

Amélioration de l'alimentation infantile en zones rurales: l'expérience du programme Nutrimad à Madagascar

Ralison^{1*} Charlotte, Ahimana² Cyridion, Arnaud³ Luc,
Trèche⁴ Serge

¹ Laboratoire de biochimie appliquée aux sciences de l'alimentation et de la nutrition (LABASAN), Faculté des sciences, Université d'Antananarivo, BP 906, Antananarivo, Madagascar.

² UNICEF, BP 732, Behoririka, 101 Antananarivo, Madagascar.

³ GRET, BP 1563, 101 Antananarivo, Madagascar.

⁴ UR 106 «Nutrition, Alimentation, Sociétés», IRD, BP 64501, F34394 Montpellier Cedex 5, France.

*Auteur correspondant: rahari@refer.mg

- Résumé -

A Madagascar, l'état nutritionnel des jeunes enfants reste préoccupant et leurs pratiques alimentaires se caractérisent par une introduction souvent trop précoce d'aliments de complément (AC) inadaptés à leurs besoins. Dans ce contexte, le programme Nutrimad a ajouté un volet consacré à l'amélioration de l'alimentation du jeune enfant aux activités développées dans le cadre d'un programme de «Nutrition à Assise Communautaire» (NAC) mis en place depuis plusieurs années par l'UNICEF et le Ministère de la Santé et qui s'appuie, au niveau de chaque village, sur des volontaires villageois.

Le volet d'activités Nutrimad comprend deux composantes: d'une part, la production d'une farine composée (*Koba Mazika*) consommable sous forme de bouillies et celle d'un complément alimentaire (CA) destiné à être ajouté au *vary sosoa* (riz mou écrasé après cuisson dans un excès d'eau) et, d'autre part, de l'éducation nutritionnelle ciblée sur l'amélioration des calendriers d'introduction des AC et la promotion de la consommation, à partir de l'âge de 6 mois, d'AC préparés à partir de la farine composée ou du CA.

La farine composée et le CA sont fabriqués au sein d'une petite unité par les animateurs d'une ONG locale en charge du suivi des volontaires villageois. Ces derniers assurent, outre les activités initialement prévues dans le programme NAC, la diffusion de messages d'éducation nutritionnelle et la promotion/vente de la farine composée et du CA.

La farine, à laquelle les mères rajoutent de l'huile au moment de la préparation de la bouillie, est composée de farines de maïs, de riz, d'ambérique (*Vigna umbellata*) germée et d'un complément minéral et vitaminique (CMV). La farine d'ambérique constitue à la fois une source de protéines, en partie débarrassée de ses facteurs antinutritionnels par l'effet de la germination, et une source d' α -amylases permettant de réduire la viscosité des bouillies et, par conséquent, d'en augmenter la densité énergétique. Le CA est un mélange de farine d'ambérique germée et de CMV qui confère au *vary sosoa* une consistance, une densité énergétique et un équilibre en nutriments appropriés.

Mots-clés: Alimentation infantile - Intervention nutritionnelle - Volontaires villageois - Fortification – Germination.

- Abstract -

Improvement of infant feeding in rural areas: the experience of the Nutrimad program in Madagascar

In the Madagascar rural areas, prevalences of wasting and stunting of children less than 3 years of age are, respectively 49.2 and 7.4%. Feeding practices are characterised by a too early introduction of complementary foods, which are inappropriate to the nutritional needs and characteristics of infant and young children.

In this context, the Nutrimad program, led jointly by the GRET, the IRD, the LABASAN and the UNICEF and financed by the French Committee for the UNICEF, added activities dedicated to the improvement of young child feeding to the activities developed within the program "*Nutrition à Assise Communautaire*" (NAC) implemented for several years by UNICEF and the Ministry of Health. This program is based on the involvement of previously trained village volunteers.

The specific Nutrimad activities consist on two components: on the one hand, the production of a composite flour (*Koba mazika*) edible as gruel and a food complement (FC) intended to be added to *vary sosoa* (soft rice crushed after cooking in an excess of water) and, on the other hand, a nutrition education campaign aimed at improving the schedule of food introduction and promoting the consumption, from the age of 6 months, of complementary foods prepared from the composite flour (gruel) or the FC.

The composite flour and the FC are manufactured in a small unit by the members of a local NGO (ASOS) in charge of the follow-up of the village volunteers. Besides the activities initially foreseen in the NAC program (*monthly weighting, involvement in vaccination campaigns, agricultural popularisation...*), village volunteers are in charge of the diffusion of nutrition education messages and the promotion/sale, in counterpart of a reasonable margin, of the composite flour and the FC.

The composite flour includes maize flour, rice flour, malted mungbean flour and a mineral and vitamin premix (CMV) in which the mothers add oil and eventually sugar during the gruel preparation. The mungbean flour constitutes a source of proteins, partially rid of its antinutritional factors by the effect of germination, and at the same time a source of α -amylases permitting to increase the energy density of the gruels. The FC is a blend of germinated mungbean flour and CMV that confers, after addition to *vary sosoa*, appropriate consistency, energy density and nutrient balance.

The Nutrimad strategy is implemented in 12 pilot sites of the Brickaville district. Its impact on the nutritional status of 6-to-18-month-old children is under assessment by comparison to 12 control sites. This impact will be compared to those of other African rural community strategies, notably in Burkina Faso.

Key words: Infant feeding – Nutrition intervention – Village volunteer – Fortification – Germination.

INTRODUCTION

Une alimentation et une nutrition adéquates pendant la petite enfance sont des conditions essentielles pour assurer à un pays des ressources humaines en bonne santé, condition nécessaire à un développement durable. Cette vision n'a pas échappé aux autorités malgaches qui, à plusieurs reprises, ont souscrit aux engagements issus des sommets mondiaux, notamment à l'occasion de la ratification par Madagascar de la Convention relative aux Droits de l'enfant en 1990 et lors de la déclaration du Premier Ministre au Sommet mondial de l'Alimentation à Rome en novembre 1996. Au niveau national, cette vision s'est également traduite par l'adoption de la Stratégie Nationale de Sécurité Alimentaire et de Nutrition en 1997, puis par l'élaboration du Plan National d'Action pour la Nutrition en septembre 1999.

Toutefois, malgré la volonté politique du gouvernement, la malnutrition demeure un grave problème de santé publique à Madagascar. En effet, les données issues des enquêtes nationales réalisées depuis 1990 (ENDS 92¹, MICS 95², EDS 97³, EPM 2000⁴) montrent que la prévalence de la malnutrition chronique des enfants de moins de 5 ans n'a pas diminué et demeure très importante, autour de 50%. La prévalence de malnutrition chronique dans sa forme sévère (indice Taille/âge < -3 ET; NCHS) reste en particulier très élevée (24%, 27% et 26%, respectivement, en 1992, 1995 et 2000). En ce qui concerne la prévalence de l'émaciation (Poids/Taille < -2ET; NCHS), elle a presque triplé entre 1992 et 2000.

Par ailleurs, les résultats de l'enquête EDS 97³ montrent clairement que les enfants de moins de 3 ans sont les principales victimes de la malnutrition quelle que soit sa forme. La malnutrition n'épargne aucune province de l'île et touche aussi bien le milieu urbain que rural (figure 1). Le retard de croissance, non seulement apparaît très tôt, mais atteint des prévalences très importantes entre 12 et 23 mois (figure 2).

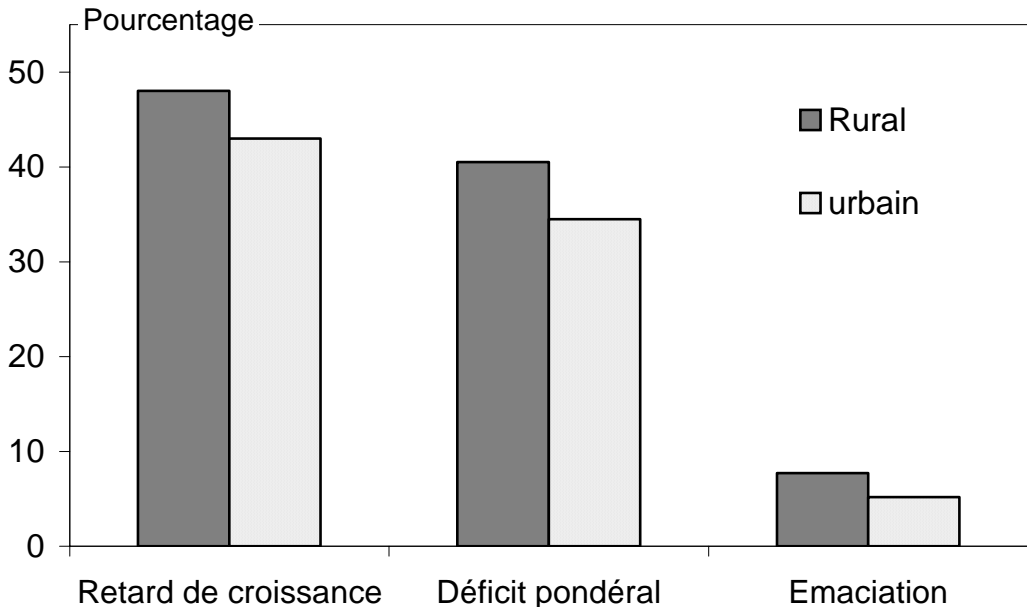


Figure 1: Prévalence des différentes formes de malnutrition protéino-énergétique (Z-score < -2ET; NCHS) chez les enfants de moins de 3 ans (Source: EDS 97).

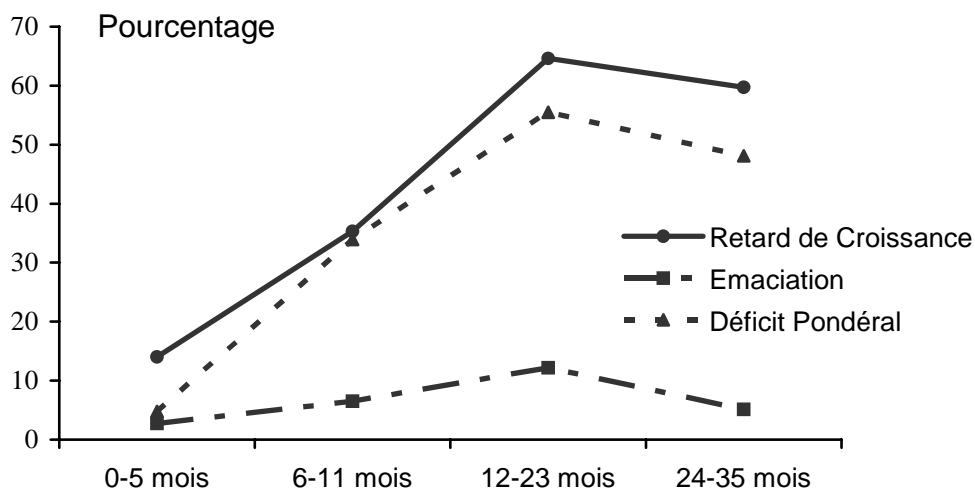


Figure 2: Evolution de la prévalence des différentes formes de malnutrition en fonction de l'âge à Madagascar (Source: EDS 97).

Dans ce contexte, le GRET, l'IRD, le LABASAN ont commencé à développer à partir de 1997 un programme de recherche-action visant à élaborer et évaluer des stratégies d'amélioration de l'alimentation des jeunes enfants susceptibles de contribuer à la réduction des prévalences de malnutrition. Ce programme, intitulé Nutrimad, s'intéresse à plusieurs contextes et comporte plusieurs volets. Actuellement, il est implanté en zone urbaine, dans 6 quartiers défavorisés de la capitale, et en zone rurale dans la sous-préfecture de Brickaville sur la côte-est.

En zone rurale, les activités, menées en collaboration avec l'UNICEF et financées par le comité français pour l'UNICEF, ont consisté à définir et à ajouter un volet consacré à l'amélioration de l'alimentation du jeune enfant aux activités développées dans le cadre d'un programme de «Nutrition à Assise Communautaire» (NAC) mis en place depuis plusieurs années par l'UNICEF et le Ministère de la Santé. Notre objectif est ici de présenter la démarche adoptée pour définir et mettre en oeuvre une stratégie en cours d'évaluation dans 27 villages, en insistant tout particulièrement sur ses composantes visant à rendre accessibles des aliments appropriés aux jeunes enfants.

DIAGNOSTIC DE SITUATION

Afin d'adapter au mieux la stratégie au contexte, des diagnostics de situation ont tout d'abord été réalisés dans la zone qui avait été choisie en accord avec tous les partenaires pour servir de cadre à l'intervention. Ces diagnostics ont été réalisés dans trois villages pilotes, choisis de manière raisonnée pour rendre compte de la diversité des situations rencontrées dans la zone, au moyen d'enquêtes par questionnaires et de groupes de discussions dirigées qui ont permis de caractériser l'état nutritionnel et les pratiques alimentaires des enfants de moins de deux ans ainsi que d'identifier les aliments disponibles et les procédés technologiques utilisables.

La situation nutritionnelle, mesurée sur l'ensemble des enfants des 3 villages pilotes, s'est avérée préoccupante (tableau 1) en dépit des actions déjà menées dans ces villages par le programme NAC: plus d'un enfant sur trois était atteint de retard de croissance et 1 sur 6 de maigre.

Tableau 1: Etat nutritionnel des enfants (n=230) de 3 sites NAC de la région de Brickaville en 1999 avant l'intervention.

Classe d'âge (mois)	0-5	6-11	12-17	18-23	0-23
Retard de croissance (Taille/Âge)					
<-2ET de la médiane NCHS	11,9%	30,0%	49,1%	48,2%	34,3%
<-3ET de la médiane NCHS	1,7%	8,3%	17%	24,1%	12,2%
Maigreur (Poids/Taille)					
<-2ET de la médiane NCHS	0,0%	5,0%	26,4%	36,2%	16,5%
<-3ET de la médiane NCHS	0,0%	0,0%	3,8%	8,6%	3,0%
Insuffisance pondérale (Poids/Âge)					
<-2ET de la médiane NCHS	6,8%	45,0%	56,6%	63,8%	43,0%
<-3ET de la médiane NCHS	1,7%	10,0%	22,6%	19,0%	13,0%

Les informations recueillies sur les pratiques alimentaires ont permis de définir leurs principales caractéristiques:

- une introduction trop précoce des aliments de complément: plus d'un enfant sur 4 âgés de moins de 3 mois reçoit déjà des boissons et/ou d'autres compléments au lait maternel;
- l'inadaptation des caractéristiques nutritionnelles des aliments de complément utilisés, généralement à base de riz et de manioc, aux besoins et à la physiologie du jeune enfant, en raison principalement de leur faible densité en énergie et en nutriments.

Par ailleurs, il a pu être mis en évidence que les mères ne sont généralement pas conscientes de la malnutrition de leurs enfants et n'ont souvent pas suffisamment de temps et de moyens financiers pour leur préparer des aliments spéciaux adaptés à leurs besoins.

D'autres informations relevées, notamment au cours des groupes de discussions dirigées, ont été utilisées par la suite pour choisir les composantes de la stratégie et préciser les modalités de sa mise en oeuvre sur le terrain. Ces informations concernent principalement la nature des matières premières disponibles, les calendriers culturels, l'organisation sociale des communautés, le rôle des différentes autorités, les modalités de prise de décision et les modes de communication traditionnels pouvant être utilisés comme supports d'animation.

Au final, il est ressorti de ce diagnostic que la gravité de la situation nutritionnelle des jeunes enfants justifiait pleinement la mise en oeuvre d'actions spécifiques et donc l'intérêt de renforcer le projet NAC préexistant par un volet visant à l'amélioration de leur alimentation.

CHOIX ET JUSTIFICATION DE LA STRATÉGIE

Le diagnostic ayant fait apparaître que des pratiques alimentaires inadéquates résultant de connaissances nutritionnelles insuffisantes et un manque d'accès à des aliments de complément appropriés étaient probablement des déterminants majeurs des fortes prévalences de malnutrition observées, il a été décidé que la stratégie à mettre en oeuvre devait nécessairement avoir au moins deux composantes: l'une visant à rendre accessibles au plus grand nombre d'enfants des aliments de complément ayant toutes les caractéristiques requises; l'autre des activités d'éducation nutritionnelle ciblées sur l'amélioration du calendrier d'introduction des

aliments de complément et sur la promotion de la consommation, à partir de l'âge de 6 mois, des aliments de complément améliorés rendus accessibles.

A Madagascar, compte tenu de la prédominance de la consommation du riz et du fait que cette céréale est rarement transformée en farines, il n'est pas d'usage courant de donner aux enfants de vraies bouillies, comparables à celles qui sont préparées à partir de farines de céréales et largement consommées dans la plupart des pays en développement. Les bouillies sont remplacées principalement par le *vary sosoa* (riz mou plus ou moins écrasé après cuisson dans un excès d'eau) consommé par 30% des enfants avant l'âge de 6 mois et par le *vary maina* (riz cuit à l'eau) dont l'âge médian d'introduction se situe avant 7 mois⁶.

Pour rendre accessibles aux enfants de plus de 6 mois des aliments de complément ayant les caractéristiques requises, le choix a été fait de mettre au point deux types de produit: d'une part, une farine infantile à cuire, dénommée *Koba Mazika*, consommable sous forme de bouillies; d'autre part, un complément alimentaire permettant de préparer à partir des *vary sosoa* traditionnels un *vary sosoa* amélioré.

MISE AU POINT DES ALIMENTS AMÉLIORÉS

La farine infantile

Les différentes étapes de la mise au point de la farine ont été: (i) l'identification des matières premières utilisables, (ii) la formulation au moyen du logiciel (*Alicom*) mis au point par l'IRD, (iii) le choix des procédés technologiques et (iv) la validation des formules en terme de qualités nutritionnelle et organoleptique.

La composition en nutriments retenue pour la farine infantile, correspond aux recommandations^{7,8} les plus récentes(en 2000) en ce qui concerne les densités en nutriments. La formule obtenue pour la *Koba Mazika* (tableau 2) contient des farines de maïs, riz, ambérique à graines jaunes (*Vigna umbellata*), du sucre et un complément minéral et vitaminique (CMV) auxquels les mères rajoutent de l'huile et, éventuellement, du sucre au moment de la préparation de la bouillie. L'association céréales/légumineuses assure un bon équilibre en acides aminés. L'huile apporte les matières grasses qui permettent d'augmenter la valeur énergétique de la farine et les teneurs en acides gras essentiels. L'incorporation du complément minéral et vitaminique s'est révélée la seule solution possible pour assurer un bon équilibre en micronutriments à la farine.

Tableau 2: Composition en ingrédients de la farine Koba Mazika.

Ingrédients	Sur la base de la matière brute (%)	Sur la base de la matière sèche (%)
Farine de maïs	35,60	34,76
Farine d'ambérique germée	26,98	26,10
Farine de riz	18,00	17,49
Sucre	10,00	11,16
Ca ₃ (PO ₄) ₂	1,13	1,26
Sel iodé	0,71	0,78
CMV	0,85	0,95
<i>Huile (rajoutée par les mères)</i>	6,73	7,50

CMV: Complément Minéral et Vitaminique

Dans la mesure où les coûts de production devaient rester les plus faibles possibles et qu'il nous est apparu indispensable de produire une farine à cuire pour assurer une meilleure qualité bactériologique aux bouillies, les procédés technologiques retenus sont extrêmement simples et se résument pour l'essentiel à un simple mélange de farines avec incorporation du complément minéral et vitaminique. L'originalité de la formule réside dans le choix de la source d'amylases nécessaire pour réduire la viscosité des bouillies et permettre de les préparer à une densité énergétique et une consistance satisfaisantes⁹. Le choix s'est porté sur une farine d'une légumineuse (*Vigna umbellata*, ambérique à graines jaunes, *Tsiasisa mavo*) facilement disponible dans la région. La farine d'ambérique germée constitue à la fois une source d' α -amylases et une source de protéines en partie débarrassée de ses facteurs antinutritionnels par l'effet de la germination.

La validation de la farine a été effectuée en deux temps. Tout d'abord, au laboratoire au moyen d'analyses chimiques afin de vérifier si la formule et les modes de préparation préconisés permettaient bien d'obtenir des bouillies ayant la composition en nutriments attendus et au moyen de tests d'évaluation sensorielle pour s'assurer de ses caractéristiques organoleptiques. Ensuite, au niveau des ménages pour s'assurer que la farine et les modes de préparation proposés permettaient aux mères de préparer des aliments ayant les caractéristiques souhaitées.

Le complément alimentaire

Le complément alimentaire (tableau 3) est un mélange de farine d'ambérique germée et de complément minéral et vitaminique destiné à être rajouté à des plats de vary soso. Sa formule est calculée de telle manière qu'il confère, après ajout, au vary soso, une consistance (grâce aux amylases contenues dans la farine germée), une densité énergétique et un équilibre en nutriments appropriés.

Tableau 3: Composition en ingrédients du complément alimentaire.

Ingrédients	Sur la base de la matière brute (%)	Sur la base de la matière sèche (%)
Farine d'ambérique germée	93,75%	94,28%
Sel iodé	2,38%	2,17%
Complément minéral ^a	3,66%	3,35%
Complément vitaminique ^b	0,21%	0,20%

(a) IS 219 de Roche SA contenant du fer, du zinc et du calcium

(b) IS 218 de Roche SA contenant de la Vitamine A, B1, B2, B12, C, Acide folique, niacine

Le produit obtenu après cuisson peut être qualifié de pseudo bouillie. Il a une consistance plus ou moins fluide en fonction de l'intensité de l'écrasement appliqué aux grains de riz en fin de cuisson¹⁰.

La farine d'ambérique germée

La technique utilisée pour la germination des graines dérive d'une technique couramment utilisée par les villageois de la région de Brickaville pour préparer leurs semences et qui consiste à faire tremper les graines enveloppées dans des feuilles de *ravinala* (arbre du voyageur) dans des sacs en raphia. Deux variétés d'ambérique appartenant à l'espèce *Vigna umbellata* (Thumb.) ont été étudiées: l'ambérique à graines jaunes et celle à graines rouges.

La préparation de farines germées peut se décomposer en 3 grandes étapes: le trempage, la germination proprement dite et le séchage. Pour chacune de ces étapes,

les effets de différents facteurs influant sur l'activité des α -amylases ont été étudiés et ont permis de sélectionner les modalités de préparation les plus adaptées.

Tableau 4: Modalités de préparation des farines de graines d'ambérique germées.

Durée de trempage des graines d'ambérique	24 heures à température ambiante
Support pendant la germination	Panier en raphia tapissé de feuilles de ravinala
Durée d'immersion dans l'eau pendant la germination	1 minute toutes les 24 heures
Durée de germination	4 jours
Durée de séchage	2 à 4 jours au soleil ou 8 heures dans un séchoir à gaz
Broyage	Au moulin après dégermage

Deux types d'indicateurs ont été pris en compte pour étudier l'effet de ces différents facteurs: le rendement de germination et l'activité amylolytique de la farine germée. Le rendement de germination peut être exprimé de différentes façons et correspondre:

- soit, au nombre de graines germées parmi 100 graines pris au hasard en fin de germination, les graines moisies n'étant pas prises en compte;
- soit, à la masse de farine germée obtenue (à 8% d'humidité) à partir de 100 g de graines mises à tremper;
- soit, au bilan matière effectué sur la base de la matière sèche (g de matière sèche de farine germée récupérée/100 g de matière sèche de graines mises à tremper).

L'activité amylolytique a été déterminée selon deux méthodes¹⁰:

- par mesure colorimétrique, après extraction des amylases dans l'eau, suivie d'un dosage des sucres réducteurs libérés par action sur de l'amidon soluble;
- par mesure de la distance d'écoulement (*exprimée en mm/30s*) dans un consistomètre de Bostwick à la température de 45°C sur des bouillies préparées à la concentration de 30 g de matière sèche pour 100 g à partir de mélanges de farines comprenant de la farine de céréales germées.

La comparaison des cinétiques d'apparition des α -amylases dans les graines des deux variétés étudiées au cours de 4 jours de germination a permis de mettre en évidence un pouvoir amylolytique plus important dans les ambériques à graines jaunes (figure 3). Des dosages d'activités anti-trypsiques ont, par ailleurs, montré une nette diminution de cette activité antinutritionnelle au cours de la germination (figure 4).

MISE EN ŒUVRE DE LA STRATÉGIE

La mise en œuvre de la stratégie a nécessité au préalable le démarrage de la production des aliments améliorés et la formation des personnes intervenant dans le transfert des messages d'éducation nutritionnelle.

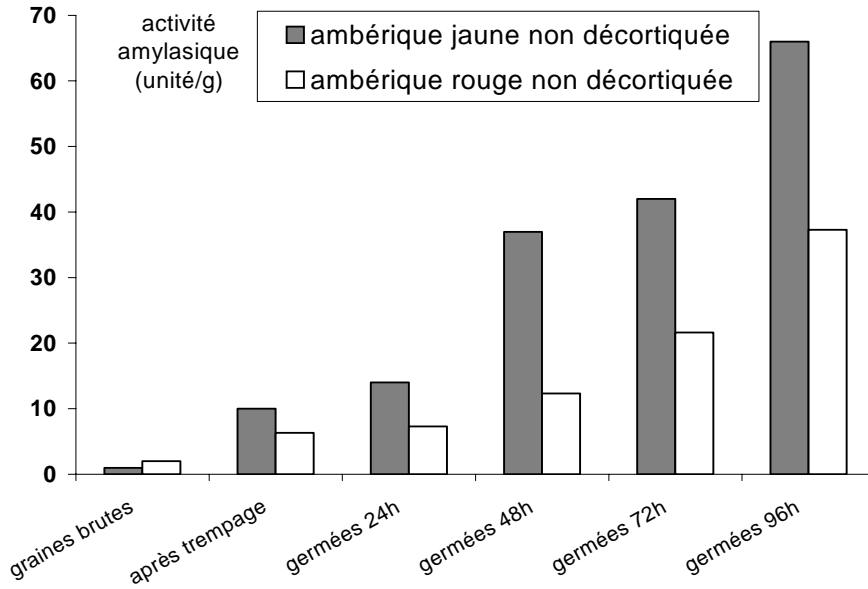


Figure 3: Evolution de l'activité amyliasique au cours de la germination de graines de deux variétés d'ambérique.

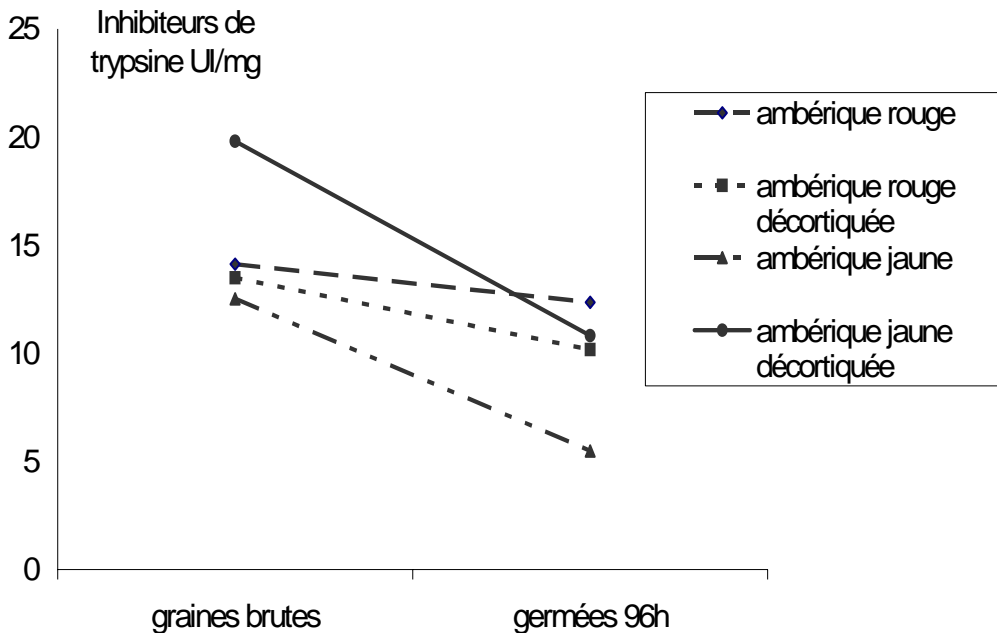


Figure 4: Evolution de la teneur en facteurs anti-trypsiques de l'ambérique au cours de la germination.

Modalités de production des aliments améliorés

Après avoir envisagé de faire fabriquer au niveau de chaque village par les volontaires villageois les aliments améliorés et notamment la farine d'ambérique germée, le choix s'est reporté sur une production plus centralisée pouvant satisfaire la demande de tous les sites NAC de la sous-préfecture.

Actuellement, la farine *Koba Mazika* et le complément alimentaire sont fabriqués au sein d'une petite unité située à Brickaville par les animateurs d'une ONG locale (ASOS), également en charge du transfert des messages d'éducation nutritionnelle.

L'unité de production, installée dans des bâtiments mis à disposition par la sous-préfecture, ne contient que les équipements nécessaires à la fabrication des farines de graines d'ambérique germées (*bassines et fûts pour le trempage, supports en bois, grillage et toile à moustique pour l'exposition au soleil pendant le séchage*) et à la préparation (*moulin*), au mélange (*balance, tonneau mélangeur*) et à l'ensachage (*balance de ménage de précision 1g, thermosoudeur*) des farines.

Cependant compte tenu des difficultés à faire sécher les graines germées dans de bonnes conditions pendant une grande partie de l'année, un séchoir à gaz d'appoint a été construit à proximité de l'unité.

La farine *Koba Mazika* est conditionnée en sachets en plastique de 30 ou 50 g correspondant à la quantité nécessaire pour un repas selon l'âge et l'appétit des enfants. Ces sachets sont vendus, respectivement, 150 Fmg (soit, $\approx 0,021$ € ou ≈ 14 Fcfa) et 250 Fmg (soit 0,035 € ou 23 fcfa) le sachet. Le complément alimentaire, pour sa part, est conditionné en sachet de 20 g, vendu 250 Fmg, correspondant à la quantité permettant de préparer un bol de *vary sosoa* amélioré après ajout à environ 170 g de *vary sosoa* (ayant une teneur en matière sèche d'environ 13 g/100g).

Modalités du transfert des messages d'éducation nutritionnelle

Les messages d'éducation nutritionnelle qui ont été sélectionnés pour être transmis aux mères reprennent ceux généralement adoptés par les organisations internationales et les services de nutrition des ministères de la santé qui préconisent principalement la mise au sein dans la demi-heure qui suit la naissance, l'allaitement exclusif jusqu'à 6 mois et la prolongation de l'allaitement au-delà de 2 ans. Toutefois une attention particulière est donnée à des messages visant à convaincre les mères de l'importance de proposer à leurs enfants des aliments de complément ayant des caractéristiques appropriées et à leur apprendre à bien les préparer.

Les modalités adoptées pour le transfert de ces messages distinguent plusieurs niveaux:

- formation par l'équipe du projet Nutrimad des animateurs de l'ONG locale;
- formation par ces animateurs, assistés par l'équipe du projet, de volontaires villageois (2 à 4 par village) en contact régulier avec les mères;
- transfert par les volontaires villageois, assistés par les animateurs en certaines occasions, des messages aux mères.

Les séances de formation des animateurs et des volontaires villageois ont comporté différents modules théoriques et pratiques sur: les besoins nutritionnels et l'importance de la pesée régulière des enfants, l'hygiène, la technologie de fabrication de la farine *Koba Mazika*, les modes de préparation des bouillies et du *vary sosoa* amélioré à partir de la farine *Koba Mazika* et du complément alimentaire, les techniques de gestion relative à la vente des produits ainsi que les techniques d'animation et d'organisation du transfert des messages nutritionnels.

Les animateurs sont donc en charge non seulement du suivi du transfert par les volontaires villageois des messages d'éducation nutritionnelle et des activités initialement prévues dans le programme NAC (pesée mensuelle, participation aux campagnes de vaccination, vulgarisation agricole, ...) mais aussi de la production et de l'approvisionnement des volontaires villageois en aliments améliorés.

Les volontaires villageois, pour leur part, assurent la diffusion de messages d'éducation nutritionnelle au cours de réunions régulières avec les mères, la promotion/vente de la farine complète et du complément alimentaire en contrepartie d'une marge raisonnable et le transfert au niveau des ménages des modes de préparation des aliments améliorés.

En parallèle aux ventes de produits, une «*journée mensuelle Koba Mazika*» est organisée dans les sites, au cours de laquelle est réalisée une sensibilisation dont les différents thèmes d'animation sont axés sur les avantages de l'utilisation de la *Koba Mazika*.

Etude de l'acceptabilité et de l'appropriation des procédés de préparation transférés

A ce stade il était nécessaire de vérifier que les mères étaient capables, après y avoir été formées, de préparer des bouillies et des *vary sosoa* améliorés à partir de la farine *Koba Mazika* et du complément alimentaire. Pour cela, les modes de préparation leur ont été enseignés au moyen de fiches-recettes illustrées et de démonstrations culinaires en utilisant le matériel de cuisine et les unités ménagères disponibles au niveau de la plupart des ménages.

Des observations à domicile ont permis de vérifier la bonne compréhension et l'acceptabilité, aussi bien sur le plan culturel qu'économique, des ingrédients et des modes de préparation préconisés. Par ailleurs, des prélèvements d'échantillons des bouillies et *vary sosoa* préparés ont fait l'objet de mesures de consistance (écoulement Bostwick) et de déterminations de teneurs en matière sèche, protéines et lipides. Les analyses réalisées ont montré que les caractéristiques des bouillies et des *Vary sosoa* améliorés obtenus dans les conditions ménagères sont acceptables, notamment en ce qui concerne leur consistance et leur densité énergétique: on obtient des bouillies et des pseudo-bouillies ayant une teneur moyenne d'environ 25 g de matière sèche pour 100 g de bouillie, soit une densité énergétique d'environ 100 kcal/100g de bouillie, et des écoulements Bostwick de 100 à 120mm/30s pour les bouillies et de 60 à 80mm/30s pour les *vary sosoa*.

Les premières études réalisées ont montré que le mode de préparation du *vary sosoa* amélioré avait été bien compris par les mères. La durée de la préparation entre l'ajout du complément alimentaire dans le mélange *vary sosoa* déjà cuit et la fin de la cuisson ne dépasse pas 15 minutes, durée qui a paru acceptable par les mères. Cependant, le suivi des ventes dans les villages a montré le peu de succès du complément alimentaire par rapport à la farine. Ce manque d'intérêt pour un produit, pourtant bien accepté du point de vue organoleptique et du mode de préparation, peut s'expliquer par une désaffection de plus en plus marquée pour la préparation du *vary sosoa* traditionnel et surtout par la concurrence exercée par la farine qui présente une commodité d'usage bien plus grande pour un prix très voisin.

SUIVI ET ÉVALUATION

Après avoir été mis au point dans trois sites pilotes, la stratégie Nutrimad a effectivement démarré au début de l'année 2003 dans 12 sites d'intervention de la sous-préfecture de Brickaville.

Son impact sur l'état nutritionnel des enfants sera évalué en comparant les variations observées au cours des 12 premiers mois d'intervention dans les 12 sites d'intervention et dans 12 sites témoins, au niveau des indicateurs de retard de croissance et de maigreur.

Par ailleurs, la stratégie fait également l'objet de suivis à différents niveaux:

- un suivi de la qualité de la farine *Koba Mazika* produite dans l'unité de fabrication, portant sur sa qualité bactériologique au moyen d'analyses microbiologiques, sur sa valeur nutritionnelle au moyen d'analyses chimiques (teneurs en nutriments), sur son comportement rhéologique après préparation en bouillies (écoulement, teneur en matière sèche) et sur son aptitude à la conservation.
- un suivi des fréquences de consommation du *Koba Mazika* par chaque enfant dans les 12 sites d'intervention grâce à la tenue de fiches de vente régulièrement remplies par les volontaires villageois.
- la vérification dans les villages des caractéristiques de bouillies ou pseudo-bouillies préparées par les mères.

CONCLUSION

La mise à la disposition des enfants d'aliments de complément de bonne qualité nutritionnelle, en particulier de la farine *Koba Mazika* permettant de préparer des bouillies ayant à la fois une consistance et une densité en énergie et nutriments appropriées, a reçu un accueil favorable des populations cibles et le soutien des autorités locales. Les ingrédients utilisés sont disponibles en permanence sur le marché local. Le coût est accessible à toutes les couches de la population.

La germination de l'ambérique fait appel à des techniques dérivées de techniques artisanales traditionnelles. L'incorporation de farine d'ambérique germée s'est avérée être un procédé efficace pour augmenter la densité en énergie et en nutriments des bouillies.

La production de la farine par des acteurs locaux au niveau centralisé ou par une petite entreprise locale permettant de garantir un produit de qualité et de composition suivie, sa commercialisation à travers les points de vente installés dans les sites et le transfert des modes de préparation des bouillies au niveau des ménages devraient assurer la pérennisation de l'utilisation des aliments proposés. Par ailleurs, l'appropriation de l'unité de fabrication par les animateurs et des points de vente par les volontaires devrait permettre à terme la création d'activités génératrices de revenu.

Lorsqu'ils seront connus, les résultats de l'étude d'impact de cette stratégie, adaptée au contexte de la côte Est de Madagascar, seront comparés à ceux obtenus, d'une part, dans le cadre du volet urbain du programme Nutrimad à Madagascar¹¹ et, d'autre part, à l'issue d'interventions menées dans d'autres contextes ruraux, en particulier en Afrique. Cette comparaison devrait permettre d'identifier parmi les composantes de ces stratégies, celles qui se seront révélées efficaces dans plusieurs contextes et celles ayant une efficacité limitée à certains contextes.

RÉFÉRENCES

1. ENDS. Enquête Nationale Démographique et Sanitaire. Centre National de Recherche sur l'Environnement. Calverton, Maryland : Ministère de la Santé, Macro International Inc., 1992.
2. MICS. Multiple Indicators Clusters Survey. Madagascar: Institut national de la statistique, 1995.
3. EDS. Enquête Démographique et de Santé. Institut National de la Statistique, Macro International Inc., 1997.
4. EPM. Enquête Prioritaire auprès des Ménages (1999). Rapport Principal. Institut National de la Statistique, 2000.
5. UNICEF. Situation des Enfants et des Femmes à Madagascar. Unicef, 1999-2000.
6. Razafindrazaka RVL. Amélioration de l'alimentation de complément dans les sites Nac de la région de Brickaville. Mémoire de DEA. Antananarivo : Université d'Antananarivo, 2001.
7. Mouquet C, Bruyeron O, Trèche S. Caractéristiques d'une bonne farine infantile. Bulletin du Réseau Technologie et partenariat en agro-alimentaire (TPA). 1998. Internet: <http://www.gret.org/tpa/bulletins/bulletin15/b15p8a11.htm>
8. WHO. Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current scientific knowledge. Geneva: WHO / NUT / 98.1, 1998.
9. Trèche S. Techniques pour augmenter la densité énergétique des bouillies. In: Trèche S, de Benoist B, Benbouzid D, Verster A, Delpeuch F, eds. L'alimentation de complément du jeune enfant. Paris: Orstom, 1995:123-46.
10. Deglaire A. Modifications biochimiques et physicochimiques induites par l'ajout de sources d'amylases lors de la préparation de bouillies et pseudo-bouillies à base de riz. Mémoire de DEA. Montpellier: Université Montpellier II, 2003.
11. Ralison C, Arnaud L, Razafindrazaka V, et al. Amélioration de l'alimentation infantile: l'expérience du programme Nutrimad à Madagascar. Bulletin de l'Académie Nationale des Arts, des Lettres et des Sciences 2004; tome 82/1-1:487-500.

Remerciements: Cette étude a été réalisée dans le cadre du volet rural du programme Nutrimad financé par le Comité Français pour l'Unicef.

