

P. 2
07/19

COMMENT AMELIORER LES BOUILLIES DE SEVRAGE PREPAREES DANS LES MENAGES CONGOLAIS.

par

Serge TRECHE, Stéphane PEZENNEC et Philippe GIAMARCHI

Laboratoire d'Etudes sur l'Alimentation et la Nutrition du centre DGRST-ORSTOM de Brazzaville

INTRODUCTION

La vie, la croissance et l'activité normales d'un enfant nécessitent la couverture de besoins nutritionnels. Ces besoins sont de différentes natures : il correspondent à l'énergie que dépense l'organisme (*besoins énergétiques*) et aux matériaux qui le constituent ou le protègent (*besoins plastiques*).

Les besoins nutritionnels sont normalement couverts par le lait maternel pendant les 4 premiers mois de la vie et le restent environ pour moitié jusqu'à au moins 12 mois. Cependant, à partir de 4 à 6 mois, il est nécessaire d'introduire dans l'alimentation des enfants, en plus du lait maternel, des aliments de complément, pour subvenir à l'ensemble des besoins à mesure qu'ils augmentent. Ces aliments de complément se présentent d'abord sous forme liquide (*bouillies*) adaptée à la physiologie du nourrisson, puis leur forme, leur consistance et leur constitution en nutriments varient et deviennent progressivement identiques à celles du plat familial.

Même si sa prévalence est inférieure à celles observées dans certains autres pays africains, la malnutrition est présente au Congo : selon des études récentes, 20,5 % des enfants présentent des retards de croissance, et 4,2 % d'entre eux ont un poids par rapport à la taille anormalement bas.

L'examen des pratiques de sevrage amène des éléments d'explication de cette situation :

- les bouillies sont introduites trop tôt dans l'alimentation à un moment où la physiologie de l'enfant ne lui permet pas encore d'utiliser les aliments de complément et où leur consommation va à l'encontre de celle du lait maternel ;
- l'arrêt de la consommation des bouillies au profit de celle des plats familiaux est trop précoce ;
- la médiocre ou mauvaise valeur nutritionnelle des bouillies qui sont le plus couramment utilisées (*poto poto, bouillie de manioc*) et leur faible fréquence journalière de consommation ne permettent pas de compléter suffisamment les apports du maternel.

Il faut donc incorporer dans ces bouillies des produits comme le soja pour améliorer leurs teneurs en nutriments essentiels et comme les céréales germées pour augmenter leur densité énergétique.

1. LES BESOINS NUTRITIONNELS DE L'ENFANT.

Ces besoins traduisent la nécessité pour l'organisme vivant de disposer :

- de l'énergie nécessaire à son entretien et à la couverture des dépenses liées à certains états physiologiques et à son activité ;
- d'éléments indispensables à la construction des tissus nouveaux et au renouvellement des tissus usagés (*matériaux de construction*) ;
- d'éléments permettant une utilisation optimale de l'énergie ou des matériaux de construction par l'organisme, et donc indispensables à son fonctionnement normal (*matériaux de protection*).

Les besoins nutritionnels sont satisfaits par des substances chimiques qui, au cours de leur métabolisme, ont la propriété de libérer de l'énergie et/ou de servir de matériaux de construction ou de protection. De telles substances, contenues dans les aliments, sont appelées nutriments et sont fournies ou représentées par :

- les glucides, qui ont un rôle essentiellement énergétique ;
- les lipides, qui ont une fonction essentiellement énergétique, mais couvrent aussi certains besoins de construction ;

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 36.927 ex 1

Cote : B

1 10 MARS 1993

- les protides ou protéines, qui ont un rôle fondamentalement constructeur, mais qui peuvent couvrir une partie des besoins énergétiques ;
- les éléments minéraux et les oligo-éléments, qui ont un rôle essentiellement constructeur, mais qui sont impliqués dans la satisfaction des besoins de protection ;
- les vitamines qui ont un rôle essentiellement protecteur ;
- enfin, l'eau, avec un rôle protecteur et constructeur.

L'énergie et les matériaux de construction ou de protection doivent être apportés à l'organisme en quantité suffisante, en adéquation avec ses besoins nutritionnels : les différents besoins ont donc tous un caractère quantitatif. Cependant, la plupart des matériaux de construction doivent non seulement être fournis en quantité suffisante, mais aussi être présents dans des rapports déterminés. Ainsi, à côté du besoin en protéines, existe un besoin en certains acides aminés que l'organisme ne peut pas synthétiser.

L'équilibre d'un régime alimentaire nécessite la prise en compte simultanée des aspects quantitatifs et qualitatifs des besoins.

1.1. Besoins énergétiques.

L'énergie est nécessaire à l'organisme pour :

- le métabolisme de base qui correspond à l'énergie utilisée au repos pour les contractions cardiaques, les mouvements respiratoires, le fonctionnement du cerveau et des organes tels que le foie, les reins et les diverses glandes ;
- la thermorégulation, c'est à dire la lutte contre la chaleur ou le froid ;
- la croissance, chez l'enfant et l'adolescent ;
- la production de lait chez la femme allaitante ;
- les activités physiques.

Les besoins énergétiques dépendent de l'âge, du sexe, du poids corporel, de l'état de santé, du mode de vie, des activités, de l'environnement et du climat. Ils sont donc extrêmement variables selon les individus. Chez le nourrisson, le besoin est estimé à partir de l'énergie du lait maternel consommé en moyenne par des enfants ayant une croissance normale (FAO/OMS/UNU, 1986).

Les besoins énergétiques s'expriment en kilocalories (kcal) par kilogramme de poids corporel. Etant donné que tout apport de nutriments s'accompagne d'apport énergétique et que les deux types d'apport doivent se faire selon certains équilibres, il est commode pour certains calculs d'exprimer les besoins plastiques en les rapportant aux apports énergétiques.

Age (en mois)	Besoins énergétiques (kcal/kg j)	Poids moyen souhaitable (en g)	Besoins énergétiques (kcal/j)	Energie dans le lait maternel (kcal/j)	Energie à fournir dans l'alimentation de complément (kcal/j)
4 à 5	99	6670	660	380	280
5 à 6	99	7250	720	380	340
6 à 7	95	7800	740	380	360
7 à 8	95	8250	780	380	400
8 à 9	101	8700	825	380	445
9 à 10	101	9050	915	380	535
10 à 11	101	9375	945	380	565
11 à 12	104	9700	980	380	600

D'après: FAO/OMS/UNU (1986).

Tableau 1 : calcul de l'énergie à fournir par les aliments de complément chez l'enfant de 4 à 12 mois (la quantité journalière de lait susceptible d'être fournie à l'enfant par la mère pendant les 12 premiers mois est estimée à environ 540 ml, à raison de 70 kcal / 100 ml).

Les valeurs énergétiques des différents nutriments sont les suivantes : les glucides (amidon, sucre) libèrent 4 kcal / g ; les lipides (graisses, huiles) 9 kcal / g ; les protides (viande, poisson) 4 kcal / g.

Nous verrons plus loin que la consommation des bouillies de sevrage traditionnellement préparées à base de manioc ou de maïs ne permet pas la couverture de ces besoins.

1.2. Besoins protéiques.

Parmi les besoins en matériaux de construction, les besoins en protéines ont une place particulièrement importante et sont de nature complexe. Les protéines sont en effet les constituants majoritaires des muscles, et sont le support principal des activités biochimiques des cellules et de l'organisme.

Les protéines sont des enchaînements de substances azotées appelées acides aminés au nombre d'une vingtaine. L'organisme peut en synthétiser certains à partir des substances azotées contenues dans les aliments ; cependant, d'autres, les acides aminés essentiels, ne peuvent pas être élaborés par l'organisme et doivent nécessairement être présents dans l'alimentation : ce sont l'Isoleucine, la Leucine, la Lysine, les acides aminés soufrés (Méthionine et cystine), les acides aminés aromatiques (Phénylalanine et Tyrosine), la Thréonine, le Tryptophane et la Valine ; l'Histidine n'est indispensable que chez le jeune enfant.

La fourniture d'azote à l'organisme, sous forme d'acides aminés, doit équilibrer les pertes dans l'urine et les selles, et couvrir les besoins associés à la croissance de l'enfant, ou à l'allaitement chez la mère. On définit habituellement pour les protéines un apport de sécurité : c'est la quantité minimale de protéines à apporter pour que 97,5 % d'une population couvre ses besoins azotés.

Age (en mois)	Apport protéique de sécurité (g/kg j) (1)	Apport protéique de sécurité (g/l)	Protéines fournies par le lait maternel (g/l)	Apport nécessaire dans les A.C. (g/l)	Contenu minimal en protéines des A.C. (g/100Kcal)
4 à 5	1,86	12,4	6,9	5,5	2,29
5 à 6	1,86	13,5	6,9	6,6	2,20
6 à 7	1,65	12,9	6,9	6,0	1,87
7 à 8	1,65	13,6	6,9	6,7	1,86
8 à 9	1,65	14,3	6,9	7,4	1,83
9 à 10	1,48	13,4	6,9	6,5	1,31
10 à 11	1,48	13,9	6,9	7,0	1,33
11 à 12	1,26	14,4	6,9	7,5	1,34

(1) : d'après le poids moyen souhaitable donné dans le tableau 1.
D'après: FAO/OMS/UNU (1986)

Tableau 2 : calcul du contenu minimal en protéines digestibles des aliments de complément (A.C.).

Les acides aminés, et notamment les acides aminés essentiels, ne se trouvent en quantités importantes que dans certains aliments comme la viande, le poisson, les graines de légumineuses, les céréales, les légumes feuilles.

Pour que les besoins azotés soient couverts, il est donc nécessaire que le régime alimentaire contienne d'autant plus d'aliments riches en protéines que la base de l'alimentation en est pauvre. Ainsi le manioc, très pauvre en protéines, doit être consommé avec plus de viande, de poisson ou de légumineuses que les céréales comme le maïs, qui en contiennent des quantités moyennes.

Nous verrons plus loin que les bouillies de maïs ou de manioc habituellement préparées au Congo ne permettent pas de couvrir ces besoins et qu'il est nécessaire d'améliorer leur teneur en protéines grâce à l'ajout de farine de légumineuses, notamment de soja.

	Besoins en acides aminés des enfants de 0 à 2 ans (en mg par kg et par jour).		
	3-4 mois	1 an	2 ans
	(1)	(2)	(1)
Histidine	28	18	-
Isoleucine	70	57	31
Leucine	161	131	73
Lysine	103	90	64
Méthionine + cystine	58	48	27
Phénylalanine + tyrosine	125	106	69
Thréonine	87	70	37
Tryptophane	17	15	12
Valine	93	75	38
Acides aminés essentiels totaux	714	593	352

(1) Source: FAO/OMS/UNU (1986).

(2) Valeurs calculées en supposant que les besoins en acides aminés essentiels varient linéairement entre 3-4 mois et 2 ans.

Tableau 3 : besoins en acides aminés essentiels.

1.3. Autres besoins.

Bien que les besoins soient quantitativement plus faibles, les sels minéraux et les vitamines (*matériaux de construction et de protection*) sont importants au même titre que l'énergie ou les protéines, et sont indispensables à l'entretien, à la croissance et au développement de l'organisme. Certains acides gras, les acides gras essentiels, dont l'acide linoléique, sont indispensables à la constitution du système nerveux et à son développement chez l'enfant, mais ne peuvent être synthétisés par l'organisme ; ils doivent donc être apportés par l'alimentation.

Si, pour les oligo-éléments comme l'iode ou le zinc, les apports du lait maternel semblent suffisants pour couvrir la totalité des besoins, il n'en est pas de même pour le calcium, le fer et le magnésium.

	Apport journalier recommandé (mg)	Composition du lait de femme (mg/100 kcal)	Apport nécessaire dans les A.C. (mg/j)	Contenu minimal des A.C. (mg/100 kcal)		Normes Codex (mg/100 kcal)
				4-5 mois	1 an	
Calcium	500	47	302	126	54	90
Fer	8	0,21	7,1	3,0	1,3	1
Magnésium	50	5,7	26	10,8	4,6	6
Zinc	4	1,07	0	0	0	0,5
Iode	0,070	0,028	0	0	0	0,005

Sources: PASSMORE et al. (1974); DUPIN (1981); RANDOIN et al., (1981); CAMERON et HOFVANDER (1983); CAC/VOL IX, éd.1, (1982)/éd.1, Suppl.3 (1988).

Tableau 4 : calcul du contenu minimal en minéraux des aliments de complément (A.C.) pour l'enfant de 4 à 12 mois.

A l'exception probable de la vitamine D et de l'acide folique, le lait maternel apporte la plupart des vitamines en quantité suffisante pour permettre la couverture des besoins sans qu'il soit nécessaire d'en fournir dans l'alimentation de complément. Il procure en moyenne 5,4 g de lipides et 513 mg d'acide linoléique pour 100 kcal: ces teneurs sont largement supérieures aux apports recommandés qui s'élèvent à 3,3 g / 100 kcal pour les lipides et 300 mg / 100 kcal pour l'acide linoléique (BARNESS, 1985), de sorte que l'apport nécessaire dans les aliments de complément est peu important.

	Apport journalier recommandé	Composition du lait de femme (p.100Kcal)	Apport nécessaire dans les A.C.	Contenu minimal des A.C.		Normes Codex (p.100 kcal)
				4-5 mois	1 an	
Vitamine A (microg éq. rétinol)	400	76	0	0	0	75
Vitamine D (UI)	400	0,6	398	166	71	40
Ac. ascorbique (mg)	20	6,1	0	0	0	8
Thiamine (1)	400	228	0	0	0	40
Riboflavine (1)	600	614	0	0	0	60
Niacine (1)	5000	2460	0	0	0	250
Ac. folique (1)	60	0,26	59	24,6	10,5	4
Vitamine B12 (1)	0,3	0,26	0	0	0	0,15

(1) en microgrammes

D'après: PASSMORE et al. (1974); DUPIN (1981); CAMERON et HOFVANDER (1983); CAC/VOL IX: éd.1 (1982)/ éd 1, suppl.3 (1988).

Tableau 5 : calcul du contenu minimal en vitamines des aliments de complément (A.C.) pour l'enfant de 4 à 12 mois.

1.4. Conclusion.

Deux enquêtes, effectuées en 1989 en zones rurales et en 1990 à Brazzaville, donnent des indications sur les pratiques de sevrage au Congo. 59 % des mères en zones rurales et 34 % des mères à Brazzaville déclarent avoir commencé à donner de la bouillie à leur enfant avant l'âge de trois mois ; entre 4 et 7 mois, la quasi totalité des mères continuent à allaiter leur enfant, mais seulement 54% d'entre elles en zones rurales et 73% à Brazzaville distribuent de la bouillie comme seul aliment de complément ; enfin, environ 3 fois sur 4 les bouillies ne sont proposées à l'enfant qu'une ou deux fois par jour.

Pour améliorer l'alimentation de sevrage de l'enfant, il est donc tout d'abord nécessaire d'agir sur les modalités d'utilisation des bouillies: elles doivent constituer la majeure partie, sinon la totalité, de l'alimentation de complément des enfants de 4 à 7 mois ; elles ne doivent pas être introduites avant le quatrième mois dans leur alimentation; l'arrêt de leur consommation au profit de celle des plats familiaux ne doit pas se faire avant 7 mois.

Mais, étant donné que la quantité de bouillie consommée par l'enfant est limitée par le nombre de repas quotidien et par la capacité de son appareil digestif, il est également nécessaire d'améliorer la valeur nutritionnelle de ces bouillies.

En effet, des analyses effectuées sur des échantillons de bouillies prélevés en zones rurales au moment de leur consommation par les enfants, ont montré que la moyenne des teneurs en protéines brutes est d'environ 4,3 g pour 100 g de matière sèche, soit environ 1 g pour 100 kcal, et qu'un tiers des bouillies contiennent moins de 1 g de protéines brutes pour 100 g de matière sèche, soit environ 0,25 g pour 100 kcal : ces teneurs sont nettement inférieures aux teneurs recommandées pour les aliments de complément (cf tableau 2).

Par ailleurs, l'énergie contenue dans ces bouillies n'est, elle non plus, pas suffisante. La teneur en matière sèche des bouillies analysées n'est que de 15 g pour 100 g, ce qui correspond à une densité énergétique d'environ 60 kcal pour 100 ml. Etant donné qu'un enfant âgé de 6 mois ne peut pas ingérer plus de 150 à 200 ml de bouillie à chaque repas et que la bouillie devrait lui fournir 360 kcal par jour (cf tableau 1), il faudrait que ces bouillies lui soient proposées 4 fois par jour (figure 1) pour compléter l'énergie du lait maternel, ce qui est, dans la plupart des cas, impossible en raison de l'indisponibilité des mères.

Il est donc nécessaire d'envisager l'ajout de sources de protéines aux bouillies et l'augmentation de leur densité énergétique.

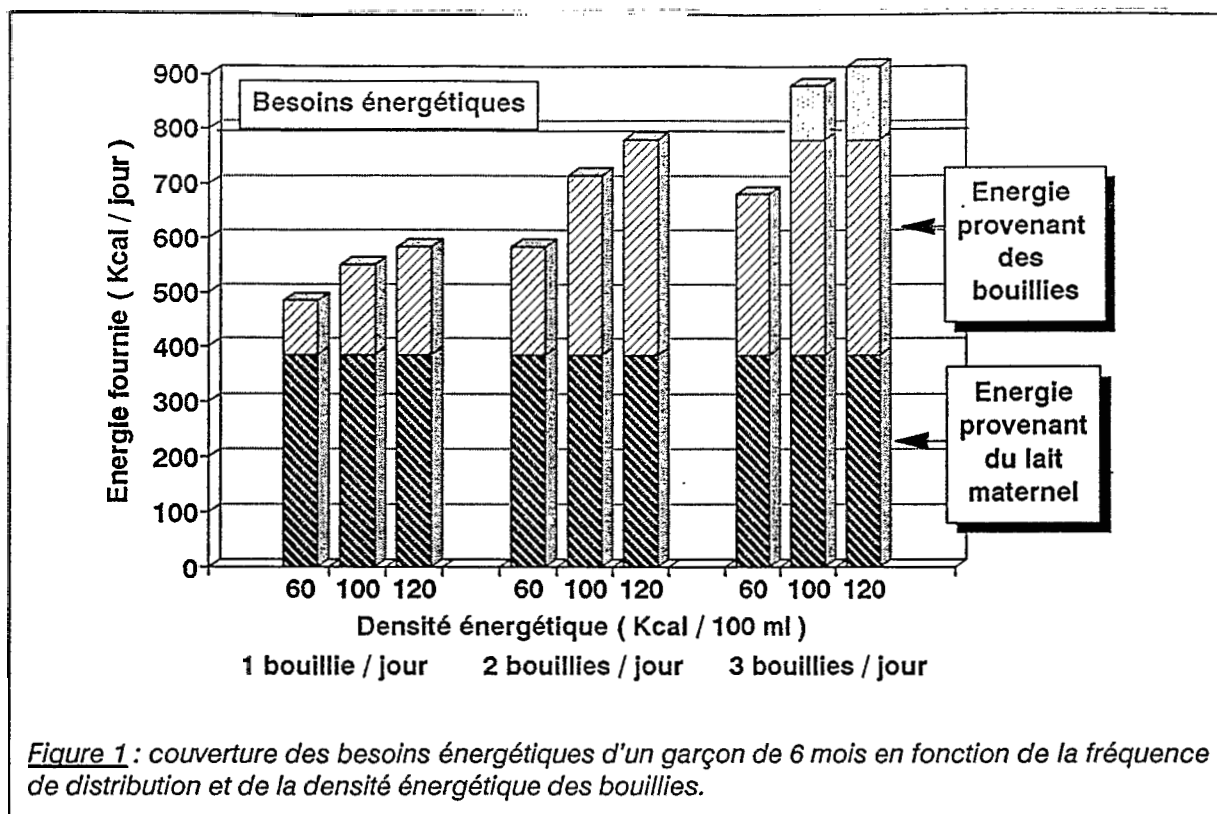


Figure 1 : couverture des besoins énergétiques d'un garçon de 6 mois en fonction de la fréquence de distribution et de la densité énergétique des bouillies.

2. LA SATISFACTION DES BESOINS PROTEIQUES : INTERET DU SOJA.

2.1. Les sources de protéines utilisables.

Certains aliments, comme le manioc, contiennent très peu de protéines ; d'autres, comme les céréales (maïs, sorgho), en contiennent davantage, mais leur consommation doit, néanmoins, être accompagnée de celle d'aliments riches en protéines pour que les besoins nutritionnels soient satisfaits. Les protéines du régime doivent également contenir les différents acides aminés essentiels dans des proportions appropriées.

Les principales sources de protéines sont la viande et le poisson, les graines de légumineuses, les légumes feuilles. Parmi ces sources, le soja présente un intérêt particulier, pour plusieurs raisons (tableau 6) :

- il possède une forte teneur en protéines qui le situe à la première place des végétaux selon ce critère ; l'incorporation de 25 % de soja à une bouillie de manioc permet d'obtenir un mélange contenant 10 g de protéines pour 100 g : il faudrait incorporer 42 % de haricot pour atteindre la même valeur ; d'autre part, sa forte teneur en lysine en fait un bon complément des céréales comme le maïs, qui en sont généralement pauvres ; la composition en acides aminés de ses protéines leur confère une valeur proche de celle des protéines animales, à moindre prix ;
- il contient des quantités importantes de lipides qui constitue un apport non négligeable d'énergie et d'acides gras essentiels, l'acide linoléique constituant 50 % de ses acides gras ;
- il constitue une source de vitamine B1 (riboflavine) et de fer.

2.2. Conditions d'utilisation du soja.

Cependant, les graines de soja brutes comportent certaines substances qui constituent des obstacles à leur utilisation alimentaire. Elles contiennent des facteurs antinutritionnels de natures diverses :

- des facteurs diminuant la digestibilité des protéines (facteurs anti-trypsiques, lectines, tannins) ;
- des facteurs qui complexent les minéraux et limitent leur absorption (phytates) ;
- des facteurs de flatuosité (alpha-galactosides).

D'autre part, l'utilisation du soja nécessite que les autres aliments du régime contiennent des quantités assez importantes d'acides aminés soufrés (méthionine, cystine), et il présente, à l'état brut, des caractéristiques organoleptiques peu appréciées, en particulier de l'amertume.

Certains traitements, lors de la préparation des graines, permettent de pallier ces inconvénients : leur trempage et leur dépelliculage préalable éliminent une partie des tannins et des phytates ; une étape supplémentaire de torréfaction (180°C pendant au moins 20 minutes) amène à l'inactivation d'une grande partie des facteurs anti-trypsiques. Ces mêmes traitements améliorent également les caractéristiques organoleptiques de la préparation.

	Lait de femme	Soja	Haricot	Arachide décortiquée	Poisson (Tilapia séché)	Maïs	Farine de manioc
Protéine (1)	1,5	38,0	21,7	23,2	54,3	9,5	1,6
Lipides (1)	3,2	17,7	1,5	44,8	11,3	4	0,2
Glucides (1)	7,0	32,0	60,9	23,0	0	71,7	83,2
Energie (kcal)	62	400	336	549	334	362	344
Calcium (2)	34	226	120	49	2408	12	66
Fer (2)	0,2	8,5	8,2	3,8	10,4	2,5	3,6
Vit. B1 (2)	0,02	0,66	0,37	0,79	0,08	0,3	0,06
Vit. C (2)	4,0	0	1,0	1,0	0	0	4,0

(1) en g / 100 g de matière sèche.

(2) en mg / 100 g de matière sèche.

Tableau 6 : comparaison des teneurs du soja en quelques nutriments à celles d'autres aliments.

3. LA SATISFACTION DES BESOINS ENERGETIQUES: INTERET DES CEREALES GERMEES.

Les besoins énergétiques sont les besoins centraux ; leur satisfaction a une importance cruciale pour le développement de l'enfant et conditionne la bonne utilisation des matériaux de construction et de protection contenus dans son alimentation.

Pour que la ration énergétique quotidienne soit satisfaisante, il faut qu'un volume limité d'aliments contienne une énergie suffisante : le rapport de l'énergie que contiennent les aliments au volume qu'ils occupent - la densité énergétique - doit être suffisamment élevé. Si tel n'est pas le cas, l'enfant est rassasié et refuse la nourriture avant d'avoir absorbé suffisamment d'énergie.

Pour augmenter la densité énergétique des bouillies, la première idée qui peut venir à l'esprit est d'augmenter la proportion d'aliments par rapport à l'eau. Malheureusement, ce n'est pas possible car pour être appétantes, les bouillies doivent avoir une consistance d'autant plus liquide que l'enfant est plus jeune (figure 2), et leur viscosité, compte tenu des propriétés physico-chimiques des amidons qui en constituent la source énergétique principale, augmente très vite avec la concentration (figure 3).

Il faut donc diminuer la quantité d'eau à apporter tout en conservant à la bouillie une consistance adéquate. Pour cela, il est nécessaire d'agir avec des enzymes, appelées alpha-amylases, sur l'amidon, constituant principal du maïs ou du manioc. Ces enzymes qui agissent pendant la cuisson de la bouillie sont actives même si la bouillie en comporte très peu. Il en existe plusieurs sources, mais les plus accessibles en milieu rural congolais sont les farines de céréales germées (maïs, sorgho...).

La préparation de farine de sorgho ou de maïs germé doit s'effectuer de la manière suivante:

- la première opération est manuelle, il s'agit d'un décortilage des grains pour ôter les glumes et les glumelles, ainsi que pour les nettoyer des diverses impuretés présentes;
- on fait ensuite tremper les grains dans de l'eau à température ambiante durant 24 heures;

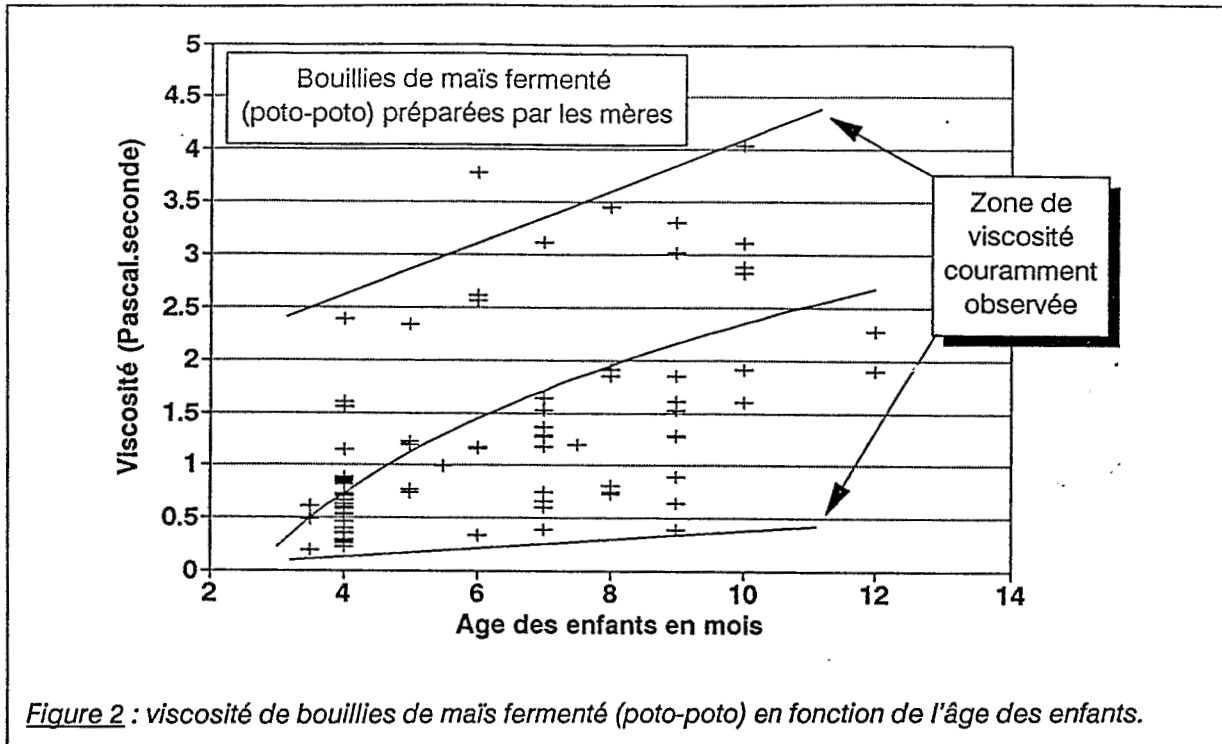


Figure 2 : viscosité de bouillies de maïs fermenté (poto-poto) en fonction de l'âge des enfants.

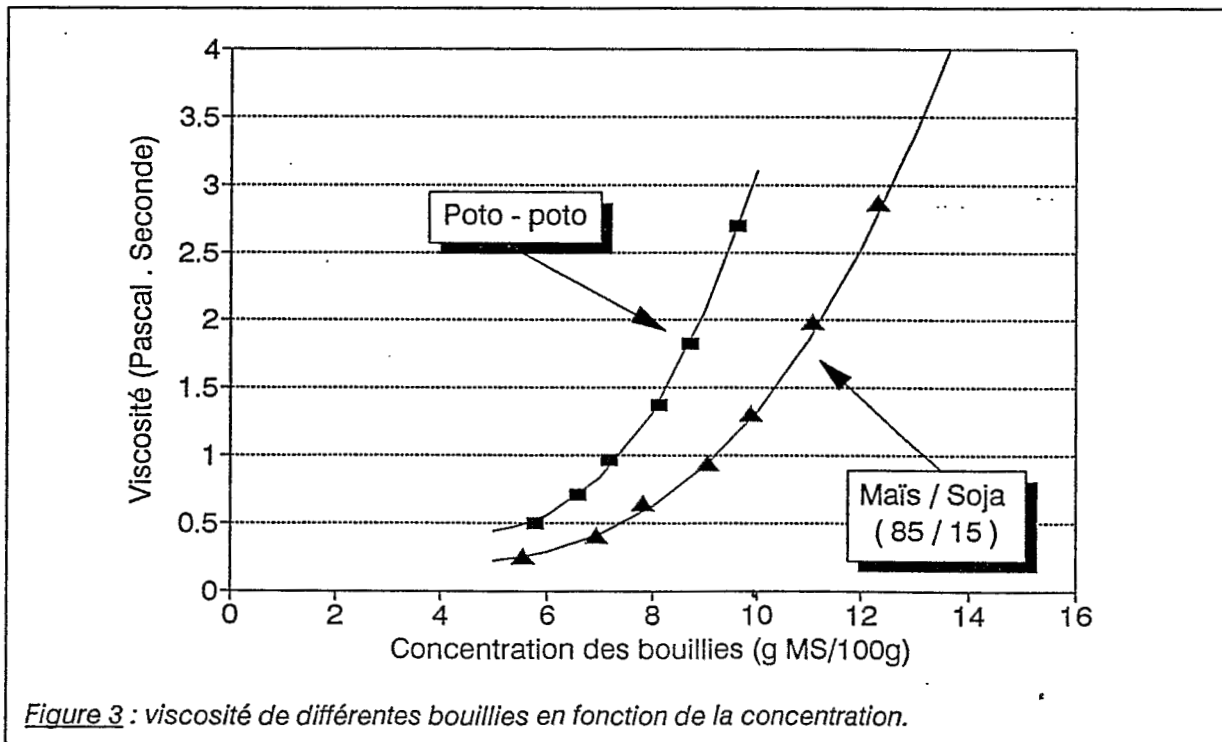


Figure 3 : viscosité de différentes bouillies en fonction de la concentration.

- après le trempage, la germination est réalisée sur un tissu maintenu humide, à température ambiante, et à l'abri des rayons directs du soleil; cette germination se déroule pendant environ 48 heures, jusqu'à l'apparition de plantules d'à peu près 5 cm;
- les grains germés sont ensuite séchés au soleil pendant 2 à 3 jours;
- une nouvelle opération manuelle est nécessaire pour ôter les plantules séchées;
- enfin, l'ensemble des grains dégermés (écorce et albumen), est écrasé dans un pilon ou un broyeur à marteau pour obtenir la farine de céréale germée qui, dans le cas du sorgho est de couleur brune.

La farine de céréale germée est ensuite mélangée à la farine servant de base à la bouillie qui peut être un mélange soja/manioc (25%:75%) ou un mélange soja/maïs (15%/85%). Les proportions de farine de céréale germée à utiliser varient de 5 à 15% en fonction, d'une part, de l'espèce, de la variété et de la durée de stockage de la céréale germée et, d'autre part, de la nature de la source énergétique principale (*la farine de manioc réagit mieux que la farine de maïs*).

La préparation de la bouillie peut se faire en chauffant simplement à feu moyen le mélange de farines préalablement dilué dans de l'eau (*1 volume de farine pour 1 volume à 1 volume et demi d'eau*) et en le maintenant, sous agitation constante, pendant 5 à 10 minutes à ébullition. Mais les enzymes sont plus actives si l'on procède de la manière suivante:

- on dilue le mélange de farines dans un peu moins de la moitié de l'eau qui sera utilisée pour la préparation de la bouillie;
- on porte à ébullition le reste de l'eau qui servira à la préparation;
- on verse la farine diluée dans le récipient d'eau bouillante après l'avoir retiré du feu;
- on attend 5 minutes avant de replacer le récipient sur le feu;
- on maintient 5 à 10 minutes à ébullition tout en remuant.

CONCLUSION.

La période de consommation des bouillies est une étape importante de la vie de l'enfant. Si les bouillies sont mal utilisées ou de mauvaise valeur nutritionnelle, la croissance de l'enfant risque d'être retardée.

Outre une qualité bactériologique suffisante pour éviter qu'elles ne soient la cause de diarrhées, les qualités d'une bonne bouillie sont dans l'ordre:

- une densité énergétique adaptée à leur mode d'utilisation; si les bouillies ne sont consommées qu'une ou deux fois par jour, il est indispensable d'introduire des sources enzymatiques leur permettant d'atteindre une densité énergétique de 120 Kcal / 100 ml de bouillies tout en conservant une consistance adéquate;
- des teneurs suffisantes en nutriments essentiels, en particulier en protéines; des sources de protéines, comme les farines de légumineuses et notamment la farine de soja, doivent être mélangées aux sources énergétiques comme la farine de manioc ou de maïs.
- elles ne doivent pas être trop sucrées (*moins de 10% de sucre*) car le sucre est un aliment particulièrement pauvre en nutriments essentiels; il est responsable, en outre, de l'accoutumance au goût sucré qui peut être à l'origine de mauvaises habitudes alimentaires.

Dans les zones rurales où il n'est souvent pas possible aux mères d'acheter des préparations pour bouillies, même si elles sont produites localement à un prix abordable, il est nécessaire de promouvoir la culture des produits nécessaires à la préparation de bouillies de bonne valeur nutritionnelle et de vulgariser les procédés à utiliser.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM (V.), BOUCQUET (I.), 1990 - Les pratiques de sevrage à Brazzaville. Mémoire DESS, USTL, Montpellier.
- AYKROYD W.R., DOUGHTY J., 1982 - Les graines de légumineuses dans l'alimentation humaine. Etude FAO: alimentation et nutrition, N°20, FAO, Rome.,
- BEHAR (M.), 1986 - Le développement physiologique du nourrisson et son incidence sur l'alimentation de complément. Document WHO/MCH/NUT/86.2, OMS, Genève.

- CAMERON (M.), HOFVANDER (Y.), 1976 - Manuel sur l'alimentation des nourrissons et des jeunes enfants. Protein advisory group of the united nations system, New-york.
- CODEX ALIMENTARIUS, 1982 - Normes codex pour les aliments diététiques ou de régimes y compris les aliments destinés aux nourrissons et enfants en bas âge et codes d'usages en matière d'hygiène y afférent. Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. CAC/Vol IX-Ed 1, Rome.
- CORNU (A.), TRECHE (S.), DELPEUCH (F.), 1991 - Les pratiques de sevrage au Congo. Communication présentée au Séminaire-atelier "les bouillies de sevrage en Afrique centrale", 21-24 mai 91, Bureau régional de l'OMS, Brazzaville, Congo.
- BARNES (L.A.), 1985 - Infant feeding: formula, solids. *Pediatr. Clin. North-Am.*, vol 32, N°2, pp 355-362.
- DINGA (D.), 1991 - Etude des pratiques de sevrage et de la qualité nutritionnelle des bouillies à Brazzaville. Mémoire Institut de Développement Rural, Brazzaville.
- DUPIN (H.), 1982 - Apports nutritionnels conseillés pour la population française.
- EHOLA (V.), 1987 - Elaboration de produits déshydratés pour le sevrage et l'alimentation des jeunes enfants: identification et caractérisation des aliments locaux incorporables en Afrique tropicale. Mémoire DESS, USTL, Montpellier.
- FAO/OMS/UNU, 1986 - Besoins énergétiques et besoins en protéines. *Sér. Rapp. Techn.*, N°724.
- FOULER-GUILLUY (S.), 1991 - Etude des incidences nutritionnelles de traitement thermique et enzymatique de l'amidon de manioc en vue de son utilisation dans les aliments de sevrage. Thèse de sciences, USTL, Montpellier.
- GIAMARCHI (P.), TRECHE (S.), 1991 - Utilisation du sorgho malté pour améliorer la densité énergétique des bouillies de sevrage à base de manioc. Communication présentée au Séminaire-atelier "les bouillies de sevrage en Afrique centrale", 21-24 mai 91, Bureau régional de l'OMS, Brazzaville, Congo.
- GIAMARCHI (P.), TRECHE (S.), 1991 - Pourquoi et comment améliorer la densité énergétique des bouillies de sevrage au Congo? Communication présentée au séminaire Biosciences, 5-8 Décembre 1991, Brazzaville.
- GREINER (T.), 1989 - Les problèmes associés aux suppléments alimentaires. Dans: Pour améliorer l'alimentation des jeunes enfants en Afrique Orientale et australe. Compte-rendu d'un atelier tenu à Nairobi, Kenya, 12-16 octobre 1987, IDRC-265f, pp 2-7.
- MASSAMBA (J.), TRECHE (S.), 1991 - Composition en nutriments des aliments de sevrage adaptés au contexte de l'Afrique Centrale. Communication présentée au Séminaire-atelier "les bouillies de sevrage en Afrique centrale", 21-24 mai 91, Bureau régional de l'OMS, Brazzaville, Congo.
- NOUGAREDE (X.), 1988 - Traitements de la farine de manioc en vue de son incorporation dans des bouillies pour enfants. Mémoire DEA, USTL, Montpellier.
- PASSMORE (R.), NICOL (B.M.), NARAYANA RAO (M.), BEATON (G.H.), DEMAËYER (E.M.), 1974 - Manuel sur les besoins nutritionnels de l'homme. *Etudes de Nutrition de la FAO*, N°28.
- RANDOIN (L.), LE GALLIC (P.), DUPUIS (Y.), BERNARDIN (A.), 1981 - Tables de composition des aliments. J. Lanore éd, Paris.
- TRECHE (S.), 1989 - Problèmes posés par l'utilisation des produits dérivés du manioc dans l'alimentation du jeune enfant. Document distribué au Séminaire-atelier de formation des formateurs en Nutrition dans les écoles para-médicales, 18-23 Septembre 1989, Brazzaville, 7 pages dont 4 de tableaux et figures.
- TRECHE (S.), MASSAMBA (J.), 1991 - Modes de préparation et valeur nutritionnelle des bouillies de sevrage actuellement consommées au Congo. Communication présentée au Séminaire-atelier "les bouillies de sevrage en Afrique centrale", 21-24 mai 91, Bureau régional de l'OMS, Brazzaville, Congo.
- TRECHE (S.), GIAMARCHI (P.), MIAMBI (E.), BRAUMAN (A.), 1991 - Use of cassava flour as energy source for weaning foods. Communication présentée au séminaire-atelier "Avances sobre almidon de yucca", 17-20 juin 91, CIAT, Cali, Colombie.
- TRECHE (S.), 1991 - Améliorer la valeur nutritionnelle des bouillies de sevrage: une nécessité pour la santé publique au Congo. Communication présentée au séminaire-atelier sur la préparation de la conférence Internationale sur la nutrition, 9-12/12/1991, Bureau régional de l'OMS, Brazzaville.
- VIS (H.L.), HENNART (P.), RUCHABABISHA (M.), 1981 - L'allaitement en zone rurale pauvre. L'alimentation maternelle et l'allaitement au Kivu, Zaïre. *Carnets de l'enfance*, N°55/56, pp 171-189.