

M26

4

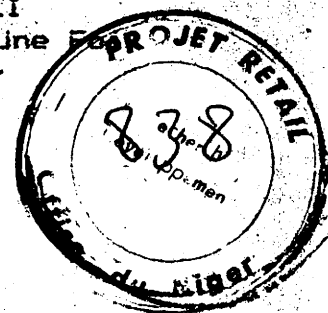
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

REPUBLIQUE DU MALI  
Un Peuple - Un But - Une Foi

Institut d'Economie Rurale

Division de la Recherche  
Agronomique

Section de Recherches Fruitieres  
et Maraicheres



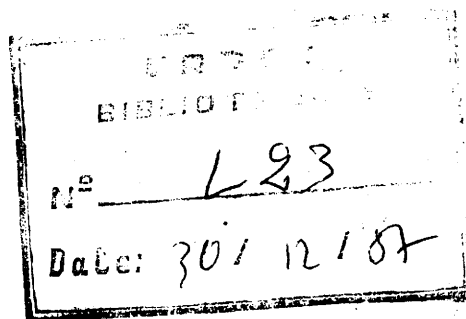
**NOTE SUR LE SECHAGE DE L'ONION**

(CONVENTION S.R.F.M. / G.T.Z.)

L23

sechage oignons  
Pays Dogon  
-----

H00  
0425



Mme BA Alevtina,  
et coll.

Décembre 1987

## I. INTRODUCTION :

La culture de l'oignon au Mali est saisonnière et se trouve limitée à certains endroits.

Pour satisfaire la demande des consommateurs qui s'étend sur toute l'année, il est indispensable de trouver des méthodes de conservation.

La production de l'oignon au Mali est en croissance constante (voir tableau annexe n°1). Cependant tous les ans 2 à 3 mois après la récolte, la quantité d'oignon local diminue considérablement. C'est en ce moment que les oignons d'importation font leur apparition sur le marché à un prix très élevé, souvent 3 fois plus chers.

Pour diminuer les pertes importantes que subit l'oignon durant la conservation il faut améliorer les méthodes traditionnelles de conservation.

Le séchage, comme procédé de conservation des aliments, semble offrir une solution satisfaisante aux économies en développement, les techniques en sont déjà bien connues en milieu paysan.

## II. THEORIE DU SECHAGE :

Hall (1957) a défini le séchage des produits alimentaires comme étant l'extraction de son contenu humide jusqu'à l'obtention d'un milieu environnant qui s'oppose au développement des bactéries et des moisissures. Il importe donc d'effectuer la déshydratation dans le plus bref délai possible pour minimiser les risques de dégâts à caractère microbiologiques.

## III. PROCEDURE TRADITIONNELLE DE CONSERVATION :

(Préparation de la poudre et des boules d'oignon).

La région de Bandiagara est la plus grande productrice de l'oignon Échalote Dogon au Mali.

Lorsque le prix de vente de l'oignon baisse sensiblement (en période de forte production février-mars) les cultivateurs procèdent au séchage de leur surplus.

\* Description technique : (extrait du document du Projet de Recensement des Techniques Traditionnelles (D.M.A.).

- Déterrer les bulbes et les laisser sécher sur le sol une journée.

- Nettoyer les bulbes, ôter la terre et la membrane fine superficielle.

- Piler les bulbes sur la roche jusqu'à obtention d'un broyat.

#### Confection de boules :

- Façonner des petites boules (5 cm de diamètre) avec la pâte obtenue.

- Les laisser sécher au soleil, sur les pierres pendant une semaine.

Avant utilisation, la ménagère devra ramener les boules en morceaux, ensuite les torréfier et piler. Cette poudre est utilisée comme condiment.

#### Insuffisances des méthodes traditionnelles :

Au moment de la préparation de l'oignon pour le séchage, et en cours de conservation le produit est souvent infesté d'insectes et contient en outre souvent beaucoup d'impuretés.

Lors de la fabrication des boules de l'oignon il y a une importante perte de jus contenant des éléments nutritifs précieux.

Les produits sont ensuite emballés dans des sacs en jute et acheminés sur le marché.

Cette forme d'emballage n'empêche pas la pénétration d'insectes (type Silvain) qui attaquent les denrées alimentaires entreposées.

#### IV. SECHAGE :

Les travaux de recherche en laboratoire à la S.R.F.M. ont débuté sur des petites quantités et cela depuis 3 ans (1984 - 1986).

Des résultats satisfaisants ont été obtenus tant sur la qualité des produits séchés que sur leur conservation pendant une longue durée.

Grâce à une convention de financement avec la GTZ nous avons pu étendre nos recherches sur une grande échelle.

##### 4.1. Mise au point de déshydratateurs solaires :

\* Le Laboratoire d'Energie Solaire a mis au point une déshydratateur solaire de dimensions appropriées capacité : 200 kg à l'usage de groupe de producteurs et pouvant effectuer le séchage de divers produits.

Trois rangées superposées de claies sont fixées aux parois de la chambre. L'air servant à la déshydratation est chauffé dans un collecteur d'air solaire et véhiculé à l'aide d'un ventilateur à travers les produits. (C'est la méthode de séchage indirect).

\* A la Station (S.R.F.M) le séchage a été effectué à l'aide d'un petit séchoir solaire à usage familiale.

Les produits sont placés sur les claies dans une chambre de séchage munie de couverture transparente. La chaleur s'accumule par effet de serre et l'air humide s'échappe par des orifices prévus à cet effet.

Capacité : 5 kg de la matière à sécher. (C'est le séchage direct).

\* Sur le Plateau Dogon un 3ème type de four solaire a été testé.

C'est un grand séchoir solaire-serre, où le séchage s'effectue par rayons solaires directs. La couverture est à double épaisseur. La double couverture a pour effet de réduire les pertes de chaleur et d'augmenter ainsi la température dans la chambre de séchage. Un ventilateur est installé pour le déplacement de l'air à l'entrée du tunnel-collecteur. Ensuite l'air chauffé est dirigé dans la chambre de séchage.

Capacité : 500 kg de la matière à sécher.

#### 4.2. Matière première :

La qualité des produits séchés dépend d'abord de :

- la qualité de la matière première (variétés convenables) ;
- la préparation de la matière pour le séchage ;
- régime adopté pour le séchage.

Les variétés les mieux indiquées pour les séchages sont celles qui ont un bon rendement à la récolte, un taux maximal d'extraits secs et qui conservent leurs qualités gustatives.

Les analyses et les essais préliminaires menés au laboratoire de la S.R.F.M. ont montré que l'Echalote Dogon est la variété la plus appropriée pour le séchage (voir les rapports annuels 1983, 1984, 1985, 1986).

#### 4.3. Exigences pour obtenir un bon produit transformé :

l'oignon doit être récolté à complète maturité ;

après la récolte, laisser sécher sur le sol 2 à 3 jours. En ce moment il se produit un processus respiratoire intensif accompagné d'une grande perte en poids ;

- après le triage, l'oignon est prêt pour être transformé, transporté et stocké ;

- généralement l'oignon emballé dans des sacs en jute ou en polyéthylène tissé arrive à Bamako à bord de camions.

Ce mode transport empêche le processus respiratoire normal du produit et conduit à un dégagement de chaleur et l'eau.

- L'oignon transporté ainsi a besoin d'un séchage complémentaire de 3 à 4 jours, étalé sur des claies ou sur le sol dans un endroit ventilé.

- D'après nos expériences les pertes dues à cette transpiration s'élèvent à 8 - 10 %.

#### 4.4. Processus du séchage :

- triage : enlever toutes les bulbes défectueuses ou pourries ;

- épluchage : enlever le fond et le chapeau ;

- découpage : par trancheuse manuelle ou électrique.  
Épaisseur de tranches 2 cm ;

- séchage : étendre en couche assez minces de 10 à 15 mm sur les claies. Il vaut mieux placer les produits (matière à sécher) dans la chambre du séchoir lorsque la température de l'air intérieur atteint 50 - 60°.

On retourne l'oignon une ou deux fois par jour.

#### . Temps de séchage :

Les mois suivants sont favorables pour le séchage (à Bamako) : février, mars, avril, mi-mai, quand l'hygrométrie de l'air est minimale. En cette période, le séchage s'effectue en 2 jours.

De la mi-mai au mois de juillet, le séchage est aussi possible, mais le temps de séchage devient plus prolongé de 3 à 5 jours.

La durée de séchage joue sur la qualité de la matière finie.

. Une fois le séchage terminé, on laisse refroidir le produit, après quoi on le met dans des sacs.

Les prélèvements à l'état frais et sec ont été effectués et analysés au laboratoire (S.R.F.M).

L'extrait sec (E.S) de l'oignon frais varie entre 15 et 18,5 % (l'oignon de Bandiagara est plus riche que ceux d'autres régions).

L'humidité de l'oignon séché varie entre 7,4 et 11,2 % (tableau en annexe).

#### 4.5. Effets du séchage sur la qualité :

On pourrait qualifier l'oignon de légume-miracle. Sodium, magnésium, potassium, calcium, fer, cuivre, zinc, manganèse et iode tous les éléments minéraux, il les possède. C'est une petite usine que l'on transporte dans son estomac ! Il est chargé aussi des vitamines C, B2, B1 (Pierre Andrieu).

Pendant la déshydratation, la teneur en minéraux reste stable, mais les vitamines sont extrêmement instables et sont détruites par l'action des enzymes et des mécanismes d'oxydation.

Notre laboratoire n'est pas suffisamment équipé pour les analyses fines relatives à la valeur nutritive des produits frais ou séché.

Toutefois les critères comme des qualités gustatives : couleur, parfum, goût, texture font l'objet de suivi.

Les différents types de séchoirs et le temps de séchage influent beaucoup sur la qualité des oignons séchés.

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec le séchoir de LESO. L'aspect général des produits séchés est très bon, couleur blanche, parfum bien prononcé, très bon goût et texture (cassante).

Avec ce séchoir, l'énergie solaire n'entre pas directement en contact avec le produit.

Les deux autres séchoirs ont aussi donné des résultats satisfaisants. Mais on remarque un petit changement de la coloration (ivoire ou jaune) et souvent la texture est plus souple.

Pendant le processus de séchage prolongé (3-5 jours) on remarque un changement de la coloration qui est dû à des réactions d'oxydation et à l'action des enzymes. Souvent on remarque même une odeur de fermentation. Bien sûr, les modifications d'éléments nutritifs pendant le séchage prolongé sont plus élevés.

#### 4.6. Problèmes d'entreposage de produits déshydratés :

La conservation des produits déshydratés demeure un des objectifs à atteindre.

La difficulté majeure pour la conservation des produits séchés réside dans le fait que l'humidité de l'air (en période pluvieuse) est très élevée, la température l'est aussi.

Sous l'influence de ces deux facteurs, la qualité des produits séchés diminue, des produits quelque-fois sont même détériorés. Les insectes et les rongeurs peuvent causer des dégâts.

Nous avons essayé de déterminer l'influence des conditions de conservation et de l'emballage sur le produit séché.

Plusieurs types d'emballage ont été testés :

- sacs en polyéthylène,
- sacs en polyéthylène tissé,
- sacs en jute,
- sacs en papier-craffe,
- sacs en papier-craffe ciré,

et les produits ont été soumis à deux températures :

- air libre (magasin à l'usine de la SRFM, température = 23 à 30° C),
- conditions réfrigérées (chambres froides à l'usine de la SRFM, température = 8 à 12° C).

#### 4.7. Résultats :

Une partie des échantillons a été conservée à basse température durant 11 mois dans 5 emballages différents. Des appréciations sensorielles ont eu lieu après entreposage.

Aucun des échantillons entreposés n'a subi de changements significatifs. Tous ont gardé leurs qualités initiales : coloration, consistance, goût, arôme.

Dans les conditions réfrigérées les produits séchés peuvent être conservés pendant plusieurs années.

Les échantillons conservés à basse température ont permis d'apprécier le degré de changement intervenu dans les oignons conservés à l'air ambiant.

Les analyses comparatives après 11 mois de stockage ont donné les résultats suivants :

- Dans les emballages en polyéthylène tissé et en jute, le produit a absorbé de l'humidité dès les premières pluies (en Juin).

Dans l'oignon emballé de cette manière on a découvert des insectes (type Silvain) et des larves qui ont partiellement détérioré le produit.

Pour éviter de perdre entièrement le produit ainsi stocké, l'essai a dû être interrompu pour torréfier le produit.

- Les produits emballés dans les sacs en papier-craffe, ont également absorbé de l'humidité mais tardivement (en octobre).

- Les meilleurs résultats ont été obtenus avec les emballages en polyéthylène et papier-craffe ciré. Le produit durant 11 mois a conservé un taux d'humidité stable, son parfum propre, une consistance cassante ; seul la couleur a un peu jauni. Ce mode de conservation sera poursuivi encore pendant 2 ans.

#### V. TORREFACTION :

Nous avons aussi procédé à la torréfaction de l'oignon déshydraté. Cet oignon est largement connu et largement utilisé dans la cuisine malienne.

Nous avons adopté la technique traditionnelle de torréfaction qui consiste à griller l'oignon dans une marmite contenant une petite quantité d'huile. La matière de base (l'oignon séché) étant meilleure, la qualité de produit fini est supérieure à celui du marché : arôme plus relevé, meilleur aspect et goût.

Ce produit a été emballé dans des sachets en polyéthylène de 30 g et 100 g.

Une partie a été distribuée à des coopératives féminines et à des familles. Une autre partie a été placée dans des supermarchés.

Les appréciations recueillies auprès de ceux qui ont utilisé le produit sont très élogieuses. Tous ont été satisfaits du produit.

Toutefois le produit étant nouveau, son écoulement est lent aussi bien dans les supermarchés qu'au marché. Il faut signaler que les sachets utilisés pour la commercialisation ont des insuffisances sérieuses :

- leur présentation laisse à désirer ;

- la qualité des produits subit des changements avec le temps : perte d'arôme, goût et consistance molle. Aussi il serait souhaitable de trouver des emballages plus appropriés.



## VI. CANEVAS DU PROCESSUS - EQUIPEMENT NECESSAIRE :

1. Achat de la matière première : oignon frais,
  - variété : Echalote Dogon ;
  - lieu : Bamako.
2. Transport de l'oignon à l'usine de séchage.
3. Stockage de l'oignon frais jusqu'à la transformation :
  - perte naturelles dues à l'évaporation et la respiration pendant le stockage : 8 à 10 % .
4. Triage.
5. Epluchage à manuel. Rendement : 35 kg/h/j.
  - pertes en déchets : 9 à 15 % ,
  - la moyenne des pertes : 11 % .
6. Découpage en tranche de 2 mm à l'aide de la trancheuse manuelle :
  - trancheuse électrique : rendement : 100 kg/h.
7. Séchage dans les séchoirs solaires :
  - temps de séchage : 2 à 3 jours,
  - rendement en produit séché de 17 à 21 % ,
  - humidité de produit séché de 11 à 7,4 % .
8. Refroidissement, ensachage, stockage.  
Stockage dans des magasins avec une ventilation naturelle.
9. Torréfaction :  
  
De l'huile pour torréfaction 10 l/100 kg.  
Rendement : 10 kg/h/j.
10. Transformation en poudre : par un broyeur.  
Rendement : 50 kg/h.  
  
Transformation manuelle en poudre :  
rendement : 20 kg/h/jour.
11. Ensachage :  
  
Sachets en polyéthylène de 100 g. Epaisseur : 30.  
Largeur : 14 cm - Longueur : 13 cm.  
100 g/50 sachets.

Sachets en polyéthylène de 30 g. Epaisseur : 50.  
Largeur : 7,5 cm - Longueur : 14 cm.  
100 g/100 sachets.

Rendement en ensachage :  
1 sachet/h/1 minute.

12. Emballage en cartons.

13. Stockage.

14. Commercialisation.

Equipement pour l'unité de séchage d'oignon :

1. Séchoir solaire.
2. Appareil pour découpage des légumes (électrique ou manuel).
3. Broyeur pour produits secs (manuel ou électrique).
4. Balance monoplateau (pour conditionnement).
5. Machine à souder la matière plastique.
6. Marmite.
7. Petit matériel.
8. Foyer amélioré.
9. Lot de caquettes (plastique ou panier).

-----