

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

-----

INSTITUT DE RECHERCHES MEDICALES  
ET D'ETUDES DES PLANTES MEDICINALES

CENTRE DE NUTRITION

*nutritionnelles (sic p. 2)*

POTENTIALITES DE L'IGNAME DIOSCOREA DUMETORUM AU CAMEROUN.

- 1 - Introduction
- 2 - Caractéristiques agronomiques et nutritionnelles de l'igname  
Dioscorea dumetorum
- 3 - Phénomène de durcissement et ses conséquences
- 4 - Mise au point des procédés de fabrication de farines
- 5 - Acceptabilité des farines et de leur mode de préparation  
en milieu villageois
- 6 - Utilisation possible de la farine d'igname
- 7 - Conclusion.

PARTICIPANTS :

AGBOR EGBE T.

GWANGWA S.

MARTIN G.E.

MBA MEZOU I. C.

MBOME-LAPE I.

NGO SOM J.

NOUBI L.

TRECHE S.

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 14559

Cpte :

B 121

POTENTIALITES NUTRITIONNELLES DE L'IGNAME DIOSCOREA DUMETORUM AU CAMEROUN.

1 - Introduction

La production d'Ignames dans le monde s'élève à environ 25 millions de tonnes. Elle représente 11 à 12 % de la production totale de tubercules produits dans les pays en voie de développement.

Au Cameroun, les Ignames représentent environ 20 % du tonnage de tubercules produits. Toutefois avec 273.000 tonnes récoltés en 80-81, les Ignames restent loin derrière le manioc (402.000 tonnes) et les taros-macabos (529.000 tonnes).

Par ailleurs la production totale d'Ignames au Cameroun estimée à 863.000 tonnes pendant la campagne 1977-1978 est tombée à 273.000 tonnes en 80-81 sans que les superficies cultivées ne diminuent notablement. Il ne semble pas que les conditions climatiques caractérisées au cours des deux dernières années par un important déficit hydrique et par une mauvaise répartition des pluies puissent permettre un redressement immédiat des statistiques de production.

Or, au Cameroun, la demande pour l'Igname est relativement forte malgré les prix généralement élevés dus à sa rareté et aux coûts élevés de production. Une partie de la population manifeste pour cet aliment un attachement très fort qui se retrouve chez tous les habitants de la "ceinture de l'Igname" qui s'étend de l'Ouest Cameroun à la Côte d'Ivoire et pour laquelle les socio-éthnologues ont parlé de civilisation de l'igname.

Au Cameroun les Ignames sont consommées le plus souvent après avoir été cuit<sup>es</sup> dans l'eau en morceaux ou, après avoir été écrasées, sous forme de fofou. Quelquefois elles sont grillées sur braises ou frites dans l'huile en tranche ou après écrasement. Avec certaines variétés des farines sont préparées mais cette transformation culinaire n'est pas aussi répandue qu'en Côte d'Ivoire et dans l'Ouest Nigeria où la farine est souvent reconstituée sous forme de couscous.

Pour satisfaire les consommateurs, il était donc important que la Recherche s'emploie à domestiquer l'Igname pour améliorer les conditions de production et à sélectionner les variétés et les technologies conformes aux habitudes culturelles et alimentaires de la population.

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° :

Cpte :

*[Signature]*

2. Caractéristiques agronomiques et nutritionnelles de l'IGNAME  
Dioscorea dumetorum

Les agronomes de l'Institut de la Recherche agronomique, en particulier le Dr Simon NGALE LYONGA ont commencé par rechercher les variétés de plus haut rendement, ils ont collecté 95 variétés camerounaises appartenant à 8 espèces différentes d'IGNAMES qu'ils ont testées aux côtés de 19 autres variétés reçues principalement du Nigeria.

Au cours des années, des cultivars "élite" ont été sélectionnés pour chacune des espèces fréquemment cultivées au Cameroun :

- Dioscorea cayenensis : Yellow yam
- Dioscorea rotundata : White yam
- Dioscorea alata : Water yam
- Dioscorea dumetorum : Sweet yam

Alors que les agronomes se sont ensuite attachés à définir les conditions optimales de culture: en tenant compte des différences entre les zones écologiques et des coûts de production, les nutritionnistes ont essayé de préciser la valeur nutritionnelle de chacune des espèces.

Très vite on s'est aperçu que certains cultivars de l'espèce Dioscorea dumetorum (Sweet yam ou Trifoliate yam) présentaient des avantages importants par rapport à ceux des autres espèces :

- un rendement 50 % plus élevé en moyenne pouvant dépasser 40 tonnes par hectare dans de bonnes conditions de culture ;
- une faible pénétration des tubercules dans le sol permettant une récolte plus facile et éventuellement une mécanisation de la culture.

Par ailleurs :

- l'absence de tuteurage, contrairement à ce qui se passe avec les autres espèces n'affecte pas le rendement ;
- la teneur en protéines est plus élevée que dans les autres espèces : 9,6 % en moyenne contre 9,2 % pour Dioscorea alata, 7,0 % pour Dioscorea rotundata et 6,1 % pour Dioscorea cayenensis ;
- les teneurs en éléments minéraux indispensables à l'organisme humain, en particulier le calcium se retrouvent également en quantité plus importante dans les tubercules de Dioscorea dumetorum ;

- enfin l'amidon de Dioscorea dumetorum est beaucoup plus facilement digestible que celui des autres espèces puisque sa structure est comparable à celle des amidons de manioc et de céréales alors que celle des amidons des autres ignames est voisine de la structure de l'amidon de pomme de terre.

### 3 - Phénomène de durcissement et ses conséquences

Malheureusement les variétés de Dioscorea dumetorum rencontrées au Cameroun ne se conservent pas. Dans les jours qui suivent la récolte, les parois des cellules des tubercules s'épaississent ce qui les rend résistants à la mastication et impropres à la consommation.

C'est ce phénomène que les chercheurs ont appelé le durcissement de l'Igname bien qu'il ne se produise que dans les tubercules de l'espèce Dioscorea dumetorum.

Les études menées depuis près de 10 ans au Laboratoire d'Etudes des Aliments du Centre de Nutrition ont permis de montrer :

- que le durcissement se traduisait au niveau de la composition chimique par une augmentation de l'ordre de 50 % de la teneur en glucides membranaires essentiellement de la cellulose et de la lignine ;

- que certains traitements comme la conservation en armoire frigorifique à 12°C ou la mise sous silo bâché pouvaient ralentir l'apparition du durcissement mais que seuls les traitements bloquant tout échange avec le milieu extérieur comme le paraffinage ou la conservation sous atmosphère d'azote pouvaient le bloquer complètement ;

que la vitesse d'apparition du durcissement n'était pas la même dans toutes les variétés mais que même les plus résistantes comme le cultivar Ex. Muyuka finissaient par durcir ;

- que ce sont les tubercules récoltés au moment de la maturité, c'est-à-dire juste après le dessèchement de la liane, qui durcissent le moins vite.

Quoi qu'il en soit ce phénomène empêche la conservation des tubercules à l'état frais et donc toute commercialisation en dehors de la zone de production. Généralement les producteurs font bouillir les tubercules dès la récolte et les commercialisent dans la journée sur les marchés locaux.

Malgré les résultats obtenus par les chercheurs au niveau de la connaissance du mécanisme du phénomène, aucune solution pratique n'a pu être proposée pour permettre la conservation des tubercules.

Seules la conservation dans une atmosphère sans oxygène ou une irradiation aux rayons X détruisant les systèmes enzymatiques pourraient se concevoir mais augmenteraient considérablement les prix de vente et nécessiteraient une organisation difficile à mettre en place.

Si l'on veut permettre l'extension de la culture de Dioscorea dumetorum il ne reste donc que deux directions pour la Recherche :

- la première consiste à essayer de créer des variétés nouvelles résistantes au durcissement. C'est ce que tentent actuellement Messieurs PFEIFFER, NGEVE et TRECHE à la station IRA de Nkolbisson et Monsieur AGUEGUIA au centre IRA de Njombé ;

- la seconde est de chercher à adapter des procédés technologiques à la fabrication de produits séchés susceptibles d'être conservés sur de longues périodes à partir des cultivars déjà existants. C'est ce qu'ont fait les chercheurs du Centre de Nutrition.

#### 4 - Mise au point des procédés de fabrication de farines

Les études ont commencé en 1979 sur le cultivar Ex Jakiri de Dioscorea dumetorum (numéro D 569 dans la classification établie par LYONGA et AYUK TAKEM). Les différentes étapes étudiées sont l'épluchage, la précuisson, le séchage, le broyage et la conservation des produits séchés.

- L'épluchage, pouvait être fait avant ou après cuisson, à la main ou chimiquement en trempant les tubercules dans des solutions bouillantes de soude à 10 % ;

- La précuisson pouvait être réalisée dans l'eau bouillante ou à la vapeur sur des tubercules entiers ou découpés en cossettes avec ou sans peau. Des échantillons n'ayant pas subi de précuisson ont également été étudiés.

- Les modes de séchage étudiés ont été :

- . le séchage à l'air libre au soleil
- . le séchage en séchoir solaire de type cabine
- . le séchage en étuve à vide
- . le séchage en étuve à ventilation à environ 65°C.

.../...

- Après séchage, les produits étaient broyés ou non et conservés en sacs de polyéthylène pendant des périodes plus ou moins longues.

- Enfin les différents modes de reconstitution envisagés ont été : les bouillies, le fougou ou les cossettes.

En combinant les différentes formes de préparation à chaque étape, nous avons obtenu un certain nombre de produits séchés qui reconstitués sous différentes formes ont été soumis à des panels de dégustateurs car notre premier souci était de savoir si ces produits seraient appréciés.

Les panélistes choisis étaient de sexe, d'âge, d'ethnies, de niveau d'instruction et de revenus différents. Des produits préparés à partir de tubercules de Dioscorea rotundata leur ont été soumis en même temps. Pour chaque produit, ils devaient remplir un questionnaire où il était demandé de noter de 0 à 6 l'aspect, l'odeur, le goût, l'impression générale et l'intention de consommation.

A partir des notes attribuées, nous avons pu effectuer un tri et retenir un nombre réduit de produits ayant de bonnes qualités organoleptiques pour des études approfondies ultérieures au cours desquelles nous avons étudié l'effet de chaque traitement et de leur résultante sur la composition chimique, la qualité bactériologique et la valeur nutritionnelle.

L'ensemble des résultats obtenus nous a permis de faire un choix définitif entre les différents modes de préparation. L'espèce Dioscorea dumetorum s'est révélée pour la fabrication de farines plus intéressante que Dioscorea rotundata en raison de sa teneur en protéines plus élevée et parce que ses tubercules, à l'inverse des tubercules de Dioscorea rotundata, ne subissent pas de décoloration au cours de la préparation.

La préparation d'autres produits séchés (cossettes, pâte écrasée) n'a pas été concluante.

Deux modes de production de farines à partir de Dioscorea dumetorum ont donc pu être envisagés.

Le premier qui peut être pratiqué dans des coopératives villageoises ou à l'échelle de petites industries s'effectue par les étapes suivantes :

- épluchage manuel ou épluchage chimique par la soude des tubercules ;
- découpage mécanisé en cossettes ;
- précuisson à la vapeur 120° pendant 4 minutes ;
- séchage en étuve à ventilation à 65°C pendant 24 heures ;
- broyage et conservation en sacs de polyéthylène.

Le second mode de production pourrait se situer au niveau familial il comprend :

- un épluchage et découpage en cossettes manuels des tubercules ;
- une pré cuisson dans l'eau bouillante pendant 45 minutes ;
- un séchage au soleil sur des supports permettant une bonne ventilation des produits : le meilleur type de support est constitué par un cadre en bois dans lequel est tendu une toile à moustique soutenue par un grillage à poulet. Les supports doivent être tournés vers le soleil et inclinés à 20° par rapport à l'horizontale.

- broyage en moulin à maïs et conservation à l'abri des ravageurs de préférence en sac plastique.

La fabrication de farines peut se faire à partir de tubercules de Dioscorea dumetorum déjà durcis à condition que la durée de conservation n'ait pas altéré par ailleurs les propriétés organoleptiques.

L'étape suivante de notre travail a consisté à tester l'acceptabilité de nos farines et de leur mode de préparation en milieu villageois.

#### 5 - Acceptabilité des farines et de leur mode de préparation en milieu villageois.

Un échantillon de 15 villageoises a été sélectionné. On a soumis à leur appréciation du couscous d'igname préparé en jetant dans deux volumes d'eau bouillante, un volume de farine d'igname.

En analysant les réponses aux questions posées, nous avons constaté que d'une façon générale, les femmes interrogées avaient une attitude positive envers le couscous d'Igname. Près des 2/3 d'entre elles l'ont trouvé bon à manger avec la sauce de "Kelen-kelen" (Corchorus). Elles ont exprimé leur désir de consommer fréquemment du couscous d'Igname accompagné d'une sauce si la farine était disponible.

Encouragés par ces résultats nous avons monté une opération de recherche intitulée "Transformation de l'igname Dioscorea dumetorum en farine dans une communauté villageoise". Les objectifs de cette opération étaient multiples :

- étudier les possibilités d'introduction de l'espèce Dioscorea dumetorum, généralement cultivée dans l'Ouest du pays, dans des villages de la région de Yaoundé ;

- étudier les réactions des cultivateurs devant cette espèce nouvelle et devant les conditions de culture imposées (culture sur billons, densité de 15.000 pieds par hectare, entretien régulier des champs, tuteurage) ;

- mesurer les rendements obtenus en milieu villageois ;
- enseigner aux villageois le mode de fabrication de farine mis au point dans notre laboratoire ;
- étudier l'acceptation par les villageois de cette technologie nouvelle ;
- mesurer quelques paramètres de la qualité et de la valeur nutritionnelle des farines ainsi préparées ;
- étudier l'utilisation faite par les villageois de ces farines et ses répercussions possibles sur l'état nutritionnel.

Le rendement moyen calculé sur 23 champs répartis en 4 villages a été de 21,8 tonnes par hectare ce qui est relativement satisfaisant. Nous avons noté toutefois de grandes variations (de 11 tonnes/hectare à 40,3 tonnes/hectare) en liaison avec la fertilité du champ et de la nature du précédent cultural (il vaut mieux cultiver sur une parcelle précédemment utilisée pour l'arachide que pour le manioc). Les résultats ont montré que l'apprentissage du mode de production nécessitait un suivi des villageois susceptible d'être réalisé par les animateurs ruraux mais que dans l'ensemble la technologie était bien comprise. Le point délicat a été de faire comprendre la nécessité de laisser les cossettes au soleil un temps suffisant pour que leur teneur en eau soit inférieure à 15 % afin d'éviter le développement ultérieur de moisissures.

Au total sur les 176 séchages différents effectués par les 23 villageois, 146 soit 83 % ont été jugés acceptables.

Le taux de réussite des séchages a varié entre les individus de 10/10 à 2/9 alors que les explications données étaient les mêmes.

Le rendement moyen de fabrication de farine c'est-à-dire le rapport entre la quantité de farine consommable et le poids brut des tubercules transformés a été de 9,2. C'est-à-dire que pour 100 kg de tubercules récoltés on a obtenu 9,2 kg de farine. Cette valeur est relativement élevée si l'on considère qu'il y a environ 35 % de pertes à l'épluchage et que la teneur en eau des tubercules est d'environ 80 %. Cela signifie que les pertes pour raisons non définies (détournement, vol, mauvais épluchage, mauvais séchage, refus au tamisage) s'élèvent à 40 %. Si l'on ne tient pas compte des mauvais séchages dont la farine peut être distribuée aux animaux domestiques, ces pertes ne sont que de 28 %.

La teneur moyenne en protéines brutes des farines était de 7,2 % ce qui est relativement satisfaisant. Notons toutefois une variation importante

.../...



(de 5,6 à 9,0 %) en liaison probable avec la richesse du sol en azote et la non observation du temps de cuisson préconisé.

La consommation des farines produites a été étudiée dans 24 ménages regroupant 137 personnes des deux sexes âgées de 1 mois à 78 ans. Deux ménages (8 % ont refusé de consommer la farine). Dans les 22 autres ménages la farine a été consommée sous forme de bouillie enrichie avec de la pâte d'arachide, des oeufs ou du lait dans environ 1/3 des cas et sous forme de couscous dans environ 2/3 des cas. Les sauces servies de plus fréquemment avec le couscous ont été la sauce de Kelen-kelen, la sauce d'arachide, le kpem (feuilles de manioc) et le Okob. La farine a aussi été incorporée dans certains plats traditionnels comme l'Ekomba et le Koki.

Les enfants ont particulièrement apprécié le couscous d'igname qu'ils ont trouvé léger donc facile à digérer.

Deux reproches ont été formulés par certains consommateurs.

- Un léger goût amer qui est toutefois facilement masqué par les sauces ou l'adjonction de sucre dans les bouillies.

- Un léger manque de cohésion du couscous qui dépendrait des conditions de précuisson et de reconstitution et que l'on peut faire disparaître par l'adjonction de produits comme le glutathion ou même d'une petite quantité de farine de manioc.

Des études complémentaires sont en cours au Centre de Nutrition pour préciser :

- les variations de la valeur nutritionnelle des farines avec les conditions et la durée de leur conservation ;

- l'influence de la distribution sous la forme de bouillie et de couscous sur la croissance de jeunes enfants ;

- les possibilités de vulgariser la technologie de préparation et la consommation de farine dans différentes régions du Cameroun.

Mais d'ores et déjà les résultats obtenus nous permettent de proposer à la vulgarisation ces farines en préconisant leur emploi sous plusieurs formes.

#### 6 - Utilisation possible de la farine d'Igname

La farine de Dioscorea dumetorum peut être conservée et utilisée sans être mélangée et servie :

- soit sous forme de couscous : il suffit de jeter un volume de farine dans deux volumes d'eau bouillante, on obtient instantanément un

.../...

produit qui ressemble au fofou traditionnel et qui peut être servi avec n'importe quelle sauce. Cette utilisation peut être très intéressante à chaque fois que la ménagère ne dispose que de peu de temps pour la préparation du repas.;

- soit sous forme de bouillie à l'eau : il suffit de jeter un volume de farine dans environ six volumes d'eau bouillante.

Cette préparation essentiellement destinée aux enfants nécessite l'adjonction de sucre pour masquer le léger goût amer.

Mais la farine peut également être incorporée après broyage par des ingrédients qui augmentent son taux de protéines. On peut par exemple mélanger 200 grammes de lait en poudre avec 500 g de farine d'igname et 300 g de sucre en poudre pour obtenir un kilo d'aliment pour enfant analogue aux bouillies vendues dans le commerce mais pour un prix beaucoup moins élevé. Il suffit ensuite de jeter 1 volume de ce mélange dans 3 volumes d'eau pour obtenir une bouillie lactée parfaitement équilibrée du point de vue nutritionnel.

On peut également incorporer des farines comme la farine de soja ou de haricot ailé. Le taux d'incorporation dépend de la teneur en protéines désirée qui sera fixée en fonction de la nature des consommateurs auxquels la farine composée est destinée.

Enfin on peut mélanger la farine d'igname à de la farine de blé pour faire des pâtisseries.

## 7 - Conclusion

Le travail effectué par le Centre de Nutrition sur l'Igname Dioscorea dumetorum est un exemple de la contribution que la Recherche dans le domaine de la Biochimie et de la technologie des aliments peut apporter au développement du Cameroun.

Les résultats obtenus contribuent non seulement à l'indépendance alimentaire du pays mais aussi à l'amélioration de l'état de santé de la population en permettant la mise à disposition tout au long de l'année, et d'une année sur l'autre lors des bonnes récoltes, d'un aliment d'origine locale de bonne valeur nutritionnelle.

LISTE DES TRAVAUX EFFECTUES AU CENTRE DE NUTRITION RELATIFS  
A L'ETUDE DES POTENTIALITES NUTRITIONNELLES DE L'IGNAME  
DIOSCOREA DUMETORUM

---

1. Introduction

Bell, A. et Favier, J. C. (1982)

Influence des transformations technologiques  
traditionnelles sur la valeur nutritive des ignames  
(Dioscorea Spp.) du Cameroun.

Revue Science et Technique, (Sci. Santé)

N° 1-2:135-150.

2. Carateristiques agronomiques et nutritionnelles de l'igname  
Dioscorea dumetorum

TRECHE, S et GUION, P (1980)

Etude des potentialites nutritionnelles de  
quelques tubercules tropicaux au Cameroun.

I. Influence de la date de recolte. II. Aptitude  
à la conservation des tubercules recoltés après  
maturité. Influence de la maturité à la recolte  
sur l'aptitude à la conservation.

Revue Science et Technique, V.1 (1): 55-69:71-83:  
85-101

AGBOR, E.T. et TRECHE, S. (1983)

Variability in the chemical composition of  
yams grown in Cameroon.

Communication présenté au 2nd Int. symp.

I.S.T.R.C - AB - 14 - 19 Aout 1983. Douala Cameroun.

TRECHE, S. GALLON, G. et JOSEPH, A. (1982)

Evolution des teneur en éléments minéraux au  
cours de la maturation et de la conservation des  
tubervules d'Ignames (Dioscorea dumetorum et  
D. rotundata). Incidence nutritionnelles.

Revue Science et Technique, (Sci. Santé) N°3:71-82

TRECHE, S. (1983)

Evolution de différentes fabrications azotées  
au cours de la maturation et de la conservation  
des tubervules d'Ignames Dioscorea dumetorum et  
D. rotundata). Incidence nutritionnelles.

TRECHE, S et GILION, P. (1982)

Incidences nutritionnelles des différences de caractéristiques physicochimiques des amidons de deux espèces d'Ignames cultivées au Cameroun.

Revue Science et Technique, (Sci. Santé), N° 1-2:117-133

3. Phénomène de durcissement et ses conséquences

DELPEUCH, F et TRECHE, S. (1979)

Le durcissement de l'Igname Dioscorea dumetorum au Cameroun.

Cahiers de l'ONAREST, V.2 (3): 27-51

4. Mise au point des procédés de fabrication de farines.

TRECHE, S., AGBOR, E. T, MBOME, L.I., et MBA MEZOU, C. (1983)

Faisais d'adaptation de procédés technologiques à la fabrication de produits séchés à partir d'Ignames cultivées au Cameroun (Dioscorea dumetorum et D. rotundata)

A paraître de la Revue Science et Technique  
TRECHE, S, MBOME, L.I, AGBOR, T.E (1983)

Variations de la valeur nutritionnelle au cours de la préparation de produits séchés à partir d'Ignames cultivées au Cameroun.

A paraître dans la Revue Science et Technique

5. Acceptabilité des farines et de leur mode de préparation en milieu villageois

NGD SOM, J. (1983)

Evaluation de l'acceptabilité des farines d'Ignames en milieu rural du Centre Sud à partir dans la Revue Science et Technique.

MARTIN, G. E, TRECHE, S., NOUBI, L., AGBOR, E.T et GWANGWA'A.

The introduction of flour from Dioscorea dumetorum in a rural area.

Communication présentée au 2nd Int. Symp. I.S.T.R.C. AB - 14 - 19Aout 1983 Douala - Cameroun.