

**ARCHIV
MOSES
41728**

IDRC-265f

Pour améliorer l'alimentation des jeunes enfants en Afrique orientale et australe:

une technologie
à la portée des ménages

Compte rendu d'un atelier
tenu à Nairobi, Kenya
du 12 au 16 octobre 1987

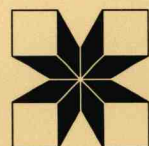
Actes



unicef



CRDI



CANADA

Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en développement; il concentre son activité dans six secteurs: agriculture, alimentation et nutrition; information; santé; sciences sociales; sciences de la terre et du génie; communications. Le CRDI est financé entièrement par le Parlement canadien, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

This publication is also available in English.

Pour améliorer l'alimentation des jeunes enfants en Afrique orientale et australe:

une technologie
à la portée des ménages

Compte rendu d'un atelier
tenu à Nairobi, Kenya
du 12 au 16 octobre 1987

Rédacteurs: D. Alnwick, S. Moses
et O.G. Schmidt



Sous les auspices du
Centre de recherches pour le développement international,
du Fonds des Nations-Unies pour l'enfance
et de l'Agence de développement international de Suède



ARCHIV
Mose.
no. LF

Titre original de l'ouvrage: *Improving Young Child Feeding in Eastern and Southern Africa — Household-Level Food Technology. Proceedings of a workshop held in Nairobi, Kenya, 12-16 October 1987*

© International Development Research Centre 1988

© Centre de recherches pour le développement international 1989

Adresse postale: BP 8500, Ottawa (Ontario) Canada K1G 3H9

Alnwick, D.

Moses, S.

Schmidt, O.G.

CRDI. Bureau régional pour l'Afrique orientale et australe Nairobi, KE

UNICEF, New York, NY US

Office suédois d'aide au développement international Stockholm, SE

IDRC-265f

Pour améliorer l'alimentation des jeunes enfants en Afrique orientale et australe: une technologie à la portée des ménages; compte rendu d'un atelier tenu à Nairobi, Kenya, du 12 au 16 octobre 1987. Ottawa, Ont., CRDI, 1989. xxii + 430 p. : ill. (Actes / CRDI)

/Alimentation/, /aliments de sevrage/, /technologie alimentaire/, /ménage/, /Afrique orientale/, /Afrique australe/ — /régime alimentaire/, /valeur nutritive/, /malnutrition/, /préparation des aliments/, /hygiène alimentaire/, /allaitement naturel/, /fermentation/, /céréales/, /rapports de réunion/, /recommandations/.

CDU: 613.22(6)

ISBN: 0-88936-518-0

Traduction: Bureau des traductions, Secrétariat d'État

Révision: Marie Saumure

Édition microfiche offerte sur demande

Les opinions émises dans ce texte sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles des organismes commanditaires. La mention d'une marque déposée ne constitue pas une sanction du produit; elle ne sert qu'à informer le lecteur.



Résumé

Le sevrage, c'est-à-dire la période où l'on commence à donner des aliments solides à un jeune enfant en complément du lait maternel, présente de graves risques nutritionnels pour les enfants des pays en développement. Dès la fin de leur deuxième année, le tiers des enfants en Afrique orientale et australe souffrent de malnutrition chronique. Les facteurs suivants contribuent au retard de croissance que l'on observe couramment chez les enfants en âge d'être sevrés : carence nutritionnelle, forte prévalence des maladies diarrhéiques (qui s'expliquent souvent par la contamination des aliments de sevrage) et récente diminution de la durée et de l'intensité de l'allaitement maternel.

Des spécialistes des sciences de l'alimentation, des nutritionnistes et des planificateurs de la santé travaillant en Afrique et en Asie du Sud se sont réunis dans le cadre d'un atelier international afin d'examiner des techniques alimentaires applicables au niveau des ménages qui semblent prometteuses pour améliorer la nutrition des nourrissons et des jeunes enfants. Après avoir examiné les connaissances actuelles en matière d'allaitement maternel et de pratiques de sevrage en Afrique orientale et australe, les participants ont discuté de l'utilisation, au cours du sevrage, d'aliments fermentés et de farine germée, tant pour améliorer l'apport nutritionnel chez les jeunes enfants que pour diminuer les risques de contamination des aliments. Ils ont également discuté des recherches qu'il y aurait lieu d'entreprendre sur l'efficacité des techniques alimentaires et sur leur diffusion dans la collectivité.

Cette publication fait le compte rendu des discussions de l'atelier et présente ses conclusions et recommandations. Elle s'adresse aux scientifiques et aux planificateurs de la santé qui participent à des recherches en matière de nutrition et à l'élaboration de programmes visant à améliorer l'alimentation des nourrissons et des jeunes enfants dans les pays en développement.

Abstract

The weaning period, that is the period in a young child's life when supplementary foods are introduced to complement breast milk, poses great nutritional risk to children in developing countries. By the end of the second year of life, one-third of children in eastern and southern Africa are chronically malnourished. The following factors contribute to the growth faltering commonly observed in weaning-age children: low nutrient intake, high incidence of diarrhoeal disease (often caused by contaminated weaning foods), and recent declines in duration and intensity of breastfeeding.

Food scientists, nutritionists, and health planners working in Africa and South Asia met in an international workshop to examine household-level food technologies that hold promise for improving nutrition of infants and young children. After reviewing current knowledge of breastfeeding and weaning practices in eastern and southern Africa, participants discussed the use in weaning diets of fermented foods and germinated flour, for both improved nutrient intake by young children and decreased risk of food contamination. Research that should be conducted into the effectiveness of the food technology was identified and its diffusion at the community level discussed.

This publication contains the proceedings, conclusions, and recommendations of the workshop. It is directed at scientists and health planners who are involved in nutrition research and developing programs to improve feeding of infants and young children in developing countries.

Resumen

El período de destete, es decir, aquel período en la vida de un niño en que se introducen en su dieta alimentos suplementarios para complementar la leche materna, representa un gran riesgo nutricional para los niños de países en vías de desarrollo. Hacia el final de su segundo año de vida, un tercio de los niños en Africa oriental y del sur muestran señales de malnutrición crónica. Los siguientes factores contribuyen al crecimiento vacilante que se observa comúnmente en los niños que se encuentran en edad de dejar la lactancia materna: baja ingestión de nutrientes, alta incidencia de diarrea (a menudo causada por alimentos para el destete contaminados), y nuevas disminuciones en la duración e intensidad de la alimentación proveniente del pecho de la madre.

Científicos del campo de los alimentos, especialistas en nutrición y planificadores de la salud que trabajan en Africa y en el Sur de Asia se reunieron en un taller internacional para examinar las tecnologías de alimentos que se utilizan en el hogar y que prometen buenos resultados en el mejoramiento de la nutrición de lactantes y niños pequeños. Después de analizar el conocimiento que existe actualmente sobre la alimentación recibida a través del pecho de la madre y las prácticas que se utilizan para el destete en el oriente y sur de Africa, los participantes discutieron el uso en dietas para el destete de alimentos fermentados y harina germinada para que los niños pudan ingerir nutrientes mejorados y haya una disminución en el riesgo causado por la contaminación de los alimentos. Se identificó la investigación que se debe realizar sobre la efectividad de las tecnologías de alimentos y se discutió su difusión en el seno de la comunidad.

Esta publicación contiene las actas, conclusiones y recomendaciones del taller. Está dirigida a científicos y planificadores de la salud que participan en la investigación nutricional y en programas de desarrollo para mejorar la alimentación de lactantes y niños en los países en desarrollo.

Table des matières

Préface	viii
Avant-propos	ix
Remerciements	xi
Résumé des communications	xii
Séance I — Comment améliorer l'alimentation de l'enfant	1
Avons-nous aujourd'hui des solutions véritables au problème de la malnutrition des jeunes enfants? T. Greiner	2
L'allaitement maternel, ressource alimentaire négligée pour le sevrage J. Bradley, S. Baldwin et H. Armstrong	8
Les problèmes associés aux suppléments alimentaires T. Greiner	39
Le sorgho et le millet en Afrique orientale et leur utilisation comme aliments de sevrage M. Seenappa	44
La prestation d'aliments de sevrage dans le cas des réfugiés M.K. Serdula, N.J. Binkin, P. Nieburg et A. Berry	62
Résumé des discussions	73
Séance II — Pratiques de sevrage et procédés de changement	77
Les pratiques traditionnelles de sevrage en Éthiopie G. Abate et C. Yohannes	78
Les aliments de sevrage au Kenya: traditions et tendances R. Oniang'o et D.J. Alnwick	85
Le conditionnement des denrées alimentaires en Ouganda en ce qui a trait à l'alimentation des nourrissons L. Sserunjogi	91
Les produits de sevrage au Rwanda et les possibilités du sorgho germé M. Ramakavelo	102
Observations sur la croissance et le sevrage des enfants au Zimbabwe J.R. Mutamba	110

L'usage des produits fermentés dans l'alimentation des enfants au Botswana C. Mokwena	115
Les modes de sevrage au Swaziland et le marketing social en vue du changement J.M. Aphane et L.K. Nilsson	119
Une méthode visant à améliorer les pratiques de sevrage au Mozambique A. Lechtig et A. Srivastava	129
Le marketing social pour la réintroduction des produits de sevrage traditionnels L. Hendrata	146
Résumé des discussions	150
Séance III — Les produits fermentés dans l'alimentation de l'enfant	155
L'emploi des produits fermentés pour améliorer l'alimentation des enfants d'Afrique australe et orientale A. Tomkins, D. Alnwick et P. Haggerty	156
L'«uji» fermenté — un excellent aliment de sevrage S.K. Mbugua	193
La fermentation du «mahewu» à base de maïs A.D. Ayabo et M.P. Mutasa	200
La consommation de produits de sevrage à base de céréales fermentées dans l'État de Kwara, Nigeria K.H. Brown, K.L. Dickin, M.E. Bentley, G.A. Oni, V.T. Obasaju, S.A. Esrey, S. Mebrahtu, I. Alade et R.Y. Stallings	208
La fermentation des produits de sevrage à base de céréales et de légumineuses M.M. Keregero et R.L.N. Kurwijila	228
La réduction du volume des aliments de sevrage à base de manioc par la fermentation N.L.V. Mlingi	239
Les produits à base de manioc fermenté en Tanzanie M. Hakimjee et S. Lindgren	252
Résumé des discussions	261
Séance IV — Contamination des aliments et fermentation lactique	267
La salubrité des produits de sevrage à Kiambu, au Kenya A.M. Pertet, E. Van Praag, S.N. Kinoti et P. Waiyaki	268

La contamination fécale des aliments de sevrage au Zimbabwe C. Simango	275
La composition et la sécurité microbiologique des produits de sevrage à base de céréales M.J.R. Nout, J.G.A.J. Hautvast, F. van der Haar, W.E.W. Marks et F.M. Rombouts	280
Les propriétés bactériologiques des bouillies sures traditionnelles du Lesotho A.L. Sakoane et A. Walsh	298
Résumé des discussions	304
Séance V — Expériences de l'Afrique orientale et de l'Asie	309
Le gros volume alimentaire des produits de sevrage et son effet sur l'apport énergétique et nutritionnel U. Svanberg	310
Les produits de sevrage à forte teneur nutritive faits de céréales germées A.C. Mosha et W.S.M. Lorri	327
Les modes d'alimentation des enfants en Tanzanie : fréquence des repas et volume alimentaire Zohra Lukmanji, Bjorn Ljungqvist, Fred Hedqvist et Charles Elisonguo	341
L'effet de la consistance des aliments sur l'apport nutritif chez les jeunes enfants R.P. Kingamkono	354
La mise au point d'aliments de sevrage de haute valeur calorique et de faible volume en Zambie F. Luhila et P. Chipulu	365
La réduction du volume des gruaux de sevrage traditionnels en Inde T. Gopaldas, P. Mehta et C. John	375
Les produits de sevrage maltés en Inde N.G. Malleshi et B.L. Amla	386
Les aliments de sevrage au Népal Y. Vaidya	395
La teneur en cyanure des céréales germées et l'effet des techniques de conditionnement L.O. Dada et D.A.V. Dendy	407
L'absorption ferrique améliorée des produits de sevrage grâce à la germination et à la fermentation U. Svanberg et A.S. Sandberg	415
Résumé des discussions	424
Liste des participants	427

Les modes d'alimentation des enfants en Tanzanie: fréquence des repas et volume alimentaire

Zohra Lukmanji¹, Bjorn Ljungqvist², Fred Hedqvist² et Charles Elisongu²

¹Tanzania Food and Nutrition Centre, BP 977, Dar Es Salaam, Tanzanie; ²Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF), BP 4076, Dar Es Salaam, Tanzanie

Résumé Le présent document examine les données des études sur l'apport alimentaire chez les jeunes enfants de Tanzanie. Cet examen avait pour but d'évaluer l'importance relative de facteurs comme la fréquence des repas et le type d'aliments, quant à la satisfaction des besoins alimentaires. L'analyse montre que la fréquence des repas est le facteur le plus important dans la détermination de la teneur énergétique appropriée des régimes alimentaires. La bouillie très ferme (« ugali ») semble offrir des avantages aux enfants de moins de 24 mois que n'offrent pas les repas à base de riz ou de tubercules. Deux essais d'alimentation distincts fournissent la preuve du potentiel des céréales germées pour augmenter l'apport alimentaire et, par là même, l'apport énergétique des bouillies de consistance moelleuse chez les jeunes enfants en bonne santé ainsi que chez les jeunes enfants malades.

En Tanzanie, la malnutrition protéocalorique (MPC) pose un problème de santé, et constitue l'une des causes directes des taux élevés observés de mortalité des nourrissons et des enfants (UNICEF 1985). Certaines données montrent que de 40 à 60% des enfants de moins de cinq ans ont pour leur âge un poids inférieur à 80% de la norme de Harvard; de 4 à 6% ont un poids inférieur de 60% à cette même norme (UNICEF 1985).

La principale raison diététique de ces taux élevés de MPC en Tanzanie est l'apport insuffisant de «nourriture totale» ou d'énergie; il a été trouvé que la teneur nutritive par unité calorique était généralement satisfaisante (Sheshamani 1981; Lukmanji 1985). Les trois facteurs suivants ont été observés par Ljungqvist (1988) et jugés déterminants du faible apport alimentaire total:

- le petit nombre des repas aux étapes du sevrage et du post sevrage;
- une thérapie alimentaire insuffisante pendant et immédiatement après les maladies bénignes et sévères qui surviennent fréquemment;

- la faible densité énergétique du régime due au gros volume alimentaire.

Le petit nombre des repas est principalement dû au fait que les femmes sont surchargées de travail; il leur reste peu de temps pour préparer la nourriture et nourrir les enfants. Dans de nombreux cas, une pénurie d'aliments et de combustible ainsi que l'absence d'installations convenant à la préparation des aliments dans les familles aggravent ce problème.

Les contraintes exercées sur le temps des femmes leur rendent également difficile d'alimenter les enfants malades et d'en prendre soin convenablement, un point auquel les travailleurs de la santé et les personnes qui s'occupent des enfants devraient être sensibilisés ou accorder davantage d'attention, sinon toutes les potentialités de l'apport alimentaire pendant la maladie et la convalescence ne seront pas réalisées.

La faible densité énergétique du régime est due à la haute teneur en amidon des aliments consommés. La quantité de matières grasses ou d'aliments d'origine animale dans le régime des enfants est généralement très faible. Comme résultat, les produits donnés aux enfants sont très volumineux (Ljungqvist et al. 1981); cela signifie que même s'ils ont bien rempli leur estomac, les enfants auront consommé très peu de calories alimentaires à chaque repas. L'usage de céréales germées a récemment attiré l'attention à titre de moyen pour résoudre le problème du volume des aliments donnés aux enfants (UNICEF 1987). Cette technique pourrait offrir un grand potentiel à l'égard de la situation qui règne en Tanzanie; la germination des céréales est déjà largement pratiquée dans tout le pays, habituellement dans la préparation de la bière locale; dans certains cas, ces céréales germées sont également utilisées dans l'alimentation des enfants.

Méthodologie

Examen des études de l'apport alimentaire chez les enfants

Un certain nombre d'études de l'apport alimentaire chez les jeunes enfants a été effectué en Tanzanie. Les résultats de ces études sont généralement présentés uniquement en fonction des apports quotidiens totaux en énergie et éléments nutritifs. Cela rend difficile l'évaluation de l'importance relative de la fréquence des repas, du volume alimentaire, de la composition des aliments et d'autres facteurs d'alimentation par rapport à une alimentation totale convenable. Toutefois, en ce qui concerne certaines de ces études, les données originelles étaient disponibles dans les archives du Tanzania Food and Nutrition Centre; ce qui a permis de faire une analyse plus détaillée des facteurs susmentionnés.

Les études choisies pour analyse employaient toutes une méthodologie «de peser et noter», selon laquelle les poids suivants ont été rapportés: celui des matières premières du plat préparé pour l'enfant ou pour toute la famille; celui des quantités totales préparées de chaque plat du repas; et celui de la quantité réelle de chaque plat consommé par l'enfant.

Les teneurs calorique, protéique et lipidique totales des repas ainsi que l'apport de ces éléments nutritifs chez l'enfant ont ensuite été calculés en utilisant des tableaux alimentaires (Platt 1962). D'autres données pertinentes ont été recueillies, comme l'âge et le sexe de l'enfant et le type de repas (petit déjeuner, repas de midi, repas du soir ou collation).

Les études initialement enregistrées dans le système ont toutes été effectuées dans des familles villageoises. Les enfants ont été suivis pendant trois à quatre jours par un recenseur qui est demeuré avec la famille toute la journée. Les études se rapportaient aux régions d'Iringa, de Mbeya et de Morogoro, et portaient sur 100 enfants de moins de cinq ans. Elles ont duré 254 jours au cours desquels les données de 445 repas individuels ont été compilées.

Les essais des apports alimentaires dans la collectivité

Les essais relatifs à l'alimentation des enfants ont été effectués dans deux endroits (village d'Ifupira et Stone Valley Tea Estate) dans la région d'Iringa au même moment où était menée l'enquête sur le régime « peser et noter » au niveau des familles. Les enfants ont été rassemblés aux lieux d'essai et il leur a été donné à manger différentes formules de bouillies. Les essais étaient, à l'origine, conçus pour les enfants de 12 à 36 mois; cependant, comme leurs frères et soeurs plus jeunes et plus âgés étaient venus avec eux ils ont alors été inclus dans les essais. Dans le village d'Ifupira, l'essai a duré trois jours et un jour à Stone Valley. Bien que l'on s'attendait à la participation quotidienne de 75 enfants pendant trois jours, seulement 17 à 28 enfants se sont présentés pour l'essai au village d'Ifupira. Les deux premiers jours, ces enfants ont été répartis dans deux groupes, un groupe recevant de la bouillie de maïs ordinaire et l'autre de la bouillie de maïs additionnée de farine germée. Le troisième jour, tous les enfants ont reçu de la bouillie de maïs de consistance très ferme (« ugali ») avec un condiment.

Soixante-neuf enfants ont participé à l'essai de Stone Valley. Ils ont été répartis au hasard en trois groupes, et chaque groupe a reçu soit de la bouillie liquide soit de la bouillie très épaisse; le premier groupe a reçu de la bouillie de maïs; le deuxième groupe, de la bouillie de maïs avec de la farine germée et le troisième groupe de la bouillie de maïs épaisse avec un condiment. La composition de la bouillie de maïs sans farine germée était la suivante: farine de maïs (70 g/enfant); sucre (20 g/enfant); arachides (10 g/enfant); et eau (800 mL/enfant). La bouillie de maïs avec de la farine germée comprenait les ingrédients suivants: farine de maïs (70 g/enfant); sucre (20 g/enfant); arachides (10 g/enfant); eau (400 mL/enfant); et farine de millet germé (5 à 10 g/enfant). La farine germée a été additionnée une fois que la bouillie a été cuite et refroidie à une température convenant à la consommation, comme l'on décrit Mosha et Svanberg (1983). Avant de servir les deux bouillies, on s'est assuré que toutes deux aient la même consistance. La bouillie de maïs très épaisse consistait en farine de maïs (100 g/enfant) et eau (300 g/enfant). Environ 200 g de chaque bouillie ont été servis aux enfants. Tous les restes ou rations supplémentaires ont été pesés.

Environ 300 g de bouillie très épaisse («ugali») ont été servis avec un condiment préparé à partir de feuilles de citrouille, de tomates et d'oignon, ainsi qu'un peu d'huile. La contribution du condiment à l'apport énergétique et nutritif total n'a pas été enregistré; il était trop difficile de mesurer exactement quelle quantité en était consommée. Des études antérieures ont montré qu'en raison de la manière dont les enfants reçoivent à manger ce condiment, l'apport nutritif ou énergétique de celui-ci est très faible.

Résultats et discussion

Examen des études de l'apport alimentaire

Les données des études sur l'apport alimentaire seront examinées conformément au modèle proposé par Ljungqvist (1988). Ce modèle définit les apports nutritifs et énergétiques quotidiens des enfants en tant que fonctions des facteurs suivants: nombre de repas par jour, quantité de nourriture consommée par repas, densité énergétique/nutritive du repas préparé, et biodisponibilité des calories et des éléments nutritifs. Une évaluation des carences alimentaires en fonction de ces facteurs aidera à identifier les causes cruciales sous-jacentes des problèmes et dictera des mesures correctives.

Tableau 1. Nombre de repas par jour donnés aux enfants de différents âges. De 0 à 4 repas par jour.

Âge (mois)	Nombre de repas					Total
	0	1	2	3	4	
6-12	1	3	6			10 (2,2) ^a
13-24	2	20	71	4	3	100 (22,5)
25-36	-	19	113	23	-	156 (35,1)
37-60	-	32	135	12	-	179 (40,2)
Total	3 (0,8)	74 (16,6)	325 (73,0)	39 (8,8)	3 (0,8)	445 (100,0)

^a Les chiffres entre parenthèses sont les pourcentages du total.

Tableau 2. Apports alimentaire et énergétique totaux par repas chez les enfants de différents âges (moyenne ± ET).

Âge (mois)	Apport alimentaire total (g/repas)	Apport énergétique total (kcal)	Nbre de repas
6-12	179 ± 96	288 ± 166	10
13-24	284 ± 183	330 ± 210	100
25-36	343 ± 168	406 ± 220	156
37-60	448 ± 233	520 ± 223	179

Le Tableau 1 montre le nombre de repas donnés par jour. La vaste majorité des enfants faisait deux repas par jour; un grand nombre n'en faisait qu'un. Aucune différence n'a été constatée dans la fréquence des repas entre les groupes d'âge. Trois enfants n'ont pas reçu de repas les jours étudiés; bien qu'il soit probable qu'ils aient été nourris au sein, les enregistrements ne fournissent pas d'information fiable à ce sujet.

À part les repas indiqués dans le Tableau 1, les collations données aux enfants entre les repas ont également été enregistrées. Toutefois, pendant les 254 jours où les prises alimentaires des enfants ont été enregistrées, on a noté que 17 collations, consistant principalement en maïs grillé ou en noix de cajou.

Le Tableau 2 montre la quantité moyenne de nourriture consommée par les enfants ainsi que l'apport énergétique fourni par chaque repas. Bien qu'il soit clair que la quantité de nourriture consommée et l'apport énergétique augmentent tous deux avec l'âge, on peut supposer que la quantité moyenne d'aliments consommés à chaque repas et les densités énergétiques correspondantes (Tableau 3) sont légèrement élevées.

Ce fait peut être attribué à des divergences attribuables à la méthodologie d'enquête même; étant donné qu'aucun tableau de composition des aliments n'était disponible dans le cas des aliments crus, les données obtenues sur l'apport fourni par les aliments cuits en pesant ceux-ci ont dû être converties en leur équivalent en aliments crus; certaines familles pensaient qu'en raison de l'enquête sur le régime alimentaire, elles devaient manger à heures fixes; et il était souvent difficile de peser les repas consommés le soir sous un éclairage insuffisant.

Le Tableau 3 donne les densités énergétiques des repas consommés par les enfants. Ces densités énergétiques étaient presque les mêmes pour tous les groupes d'âge; cela indique que des types de repas très semblables sont consommés pendant toute la durée de la petite enfance. Il arrive le plus souvent que les enfants consomment les mêmes aliments que les adultes. Les aliments consommés par les plus jeunes enfants (six à 12 mois) présentaient une grande valeur calorique; cela peut être dû au fait que ces repas étaient, dans certains cas, riches en matières grasses.

Le Tableau 4 montre les apports énergétiques quotidiens totaux chez les enfants étudiés. Dans tous les groupes d'âge, l'apport énergétique observé est bien au-dessous de celui de la ration recommandée. Malheureusement, les enregistrements des études ne présentaient aucune information fiable sur l'allaitement maternel. D'autres études effectuées dans des conditions semblables ont montré que 80 à 90% des enfants cessent d'être alimentés au sein lorsqu'ils ont de 12 à 24 mois. Cela signifie probablement que lorsque l'alimentation au sein prend fin, il se produira une brusque réduction de l'apport énergétique.

Le Tableau 5 montre l'apport énergétique quotidien total par rapport à la fréquence des repas. Le Tableau 6 montre la quantité d'aliments consommés par repas, par rapport à la fréquence des repas. D'après ces tableaux, il est

Tableau 3. Densité énergétique des repas des enfants de différents âges (moyenne \pm ÉT).

Âge (mois)	Densité énergétique (kcal/g d'aliments préparés)	Nombre de repas
6-12	1,40 \pm 0,64	10
13-24	1,19 \pm 0,40	100
25-36	1,29 \pm 0,34	156
37-60	1,22 \pm 0,29	179

Tableau 4. Apport énergétique quotidien total (moyenne \pm ÉT) des enfants de différents âges.

Âge (mois)	Apport énergétique total (kcal/jour)	Nombre de jours
6-12	479 \pm 185	6
13-24	523 \pm 463	29
25-36	665 \pm 397	50
37-60	833 \pm 393	169
Total		254

clair que la quantité consommée à chaque repas n'est pas très différente avec un ou deux repas. Certaines preuves indiquent que les enfants de 25 à 60 mois peuvent compenser en mangeant davantage lorsqu'ils font moins de repas. Toutefois, en règle générale, l'apport quotidien total est en rapport étroit avec le nombre de repas consommés. On peut conclure que dans les circonstances données, la fréquence des repas est de loin le facteur le plus important dans la détermination de l'apport énergétique suffisant.

Nous allons maintenant voir en plus de détails les types de régimes suivis par rapport aux apports énergétiques totaux chez les enfants. Les repas donnés aux enfants ont été classés en fonction de leur consistance: «solide» (riz et tubercules), «semi-solide» (bouillie épaisse ou «ugali») et «liquide» (bouillie claire, lait et thé). Lorsque ces produits sont combinés, l'élément constitutif prédominant du repas (en terme de quantité) a été utilisé pour déterminer la classification.

Le Tableau 7 montre la densité énergétique des repas en fonction de la consistance. Il est clair qu'il n'existe qu'une faible différence entre les repas semi-solides et les repas solides; les repas liquides ont une densité énergétique bien plus faible.

Les Tableaux 8 et 9 donnent respectivement l'apport alimentaire total ainsi que l'apport énergétique total par repas composés d'aliments de différentes consistances. Il est intéressant de noter que par comparaison avec les repas de consistance «solide», les repas «semi-solides» fournissent au total un plus

Tableau 5. Apport énergétique quotidien total (kcal) chez les enfants, selon le nombre de repas par jour pendant 254 jours d'apport alimentaire (moyenne \pm ÉT).

Âge (mois)	Nombre de repas par jour		
	1	2	3 + 4
6-12	427 \pm 59 (3) ^a	532 \pm 272 (3)	0
13-24	195 \pm 253 (14)	768 \pm 389 (13)	1236 \pm 257 (20)
25-36	403 \pm 203 (11)	734 \pm 425 (34)	772 \pm 310 (5)
37-60	513 \pm 225 (53)	964 \pm 345 (106)	1156 \pm 530 (10)

^a Le nombre de jours est donné entre parenthèses.

Tableau 6. Ration totale consommée par repas (g) par les enfants recevant différents nombres de repas par jour, pendant 254 jours de prise alimentaire (moyenne \pm ÉT)

Âge (mois)	Nombre de repas par jour		
	1	2	3 + 4
6-12	233 \pm 31	182 \pm 63	0
13-24	220 \pm 178	361 \pm 198	372 \pm 64
25-36	358 \pm 151	306 \pm 179	212 \pm 73
37-60	449 \pm 174	402 \pm 173	357 \pm 139

grand apport alimentaire et énergétique. La différence n'est importante que chez les enfants plus jeunes; ainsi, en ce qui concerne les enfants de six à 24 mois, il semble être nettement avantageux de leur donner une bouillie très épaisse («ugali») avec un condiment, plutôt que des repas à base de riz ou de tubercules. Les repas à consistance liquide fournissent bien moins d'énergie que les repas à consistance semi-solide ou solide.

La teneur en matières grasses des repas a également été analysée. Il a été trouvé que la vaste majorité des repas (89 %) ne contient presque pas de matières grasses. Seulement 6 % des repas contenaient des quantités importantes de matières grasses (10 g ou plus) sous forme de lait de noix de coco, de noix de cajou, de graines non traitées ou d'huile de cuisson.

La teneur protéique des repas, exprimée en pourcentage protéocalorique, est donnée au Tableau 10. L'énergie fournie par la protéine contenue dans les repas de consistance solide ou semi-solide était respectivement de 13,4 et 11 %. En ce qui concerne les repas à base de riz ou de tubercules, l'apport des condiments était plus grand, fournissant ainsi des protéines supplémentaires. Les repas liquides avaient un plus grand pourcentage protéocalorique (21,5); cela peut être dû au fait que le thé avec du lait était classé comme un repas liquide.

Tableau 7. Densité énergétique des aliments préparés pour des repas de différentes consistances (moyenne \pm ÉT).

Consistance	Densité énergétique (kcal/g)
Solide	1,29 \pm 0,38 (264) ^a
Semi-solide	1,14 \pm 0,33 (167)
Liquide	0,28 \pm 0,19 (8)

^a Le nombre d'observations est donné entre parenthèses.

Tableau 8. Apport alimentaire total chez les enfants qui ont reçu des repas de différentes consistances (moyenne \pm ÉT).

Âge (mois)	Solide	Semi-solide	Liquide
6-12	261 \pm 162 (5) ^a	393 \pm 62 (4)	- (0)
13-24	322 \pm 209 (67)	388 \pm 190 (29)	30 \pm 18 (4)
25-36	423 \pm 229 (96)	431 \pm 194 (55)	138 \pm 109 (3)
37-60	533 \pm 244 (99)	508 \pm 188 (79)	484 (1)

^a Le nombre d'enfants étudiés est donné entre parenthèses.

Tableau 9. Apport énergétique total (kcal) chez les enfants qui ont reçu des repas de différentes consistances (moyenne \pm ÉT).

Âge (mois)	Solide	Semi-solide	Liquide
6-12	187 \pm 104 (5) ^a	214 \pm 31 (4)	-
13-24	262 \pm 188 (67)	343 \pm 169 (29)	225 \pm 61 (4)
25-36	330 \pm 164 (96)	377 \pm 171 (55)	265 \pm 129 (3)
37-60	445 \pm 275 (99)	456 \pm 168 (79)	145 (1)

^a Le nombre d'enfants étudiés est donné entre parenthèses.

Tableau 10. Teneur protéique par unité calorique des repas de différentes consistances, exprimée en pourcentage d'énergie fournie par les protéines (moyenne \pm ÉT).

Consistance	Protéine/énergie (%)
Solide	13,4 \pm 6,4 (264) ^a
Semi-solide	11,0 \pm 3,5 (167)
Liquide	21,5 \pm 39,8 (8)

^a Nombre d'observations.

L'essai de l'apport alimentaire dans la collectivité

Les apports totaux enregistrés dans l'étude de l'alimentation infantile d'Ifupira et de Stone Valley sont résumés dans le Tableau 11 ci-dessous. Il est évident qu'il n'existe pas de différence importante entre l'apport que fournit une bouillie ordinaire et celui que fournit une bouillie à base de farine germée. L'apport de la bouillie très épaisse est toutefois supérieur dans tous les groupes d'âge.

Il est possible que la méthode d'alimentation selon laquelle on offrait aux enfants d'abord 300 g, puis 200 g d'aliments avait pour but de les inciter à finir ce qui leur était servi et à se sentir repus. Ce qui est aussi indiqué par le fait que beaucoup d'apports réels soient regroupés à ces quantités. Toutefois, en raison de la petite taille de l'échantillonnage et du fait qu'il n'a pas été tenu compte d'autres facteurs influant sur l'apport alimentaire d'un enfant, on ne peut tirer aucune conclusion pratique.

En ce qui concerne les deux groupes d'âge plus jeunes, les quantités consommées des trois préparations testées ont légèrement augmenté en fonction de l'âge. Aucune différence dans les apports alimentaires en fonction du sexe ou de l'état nutritionnel (poids pour l'âge) n'a été observée dans le cas d'aucune préparation ou d'aucun groupe d'âge.

Les apports protéocaloriques fournis par les mêmes repas sont donnés au Tableau 12. La concentration protéocalorique par unité de nourriture préparée est deux fois plus élevée dans la bouillie contenant de la farine germée que dans la bouillie non traitée. Étant donné une consommation égale des deux types de bouillie, les apports énergétiques et protidiques sont donc également deux fois plus élevés lorsque de la farine germée est utilisée; les concentrations protéocaloriques de la bouillie épaisse sont même plus élevées que celles de la préparation avec de la farine germée; en outre, des quantités plus grandes de bouillie épaisse ont été consommées. Les apports protéocaloriques de la bouillie épaisse étaient donc environ deux fois plus élevés que ceux de la bouillie ayant de la farine germée, et environ quatre fois autant que les bouillies ordinaires à base de maïs. Il est bon de noter que tous les enfants qui participaient à cette étude étaient apparemment en bonne santé, et qu'ils avaient l'habitude de manger des bouillies très épaisses avec des condiments.

Tableau 11. Apport moyen fourni aux enfants par trois différents types d'aliments à base de farine de maïs.

Âge (mois)	Bouillie ordinaire (g)	Bouillie avec farine germée (g)	Bouillie épaisse (g)
6-12	128 ± 55 (4) ^a	135 ± 84 (6)	185 ± 163 (2)
13-24	150 ± 85 (15)	166 ± 64 (15)	223 ± 80 (9)
25-36	151 ± 57 (11)	176 ± 65 (11)	300 ± 0 (8)
37-60	169 ± 67 (11)	172 ± 106 (14)	222 ± 92 (12)

^a Nombre d'enfants.

Tableau 12. Apport protéocalorique moyen (kcal) chez les enfants qui recevaient trois différents types d'aliments à base de farine de maïs.

Âge (mois)	Bouillie ordinaire		Bouillie avec farine germée		Bouillie épaisse	
	Calories (kcal)	Protéines (g)	Calories (kcal)	Protéines (g)	Calories (kcal)	Protéines (g)
6-12	54,6	1,0	114,7	2,0	200,4	4,8
13-24	64,0	1,2	141,0	2,5	248,2	5,8
25-36	65,0	1,2	150,0	2,6	334,0	8,0
37-60	72,0	1,3	154,7	2,7	247,0	5,8

Apport alimentaire chez les enfants hospitalisés

Les apports alimentaires chez les enfants hospitalisés sont donnés au Tableau 13. Les chercheurs ont étudié les enfants hospitalisés dans l'unité pédiatrique d'un hôpital de la région de Morogoro. Cette unité offre déjà un programme de repas de bouillies avec ou sans farine germée. Tous les jours, à huit heures du matin, les enfants reçoivent de la bouillie de maïs avec de la farine germée ajoutée après la cuisson, et à 11 heures, ils reçoivent de la bouillie à base de maïs avec du poisson séché et broyé. L'apport total dans un jour de consommation des deux types de bouillie a été pesé. Le matin du jour suivant, du sucre a été ajouté à la bouillie avec de la farine germée, pour vérifier si la saveur plus douce entraînerait une plus grande consommation.

La composition des trois types de bouillie est la suivante.

- Premier jour – Bouillie avec farine germée donnée à huit heures (30 g de farine de maïs/100 g de bouillie préparée, avec une petite quantité de farine germée ajoutée après la cuisson) (Moshá et Svanberg 1983).
- Premier jour – Bouillie avec poisson donnée à 11 heures (10 g de farine de maïs/100g de bouillie préparée; 5 g de poisson séché et broyé/100g de bouillie préparée).

Tableau 13. Apport alimentaire de trois types de bouillie à base de maïs chez les enfants hospitalisés (moyenne \pm ÉT).

Âge (mois)	Bouillie avec farine germée (g)	Bouillie avec farine germée/sucre (g)	Bouillie avec poisson (g)
5-15	70 \pm 45 (23) ^a	72 \pm 41 (20)	81 \pm 22 (19)
16-48	107 \pm 45 (11)	95 \pm 29 (8)	87 \pm 19 (9)

^a Le nombre d'enfants est donné entre parenthèses.

- Deuxième jour — Bouillie avec sucre donnée à 8 heures (30g de farine de maïs/100g de bouillie préparée; 7 g de sucre/100 g de bouillie préparée, avec une petite quantité de farine germée ajoutée après la cuisson).

Les trois bouillies avaient une consistance semblable lorsqu'elles ont été servies aux enfants.

Les ingrédients ont été pesés par l'infirmière du pavillon et deux mères ont fait cuire les bouillies sous la supervision des infirmières. Tous les enfants ont été pesés et leur condition clinique diagnostiquée par le pédiatre de service. Au total, 41 enfants ont été inclus dans l'étude. Toutefois, en raison du roulement (admission et sortie) des enfants dans le pavillon, seulement 23 ont reçu les trois types de bouillies. Les quantités moyennes des trois types de bouillies consommées par les enfants étaient assez faibles. Il semble que l'addition de sucre à la bouillie n'ait pas fait augmenter la consommation. Les enfants plus âgés ont consommé des quantités considérablement plus élevées de deux types de bouillies sur les trois.

Le Tableau 14 donne les apports protéocaloriques des repas présentés au Tableau 13. Il est clair que l'addition de farine germée aide à réaliser des taux d'apport protéique semblables à ceux obtenus avec l'addition de farine de poisson. Toutefois, il a été observé que les préparations contenant de la farine germée étaient environ deux fois plus caloriques. L'addition de sucre à la bouillie de farine germée augmente encore plus l'apport énergétique.

Le Tableau 15 montre la différence entre les apports chez les enfants souffrant de maladies diarrhéiques et ceux souffrant d'autres maladies (principalement la pneumonie, l'anémie et la tuberculose). Les vingt-trois enfants compris dans le Tableau 15 ont consommé les trois types de bouillies. Pendant la diarrhée aiguë, la consommation de bouillie semble réduite par comparaison avec d'autres maladies; toutefois, les différences sont faibles.

Le Tableau 16 montre que bien que les quantités de bouillie consommées ne varient guère pour les trois types, la valeur protéocalorique peut être augmentée par l'addition de farine germée et de sucre. Toutefois, à ce stade, il n'est pas possible de tirer des conclusions définitives quant à l'influence de la farine énergétique sur la croissance de l'enfant; nous devons également tenir

Tableau 14. Apport protéocalorique chez les enfants hospitalisés fourni par trois types de bouillies.

Âge (mois)	Bouillie avec farine germée		Bouillie avec farine germée/sucre		Bouillie avec poisson	
	Calories (kcal)	Protéines (g)	Calories (kcal)	Protéines (g)	Calories (kcal)	Protéines (g)
5-15	75,6	1,7	94,0	1,7	41,5	2,0
16-48	115,0	2,6	128,0	2,2	44,0	2,0

Tableau 15. Apport total fourni par les trois types de bouillies chez les enfants souffrant de diarrhée aigüe et d'autres maladies (moyenne \pm ÉT).

	Bouillie avec farine germée (g)	Bouillie avec farine germée/ sucre (g)	Bouillie avec poisson (g)
Âge, 5-15 mois			
Avec diarrhée (9) ^a	62 \pm 40	64 \pm 23	82 \pm 21
Autres maladies (8)	85 \pm 43	66 \pm 31	84 \pm 26
Âge, 16-48 mois			
Avec diarrhée (3)	95 \pm 20	72 \pm 25	78 \pm 6
Autres maladies (3)	113 \pm 46	101 \pm 39	106 \pm 31

^a Nombre d'enfants.

Tableau 16. Apport protéocalorique fourni par les trois types de bouillies selon les quantités consommées, tel qu'il est indiqué au Tableau 15.

	Bouillie avec farine germée		Bouillie avec farine germée/sucre		Bouillie avec poisson	
	Calories (kcal)	Protéines (g)	Calories (kcal)	Protéines (g)	Calories (kcal)	Protéines (g)
Âge, 5-15 mois						
Avec diarrhée	67	1,5	86	1,5	42	2,0
Autres maladies	71	1,6	84	1,6	42	2,0
Âge, 16-48 mois						
Avec diarrhée	102	2,3	97	1,7	40	1,8
Autres maladies	122	2,7	135	2,4	54	2,5

compte de l'apport fourni par d'autres aliments ainsi que de la présence de facteurs connexes. Il y a lieu de poursuivre les études en la matière, avec des échantillonnages plus importants.

Conclusions

L'examen des données sur l'apport alimentaire chez les enfants a confirmé la direction de la planification et des mesures prises en matière de développement et de survie infantiles en Tanzanie. La fréquence des repas semble être le facteur le plus important dans la détermination de l'apport énergétique et, par conséquent, l'adéquation de l'alimentation. Les repas spéciaux offerts aux enfants se présentent principalement sous forme de bouillies aqueuses; les collations consistent surtout en maïs grillé. Toutefois, elles ne sont données que rarement et elles n'augmentent pas beaucoup l'apport diététique. Les

constituants alimentaires riches en matières grasses sont, en outre, rarement utilisés dans les préparations alimentaires.

Il est intéressant de noter que les bouillies à consistance très ferme (« ugali ») trempées dans un condiment semblent être plus facilement consommées par les petits enfants que les repas à base de riz ou de tubercules.

Le système informatisé établi pour l'analyse des données sur l'apport alimentaire des enfants peut être élargi pour inclure d'autres facteurs comme l'alimentation au sein, la maladie et l'état nutritionnel. Ce système fournirait alors un excellent moyen d'évaluer l'adéquation de l'alimentation infantile dans des circonstances et des conditions spéciales.

Les essais relatifs à l'alimentation infantile compris dans ce rapport tendent à trouver des moyens permettant aux bouillies à consistance moelleuse d'augmenter l'apport alimentaire chez les enfants en bonne santé et les enfants malades. Il semble que même lorsque les enfants consomment une grande quantité de bouillies, les bouillies aqueuses parfois préparées à leur intention ne fournissent pas suffisamment d'énergie et d'éléments nutritifs. L'usage de céréales germées dans la préparation de ces bouillies augmente les apports nutritifs et énergétiques d'environ 100 %. Cette méthode offre de grandes potentialités à l'alimentation infantile, surtout en période de maladie aiguë, lorsque la prise alimentaire est réduite et que les régimes liquides sont souvent préférés.

Bibliographie

- Ljungqvist, B. 1988. The making of a nutrition programme, "Hunger and Society." Cornell University, Ithaca, NY, É-U. Monographie.
- Ljungqvist, B., Mellander, O., Svanberg, U. 1981. Dietary bulk as a limiting factor for nutrient intake in pre-school children. I. A problem description. *Journal of Tropical Pediatrics*, 27(2), 68-73.
- Maletnema, T.N. 1976. Recommended nutrition allowances for Tanzania. Tanzania Food and Nutrition Centre, Dar es Salaam, Tanzanie. Rapport n° 282.
- Mosha, A.C., Svanberg, U. 1983. Preparation of weaning foods with high nutrient density using flour of germinated cereals. *UNU Food and Nutrition Bulletin*, 5(2), 10-14.
- Platt, B.S. 1962. Tables of representative values of foods commonly used in tropical countries. Medical Research Council, Londres, R-U. Rapport spécial n° 32 (édition révisée du SRS 253), p. 1-46.
- Seshamani, L. 1981. Food consumption and nutritional adequacy in Iringa. A case study of four villages. Economic Research Bureau, University of Dar es Salaam, Tanzanie. Paper 81-5.
- UNICEF (Fonds des Nations-Unies pour l'enfance). 1985. Analysis of the situation of children and women. Volumes I and II. UNICEF, Dar es Salaam, Tanzanie.
- 1987. The state of the world's children. Oxford University Press, Oxford, R-U. p. 67.