchage initial au soleil est plus ou moins prolongé. Dans la préparation en plus fortes quantités, le poisson est parfois étuvé à sec. Le traitement dure 3 à 6 jours. Enfin, le produit est emballé dans des sacs ou balles de jûcs, pour l'expédition.

La marchandise s'achemine vers Maiduguri, centre collecteur qui reçoit le poisson traité sur les bords nigériens du Tchad, ainsi que certains produits importés au Nigéria en provenance des territoires voisins: République du Tchad, République du Cameroun, et République du Niger.

Le transport du "banda", depuis les régions productrices en bordure du lac jusqu'aux centres distributeurs, s'effectue par différents moyens. Au départ, le poisson est ramassé en cone ou par des porteurs; ensuite il est transporté à dos d'âne ou de boeuf jusqu'à Monguno, Malafactori ou Wulgo, d'où il s'achemine vers Maiduguri, soit à dos d'âne ou de chameau, soit par camion. A chaque étape-marché, le poisson est déballé pour la vente; souvent il est séché et fumé de nouveau

avant d'être réexpédié vers le marché suivant. Or, il est chaque fois conservé pendant un certain temps, en attendant un transport, en sorte que plusieurs semaines peuvent s'écouler entre le traitement initial du poisson et son arrivée à Maiduguri. Là, il est chargé sur des camions, qui l'emmènent, par les routes praticables en toutes saisons, vers Jos, d'où il repart, par route et chemin de fer, vers Lagos et la région orientale.

Principales infestations

La préparation du "banda" tend à assurer la conservation du poisson pendant le long transport vers les centres consommateurs. En outre, elle confère au poisson une saveur relevée, très appréciée des indigènes. Par contre, ni le séchage, ni le fumage ne contribuent à protéger le poisson contre les insectes, sauf pendant le fumage même.

En premier lieu, le poisson encore humide attire les mouches, notamment les Calliphoridae et Muscidae (lucilies). Dès que la pêche est ramenée, et avant le fumage, d'innombrables mouches déposent leurs oeufs sur les poissons encore humides ou partiellement secs. Le séchage au soleil ne fait que durcir la peau du poisson, mais la chaleur ne pénètre pas suffisamment la chair pour tuer les larbes en profondeur. On a même constaté des niveaux d'infestation très élevés dans le poisson séché sur claie(1). D'autre part, lorsque la chaleur est mal répartie pendant le séchage et que le poisson est manipulé sans précaution, la croûte extérieure se fendille aisément, en exposant aux mouches la chair humide à l'intérieur du poisson. Le séchage à même le sable semble préférable à l'utilisation de claies, car le sable peut atteindre des températures de l'ordre de 60° C ou plus, qui tuent les insectes à tous les stades de leur développement. Toutefois, cette méthode, même appliquée pendant plusieurs jours, n'est pas radicale non plus, car sous les poissons étalés, le sable demeure par endroits humide et gras; il offre ainsi un excellent terrain de propagation, où les larves se métamorphosent pour réinfester le poisson pendant la nuit, lorsque la chaleur est tombée. L'infestation se perpétue donc indéfiniment, à mesure que les lots de poissons se succèdent au séchage. Quant au fumage, tout porte à croire

que les mouches ne déposent pas d'oeufs sur le produit en traitement, mais les larves déjà présentes s'enfouissent aisément dans la chair, où la fumée ne pénètre pas.

A mesure qu'il sèche, le poisson attire de moins en moins les mouches et les larves, tandis qu'il devient plus propice à la propagation des coléoptères, notamment des dermestes. Le Dermetes maculatus Deg. peut déposer jusqu'à 250 ou 300 oeufs dans les fissures qui se forment à la surface du poisson au cours du séchage (2). Ecloses au bout de 24 ou de 48 heures, les larves creusent dans la chair du poisson des cavités où ont lieu de nouvelles pontes et métamorphoses. En outre, le poisson séché est souvent infesté de larves de Necrobia rufipes Deg. Cet insecte, principalement prédateur, fait moins de ravages que le précédent. Quoi qu'il en soit, il n'est pas étonnant que le poisson soit fortement infesté dès avant l'expédition.

Pendant le transport, l'infestation par les dermestes s'accroît rapidement. Les séchages ou fumages ultérieurs s'avèrent inefficaces, étant donné que le poisson est réinfesté à chaque étape. A l'arrivée, il n'en subsiste souvent que la peau, l'intérieur ayant été dévoré par les larves de Dermetes maculatus Deg. Les auteurs du rapport précité ont examiné les envois de "banda" arrivant à Lagos. Ils ont constaté que peu de larves subsistaient sur le poisson même, la plupart ayant gagné leurs terrains de métamorphose. Le poisson était fortement contaminé de chiures de larves, et son aspect portait à croire que l'infestation avait dû atteindre son maximum quelques semaines auparavant : le poisson n'attirait plus les insectes adultes, peut-être en raison de l'accumulation de substances toxiques. Le même phénomène a été observé dans la région orientale (1).

Il convient de noter qu'en dehors du fumage et du séchage, le poisson ne subit aucun traitement de désinfestation.

Production et pertes

On a calculé que la production de "banda" à partir du poisson provenant des bords nigériens du lac du Tchad atteint 10.000 tonnes par an, qui sont distribuées dans toute la région orientale, à Lagos et dans les centres intermédiaires. Une étude sur le prix du poisson à Maiduguri a permis de constater qu'en décembre 1960 le "banda" était vendu au prix moyen de 1 s.6 d. la livre. On a calculé que ce prix de vente représente une valeur totale de 3 millions de livres sterling en Nigéria oriental (3).

Au moment d'atteindre les marchés éloignés, le poisson a parfois perdu la moitié de son poids initial, à la suite des ravages causés par les insectes. Il est moins facile de calculer les pertes en protéines: on ne dispose pas des données nécessaires sur la proportion entre la chair et les arêtes dans le "banda", ni sur les effets nocifs que peut avoir la consommation d'un produit aussi fortement contaminé. En outre, on ignore encore la valeur nutritive du produit tel qu'il est mis en vente. Il n'est pas exclu que les conditions de traitement et de transport provoquent des modifications dans les propriétés physiques des protéines et amino-acides en diminuant leur digestibilité et leur valeur nutritive. D'autre part, il est possible que la teneur en vitamines A, B composée et D soit plus faible qu'on ne le croit. Quant aux pertes financières, elles peuvent être évaluées globalement à 500.000 livres sterling par an. Or, le volume potentiel du commerce nigérien en poisson représente peut-être le double du volume récemment calculé: les pertes risquent donc d'augmenter sensiblement, à moins d'une réforme des méthodes d'exploitation.

On ne saurait étudier le commerce du poisson séché en Nigéria sans tenir compte de l'importance de la morue séchée que ce pays importe de Scandinavie en fortes quantités, soit à raison d'environ 30.000 tonnes par an. Environ les deux tiers en sont consommés dans la région orientale, où ce poisson constitue un aliment du régime IBO très important, tandis que Lagos en consomme environ un tiers, et le Nord, une très faible quantité (4). Le prix de détail de la morue séchée a été calculé à £12.8 s. pour 45 kg (soit environ 2 s.6d. la livre) (5)

La forte consommation de poisson séché s'explique par le manque d'autres protéines ayant une saveur agréable. Partout où manquent de telles protéines, le traditionnel poisson séché et fumé, dont les indigènes apprécient la saveur relevée, demeure irremplaçable par le poisson frais ou réfrigéré. Si l'on pouvait développer dans des conditions économiques l'industrie nigérienne du poisson, on verrait peut-être décroître la demande dont fait l'objet le poisson importé de Norvège et d'Islande.

Programme de recherche

Une réunion ad hoc a été tenue à Lagos en juin 1960 en vue de répartir les travaux de recherche concernant le poisson séché. Les participants ont unanimement reconnu que pour développer et améliorer les pêcheries et le commerce du poisson du Tchad, il faut avant tout prévoir des routes donnant accès au Lac. L'administration de la région du Nord aurait décidé d'examiner ce problème d'urgence.

En outre, il a été jugé que le Ministère de l'agriculture de la région du Nord devrait sans retard charger un entomologiste d'étudier dans le Tchad même les méthodes propres à améliorer les conditions de traitement et de conservation du poisson. Le service de pisciculture de la région du Nord a déjà réalisé, à la Station de pisciculture de Baga dans le Tchad, un produit salé, qui semble se conserver très bien et résiste à l'infestation. En outre, il a été décidé que l'Institut fédéral de recherche industrielle à Oshodi se consacrera au développement de méthodes efficaces et économiques de séchage, qui puissent être appliquées dans l'industrie du poisson dans le Tchad et ailleurs. Le groupe de recherche d'Afrique occidentale sur la conservation des produits alimentaires a été invité à entreprendre des travaux biologiques relatifs aux principales espèces d'insectes existant dans le pays et aux traitements insecticides propres à les combattre.

Le groupe de recherche a été chargé en outre de déterminer dans quelle mesure sont susceptibles d'infestation le poisson salé préparé à la station de Baga, et le "banda" frais. Les essais prévus porteront sur six genres d'emballages protecteurs, comportant, dans certains cas, l'utilisation d'insecticides.

Enfin, le Groupe de recherche a été invité à étudier la teneur en humidité relative, en vue de déterminer les teneurs maxima du point de vue de la moisissure.

La mise en oeuvre du programme de recherche a été sensiblement facilitée par une étude bibliographique (6) effectuée au Royaume-Uni sur la demande du Groupe de recherche.

En dehors de celles dont il a été tenu compte dans ce programme de recherche, il existe encore d'autres méthodes propres à la conservation de la protéine de poisson, telles que la préparation de farines de poisson et de produits analogues. Toutefois, la production industrielle de ces denrées ne peut pas être envisagée, tant que n'auront pas été améliorées les routes donnant accès au Lac du Tchad.

Etat actuel des travaux

a) Pertes

Il n'a pas été possible d'incorporer au programme de recherche des travaux tendant à préciser le montant des pertes que subit actuellement l'industrie du poisson: une telle étude exigerait du personnel supplémentaire, qui aurait à travailler dans le Tchad même. Toutefois, le Groupe de recherche se propose de soumettre au Groupe de recherche sur l'alimentation humaine au Royaume-Uni des échantillons permettant de déterminer la valeur nutritive du "banda" par rapport à celle du produit salé réalisé par l'Institut fédéral de recherche industrielle.

b) Problèmes d'infestation

L'Institut fédéral de recherche industrielle procède actuellement à des essais de séchage au moyen d'un dessiccateur Cula, en utilisant deux espèces de poisson de mer: les Pseudotolithus typus et Pseudotolithus senegalensis. L'Institut a réalisé en petites quantités un produit séché nettement supérieur au "banda" mais la normalisation de la production semble présenter certaines difficultés. On espère procéder en temps utile à des essais de conservation portant sur des quantités limitées et sur différents traitements insecticides et conditionnements.

Le cycle de développement du D. maculatus fait actuellement l'objet d'une étude spéciale. Une expérience préliminaire, effectuée sur des Pseudotolithus séchés, indique que les phases larvaires ultérieures sont d'une durée variable, même lorsque toutes les larves sont écloses dans les mêmes conditions. Cette expérience sera répétée sur le produit salé réalisé par l'Institut fédéral. D'autres espèces de dermestes, soit les D. frishii et D. ater seront étudiées ultérieurement.

On a abordé des travaux tendant à déterminer les propriétés insecticides, à l'égard du D. maculatus, du lindane, ainsi que des pyrèthre et butoxyde pipéronyle, utilisés pour imprégner le papier et le carton d'emballage. Le papier traité avec le deuxième produit ne semble présenter aucune toxicité pour le D. maculatus, mais on se propose d'examiner les propriétés répulsives que posséderait ce produit. D'autres travaux porteront sur le sevin en poudre, utilisé contre le D. maculatus. Enfin, on recueille les résultats obtenus au Sénégal(2) à la suite d'expériences sur la conservation prolongée de poisson emballé dans divers matériaux imbibés de DDT et traités en outre à l'HCH, appliqué extérieurement, à raison d'environ 100 g/m².

c) Problèmes de teneur en humidité et de moisissure

En vue de déterminer les risques de moisissure et la teneur en humidité que présente le poisson à différents stades du séchage, il a fallu réunir d'abord des données relatives à la teneur en humidité par rapport à l'humidité relative, pour différentes sortes de poisson séché.

Ces études ont été effectuées sur des prélèvements de Pseudotolithus séché et de poisson salé produit à Baga. Les expériences ont été faites au moyen de dessiccateurs à température constante, avec l'utilisation de différentes solutions d'hydrate de potasse, destinées à maintenir une humidité constante, la période calculée pour l'établissement de l'équilibre étant de 5 semaines.

Les résultats obtenus (7) présentés sous forme graphique, démontrent que pour tous les prélèvements, l'accroissement de la teneur en humidité était assez lent lorsque l'humidité relative était située entre 20 et 60%. Avec une humidité relative entre 60 et 100%, la teneur en humidité augmentait plus rapidement, dans tous les prélèvements étudiés. Comme prévu, le poisson salé présentait un accroissement particulièrement rapide de la teneur en humidité, ce qui s'explique sans doute par l'hygroscopicité du sel.

Les légères divergences des courbes sont peut-être attribuables à la teneur en graisse, qui varie d'une sorte de poisson à l'autre.

Des travaux actuellement en cours portent sur les conditions déterminant la teneur en humidité et sur les emballages propres à éviter la moisissure pendant la période de conservation. On utilise aux fins de ces essais des sacs en papier multiple, des sacs en matière plastique ou doublés de matière plastique, et des sacs de chanvre.

B i b l i o g r a p h i e

- 1) HAYWARD L.A.W. : "Observations on the quality and Losses of Fish from lake Chad". Federal Government Printer, Lagos, 1961
- 2) MALLAMAIRE A. : " Les insectes nuisibles au poisson séché en Afrique. Moyens de les combattre" Bull. Prot. Vég. A.O.F., 1956-57 , p.89-99 (Rev.appl.Ent.,A.1960 48 (10),435).
- 3) MANN M.J. : "Communication personnelle
- 4) "Economic Survey of Nigeria", Federal Government Printer, Lagos, 1959
- 5) ALLEN G.R. et CHAUX J. : "Some aspects of the marketing of fish"
Rapport du "Pest Infestation Laboratory" Agricultural Research Council (Conseil de la recherche agricole) Slough, Bucks, Angleterre, 1961
- 6) BLATCHFORD S.M. : "Insects infestation problems with dired fish". Rapport du " "Pest Infestation Laboratory" , Agricultural Research Council (Conseil de la recherche agricole), Slough, Bucks, Angleterre, 1961.
- 7) Rapport annuel du Groupe de recherche d'Afrique Occidentale sur la conservation des produits alimentaires, 1961 (sous presse).

- ANNEXE V -

LES BRUCHES DES LEGUMINEUSES AU SENEGAL

par

A. MALLAMAIRE

-*-*-*

Les Légumineuses à graines comestibles sont largement cultivées au Sénégal, et l'un d'elles, l'arachide, en constitue la principale production agricole.

Le Niébé est le haricot national très largement répandu et les autres légumineuses sont cultivées sur des surfaces plus ou moins importantes suivant les régions (voir liste en annexe).

Les bruches sont parmi les insectes les plus dangereux des graines de ces légumineuses.

Au Sénégal, en particulier, les dégâts qu'elles peuvent occasionner aux graines entreposées ou en cours de transport peuvent être très importants.

La connaissance des différentes espèces, de leur biologie et des moyens de les combattre, fait l'objet de la présente note.

Les Bruches (Coléoptères - Bruchidés) sont des insectes de taille moyenne ou petite, de forme ovalaire en général, de couleur assez foncée, dont la tête est prolongée par un museau élargi, muni latéralement de deux gros yeux réniformes; antennes de 11 articles, fréquemment dentées en scie ou pectinées; élytres larges et courts laissant à découvert le pygidium.

Les oeufs sont déposés par les femelles soit sur les jeunes gousses, dans les cultures en voie de développement, soit sur les graines mûres "écossées" et placées en magasin.

Les oeufs sont blanchâtres et fixés par un mucilage qui, en séchant, les retient jusqu'au moment de l'éclosion. La ponte peut comporter jusqu'à 500 oeufs chez certaines espèces. Dès son éclosion, la larve pénètre à l'intérieur de la graine, où elle creuse des galeries pour se nourrir.

La larve néonate, dite primaire, est munie de petites pattes et peut se déplacer à la surface des graines. A la suite d'une mue, elle change d'aspect, et perd, avec la dépouille larvaire, ses pattes et divers ornements extérieurs. Elle devient alors apode, glabre et prend le nom de larve secondaire. La durée de l'évolution larvaire est en moyenne de 30 à 40 jours.

La diapause larvaire et la nymphose ont lieu le plus souvent à l'intérieur même des graines attaquées, dans une petite loge aménagée sous l'épiderme, dans l'albumen de la graine. Avant de se nymphoser, la larve découpe avec ses mandibules, d'une manière circulaire, l'épiderme de la graine. L'adulte soulève cet opercule pour se libérer.

Chez la bruche de l'arachide, les larves construisant à l'extérieur des graines, et quelquefois même à l'intérieur, un cocon ovoïde, blanchâtre, où s'effectue la nymphose.

Il existe, chez les bruches, deux catégories biologiques distinctes:

a) Les bruches, dont les larves sont susceptibles d'effectuer leur évolution dans les graines desséchées et qui peuvent avoir cinq ou six générations par an, quand les conditions de température et d'humidité des locaux conviennent. C'est le cas de la plupart des bruches cosmopolites, répandues dans les régions tropicales.

b) les bruches dont les larves sont incapables de se reproduire dans les graines. L'infestation a lieu obligatoirement dans les champs sur les gousses, et il n'y a qu'une génération par an. C'est le cas, par exemple, de la bruche du pois répandue dans le monde entier.

Les bruches adultes vivent, dans les champs, de matières sucrées, notamment du nectar des fleurs. Leur vie est assez brève; ce sont d'excellents voiliers qui se déplacent rapidement, surtout au soleil et quand la température est élevée.

Des Hyménoptères parasites (Chalcididés et Braconidés) s'attaquent aux larves des bruches.

Les Bruchidés comprennent trois sous-familles:

- 1 - Bruchinae : a) Acanthoscelides obsoletus Say.
b) Callosobruchus quadrimaculatus F. et sa sous-espèce C. ornatus Boh.
c) Callosobruchus chinensis L.
- 2 - Pachymerinae:
d) Caryedon gonagra F.
- 3 - Amblycerinae:
e) Spermophagus subfasciatus Boh.

a) BRUCHE DES HARICOTS -

Acanthoscelides obsoletus Say = (A. obtectus Say) = (Bruchus obtectus Say.)

La bruche des haricots mesure 3 mm à 4 mm de longueur. Elle est oblongue, avec un prothorax subconique, distinctement arqué latéralement. Les élytres sont oblongs, assez arqués sur les côtés, avec des épaules peu marquées. La vestiture est d'un brun roussâtre ou d'un gris flavescents, unicolore sur le prothorax et comporté sur les élytres deux fascies transversales, plus claires, accompagnées de macules brunâtres. Segments abdominaux, pygidium et marge apicale des élytres d'un rouge orangé.

Fémurs postérieurs avec une forte dent accompagnée à la base de deux plus petites, située sur le bord inféro-interne, visible extérieurement.

Cette bruche est cosmopolite et se développe dans les graines de toutes les espèces du genre Phaseolus. L'espèce se reproduit à la fois sur les plantes et dans les graines emmagasinées, commettant ainsi des dégâts importants, dans les stocks alimentaires et lors de la conservation des semences.

Elle peut avoir jusqu'à six générations par an dans les régions tropicales.

Cette bruche serait originaire de l'Amérique tropicale; elle a été signalée dans toute l'Europe, Afrique du Nord, Afrique du Sud, Açores, Canaries, Asie, Amérique du Nord et du Sud.

D'autres Légumineuses que les haricots peuvent être attaquées:

Vigna unguiculata, Cajanus indicus etc...

b) BRUCHE A QUATRE TACHES ou BRUCHE DU NIEBE

Callosobruchus quadrimaculatus F.

C'est un insecte oblong, assez trapu, mesurant 3 mm à 3 mm 8 de longueur. Prothorax noir, orné à la base d'une petite tache blanc jaunâtre, séparée dans son milieu par une étroite bande jaunâtre. Revêtement du corps rougeâtre, élytres avec quatre taches noires, arrondies, placées latéralement, les deux plus grandes vers le milieu, les deux autres sur l'apex.

Pygidium allongé, avec deux taches latérales, brunes ou oblongues.

Antennes assez longues, les quatre premiers articles roux, les autres noirs dans les deux sexes; les sept derniers médiocrement dentés chez les mâles.

Cette espèce d'origine orientale vit et se développe dans les graines du genre Phaseolus et de diverses autres Légumineuses.

Au Sénégal on la rencontre fréquemment sur graines de Niébés (Vigna unguiculata Walp.)

Cette bruche a été signalée également sur Soja, Cajanus, Dolichos, Voandzeia etc..

C'est un parasite dangereux qui cause des préoccupations sérieuses aux cultivateurs dont les semences sont attaquées. Aussi conservent-ils leurs semences de niébés en gousses.

Callosobruchus ornatus Boh. ne serait, d'après HOFFMANN A.(3) qu'une sous-espèce de C. quadrimaculatus.

Elle mesure 2 mm à 2 mm 5 de longueur, est un peu plus petite et un peu moins allongée qu'elle, avec un pygidium incolore, mais dans l'ensemble, on peut facilement la confondre.

Elle s'attaque également au Niébé et au Dolichos ainsi que l'indique RISBEC J.(7).

Ces bruches des niébés sont parasitées par des Hyménoptères.

RISBEC indique pour le Sénégal et pour Callosobruchus ornatus: Bruchobius laticeps Ashm. et Bruchocida Vuilleti Crwf.

c) BRUCHE CHINOISE DES HARICOTS

Callosobruchus chinensis L.
= C. pectinicornis L.
= C. scutellaris F.

Cette bruche est oblongue et mesure 2 mm à 2 mm 8 de longueur. Elle est très reconnaissable aux deux callosités d'un blanc nacré qu'elle porte sur le lobe basal du prothorax, devant l'écusson. Ecusson blanc nacré, élytres subcarrés, revêtus de roux fauve, aux trois fascies transversales brunes. Pygidium court, tombant presque verticalement, entièrement blanc.

Antennes ferrugineuses. Chez le mâle, les 5 derniers articles sont fortement pectinés; chez la femelle les sept derniers articles sont seulement épaissis, nullement pectinés.

Cette espèce, d'origine asiatique (Chine et Japon) est cosmopolite et répandue dans tous les pays à climat chaud.

Elle est assez fréquente au Sénégal sur les semences de Niébés.

Elle s'attaque également aux semences de Haricot, Dolique, Cajanus indicus etc...

d) BRUCHE DE L'ARACHIDE

Caryedon gonagra F.
= Caryedon fuscus Goeze
= Pachymerus cassiae Gyll.

La bruche de l'arachide est la plus grosse des bruches des Légumineuses. Elle a le corps allongé et mesure 4,5 à 5 mm de longueur. Son corps est de couleur générale brune, recouvert d'une dense vestiture de poils courts et serrés, blanchâtres.

Tête perpendiculaire au corps, yeux noirs, très proéminents. Front fortement caréné.

Antennes peu dentées, rousses, plus foncées sur le dessus.

Prothorax court, arrondi en avant, et arqué sur les côtés.

Elytres allongés, aux épaules arrondies, parsemés de nombreuses petites taches brunes, uniformément réparties.

Pattes ferrugineuses. Fémurs postérieurs fortement épaissis munis sur leur bord inféro-interne d'une forte dent souvent bifide chez le mâle, plus faible chez la femelle, accompagnée de huit à neuf dents plus petites.

Cette bruche attaque surtout l'arachide. Elle peut commettre des dégâts importants dans les "seccos" et dans les magasins.

Elle est répandue dans toute l'Afrique. Nous avons signalé sa présence en 1935 sur l'arachide et sur Kerstingiella geocarpa, sur des lots de graines provenant de Haute-Volta. En Guinée, nous l'avons rencontrée en 1936 sur arachide et nous avons également constaté ses dégâts en 1944 au Dahomey dans la région de Kandi ainsi qu'au Niger, à Zinder, sur des lots d'arachides provenant de Magaria(6)

HARGREAVES (2) a indiqué, en 1937, la présence de cette bruche en Sierra Leone sur Cassia alata, Cassia sieberiana et Hibiscus sabdariffa.

Au Sénégal, où cette espèce est très fréquente sur arachide, SAGOT R. et BOUFFIL F. (9) l'ont également trouvée sur gousses de Tamarin (Tamarindus indica).

APPERT J. (11) a signalé également ses attaques sur graines de Prosopis africana, Acacia arabica et Cassia sp.

L'adulte ne commet aucun dégât car il ne se nourrit pas. Mais c'est quand même lui que l'on doit s'efforcer d'atteindre parce qu'il est le plus vulnérable et parce que les femelles déposent leur ponte à la surface des gousses, aussi bien dans les champs lorsque les arachides sont mises en meules, que dans les lieux de stockage (= seccos).

Les oeufs éclosent au bout de huit à quinze jours. La jeune larve fore la paroi de la gousse et pénètre à l'intérieur où elle s'attaque immédiatement à la graine.

La larve atteint son complet développement en 30-35 jours.

Elle dévore facilement tout le contenu de la graine attaquée et se nymphose dans un cocon ovoïde blanc, d'aspect parcheminé, après avoir creusé un trou circulaire de 3 mm de diamètre dans la paroi de la gousse.

Le cocon peut oblitérer l'orifice ainsi creusé à l'intérieur ou se trouver à l'extérieur, sur la gousse ou entre deux gousses, isolé ou en groupe de plusieurs.

La durée d'une génération étant d'environ deux mois, on estime qu'il peut y avoir six générations par an.

Si les dégâts sont minimes au début du stockage, qui correspond d'ailleurs à la saison fraîche, où le cycle évolutif de la bruche est ralenti, ils peuvent devenir beaucoup plus importants par la suite avec l'augmentation du nombre des insectes qui sont casaniers et se reproduisent sur place.

Vers les mois de Juin et de Juillet, les stocks d'arachides qui restent entreposés sont fortement attaqués.

Les dégâts sont dus non seulement à la perte de matière résultant de la consommation des amandes par les larves mais aussi à une augmentation assez importante du taux d'acidité des graines parasitées.

f) BRUCHE DU POIS DU CAP ou BRUCHE BRÉSILIENNE

Spermophagus subfasciatus Boh.
= Zabrotes subfasciatus Boh.

Cette bruche mesure 1 mm 8 à 2 mm 2 de longueur. Elle a le corps brièvement ovale, noir, avec quelques fascies blanc grisâtre sur les élytres, chez la femelle.

La mâle, de taille plus réduite, est d'un gris flavescent à peu près uniforme. Aussi les dessins des élytres sont beaucoup moins nets.

La femelle a la tête carénée, les antennes longues, atteignant la moitié du corps. Prothorax court, assez convexe, arrondi en avant, avec une tache triangulaire blanc grisâtre, placée devant l'écusson, Ecusson blanchâtre, élytres courts, subrectangulaires avec une fascie transversale claire sur le tiers antérieur.

Pygidium gris jaunâtre avec une fine ligne longitudinale médiane claire.

La mâle a les antennes plus longues, dépassant nettement la moitié du corps. Elytres plus courts et plus arrondis latéralement.

Spermophagus subfasciatus peut avoir quatre générations par an. L'infection a lieu dans les champs et se poursuit dans les magasins.

Cette bruche commet des dégâts importants à Madagascar en s'attaquant surtout au pois du Cap (Phaseolus lunatus).

Au Sénégal on peut la rencontrer aussi sur d'autres Légumineuses (Phaseolus Dolichos, Cajanus et Vigna)

Moyens pratiques pour lutter contre les bruches -

Il existe de nombreux moyens de détruire les bruches.

Certains utilisent la chaleur à 55° - 60°, procédé couramment employé aux Etats-Unis, d'autres le froid à 0° pendant plusieurs jours, d'autres l'ensilage hermétique où l'accumulation du gaz carbonique dû à la respiration des graines tue les bruches, d'autres les poudres inertes, d'autres enfin utilisent les fumigants et les poudres insecticides.

Nous ne retiendrons que les procédés les plus pratiques pouvant être utilisés avec succès.

FUMIGANTS -

Les produits insecticides susceptibles d'être employés à l'état de gaz pour la destruction des bruches sont les suivants:

Tétrachlorure de carbone

Trichloréthylène

Oxyde de propylène

Bromure de méthyle

On peut les utiliser soit à la pression atmosphérique dans des locaux aussi étanches que possible et de préférence sous bâche imperméable, soit sous vide partiel dans des installations spéciales.

Le tétrachlorure de carbone s'emploie à raison de 50 gr. par quintal, le trichloréthylène à raison de 65 gr. par quintal et l'oxyde de propylène à raison de 6 gr. par quintal.

On administre le produit partie en surface, partie en profondeur, à l'aide d'une sonde. Aussitôt après on recouvre la masse de graines avec un bâche imperméable dont les bords sont lutés contre le sol avec de l'argile.

Ce système de désinfection n'est jamais parfait et il est relativement dangereux (risques d'explosion pour certains produits).

Le bromure de méthyle, qui est un insecticide très puissant et ininflammable, est employé couramment dans certains pays, tels la Nigeria, pour traiter des quantités importantes d'arachides décortiquées, emballées en sacs et abritées dans de grands hangars étanches en matière plastique. On vaporise 10 à 20 grs de bromure de méthyle par mètre cube dans la masse avec des appareils appropriés et on maintient le produit traité sous gaz aussi longtemps que possible grâce à une bonne étanchéité.

Certaines précautions doivent être prises dans la manipulation du bromure de méthyle qui est un gaz toxique et il est recommandé de travailler avec des masques.

La désinfection sous vide partiel s'effectue dans des autoclaves métalliques où l'on réalise un vide de 700 m/m. On diffuse ensuite 80 gr de bromure de méthyle par mètre cube, que l'on laisse au contact des graines durant 2 heures. Cette désinfection est largement suffisante pour détruire toute vie animale dans la masse.

Le procédé est évidemment plus onéreux car il nécessite une installation fixe et des manipulations de produits.

DAKAR possède depuis 1962 une station de désinfection sous vide partiel de 100 m³ qui a traité des quantités importantes de produits.

PRODUITS INSECTICIDES -

L'emploi des poudres insecticides est facile. Il suffit d'incorporer à la masse de graines une poudre contenant un certain pourcentage de produit insecticide pour obtenir le résultat recherché.

Les produits utilisés contiennent du D D T , du H C H, du lindane, de l'aldrin, de la dieldrin, du méthylparathion, etc....

Les dosages et les quantités à employer par quintal de graines sont indiqués par les fabricants et il suffit de soupoudrer les graines avec des poudres, durant la mise en sacs ou en magasin.

A signaler toutefois que pour certaines bruches, telle la bruche du haricot dont l'attaque a lieu dans les champs, le poudrage est insuffisant et il faut traiter avec un fumigant pour détruire les jeunes larves à l'intérieur des graines.

Pour la bruche de l'arachide, qui est plus importante, compte tenu de la production arachidière sénégalaise qui est de l'ordre de 900.000 tonnes, on a intérêt à traiter précocement afin d'arrêter la multiplication du parasite, car il y a toujours quelques gousses attaquées lors de la mise en "seccos".

Etant donné que la bruche ne peut vivre en profondeur, mais qu'elle se développe surtout sur une épaisseur d'une bonne vingtaine de centimètres, c'est cette partie qui sera traitée avec la poudre insecticide choisie (H.C.H. à 25% 250 gr/quintal, Lindane à 0,6 % 50 gr/ quintal, etc..).

LEGUMINEUSES CULTIVEES AU SENEGAL

Arachide ou cacahuète	<u>Arachis hypoga</u> Linn.	Ground nut = (Pea nut)
Haricot	<u>Phaseolus vulgaris</u> Linn.	French Bean
Haricot du Kissi ou Pois du Cap	<u>Phaseolus lunatus</u> Linn.	Lima Bean
Haricot Lablab.	<u>Dolichos Lablab</u> Linn.	Indian butter Bean
Niébé	<u>Vigna unguiculata</u> Walp.= <u>V. Catjang</u> Walp. = <u>V. sinensis</u> Endl.	Cow Pea
Pois d'Angol ou Ambrevade	<u>Cajanus Cajan</u> Druce = <u>C. indicus</u> Spreng.	Pigeon Pea =(Angola Pea)
Pois sabre	<u>Canavalia ensiformis</u> Dc.	Horse Bean
Pois de terre	<u>Voandzeia subterranea</u> Thouars	Bambara ground nut.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - BALACHOWSKY A. et MESNIL L. - Les insectes nuisibles aux plantes cultivées
PARIS 1936
- 2 - HARGREAVES H. - Some insects and their food plants in Sierra Leone
Bull. Ent. Res. XXVIII - Pt 3.1937
- 3 - HOFFMANN A. - Coléoptères Bruchidés et Anthribidés
Faune de France PARIS 1945
- 4 - LEPESME P. - Les coléoptères des denrées alimentaires et des
produits industriels entreposés - PARIS 1944
- 5 - LEPIGRE A.L. - Technique de la désinsectisation - ALGER 1947
- Désinsectisation par fumigation avec vide préa-
lable. ALGER 1949
- 6 - MALLAMAIRE A. - Parasites des plantes cultivées en Côte d'Ivoire
Mon.Int.Protection des Plantes IX n°10 1935
- Ennemis animaux des plantes cultivées en Guinée
Mon. Int. Protection des Plantes X n°4 1936
- Les insectes nuisibles et les maladies des oléa-
gineux alimentaires en Afrique Noire.
Agro.Trop.Vol.V n° 7-8 1950.
- Les bruches des Légumineuses tropicales
Bull.off.de la S.T.A.T. Vol.I n° 2 1950.

- Les insectes nuisibles aux produits végétaux et
denrées alimentaires entreposés à DAKAR
Bull. Protection Végétaux n° 1 1954
- Catalogue des principaux insectes nuisibles aux
denrées emmagasinées en A.O.F.
1er Congrès CCTA/CSA sur la conservation des den-
rées emmagasinées SALISBURY 1957
- 7 - RISBEC J. - La faune entomologique des cultures au Sénégal
et au Soudan Français PARIS 1950.
- 8 - ROUBAUD E. - Les insectes et la dégénérescence des Arachides
Mem.Com.Et.Sc.A.O.F. 1916
- 9 - SAGOT R. ET BOUFFIL F. Etude sur la bruche de l'Arachide (Pachymerus acaciae)
Bull.Com.Et.Hist. et Sc. A.O.F. XIX N° 4 1936
- 10- VAYSSIÈRE P. ET LEPESME P - Sur quelques bruchidés nuisibles. Revue fr.
d'Ent. T.VIII fasc.4 1941
- 11 - APPERT J. - Les parasites animaux des plantes cultivées au
Sénégal et au Soudan. PARIS 1957.

- ANNEXE VI -

CONSERVATION DU MAÏS EN GRENIERS PAYSANS AU TOGO

(Par l'Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières - I.R.A.T. -)

---*---*---*---

Au cours d'une mission effectuée en décembre 1961 au Togo par M.M. LEPIGRE, Directeur de Recherches à l'I.N.R.A. (Institut National de la Recherche Agronomique) et LEFEBURE, Ingénieur en Chef d'Etudes à l'I.R.A.T. (Institut de Recherches Agronomiques Tropicales), le problème de la conservation du maïs en greniers paysans a été étudié compte-tenu de l'infestation par Sitophilus oryzae principalement, qui se produit en champs, un mois au plus tôt avant la maturation.

Le rapport complet de la mission n'a pas encore été établi. Il est toutefois possible de faire état des renseignements ci-après extraits d'une note préliminaire remise au Gouvernement Togolais le 15 décembre 1961 lors du départ de Lomé de M.M. LEPIGRE et LEFEBURE.

1° - REGIONS VISITEES - Les régions suivantes ont été parcourues:

- A) Zone de grande production (plus de 60.000 tonnes de maïs-grains sur une production de 80.000 tonnes environ en 1960) : LOME, ANECHO, ANFOUIN, ATTOGON, TABIGBO, TSIEVE (75% de la production),
- B) Zone de production moyenne (environ 11.500 tonnes en 1960 soit 14% du total): Nuatja, Atakpame, Anié, Blitta, Sokode, Lama-Kara et le pays Cabrais),
- C) Zone de faible production (environ 6.000 tonnes en 1960 soit 7,5% du total): Palime, Tove.

2° - LECAUX DE STOCKAGE - Dans toutes ces régions il a été constaté que la plus grande partie des stocks de maïs était conservée en spathes, méthode très valable, dans les greniers non protégés (Ebli-Va ou encore Kedelin). Ces greniers de forme circulaire, isolés du sol par des perches de bois, sont constitués par les épis eux-mêmes, ceux de la couche extérieure étant disposés horizontalement et régulièrement, le culot des spathes apparent et l'extrémité tournée vers le centre du dispositif. Le tout est coiffé par une toiture conique en herbe sèche ou en feuilles de palmiers.

Des quantités plus faibles sont entreposées, toujours en spathes, dans des greniers d'un autre type également non protégés, dits Katchalla. (armature de gaulettes avec remplissage d'herbes ou de palmes, le tout en forme de cône reposant sur sa pointe et maintenu en équilibre par un toit de chaume conique haubané.)

Ce n'est que dans le Nord, à la limite des cultures de maïs et de sorgho, que l'on trouve les KPEOU ou KPOUO, grandes jarres Cabraises de terre crue dans lesquelles la conservation, en spathes comme en grains, serait des plus faciles si la récolte était engrangée bien sèche.

3° - MOYENS DE CONSERVATION PROPOSES -

A) Pour les KPEOU - ou KPOUO -, en général très bien faits et étanches, il suffirait de verser à la surface des grains ou des épis, après remplissage, un insecticide liquide volatil non inflammable, tel que le tétrachlorure de carbone.

Ce produit se vaporise rapidement et ses vapeurs insecticides détruiraient parfaitement les charançons sur toute la hauteur des jarres. Précisons que ces vapeurs ne sont pas toxiques pour l'homme et ne laissent aucun goût aux grains traités: maïs, sorgho, ou mil. On pourrait d'ailleurs envisager également le trichloréthylène (produit utilisé par les teinturiers) qui reviendrait peut-être meilleur marché. Aussitôt le produit versé sur de vieux sacs à la surface des épis ou des grains, ou même directement sur ceux-ci le KPEOU serait convenablement étanché, à l'aide de terre glaise jointoyant la jarre et son couvercle, ceci afin d'empêcher les fuites de vapeurs insecticides.

B) Pour les EBLLI-VA et les KATCHALLA, la protection, tout en restant facile, demande plus de soin dans la préparation des greniers, l'application de l'insecticide et les périodes d'application des traitements. Avec la méthode envisagée, et compte-tenu des essais déjà effectués au Togo, et notamment à la Station Agricole de TOVE, les pertes pourraient être considérablement réduites. De 30 à 40 % actuellement il est permis de penser qu'elles passeraient à 5 et peut-être 2%.

Sans exposer ici les causes assez complexes, biologiques et techniques, qui ont amené les experts à établir cette méthode de préférence à de nombreuses autres, l'on peut résumer ainsi les opérations indispensables à la bonne conservation du maïs.

1° - Légère modification dans la construction des Ebli-Va, qui rapprocherait les greniers togolais des greniers dahoméens. Cette modification faciliterait la lutte insecticide tout en conservant, et probablement en améliorant, l'aération des épis parfois trop humides. Elle consisterait essentiellement à remplacer les pieux d'isolement du sol par des perches allant jusqu'au sommet de la partie cylindrique du grenier et à insérer des branches de palmier entre ceux-ci afin de constituer une sorte de réservoir cylindrique. Les spathes y seraient entreposées en vrac par couches successives et seraient grossièrement traitées au DDT au fur et à mesure du remplissage.

2° - Récolte plus précoce effectuée au plus tard 10 ou 15 jours après la maturation : cette condition serait indispensable.

3° - Utilisation, curative d'abord, d'un insecticide de contact à bonne rémanence lors de la mise en greniers; utilisation protectrice ensuite du même insecticide, à raison d'un poudrage à 20 ou 25% de D.D.T. à l'extérieur des greniers, tous les 15 jours durant la période du stockage.

4 - RENTABILITE DU PROJET

L'application disciplinée de telles mesures est simple pour le paysan. Elle demandera peu de frais, au maximum 2.000 frs C.F.A. par grenier pour éviter une perte dépassant souvent 20.000 frs. Le coût de la main d'oeuvre n'entre pas dans cette évaluation, car elle doit être fournie par le paysan lui-même. Elle représente d'ailleurs un poste très peu important. Cette dépense de 2.000 frs concerne en fait uniquement le prix, très largement calculé comme on le verra, de l'insecticide nécessaire.

En effet un Ebli-Va moyen mesure 3 m,50 de diamètre sur 1 m,70 de haut, soit un volume de 16 m³ environ représentant 8 tonnes de spathes ou 5 tonnes de maïs grain.

En admettant une perte de 30% dûe aux charançons, ce qui semble bien correspondre avec la réalité sur le plan national, la perte en maïs-grains serait de 1.500 kg. valant, à 15 frs le kg., 22.500 frs.CFA.

Une dose de 15 kg. de D.D.T. à 20%, valant au grand maximum 130 frs.C.F.A. le kg. paraît largement suffisante pour traiter un tel Ebli-Va par la méthode exposée plus haut.

La dépense de D.D.T. sera donc de 1.950 f.CFA (arrondie à 2.000 frs C.F.A.) pour un gain de 22.500 frs C.F.A. représentant la valeur du maïs supplémentaire qui aura pu ainsi être récupéré.

L'on voit que la méthode proposée apparaît comme particulièrement rentable.

5 - PROJET DE VULGARISATION DE LA METHODE

La vulgarisation de la méthode pourra comporter deux phases successives.

A) Il conviendra tout d'abord, semble-t-il, de vérifier, sous l'égide de certains Directeurs de Fermes-Ecoles du Togo, l'efficacité et la rentabilité de la méthode proposée. Il semble, d'après les nombreux contacts pris sur place au cours de la mission des 2 experts, que cette méthode a toutes chances de succès, mais une vérification pratique préalable avant la vulgarisation apparaît cependant indispensable. Ces vérifications pourront être effectuées sur un nombre restreint de greniers à la fin de la saison des pluies 1962, c'est-à-dire à partir d'août, septembre 1962. Ces greniers seront choisis en fonction de leur éloignement d'autres greniers non traités car la présence de greniers non traités à proximité faciliterait exagérément la réinfestation des greniers et fausserait les résultats.

Un protocole précis des opérations à effectuer a été récemment établi et parviendra sous peu aux expérimentateurs.

Les résultats et conclusions de ces essais seront vraisemblablement connus dès novembre-décembre 1962.

B) C'est pourquoi il est envisagé, pour le début de janvier 1963:

a) une réunion à Lomé des expérimentateurs, des représentants des organismes intéressés et de M.LEPIGRE pour arrêter nettement une technique officielle.

b) la constitution d'un noyau d'instructeurs (4 au plus), qui effectueront en janvier 1963, aussitôt terminé le colloque, d'après les directives précédemment arrêtées, un stage d'une quinzaine de jours.

c) ce stage aura un caractère essentiellement pratique. La première partie (10 à 12 jours par exemple) consistera à:

- construire des Ebli-Va adaptés à la nouvelle méthode
- traiter ces Ebli-Va.

La seconde partie du stage (3 à 5 jours) consistera à traiter quelques Kpeou dans le Nord.

De janvier à juillet 1963, les quatre stagiaires devenus instructeurs assureront la protection, par poudrages périodiques tous les 15 jours, des Ebli-Va traités durant leur stage. Ils contrôleront et noteront eux-mêmes les résultats obtenus. En fait ce dernier travail consistera à chiffrer les pourcentages de grains piqués, trouvés d'une part dans les Ebli-Va, ^{traités} d'autre part, dans les Ebli-Va de la même région.

En Juillet-août 1963, connaissant bien la pratique des méthodes et confiants dans leur efficacité, ils pourront aussitôt commencer à instruire, chacun dans leur région, 5 moniteurs itinérants. L'action de ces derniers s'exercera directement dans les fermes où ils éduqueront les paysans par l'exemple. Ces fermes devront être aussi dispersées que possible pour favoriser la vulgarisation ultérieure par les paysans eux-mêmes.

En outre, d'un moyen de transport rustique, les moniteurs disposeront naturellement des produits insecticides nécessaires (D.D.T. pour les Ebli-Va, tétrachlorure de carbone ou trichloréthylène pour les Kpeou), ainsi que de poudres d'un maniement simple, afin d'éviter le gaspillage de poudre.

Selon l'activité des moniteurs, leur cadre sera à maintenir un plus ou moins grand nombre d'années (3 à 4 probablement), mais il ne fait aucun doute que, devant les résultats acquis, facilement chiffrables pour eux, les suffrages des paysans seront très rapidement acquis à la nouvelle méthode.

6 - CONCLUSIONS

La protection des stocks de maïs en greniers paysans au Togo pose un problème d'une très grande importance puisque sur une production totale annuelle estimée à 100.000 T. grains, il s'en perd 30.000 T représentant au minimum 350 millions de francs C.F.A. Le projet élaboré par M.M. LEPICRE et LEFEBURE à la suite de leur récente mission au Togo n'a encore reçu aucun début de réalisation mais il est vraisemblable qu'il sera adopté par le Gouvernement Togolais auquel il a été soumis.

Précisons en terminant que si l'opération projetée réussit, les 30.000 T. de maïs-grains ainsi récupérées pourront éventuellement être stockées par un organisme d'Etat pour être redistribuées aux populations en cas de pénurie ou être réparties sur les marchés lorsque les prix de vente à la consommation auront tendance à s'augmenter.

- A N N E X E VII -

UTILISATION DE SACS TRAITES CONTRE LES INSECTES

POUR LA CONSERVATION EN PAYS CHAUDS, DE GRAINES DESTINEES A L'ALIMENTATION

par

Robert COMIUN et Janine COQUARD

Cette méthode consiste en une pulvérisation insecticide extérieure ou en un trempage des sacs destinés à recevoir les graines à conserver.

Les présents essais n'ont mis en oeuvre que des sacs traités par pulvérisation faite sur leur face externe.

PRODUIT UTILISE

Le produit ayant servi à l'expérimentation est composé selon les déclarations du fabricant de : (1)

- 10 % de lindane pur
- 7 % de DDT
- 32 % d'hydrocarbures terpéniques

Homologué par la législation phytopharmaceutique française, il est commercialisé sous le nom de Terposac H₂₄.

MATERIEL UTILISE

Les essais ont utilisé 20 sacs en toile serrée, répartis de la façon suivante :

- a) 10 sacs fournis par le fabricant et traités par lui le 1er juin 1960;
- b) 10 sacs confectionnés au laboratoire et traités le 1er Juillet par nos soins, sur les deux faces externes, à raison de 1.000 cm³ de Terposac H₂₄ à 10 % pour 10 sacs.

Les insectes utilisés étaient : Sitophilus oryzae et S. granaria, élevés sur blé et sur maïs.

CONDUITE DES ESSAIS

Il y eut quatre séries successives d'essais. Pour ces divers essais, chaque sac renfermait 250 gr. de grains et 10 insectes adultes.

Un essai comportait:

- a) 5 sacs de maïs traités vides par le fabricant
5 sacs de maïs traités vides au laboratoire
- b) 5 sacs de blé traités vides par le fabricant
5 sacs de blé traités vides au laboratoire.
- c) 1 témoin maïs et 1 témoin blé non traités.

(1) Compagnie Générale des Insecticides, 4, rue Van-de-Moele St OUEEN L'AUMONE(S.O.)

L'ensemble des sacs fut mis dans une pièce où la température et l'humidité sont favorables au développement des insectes.

Les comptages furent effectués régulièrement. Quand dans les sacs traités, il ne reste plus d'insectes vivants, le contenu des 5 sacs de maïs fut rassemblé en un seul; il en fut de même pour celui des 5 sacs de blé. Cela afin de voir si au bout d'un certain temps il n'y aurait pas éclosion de larves ou réinfestation.

Les sacs traités utilisés au cours d'un essai étaient à nouveau utilisés pour l'essai suivant, ayant les mêmes caractéristiques que le précédent, à savoir: 250 gr. de grains et 10 insectes par sacs.

RESULTATS

1° - sur maïs

Essais	Dates de mise en sac (graines et insectes)	Mortalité totale au bout de .	Temps écoulé entre le traitement des sacs et le début de chaque essai
<u>Essai n° 1</u>			
Sacs du fabricant	1 - 7 - 60	5 jours	30 jours
Sacs traités au laboratoire	d°	11 jours	0 jour
Témoins		évolution normale	
<u>Essai n° 2</u>			
Sacs du fabricant	1 - 8 - 60	5 jours	61 jours
Sacs traités au laboratoire	d°	11 jours	31 jours
Témoins	d°	évolution normale	
<u>Essai n° 3</u>			
Sacs du fabricant	8 - 9 - 60	11 jours	100 jours
Sacs traités au laboratoire	d°	d°	70 jours
Témoins	d°	évolution normale	
<u>Essai n° 4</u>			
Sacs du fabricant	9 - 11 - 60	5 jours	162 jours
Sacs traités au laboratoire	d°	11 jours	132 jours
Témoins	d°	évolution normale	

2° - Sur blé

Essais	Dates de mise en sac (graines et insectes)	Mortalité totale au bout de	Temps écoulé entre le traitement des sacs et le début de chaque essai
<u>ESSAI N° 1</u>			
Sacs du fabricant	1-7-60	11 jours	30 jours
Sacs traités au laboratoire	d°	d°	
Témoins	d°	évolution normale	0 jour
<u>ESSAI N° 2</u>			
Sacs du fabricant	1-8-60	11 jours	61 jours
Sacs traités au laboratoire	d°	d°	31 jours
Témoins	d°	évolution normale	
<u>ESSAI N° 3</u>			
Sacs du fabricant	8-9-60	11 jours	100 jours
Sacs traités au laboratoire	d°	5 jours	70 jours
Témoins	d°	évolution normale	
<u>ESSAI N° 4</u>			
Sacs du fabricant	9-11-60	11 jours	162 jours
Sacs traités au laboratoire	d°	d°	132 jours
Témoins	d°	évolution normale	

Par suite d'une défaillance dans l'élevage, il ne fut pas possible de poursuivre plus avant les essais.

*

* * *

Le 26 février 1961, les différents lots traités furent à nouveau examinés : aucune attaque ne fut relevée, alors que les lots témoins étaient fortement contaminés.

- CONCLUSIONS -

a) Action insecticide, protection des grains

Le résultat obtenu est satisfaisant, puisque au bout de 8 à 9 mois respectivement, les sacs traités continuaient d'assurer une protection totale des grains, dans les conditions de ces essais.

b) Action sur les qualités gustatives et technologiques des grains protégés.

Afin de pouvoir conclure d'une façon plus complète, nous avons cherché à savoir si aucun goût n'avait été communiqué aux grains et si, de ce fait, il n'y avait pas impossibilité de les retenir d'une part, pour l'alimentation humaine; d'autre part, pour celle des animaux.

Alimentation humaine : D'essais effectués à l'Ecole Française de Meunerie(Paris) il a été tiré les conclusions suivantes :

"Même à des doses de beaucoup supérieures à la normale, l'insecticide H₂₄ n'a aucune action néfaste sur la valeur boulangère des farines...

Si l'on dépasse les doses de traitement prescrites, seuls les caractères organoleptiques du pain seront modifiés et à notre avis cette répercussion serait une garantie pour le consommateur, puisqu'il serait capable d'apprécier personnellement un "surtraitement" des grains"(2).

Alimentation des animaux : Des grains traités ont été confiés au Laboratoire d'Embryologie et de Teratologie Expérimentale du Collège de France (Nogent-sur-Marne) (2) qui, très aimablement, a bien voulu les utiliser dans un élevage de poules (Leghorn blanches). Les points suivants ont été notés:

- Les poules ont refusé les grains (blé et maïs) provenant des sacs traités.
- Ces mêmes poules ont accepté sans difficultés les grains témoins non traités.

Nogent-sur-Marne(Seine)
1961

(2) Les A.A. expriment ici leur gratitude pour les renseignements importants qui leur ont été ainsi libéralement fournis.

- A N N E X E VIII -

- Liste des documents -

<u>Titres</u>	<u>Auteurs</u>
Amélioration des méthodes et des arrangements relatifs à l'entreposage des récoltes dans l'Ashanti, au Ghana	J. T. COWIE
Aspects techniques de l'entreposage des arachides en Nigéria du Nord	L. A. W. HAYVARD P. F. PREVETT D. HALLIDAY
La formation d'acides gras libres dans l'huile de palme stockée	D. G. COURSEY
Entreposage du maïs en Nigéria occidental	J. RILEY
Notes sur le stockage du grain sous les bâches en plastique dans la Nigéria du nord	P. F. PREVETT
Entreposage des doliques en Nigéria	P. F. PREVETT
Entreposage de l'igname en Nigéria	H. M. WALKER
Divers aspects de l'industrie nigérienne du poisson séché, notamment en ce qui concerne le lac du Tchad	M. J. ROLLINGS L. A. W. HAYVARD
Liste provisoire des insectes infestant divers produits entreposés en Nigéria	M. A. CORNES
La conservation des semences de céréales et en particulier du riz dans les régions tropicales humides	E. H. ROBERTS
L'amélioration de la qualité du riz par le séchage après récolte et l'ébouillantage	R. Q. CRAUFURD
L'emmagasinage du sorgho et du millet, tel que le pratiquent les agriculteurs en Nigéria du nord	P. H. GILES
Méthodes de conservation du grain employées par certaines tribus bantoues en Afrique du Sud	M. J. OOSTHUIZEN
Lutte contre les insectes dans la nourriture emmagasinée dans la République d'Afrique du Sud	E. H. W. LOCHNER
L'utilisation des plastiques dans l'emmagasinage des denrées, notamment en Afrique centrale.	F. N. WRIGHT B. J. SOUTHGATE
Utilisation de sacs traités contre les insectes pour la conservation, en pays chauds, de grains destinés à l'alimentation	R. COMMUN J. COQUARD

- Liste des documents -

Un silo de 500 tonnes au Ghana	D.J. GREIG & J.FORSYTH
La protection des grains chez les fermiers Ghanéens	J.FORSYTH
La condensation dans les silos métalliques au Ghana	D.J.CREIG
Les aspects économiques de la conservation des graines en Afrique	J.C. KASSEBAUM J.C. ABBOTT
Les problèmes d'emmagasinage des semences en Afrique	T.M. DOBROVSKY
Conservation du maïs en greniers paysans au Togo	I.R.A.T.
Principales considérations sur l'emmagasinage des graines alimentaires en Afrique (céréales, légumineuses et graines à huile).	F.A.O.

Addendum à la liste des documents:

Le problème des rongeurs en Afrique rurale	K.D.TAYLOR
Les méthodes capables de réduire les pertes dues aux rongeurs.	K.D. TAYLOR