

ØSA ALIMØ1

PRODUIT ALIMENTAIRE  
MILIEU EN PRATIQUE

PRODUCTIVITE  
VALEUR NUTRITIONNELLE

ETUDE DE CAS

MAIS - ACIDE AMINE

ISOMERES PROTEINE

DETON SANS SOUS

CONNAISSANCES GENETIQUES, ALIMENTATION  
ET NUTRITION DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

Par Jean-Claude FAVIER \*

\* Nutritionniste à l'ORSTOM (Département "Indépendance Sanitaire").

ORSTOM Fonds Documentaire  
N° : 24525 ex 3  
Cote : A

Il existe deux grands types d'alimentation traditionnelle dans les pays tropicaux :

- L'alimentation à base de céréales

On la rencontre surtout dans les pays où le cycle saisonnier annuel est caractérisé par une seule saison des pluies plus ou moins brève (inférieure à 5 mois) suivie d'une longue saison sèche. En Afrique, c'est le type d'alimentation trouvé dans les zones saharienne, subsaharienne, sahélienne et soudanienne.

Les céréales (mil, sorgho, maïs, riz) constituent l'aliment de base : elles figurent quotidiennement dans la ration et fournissent à elles seules 50 à 75 % des calories. Les autres aliments sont consommés beaucoup moins fréquemment et en moins grandes quantités. En raison de la part considérable qu'elles tiennent dans l'alimentation, les céréales apportent alors à elles seules une proportion importante des protéines. De sorte que, lorsque la quantité de céréales est suffisante pour satisfaire le besoin énergétique, le besoin protéique est couvert, lui aussi, malgré la médiocre qualité des protéines de céréales, car quelques autres aliments riches en protéines (légumineuses par exemple) viennent généralement compléter la ration.

Par contre, lors des famines (conséquences de guerres, cataclysmes ou grandes sécheresses) ou lors des disettes saisonnières, les problèmes nutritionnels graves surviennent. La quantité globale d'aliments ne permet pas d'assurer le minimum de calories indispensable, le besoin en protéines n'est pas couvert lui non plus, des carences en minéraux, en vitamines peuvent apparaître. Au sein des populations, certains groupes sont atteints plus précocément et plus gravement : il s'agit surtout des jeunes enfants, des femmes enceintes ou allaitantes. Ces groupes sont plus vulnérables car leurs besoins nutritionnels sont accrus (croissance, élaboration des nouveaux tissus ou du lait maternel) alors que des raisons culturelles (ignorance, croyances, interdits, traditions) ne les rendent pas prioritaires pour l'accès au plat familial ou même leur inter-

disent certains aliments. Pour ces mêmes raisons culturelles, une proportion non négligeable d'enfants et de femmes enceintes ou allaitantes souffrent de malnutrition même en dehors des famines et des disettes.

- L'alimentation à base de féculents

On la rencontre dans les pays tropicaux humides (zones guinéenne et équatoriale). Les céréales sont supplantées par les féculents : racine de manioc, tubercules d'igname, de patate douce, de taro, fruits amylicés tels que banane plantain ou fruit à pain. Ces aliments sont composés principalement d'amidon et d'eau, ils sont très pauvres en protéines. Les populations qui les produisent connaissent rarement les disettes saisonnières car la plupart des féculents sont disponibles toute l'année mais la ration est généralement déséquilibrée par insuffisance de protéines. Souvent par ailleurs, bien qu'ils disposent de quantités de féculents suffisantes, les consommateurs semblent limiter spontanément les quantités ingérées de sorte que le besoin énergétique n'est pas totalement couvert \*. Ici aussi et pour les mêmes raisons, les enfants et les femmes enceintes et allaitantes sont les plus vulnérables.

Quelles que soient les causes des problèmes nutritionnels des pays en développement, l'objectif à atteindre est toujours finalement de mettre à la disposition des individus des aliments en quantité et en qualité suffisantes pour leur assurer un état nutritionnel satisfaisant. Parmi les moyens de tous ordres mis en oeuvre pour y parvenir (technologiques, politiques, socio-économiques, culturels...), l'utilisation des ressources génétiques figure en bonne place. Donnons en quelques exemples.

---

\* Cette réduction spontanée de l'ingestion d'aliments pourtant disponibles mais essentiellement glucidiques pourrait résulter d'un phénomène biologique d'ajustement du rapport protéines à des valeurs-limites acceptables calories

pour l'organisme.

### 1) Accroissement des disponibilités alimentaires

Les travaux de génétique effectués sur les productions vivrières, tant végétales qu'animales, visant à augmenter la productivité des espèces ou leur résistance aux maladies, ont pour résultat d'accroître la production et, par suite, la quantité de ressources alimentaires disponibles.

C'est ainsi qu'accroître la productivité de céréales ou de tubercules et leur résistance aux maladies, c'est augmenter la quantité de calories disponibles. Accroître la productivité de graines de légumineuses (haricot, pois, soja, arachide...) caractérisées par leur haute teneur en protéines, ou de fruits et légumes (riches en vitamines et sels minéraux), c'est aussi augmenter les disponibilités en protéines, minéraux, vitamines ; c'est donc améliorer la qualité de la ration, c'est-à-dire l'équilibre de ses divers constituants.

### 2) Amélioration de la qualité nutritionnelle

Les généticiens ne se contentent plus seulement d'accroître la productivité et la résistance des variétés. Ils font entrer de plus en plus fréquemment des préoccupations relatives à la valeur nutritionnelle dans leurs programmes d'amélioration. C'est-à-dire qu'ils essaient de mettre au point des variétés de céréales qui soient non seulement plus productives et résistantes mais qui présentent également une composition intéressante (teneur en protéines élevée, bon équilibre des acides aminés). Un exemple bien connu est celui du maïs "opaque" (Dupont de Dinechin, 1972). La lysine est un acide aminé indispensable que l'être humain doit absolument trouver en quantité suffisante dans son alimentation, notamment pour assurer sa croissance. Toutes les céréales sont pauvres en lysine, mais le maïs est la plus pauvre de toutes. De plus, il est pauvre aussi en tryptophane, un autre acide aminé indispensable. Pour corriger ces défauts du maïs, les généticiens sont parvenus à créer des variétés, dites "opaques", à teneur plus élevée en lysine : 3,5 à 3,8 % par rapport aux protéines totales du grain contre 1,6 % seulement dans les protéines totales du maïs

classique. Les teneurs en tryptophane sont augmentées également (Mertz et al. 1964, 1965).

Le maïs "opaque" a cependant des inconvénients :

- rendement agronomique inférieur.
- texture farineuse des grains qui les rend plus vulnérables aux attaques d'insectes, plus cassants lors des manutentions et moins appréciés des consommateurs. Il restait donc, par d'autres travaux de génétique, à améliorer sa productivité, sa résistance aux insectes, ses qualités technologiques et organoleptiques. Ces travaux n'ont malheureusement pas abouti.

Citons un autre exemple, bien que les recherches aient été beaucoup moins poussées, à ma connaissance, que celles relatives au maïs. C'est celui des ignames.

Comme la plupart des tubercules, les ignames sont riches en amidon et en eau mais pauvres en protéines. L'analyse systématique de nombreuses espèces et variétés a révélé cependant que certaines donnent des farines pouvant avoir jusqu'à 11 ou 13 % de protéines, comme les meilleures des céréales (Agbor Egbe et Treche 1984, Martin et Thompson 1971). Il reste donc à essayer de créer des variétés cumulant des caractéristiques nutritionnelles intéressantes avec des qualités agronomiques performantes.

### 3) Valorisation "vivrière" d'une culture industrielle

Enfin le cas du cotonnier sans gossypol est un exemple très intéressant de ce que les connaissances sur les ressources génétiques peuvent apporter dans le domaine de l'alimentation et de la nutrition (C.I.D.T. et al., 1985).

Le cotonnier est dans le monde la première plante textile. Il est cultivé dans plus de 80 pays pour lesquels il est souvent la principale ressource. Mais le cotonnier est aussi une plante oléagineuse : après avoir retiré la fibre textile, il reste une graine riche en huile et en protéines mais contenant également une substance toxique, le gossypol. Le raffinage de l'huile la débarrasse du to-

xique et la rend comestible. Le tourteau qui subsiste après extraction de l'huile contient du gossypol et ne peut être utilisé que pour l'alimentation des ruminants. Les pays qui n'ont pas d'élevage intensif utilisent finalement le tourteau ou même parfois la graine comme combustible ou comme engrais car l'élimination du toxique est complexe, coûteuse et diminue la valeur nutritionnelle du tourteau.

Mais, en 1954, la découverte d'un plant de cotonnier dépourvu de gossypol faisait naître l'espoir d'une utilisation plus complète du cotonnier aussi bien comme plante textile que comme plante alimentaire. Depuis cette époque, les généticiens ont créé de nombreuses variétés sans gossypol. Les travaux se poursuivent et l'on n'est plus très loin d'aboutir à des variétés sans gossypol de grande pureté génétique aussi performantes que les variétés traditionnelles du point de vue agronomique et technologique (rendement en fibre et qualité de la fibre).

Les graines des variétés sans gossypol présentent généralement des teneurs en huile supérieures à leurs homologues classiques et, de plus, l'absence du toxique rend le raffinage de l'huile plus simple et moins coûteux. Quant à leurs qualités nutritives, de nombreuses expérimentations ont démontré qu'elles sont incontestables. La farine de tourteau incorporée à des biscuits ou à des aliments de sevrage a des effets favorables sur la croissance (Hellegouarch et al. 1967 ; Sess et al. 1985).

De plus, la graine telle quelle ou la farine de tourteau peuvent être utilisées dans de nombreuses recettes culinaires traditionnelles en usage dans les pays producteurs de coton, notamment au Sahel. Les tests d'acceptabilité de ces préparations par les populations ont été positifs (Laure 1973, Cornu et al. 1977). Grâce à ces recherches réunissant notamment généticiens, agronomes et nutritionnistes, un sous-produit -la graine de cotonnier- devient un produit à part entière et, de plus, compte-tenu de sa richesse en protéines, un aliment noble. La culture du cotonnier

est valorisée, elle devient simultanément culture de rente et culture vivrière.

Ces quelques exemples, choisis parmi tant d'autres, avaient pour but de montrer combien l'utilisation des connaissances sur les ressources génétiques peut être précieuse pour l'alimentation des populations des pays en développement, non seulement en augmentant les quantités d'aliments disponibles mais également en améliorant la qualité nutritionnelle des aliments.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AGBOR EGBE T., TRECHE S., 1984 - Variabilité de la composition chimique des ignames cultivées au Cameroun. In Actes du 2nd Symposium triennal de la Société internationale pour les plantes-racines tropicales - Direction Agricole. Publication n° 221 F., IDRC éditeur, OTTAWA.

C.I.D.T., IDESSA, TRITURAF, 1985 - Le cotonnier sans gossypol, une nouvelle ressource alimentaire. Compte rendu du colloque d'ABIDJAN 26-27 Novembre 1985. C.I.D.T. éditeur, BOUAKE (Côte d'Ivoire).

CORNU A., DELPEUCH F., FAVIER J.C., 1973 - Utilisation en alimentation humaine de la graine de coton sans gossypol et de ses dérivés. Ann. Nut. Alimentation, 31, (3), 349-364.

DUPONT DE DINECHIN B., 1972 - Les objectifs qualitatifs de la sélection du maïs. Techniques et Développement, 3, 34-38.

HELLEGOUARCH R., MONJOUR L., GIORGI R., TOURY J., 1967 - Etude d'aliments de supplément riches en protéines. Ann. Nut. Alimentation, 21, (5), 217-232.

LAURE J., 1973 - Rapport sur l'acceptabilité du coton sans gossypol, I.R.C.T. - Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères, PARIS.

MARTIN F.W., THOMPSON A.E., 1971 - Crude protein content of yams. Horstscience, 6, (6), 545-546.

MERTZ E.T., BATES L.S., NELSON O.E., 1964. Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm Sci., 145, 279-280.

MERTZ E.T., VERON D.A., BATES L.S., NELSON O.E., 1965 - Growth of rats fed on apagne - 2 maize. Sci., 148, 1741-1742.

SESS E.D., SCHOEPFER, ROY, ADOU L., BOUALOU, BARRACQ, RAFFIER, COULIBALY, 1985 - Expérience d'utilisation de la farine de tourteaux de coton glandless dans l'alimentation infantile. In compte rendu du colloque "Le cotonnier sans gossypol, une nouvelle ressource alimentaire" (ABIDJAN), C.I.D.T. éditeur, BOUAKE (Côte d'Ivoire).