

VI. VALEUR PROTIDIQUE DE CERTAINS ALIMENTS AFRICAINS

ÉTUDE DE LA VALEUR PROTIDIQUE DE TROIS ESPÈCES DE HARICOTS AFRICAINS : NIÉBÉ, VOANDZOU ET DOLIQUE

J. ADRIAN

Centre de Recherches sur la Nutrition, C. N. R. S., Bellevue (Seine-et-Oise).

Le manque de protéines qui sévit dans toute l'Afrique demeure un souci majeur des responsables de ces régions.

Si la situation peut être aisément améliorée dans les centres urbains ou industrialisés, il n'en est pas de même des contrées rurales, qui bénéficient toujours plus difficilement des progrès économiques. Dans ce cas, le kwashiorkor devra être combattu principalement par une amélioration des productions agricoles, soit par introduction de nouvelles cultures, soit par développement des cultures actuelles les plus intéressantes aux dépens des plus médiocres.

A l'heure actuelle, de nombreux travaux rapportent la composition biochimique des aliments de base de la ration africaine. Cependant ces résultats demeurent insuffisants pour déterminer avec exactitude la valeur alimentaire réelle des protéines. On connaît un grand nombre d'exemples (soya, arachide, blanc d'œuf, etc...) pour lesquels la valeur protidique est fortement influencée par les traitements industriels, notamment dans le cas des légumineuses.

C'est ce qui nous a incité à étudier la valeur protidique de trois légumineuses africaines couramment consommées dans toute la zone subtropicale. Il s'agit des échantillons suivants :

- un voandzou (*Voandzeia subterranea*) ;
- un dolique (*Dolichos lablab*) ;
- un niébé (*Vigna unguiculata*) ;

qui proviennent tous du Sénégal. A titre de référence nous avons utilisé un haricot blanc européen (*Phaseolus vulgaris*) récolté dans la région parisienne.

Nous avons déterminé la valeur protidique de ces graines, après cuisson, à l'aide d'un certain nombre de techniques *in vitro* ou *in vivo*.

RÉSULTATS

a) *Détermination de la valeur protidique moyenne des haricots.*

Les résultats obtenus figurent dans le tableau 1.

L'équilibre en aminoacides de ces protéines est caractérisé par un très fort déficit en méthionine dont la teneur varie de 1,50 % dans le niébé à 0,65 % chez le dolique. Dans tous les cas cet acide aminé constitue le facteur-limitant de l'efficacité protidique. Par ailleurs, ces protides renferment des taux élevés de lysine, allant de 6,75 % (niébé) à plus de 8,0 % (haricot blanc).

TABLEAU 1

*Classement des haricots selon leur valeur protidique
(en fonction du test choisi).*

| | | | | |
|---|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Teneur de la graine en protéines (en p. 100) | Dolique (24,3) | Niébé (23,0) | H. blanc (21,2) | Voandzou (17,5) |
| Classe chimique | Niébé (43) | H. blanc (32) | Voandzou (27) | Dolique (19) |
| Valeur de croissance pour le Rat (gain g/jour) | Niébé (0,62) | Voandzou (0,45) | H. blanc (0,32) | Dolique (— 0,17) |
| C. U. D. azotée (en p. 100) | Dolique (76) | H. blanc (70) | Niébé (67) | Voandzou (65) |
| Rétention azotée (en p. 100) | Voandzou (51) | Niébé (38) | H. blanc (36) | Dolique (25) |
| Digestibilité azote <i>in vitro</i> (en p. 100) | Niébé (77) | H. blanc (67) | Dolique (43) | Voandzou (21) |

En conséquence, ces protides pourront parfaitement compléter les produits céréaliers qui constituent la base de l'alimentation africaine. Mais leur valeur protidique, conditionnée par le déficit en méthionine, est assez variable selon les espèces, la classe chimique du niébé étant de 43 et celle du dolique de 19.

Ces différences se retrouvent dans les expériences sur animaux. En effet, si on fournit à des rats une ration équilibrée mais contenant comme seule source d'azote des protides de haricots au taux uniforme de 9 % et que l'on mesure la croissance des animaux on constate des écarts considérables entre les gains de poids des différents lots. D'une part, trois graines assurent une certaine croissance de l'animal, le niébé se classant en tête, suivi du voandzou et du haricot blanc; d'autre part le dolique se distingue nettement des autres haricots par le fait qu'il ne peut assurer ni la croissance, ni même le besoin d'entretien du rat.

En se plaçant donc sur le plan de la qualité protidique le dolique serait à abandonner au profit de graines comme le niébé qui se révèlent beaucoup plus intéressantes.

Si, par ailleurs, on établit un bilan azoté avec ces animaux, la rétention azotée ne fournit pas des résultats superposables à ceux obtenus avec l'expérience de croissance. C'est -à-dire que la valeur alimentaire globale de ces haricots ne dépend pas exclusivement de leur valeur protidique.

Ce phénomène est mis en évidence si l'on exprime les valeurs de croissance et de rétention azotée en pourcentage du résultat le plus élevé :

| | Valeur alimentaire globale | Rétention azotée |
|---------------------|----------------------------|------------------|
| Niébé | 100 | 74 |
| Voandzou | 73 | 100 |
| Haricot blanc | 52 | 71 |
| Dolique | — | 49 |

La digestibilité protidique a été mesurée *in vitro* et *in vivo*. La digestibilité *in vivo* n'est en rapport ni avec la qualité protidique de la légumineuse, ni avec le taux d'indigestible glucidique de la graine. Cependant, on peut admettre que chez l'animal la digestibilité azotée des quatre légumineuses est à peu près semblable : le C.U.D. étant de 76 dans le meilleur cas (dolique) et de 65 dans le cas le plus défavorable (voandzou).

Par ailleurs, le taux d'azote digestible mesurée *in vitro* est très différent du résultat obtenu chez l'animal, et pour le dolique et le voandzou il est bien inférieur au C.U.D. azoté.

D'après les essais effectués, ces deux graines ne renferment pas de facteur anti-digestif thermolabile et la structure de l'amidon n'intervient pas dans la digestibilité protidique *in vitro*. Par contre, la médiocre digestibilité du voandzou pourrait être rattachée à son faible pouvoir de gonflement au cours du trempage des haricots.

En définitive, bien que tous les tests choisis pour mesurer la valeur protidique des légumineuses ne fournissent pas un classement identique des haricots, en se basant sur la valeur alimentaire globale et le coefficient de rétention azotée, il est permis de conclure que le niébé et le voandzou sont égaux ou supérieurs au haricot blanc européen tandis que le dolique lui est très nettement inférieur et devrait être abandonné au profit de légumineuses plus intéressantes sur le plan nutritionnel.

b) Influence des traitements thermiques sur la valeur alimentaire et protidique des haricots.

Nous avons mesuré le comportement des haricots au cours des traitements thermiques en les soumettant à une cuisson à l'eau pendant une heure et demie ou en les autoclavant 20 ou 40 minutes à 120°. Les résultats principaux figurent dans le tableau 2 où l'on accorde la valeur 100 aux données fournies par la cuisson la plus modérée et où l'on exprime en pourcentage de ces valeurs les résultats obtenus par la cuisson la plus forte.

En ce qui concerne la valeur alimentaire globale, mesurée par la croissance de l'animal, on distingue des légumineuses très sensibles au chauffage, tels le haricot blanc et le niébé, tandis que la valeur de voandzou n'est pas particulièrement affectée par un excès de chauffage.

TABLEAU 2

*Répercussions de l'intensité de chauffage sur la croissance des animaux,
l'appétence des rations et leur digestibilité et rétention azotée.*

| <i>Haricot blanc</i> | | | |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Cuisson 20 mn à 120° | Cuisson 40 mn à 120° | Variation (en p. 100) |
| Croissance | 100 | 11 | — 89 |
| Appétence | 100 | 82 | |
| C. U. D. azotée | 100 | 94 | — 30 |
| Rétention azotée | 100 | 94 | |

| <i>Voandzou</i> | | | |
|------------------|-------------------------|-------------------------|------|
| | Cuisson 1 h ½ à 100° | Cuisson 20 mn à 120° | |
| Croissance | 100 | 87 | — 13 |
| Appétence | 100 | 109 | |
| C. U. D. azotée | 100 | 108 | + 26 |
| Rétention azotée | 100 | 109 | |

| <i>Dolique</i> | | | |
|------------------|-------------------------|-------------------------|------|
| | Cuisson 20 mn à 120° | Cuisson 40 mn à 120° | |
| Croissance | 100 | 52 | — 48 |
| Appétence | 100 | 82 | |
| C. U. D. azotée | 100 | 94 | — 69 |
| Rétention azotée | 100 | 55 | |

| <i>Niébé</i> | | | |
|------------------|-------------------------|-------------------------|------|
| | Cuisson 1 h ½ à 100° | Cuisson 40 mn à 120° | |
| Croissance | 100 | 26 | — 74 |
| Appétence | 100 | 74 | |
| C. U. D. azotée | 100 | 97 | — 53 |
| Rétention azotée | 100 | 76 | |

Si, d'un autre côté, on observe les répercussions du traitement thermique sur l'ingestion d'azote et le bilan azoté il apparaît que les protéines du dolique sont les plus thermosensibles tandis que celles du haricot blanc par exemple, le sont relativement peu.

Dit en d'autres termes, l'évolution de la valeur alimentaire globale du haricot n'est pas obligatoirement fonction des transformations de sa valeur protidique. C'est ainsi que la diminution de la valeur protidique du haricot blanc n'est responsable que pour 1/3 de l'effondrement de sa valeur alimentaire globale.

On constate même une opposition entre les deux évolutions, comme, par exemple, dans le cas du voandzou pour lequel un excès de chauffage valorise ses protéines et tend à diminuer sa valeur globale.

Cependant, pour d'autres haricots, le dolique et le niébé, les modifications de la valeur alimentaire sont imputables essentiellement à une chute de la valeur protidique du haricot.

En ce qui concerne la nutrition africaine, on peut souligner que les légumineuses sénégalaises sont moins sensibles aux traitements thermiques que le haricot blanc européen, elles sont à la fois moins valorisées ou moins endommagées par des variations de cuisson.

En conclusion, il est permis de classer le niébé et le vandzou comme supérieurs au haricot blanc européen. Ces deux graines présentent donc sur le plan nutritionnel un intérêt certain dans la lutte préventive contre le kwashiorkor.