

146/80

G-VII

REPUBLIQUE DU SENEGAL  
PRIMATURE

SECRETARIAT D'ETAT  
A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

CN 0100633  
J150  
CNRA

PROJET D'ETUDES DES PERTES DE POIDS  
AU COURS DU STOCKAGE ARACHIDE  
ET CEREALES

Par SR/ENTO - SR/TECHNO

Mai 1980

Centre National de Recherches Agronomiques  
de BAMBEY

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES  
(I. S. R. A.)

## I - INTRODUCTION

Le Sénégal couvre une superficie d'environ 200.000 km<sup>2</sup> pour une population d'un peu plus de 5 millions d'habitants à vocation essentiellement agricole. Près de 3 millions d'hectares de terres sont cultivés et le secteur agricole participe pour plus de 50 % aux exportations du pays. L'arachide, qui est la culture industrielle par excellence, y contribue pour une très large part,

Pendant longtemps, la trop grande importance accordée à la culture de l'arachide a constitué un frein au développement des cultures vivrières telles que le mil, le sorgho, le maïs et le riz. Toutefois, avec la mise en application relativement récente d'une politique nationale d'autosuffisance alimentaire, cette tendance s'est quelque peu estompée.

La totalité de la production arachidière commercialisée par l'Office National de Coopération et d'Assistance au Développement (ONCAD) est destinée à l'exportation et; à l'alimentation des industries locales de transformation. Pour assurer la commercialisation et le stockage de grandes quantités d'arachide (1,2 millions de tonnes en 1977), l'ONCAD ne disposait que de moyens très limités: 600 seccos dont 240 en armatures métalliques. Pendant les 5 à 6 mois que dure la campagne de commercialisation, une grande partie des stocks d'arachide d'huilerie est donc gardée en vrac à l'extérieur dans des aires provisoirement aménagées.

Le produit ainsi exposé est l'objet d'attaques des prédateurs (insectes, rongeurs, oiseaux,, . . .) tout en étant directement soumis aux aléas climatiques : forte humidité relative et températures de l'air élevées et variables, pluies "parasites". Il en résulte d'importantes pertes tant qualitatives que quantitatives dont les causes exactes et l'ampleur n'ont pas toujours été déterminées.

En ce qui concerne les cultures vivrières, une large part (plus de 90 %) de la production est stockée chez le paysan lui-même. A ce niveau différentes estimations, souvent contradictoires des pertes ont été proposées sans qu'une méthodologie rigoureuse ait été toujours suivie.

Le but de ce projet est d'identifier et évaluer les pertes au stockage, aussi bien pour l'arachide que pour les cultures vivrières, en vue de contribuer à la définition d'une vraie politique de stockage. Celle-ci devrait elle même déboucher sur la mise en place de méthodes et de structures de stockage appropriées tant au niveau des paysans qu'à celui des Organismes qui assurent la commercialisation des denrées récoltées.

## II - LES DIFFERENTS TYPES DE PERTES ET LEURS METHODES D'EVALUATION

Plusieurs auteurs dont FREEMAN (1952), HARRIS et LINDBLAD (1978) ont tenté de définir et de classer les différents types de pertes au stockage des denrées récoltées. HALL (1970) a regroupé les pertes en 4 grandes catégories.

## 21 - Perte de poids

En principe, elle paraît la plus facile à évaluer parmi tous les types de pertes, puisqu'il s'agit de faire un simple bilan de masse. Mais en fait, dans le cas du stockage en vrac de milliers de tonnes de denrée comme l'arachide ou dans celui du stockage en milieu paysan où les quantités en stock varient de jour en jour, cette méthode du bilan de masse est loin d'être satisfaisante, voire même réalisable. Ainsi, on fera surtout recours à des méthodes plus simples et permettant d'estimer assez correctement les pertes de poids (méthodes volumétriques - méthodes gravimétriques.. .).

## 22 - La perte de qualité

Elle est reliée au système de normes en vigueur au sein du circuit de commercialisation. Cette forme de perte, souvent évaluée de façon assez subjective, a toujours une incidence économique qui apparaît lors de l'écoulement du produit stocké sur le marché. Selon PATTINSON et al, (1973), dans les graines oléagineuses endommagées par les insectes, les teneurs en acides gras libres augmentent. La quantité disponible d'huile dont la qualité ne demande qu'un minimum de traitement, réduite, et les frais de transformations pour produire une huile comestible augmentent. L'inconvénient de ce type de perte est dès lors très évident,

## 23 - La perte de valeur nutritive

Elle survient principalement dans le cas de la consommation sélective de certaines parties seulement du produit, par les rongeurs et certaines larves d'insectes. La valeur nutritive du produit peut également décroître suite à une attaque par les moisissures. Ainsi, dans le cas de l'aflatoxine, il peut en résulter pour l'arachide une perte totale (aussi bien qualitative que quantitative) puisque tout le produit devrait être détruit (ADAMS et HARMAN, 1977).

## 24 - La perte de valeur germinative

Elle concerne surtout les stocks semenciers où les pertes surviennent à la suite d'infestation, de respiration excessive du produit ou de mesures de contrôle inadéquates et dont le résultat est la destruction du germe.

## III - LES CAUSES DE PERTES AU STOCKAGE

Elles sont nombreuses, mais on peut néanmoins retenir les principaux facteurs qui peuvent en être responsables :

- l'humidité
- les insectes et les micro-organismes
- les rongeurs et les oiseaux.

## 31 - L'humidité

Il est évident que la protection contre les pluies est indispensable) de même que celle contre les remontées d'humidité du sol. Le résultat immédiat de l'action de ces 2 facteurs, si l'on n'y prend pas garde, est l'augmentation très rapide de la teneur en eau du produit, favorisant le développement des moisissures

Il y a aussi l'humidité relative de l'air ambiant qui joue un rôle très important surtout dans le cas du stockage en vrac des arachides à l'air libre. En effet, lorsque l'air ambiant et le Produit sont en contact assez prolongé, ils tendent vers un état d'équilibre caractérisé par une même teneur et une même tension de vapeur. A chaque valeur de l'humidité relative correspond une teneur en eau du grain.

Or l'humidité relative de l'air est loin d'être constante dans le temps. Elle varie largement selon les saisons, d'une journée à l'autre, voire durant la même journée.

Donc la teneur en eau du produit, avec lequel l'air est en équilibre, varie également. Selon le sens de ces variations, on peut être soit en présence d'une dessiccation (perte de poids) soit d'une réhumidification du produit (gain de poids). C'est donc dire l'importance qu'il faut accorder aux mesures de teneurs en eau qui doivent être une des bases de transaction de grains, pour acheter ou vendre au juste prix.

### 32 - Les insectes et les microorganismes

Diverses espèces d'insectes appartenant à des ordres variés s'attaquent aux denrées stockées. Elles constituent en général la cause principale des pertes de stockage. On peut noter :

#### A/ - Pour l'arachide

Coque percée d'un orifice de 3 mm de diamètre opercule ou non, larve blanchâtre trapue dans la graine, cocons ovoïde

Caryedon serratus

Graines décortiquées rongées par larves ou petits coléoptères

Parasites cosmopolites des denrées.

Graines rongées Par des chenilles, galeries soyeuses :

blanchâtre tête brun clair

Corcyra cephalonica

rose tachée do noir

Ephestia cautella

Amandes desséchées et ridées, punaises brunes.

"Wang s" (A p hanus sordidus)

#### B/ - Pour le mil et le riz

Grains rongés intérieurement par charançon, brunâtre ou par larve blanche, apode et épaisse.

Sitophilus oryzae

Grains rongés extérieurement par :

a/- larve aplatie, grisâtre ou coléoptère aplati brun

Tenebrioïdes mauritanicus

b/- larves poilues, présence de déjections et de dépouilles larvaires.

Trogloderma granarium

c/- larves blanches à tête jaune

Oryzaophilus surinamensis

- d/- larves agiles avec pattes  
et soies ou coléoptère  
brun cylindrique. Rhizopertha dominica
- e/- larves étroites jaune clair ;  
présence de de jectons et  
dépouilles larvaires. Tribolium spp
- toiles soyeuses secrétées par larves :
- . blanc rosâtre Sitotroga cerealella
  - . rosâtre tachée de noir Ephestia cautella
  - . blanchâtre, paquet de grains  
réunis par soies Corcyra cephalonica
- C/ • Pour le niébé
- graines attaquées par insectes  
sombres, à tête dégagée, yeux  
réiniformes ou larves épaisses  
apodes. Bruches.

Selon le type de stockage entretenu, telle ou telle de ces espèces peut trouver des conditions plus ou moins favorables et se développer plus ou moins bien. Chaque fois que l'une d'elles trouve des conditions favorables à son développement il s'ensuit des dégâts importants si aucune protection n'est entreprise. Ces espèces d'insectes s'attaquent aux denrées : Lorsque les teneurs en eau sont suffisamment basses et même souvent lorsque ces produits sont franchement secs. Dans bien des cas, les attaques se font aux champs ou commencent à ce niveau.

En ce qui concerne les microorganismes, il s'agit surtout de champignons. Le plus célèbre et le plus dangereux est Aspergillus flavus qui a la particularité de produire de l'Aflatoxine, une mycotoxine dangereuse pour l'homme et les animaux. Ce champignon rend donc pratiquement inutilisable tout produit attaqué. D'autres champignons du groupe des Aspergillus, des Mucor ou du genre Penicillium peuvent également se développer lorsque les conditions d'humidité et de température sont favorables.

### 33 - Les rongeurs et les oiseaux

Ils peuvent causer d'importants dégâts en s'alimentant directement sur le stock qu'ils souillent avec leurs excréments. L'ampleur des pertes qu'ils causent est très difficile à évaluer compte tenu des fluctuations qu'il peut y avoir dans les populations de rongeurs ou d'oiseaux.

Ces groupes opèrent souvent des ponctions totales et dans certains cas : même, il est tout simplement difficile de repérer l'agent causal.

## IV - OBJECTIF DU PROJET

L'objectif global du Projet vise à développer une méthodologie permettant d'estimer les pertes de Poids et de valeur germinative lors du stockage de l'arachide au niveau des "seccos" de commercialisation et des céréales en milieu paysan.

De façon plus spécifique, il s'agit :

- d'étudier la dynamique des populations d'insectes et de rongeurs autour des stocks d'arachide, et de céréales ;
- de déterminer l'évolution de la teneur en eau des gousses d'arachides en fonction de l'humidité relative de l'air ambiant durant toute la période de stockage ? Commercialisation (Décembre à Juin) ;
- d'établir les taux de pertes par produit, pour chacun des groupes d'agents causaux identifiés et dans les différentes conditions de stockage des céréales du Sénégal ;
- d'établir une relation permettant de déterminer le pourcentage de perte de poids due aux insectes à partir du taux de bruchage et/ou d'autres paramètres facilement mesurables ;
- de déterminer, dans les cas de stocks de semences les pertes de pouvoir germinatif au cours du stockage ;
- d'évaluer les pertes dues aux rongeurs ;
- de déterminer le rôle des pesticides dans la réduction des pertes, compte tenu du fait que plusieurs "seccos" utilisent de tels traitements.

Il s'agit aussi de mieux connaître la part respective de chaque agent causal dans les pertes enregistrées. Une étude écologique plus complète des espèces reconnues comme les plus nuisibles permettra de mettre au point des solutions plus appropriées, tenant compte à la fois de la nécessité d'éliminer les populations des ravageurs et de mettre à la disposition du consommateur un produit propre à la consommation.

## V - METHODOLOGIE

### 51 - Etudes préliminaires

#### 511 - Enquêtes

Ces enquêtes nous permettront de mieux choisir par des méthodes statistiques appropriées, les sites les plus représentatifs où seront effectués le suivi permettant l'évaluation des pertes dans les seccos ou les magasins de stockage industriel.

Elles seront effectuées durant la première année du projet et devront permettre d'identifier :

- les différents modes de stockage
- la destination du produit
- les différents mouvements de grains et toutes les opérations de manutention que subit le produit (Pesées-criblage...)
- les types de méthodes de traitement pesticide présentement utilisés ;

- les différentes causes de pertes au stockage ;
- l'existence de plantes-hôtes pouvant héberger des insectes ravageurs des stocks ;
- la présence ou non de rongeurs ;
- les dégâts d'oiseaux (pigeons ou autres).

#### 512 - Etude de la dynamique des populations d'insectes

Cette étude qui commencera la première année pourra se développer dès la 2<sup>e</sup> année du projet et nécessitera l'emploi à plein temps d'un entomologiste qui pourra conduire une partie des enquêtes. Il s'agira de définir les périodes d'apparition, les Zones refuge, les antagonistes naturels aussi bien au niveau des populations adultes qu'au niveau des populations larvaires.

Il s'agira aussi pour chacune des espèces d'avoir plus de précisions sur la biologie et la répartition à travers le territoire national. C'est seulement quand on aura de telles précisions qu'on pourra engager des études précises de sélectivité des insecticides avec un sérieux espoir de les utiliser rationnellement.

Il faut rappeler que ces espèces sont pour une grande majorité très spécifiques des produits entreposés. Ils nécessitent toujours un traitement particulier.

#### 52 - Implantation du dispositif expérimental

A partir des résultats de l'enquête préliminaire, un dispositif expérimental permettant d'évaluer les pertes au stockage de l'arachide sera mis au point. Ce dispositif devra tenir compte de tous les facteurs contribuant de façon significative à la mise au point de la méthode d'évaluation des pertes.

#### 521 - Mesures à faire sur les sites choisis

Un échantillonnage systématique sera fait sur tout produit qui rentre ou sort de l'aire de stockage. Sur chaque échantillon, seront déterminés : la date d'entrée en stock (ou de sortie), la teneur en eau, le poids de 100 ou 1000/graines, le poids spécifique, le pourcentage de grains endommagés par les insectes, le pourcentage de grains endommagés par les opérations mécaniques de manutention, le taux d'acidité oléique et la teneur en huile des grains. Ces observations permettront de relier, par une étude multivariée, la perte de poids à différentes variables comme : le poids de 100 grains, le poids spécifique, le pourcentage de grains endommagés, etc., .

#### 522 - Observations et mesures sur le site de simulation

Les principaux mouvements de grains que l'on aura décelés lors de l'enquête préliminaire seront simulés sur un site qui sera implanté de préférence sur l'aire de stockage du CNRA de Bamboey. Ceci permettra à l'aide d'un bilan de matière sèche, de voir la perte de poids globale sur le site de simulation.

Le site de simulation servira à la validation des formules d'estimations de pertes de poids qu'on aura établies sur les sites représentatifs nationaux.

### 523 - Définition de la durée optimale de conservation

Avec une claire connaissance des espèces nuisibles, des causes physiques des dégâts et des moyens d'y faire face, il faudra définir des durées optimales pendant lesquelles la conservation des produits sous tel ou tel type de protection est la plus rentable économiquement parlant. Puisque de toute façon, en ce qui concerne la protection contre les ravageurs entomologiques, si une méthode chimique est utilisée la rémanence des produits a une durée déterminée et si une solution biologique est préconisée, il faut un temps d'action qui puisse permettre le développement des populations du parasite.

Cette notion est importante puisqu'elle permettra de définir un traitement optimal qui donc permettra une protection adéquate dans le temps le plus conforme aux exigences.

Cette durée devra permettre de ramener les taux de résidus à un niveau compatible avec les exigences du marché mondial pour les produits à exporter.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

\*\*\*\*\*

- 1 - FREEMAN, J.A. '1952 . Dmage and loss ta stored products from attack by insocts and mites. Trans. IX Int. Cangr. Entomol. Amsterdam 1951, 823-828.
- 2 - HARRIS, K. and LINDBLAD, C. 1978. Posharvest loss assessment mcthods.
- 3 - HALL, D.W. 1970 - Handling and storage of food grains in tropical and subtropical areas - FAO Agric. Dov, Papsr, 90.
- 4 - ADAMS, J.M. and HARMAN, G.W. 1977, The evaluation of losses in maize stored on a selection of small farms in Zambia with particular reference to the development of methodology - Rep. Trop.

3 - FONCTIONNEMENT

Carburant

Fourniture de bureau

Secrétariat

9.000.000

9.000.000

9.000.000

9.000.000

9.000.000

Total (1+2+3) -

79.346.672

29.680.000

28.900.000

26.500.000

31.200.000

Frais de gestion (10 %)

7.934.667

2.968.000

3.000.000

2.650.000

3.120.000

TOTAL GENERAL

87.281.339

30.648.000

31.900.000

29.150.000

34.320.000

---

 Total sur 5 ans..... 213.299.339 F CFA
 

---