

876

ORGANISATION DE COORDINATION ET DE COOPERATION
POUR LA LUTTE CONTRE LES GRANDES ENDEMIES

Secrétariat Général

B.P. 153 -Bobo-Dioulasso - Haute-Volta

Tél.: 911-79 - 911-91

Rôle de la gastro-entérite dans la détérioration
de l'état nutritionnel de l'enfant africain au
moment du sevrage en zone rurale - Perspectives
de prévention

Revue des Travaux du Centre de Recherche
du M.R.C. de KENEBA Gambie

A. BRIEND*

XIXe CONFERENCE TECHNIQUE
BOBO-DIOULASSO DU 5 AU 8 JUIN 1979

N° 7.115/79 DOC. TECHN. OCCGE

* Médecin nutritionniste à l'ORSTOM chargé de recherches, ORANA Dakar

R E S U M E

Les infections sont une cause importante du retard de croissance chez l'enfant. Il est cependant difficile de quantifier simultanément le rôle de l'alimentation et des infections dans une zone donnée. Ce travail a été réalisé pendant plusieurs années dans un village de Gambie par une équipe de la DUNN NUTRITION UNIT (MRC - Université de Cambridge). La gastro-entérite est de loin, le type d'infection qui a le plus de retentissement sur la croissance des enfants de ce village. Elle justifie à elle seule, sauf pendant la période de soudure où un facteur alimentaire se surajoute, le retard de croissance par rapport aux normes internationales. La source principale de ces gastro-entérites semble être la contamination fécale importante de l'eau de boisson.

Retarder l'âge du sevrage permettrait de limiter l'incidence de ces gastro-entérites mais des problèmes nutritionnels en découleraient. Il faut donc améliorer l'hygiène alimentaire en milieu rural. Mais il s'agit d'une action à long terme.

Dans le court terme il faut trouver une solution simple directement utilisable malgré des conditions d'hygiène imparfaites.

Des résultats encourageants ont été obtenus par le traitement symptomatique de la diarrhée avec des solutions glucose-électrolytes par les mères elles-mêmes.

Il s'agit d'une technique peu coûteuse et largement diffusable.

**ROLE DE LA GASTRO-ENTERITE DANS LA DETERIORATION DE
L'ETAT NUTRITIONNEL DE L'ENFANT AFRICAIN AU MOMENT
DU SEVRAGE EN ZONE RURALE - PERSPECTIVES DE PREVENTION.**

A. BRIEND

INTERPRETATION DES RESULTATS DES ENQUETES
NUTRITIONNELLES.

Dans les enquêtes de masse, l'anthropométrie est le principal moyen utilisé pour évaluer l'état nutritionnel des populations (1). On admet qu'un sujet est malnutri quand son poids par rapport à son âge si celui-ci est connu, ou par rapport à sa taille, est en dehors de l'intervalle de variation habituelle. Cette façon de faire a été adoptée, car en cas de restriction alimentaire, les indications anthropométriques facilement mesurables sont profondément perturbées.

En présence d'une population dont les paramètres anthropométriques moyens sont évocateurs de malnutrition, il faut cependant être prudent avant de conclure que ceci est la conséquence de disponibilités alimentaires insuffisantes. Pour pouvoir l'affirmer, il est nécessaire de connaître la consommation alimentaire de cette population et constater qu'elle est effectivement insuffisante. Par ailleurs, il faut constamment garder présent à l'esprit que de nombreux facteurs peuvent influencer l'état nutritionnel des individus et aboutir au même résultat qu'une restriction alimentaire sévère (1).

Le problème se pose de façon particulièrement nette pour les enfants de 6 mois à 3 ans. On constate fréquemment que dans cette tranche d'âge, l'état nutritionnel est nettement inférieur à celui de la population générale. Cette observation peut difficilement s'expliquer uniquement par une carence d'apports : en effet, si les besoins en calories et en protéines sont plus élevés relativement pendant cette période que pendant les tranches d'âge qui suivent, ils sont nettement inférieurs en valeur absolue. L'intervention d'autres facteurs qu'un régime alimentaire insuffisant inhibant la croissance à cette période doit être systématiquement suspectée. Parmi ceux-ci les infections sont à évoquer en premier lieu.

RELATIONS CROISSANCE - INFECTION

Chez l'enfant, la plupart des maladies et en particulier les infections entraînent un amaigrissement plus ou moins marqué, ou du moins un arrêt de la croissance. Plusieurs mécanismes peuvent être évoqués pour expliquer ce phénomène (1).

En premier lieu, rappelons qu'un enfant malade est un enfant qui n'a pas d'appétit. Ceci suffit pour rendre déficient un régime alimentaire habituellement suffisant. Par ailleurs, la fièvre, surtout si elle est élevée comme dans le cas du paludisme, augmente la consommation calorique et protidique. Enfin, la gastro-entérite ainsi que toutes les infections qui entraînent soit une diarrhée soit des vomissements, s'accompagne d'un certain degré de malabsorption. Il en est de même de la plupart des helminthiases. Dans certains cas peu des aliments ingérés sont en fait utilisés par l'organisme. Perte de l'appétit est malabsorption d'une part, augmentation du catabolisme d'autre part, additionnent leurs effets et tendent à négativer les bialns azotés et caloriques. L'effet sur la croissance ne peut être que défavorable.

Parallèlement à ces modifications du métabolisme, les infections induisent des changements hormonaux, notamment une augmentation du cortisol plasmatique et une baisse de celui de l'insuline qui tendent également à inhiber la prise de poids (1).

Tous ces phénomènes expliquent que des infections répétées peuvent entraîner une détérioration de l'état nutritionnel de certains individus même en l'absence de toute restriction alimentaire. Par conséquent, quand on constate dans une population donnée qu'un grand nombre d'individus a une anthropométrie évacatrice de malnutrition, il est aussi nécessaire de faire une enquête sur la fréquence des infections et sur leur effet sur la croissance qu'une enquête de consommation alimentaire avant d'envisager des mesures de prévention.

APERCU DE LA SITUATION EN AFRIQUE DE L'OUEST :
RESULTATS DE L'ENQUETE INFECTION-NUTRITION
EFFECTUEE A KENEBA (GAMBIE).

L'organisation matérielle d'une enquête de consommation alimentaire n'est pas aisée, surtout en zone rurale. Elle nécessite l'emploi de nombreux enquêteurs sur le terrain pendant plusieurs semaines. Malgré cela, c'est un travail qui a déjà été effectué à plusieurs reprises en Afrique de l'Ouest et qui est refait régulièrement. La mise sur pied d'une enquête sur la fréquence des infections et surtout sur leur effet sur la croissance des enfants est cependant beaucoup plus délicate ; elle implique la présence d'un pédiatre qualifié restant sur place pendant plusieurs années. Ce travail a pourtant été réalisé par une équipe de la DUNN NUTRITION UNIT (M.R.C., Université de Cambridge) (2).

Comme ce type de recherche est long et difficile, il est peu probable qu'il soit répété dans un proche avenir dans un autre pays de l'Afrique de l'Ouest. Les conclusions de ce travail doivent donc être considérées attentivement.

Keneba est un village rural qui peut être considéré comme étant assez représentatif de la zone sahélo-soudanaise. Situé en bordure d'un affluent salé de la Gambie au voisinage du 13^{ème} parallèle, il a cependant été relativement épargné des effets de la sécheresse de ces dernières années. La pluviométrie annuelle a varié entre 500 mm et 900 mm. Ses habitants vivent de façon traditionnelle et consomment un régime à base de céréales, principalement riz, mil et sorgho.

Ce travail a porté sur un échantillon de 152 enfants de 6 mois à 3 ans vaccinés contre la rougeole. Ils étaient régulièrement pesés et examinés cliniquement tous les mois pendant la période d'enquête qui a duré de mai 74 à octobre 1975. Par ailleurs, les mères étaient encouragées à venir faire examiner leur enfant à chaque fois qu'il présentait un trouble quelconque. Keneba dispose d'un dispensaire bien équipé et chaque fois, l'enfant recevait un traitement de qualité comparable à celui qu'il aurait reçu dans un centre de santé urbain de Grande Bretagne. Chaque consultation, le diagnostic porté était relevé et la durée totale de l'affection estimée. A la fin de la période d'observation, les dossiers des

enfants ont été analysés par informatique. Les résultats peuvent être résumés brièvement.

La gastro-entérite est de loin le type d'infection qui a le plus de retentissement sur la croissance des enfants de Keneba. Ceci semble dû principalement à sa grande prévalence dans cette tranche d'âge et à sa tendance à la chronicité. En moyenne, entre 7 et 13 mois, les nourrissons avaient la diarrhée 6 jours par mois pendant la saison des pluies. Le paludisme qui survient plus rarement et sous forme d'accès aigus sensible au traitement, a des conséquences bien moindres. Les autres infections ont un effet négligeable. Rappelons que les enfants de cet échantillon étaient vaccinés contre la rougeole.

Dans un deuxième temps, il a été calculé ce que serait devenue la croissance de ces enfants si on avait pu éliminer la diarrhée. Ceci est illustré par la figure 1. En raison des variations saisonnières, la période d'étude a été divisée en segments de deux mois. Le point où chaque ligne de régression coupe l'axe des ordonnées représente la croissance moyenne qui se serait produite s'il n'y avait pas eu de gastro-entérite à cette période. A l'exception des mois de juillet et août, les rythmes de croissance auraient été de 200 à 250 g par mois en moyenne, c'est-à-dire, très proches des normes internationales pour les enfants de cet âge. Les exceptions que constituent juillet et août s'expliquent par l'existence d'une période de soudure très marquée. C'est seulement pendant cette période que le régime alimentaire pourrait être le principal facteur à l'origine du retard de croissance des enfants gambiens. Le reste de l'année, il semble suffisant pour assurer une croissance normale.

FAUT-IL SUPPLEMENTER LE REGIME ALIMENTAIRE OU
PREVENIR LA GASTRO - ENTERITE ?

On pourrait croire que l'enfant africain a un mauvais état nutritionnel en zone rurale, principalement parce qu'il reçoit une alimentation qui n'est pas satisfaisante et parce qu'il est fréquemment malade en raison de l'absence de soins dans les villages. Il est donc tentant pour prévenir la malnutrition d'essayer de mettre sur pied des programmes de supplémentation et de s'efforcer de multiplier les dispensaires. Remarquons en premier lieu que les conditions de vie prévalant dans les villages rendent très difficiles l'application pratique de ces mesures. Les résultats de l'enquête de Keneba permettent d'être sceptique en outre sur leur efficacité.

En effet, en dehors de la période de soudure, les enfants de Keneba semblent avoir entre les épisodes de gastro-entérite une croissance à peu près correcte. Ceci implique que leur régime alimentaire, même s'il laisse beaucoup à désirer sur le plan nutritionnel (3) ne doit pas être considéré comme étant gravement déficient. Il est à craindre par conséquent qu'une action visant à l'améliorer isolement n'aurait que des effets limités sur leur état nutritionnel (2).

L'utilité des dispensaires conventionnels délivrant un traitement curatif calqué sur le modèle européen doit être également sérieusement mis en doute pour obtenir une prévention efficace de la malnutrition (2). Les enfants de Keneba jouissaient de conditions exceptionnelles à cet égard. Ils recevaient un traitement approprié chaque fois qu'ils présentaient un trouble quelconque. Cela ne les a pas empêchés d'avoir une croissance très médiocre (fig. 2).

Si les résultats de Keneba sont généralisables, la diarrhée serait le principal responsable du mauvais état nutritionnel de l'enfant africain en zone rurale dans les régions où la prévention de la rougeole et le traitement des accès de paludisme sont assurés de façon satisfaisante.

L'insuffisance du régime alimentaire n'interviendrait de façon prépondérante que pendant les périodes de soudure. Prévenir la survenue de la gastro-entérite est donc un objectif à atteindre en priorité pour supprimer la malnutrition.

PREVENTION A LONG TERME DE LA GASTRO-ENTERITE :
 REcul DE L'AGE D'INTRODUCTION DES PREMIERS ALIMENTS
 DU SEVRAGE ET AMELIORATION DE L'HYGIENE DU VILLAGE.

Il semble indiscutable que la cause lointaine de la gastro-entérite de l'enfant africain en milieu rural soit la contamination fécale importante de l'eau de boisson qui sert également à préparer les aliments de sevrage traditionnels (4). Les études faites à Kéneba ont montré que la contamination fécale des eaux de puits était très élevée. En Europe, il est admis que l'eau de boisson doit contenir moins de 10 coliformes pour 100 ml. A Kéneba, elle en contient environ 5000 en saison sèche et 500.000 en saison des pluies (5). Par ailleurs, le mode même de préparation des aliments pour les enfants favorise la prolifération bactérienne. Souvent, les mères n'ont matériellement pas le temps pendant la journée de préparer le nombre de repas nécessaires pour l'enfant. Ceci est particulièrement marqué pendant la saison des pluies, au moment des travaux agricoles. Elles préparent donc le matin les repas pour toute la journée ou donnent parfois, exceptionnellement il est vrai, le reste des repas de la veille. Le niveau de contamination bactérienne qui en résulte est tel qu'il suffit à lui seul pour expliquer la fréquence des gastro-entérites (6).

En fait, en milieu rural, le lait maternel représente le seul aliment du nourrisson qui ne soit pas fortement contaminé. L'introduction de tout aliment de sevrage constitue un risque et l'idéal est de la remettre le plus tard possible. Ceci en pratique suppose que la mère est en état d'assurer une lactation suffisante pendant longtemps, c'est-à-dire qu'elle est elle-même nourrie. Assurer une bonne nutrition de la mère constitue donc une première étape vers la prévention de la gastro-entérite du nourrisson (7,8). Quoiqu'il en soit, l'introduction d'aliments de sevrage devient rapidement nécessaire et le problème de la contamination des aliments se pose inévitablement. Il est actuellement très difficile de la résoudre en zone rurale.

Il faudrait pour cela que l'eau non contaminée soit disponible partout et que les mères aient le temps de préparer en toute saison le repas des enfants juste au moment où ils doivent être consommés. Ces conditions supposent un changement du mode de vie en milieu rural qui ne pourra survenir que lentement dans les années qui viennent. L'amélioration de l'hygiène alimentaire est une tâche prioritaire à laquelle il faut s'atteler dès maintenant. Il faut cependant reconnaître que c'est un travail de longue haleine qui ne donnera des résultats qu'à long terme. En attendant, il est indispensable de trouver des solutions qui soient utilisables dès maintenant dans les conditions d'hygiène actuelle.

UNE SOLUTION A COURT TERME : TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE
DE LA DIARRHÉE AVEC DES SOLUTIONS GLUCOSE-ELECTROLYTES
PAR LA MERE ELLE-MEME ?

Il est admis généralement que c'est principalement la déshydratation qui est à l'origine de la plupart des décès survenant au cours des gastro-entérites. Il semble cependant qu'elle puisse également être responsable en partie du moins, de la dégradation de l'état nutritionnel. Il a été constaté chez des enfants apaches hospitalisés pour diarrhée que l'administration de solutions glucose-électrolytes réduisait la durée de la maladie et la perte de poids (9). Ceci suggère que la prévention de la déshydratation au lieu de la diarrhée elle même devrait permettre de réduire les effets de la diarrhée sur l'état nutritionnel d'une population. Ce dernier point a une importance pratique considérable car une méthode simple de réhydratation par voie orale a été proposée récemment (10, 12). Elle est fondée sur la propriété que possède le glucose d'être absorbé activement par le grêle et de pouvoir entraîner avec lui du sodium.

Actuellement à Kenoba, l'effet de l'administration "ad libitum" d'eau glucosée-salée sur la prévalence de la diarrhée et la croissance des nourrissons est en cours d'étude. Il est encore trop tôt pour émettre des conclusions définitives mais les premiers résultats sont encourageants (13, 14).

Les perspectives ouvertes par ces travaux sont très intéressantes car les techniques de réhydratation par voie orale sont simples et il est très envisageable d'apprendre aux mères comment les utiliser elles-mêmes. Par ailleurs il semble possible de mettre en circulation, même au besoin en dehors des centres de soins classiques des sachets contenant les ingrédients prêts à être dissous dans une quantité d'eau standard.

Le traitement symptomatique de la déshydratation par les mères elles-mêmes au moyen de cette technique peu coûteuse et largement diffusable constitue peut être une solution à court terme pour

éliminer les ravages de la gastro-entérite.

Les essais qui se déroulent actuellement à Keneba pour la mettre en oeuvre doivent être suivis attentivement. Si les premiers résultats positifs obtenus se confirment, il faudrait sérieusement envisager de l'étendre rapidement aux autres pays de l'Afrique de l'Ouest.

oooooooooooooooooooooooooooooooooooo

oooooooooooooooooooo

Le Dr. M. G.M. ROWLAND et le Dr. R.G. WHITEHEAD, ainsi que toute l'équipe de la DUNN NUTRITION UNIT de KENEBA (GAMBIE) sont vivement remerciés pour l'aide et les conseils qu'ils ont apportés à la préparation et à la révision du manuscrit.

- 1 - R.G. WHITEHEAD, M.G.M. ROWLAND, T.J. COLE : Infection, Nutrition and growth in a rural African environment, Proc. Nutr. Soc. 1976, 35, p. 369-75.
- 2 - M.G.M. ROWLAND, T.J. COLE, R.G. WHITEHEAD : A quantitative study into the role of infection in determining nutritional status in Gambian village children, Brit. J. Nutr. 1977, 37, p. 441-50.
- 3 - R.G. WHITEHEAD et al., en préparation.
- 4 - M.G.M. ROWLAND, J.P.K. McCOLLUM, : Malnutrition and gastro-enterite in the Gambia, Tran. Roy. Med. Hyg. 1977, 71, 3, p. 199-203.
- 5 - M.G.M. ROWLAND : Communication personnelle.
- 6 - R.A.E. BARREIL, M.G.M. ROWLAND : Infect foods as a potential source of diarrhoeal illness in rural West Africa, Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 1979, 73, sous presse.
- 7 - WHITEHEAD R.C., ROWLAND M.G.M., HUTTON M.A., PRENTICE A.M. MULLER E., PAUL A.A. : Factors influencing lactation performance in rural Gambian mothers, the lancet, 1978, 2, p. 178-81.
- 8 - ROWLAND M.G.M., PAUL A.A. : Factors affecting lactation capacity : implication for developping countries, 1978, Infant and early childhood feeding, and international symposium, Michigan state University, East Lansing, Michigan, 16-19 october 1978, Nutrition Foundation Monograph Series, 1979, sous presse.
- 9 - HIRSCHHORN N., Ad libitum oral glucose electrolyte thérapy for acute diarrea in Apacha children, The Journal of Pediatrics, 1973, 83, p. 562-71.
- 10 - PIERCE N.P., HIRSCHHORN, La réhydratation par voie orale, un moyen simple de combattre la diarrhée, Chronique O.M.S., 1977, 31, p. 97-8.

.../...

- 11 - Traitement et prévention de la déshydratation dans les maladies à diarrhée. Guide pratique élémentaire. O.M.S. Genève, 1976, 32 p.
- 12 - BOURGEADE A., NGUEMBY MBINA C., KADIO A. : La réhydratation des diarrhéiques par voie orale, Médecine d'Afrique Noire, 1978, 25, p. 507-9.
- 13 - M.G.M. ROWLAND, T.J. COLE, : The effect of early glucose-electrolyte therapy on diarrhoea an growth in rural Gambian village children. J. Trop. Pediat. Env. Child. Health 1979, sous presse.
- 14 - M. MATKINSON, communication personnelle.

oooooooooooooooooooo

oooooooooooo

ooooooo

oooo

o

C O M M E N T A I R E S

Le Président : Je voudrais poser deux questions :

- est ce la cuillère de Monsieur MORLAIX que vous nous avez montré ?
- et d'autre part, quelle est la définition sur laquelle tout le monde s'accorde pour les gastro entérites ?

Docteur BRIEND : Il s'agit effectivement de la cuillère de Monsieur MORLAIX.

Pour la définition des gastro entérites il faut d'abord considérer le diagnostic clinique basé sur la fréquence des selles et l'état de déshydratation.

A KENEBA dans les expériences de distribution de solution toute prête à donner par les mères, ils attachaient extrêmement d'importance à ce que le diagnostic de la diarrhée soit porté par la mère elle même, de manière à vérifier si cette méthode était effectivement diffusible au niveau des soins de santé primaires.

Professeur CHARMOT : Je voudrais tout d'abord faire une remarque, une des raisons de la gravité des gastro entérites bactériennes chez le très jeune enfant c'est que chez un grand enfant ou chez un adulte la flore normale du colon exerce un effet de barrière écologique vis à vis des germes infectieux en particulier vis à vis des salmonelles, cet effet ne s'observe pas chez le nourrisson, autrement dit une eau faiblement contaminée pourra être inoffensive pour un adulte ou un grand enfant et être au contraire dangereuse pour un enfant. J'ignore si ce phénomène de barrière existe pour les rota-virus qui sont, on le sait maintenant, une cause très fréquente de diarrhée grave chez le jeune enfant.

La question que je voudrais vous poser, en dehors du problème des rota-virus qu'il est tout de même assez difficile de mettre en évidence, quelles sont les étiologies bactériennes principales vis à vis de ces gastro entérites en milieu tropical ? qu'est ce qu'on en sait actuellement ?

Docteur BRIEND : Dans ce village, ils ont pratiqué une étude de l'eau de pluie, et il est évident qu'il y a une contamination bactérienne très importante.

En Europe il est admis que l'eau de boisson doit contenir moins de 10 coliformes par 100 ml à KENEBA elle en contient environ 5000 en saison sèche et 500 000 en saison des pluies.

D'autre part on paralyse la flore digestive qui arrêttait la prolifération bactérienne, mais à KENEBA il a été démontré par des tubages duodénaux qu'il existe déjà une contamination à ce niveau. La contamination est telle que déjà les premières barrières sont forcées.

Professeur ALBERT : Je vais recouper un peu la question de Monsieur CHARMOT, je voudrais savoir si l'on fait une étude de la "flore normale" des nourrissons de cette région et si l'on a fait une étude ensuite de l'équilibre de cette flore.

Monsieur CHARMOT sait très bien, qu'il y a quelques années au Centre MURAZ on avait travaillé sur ce problème, et très souvent chez les enfants sans qu'il y ait intervention d'un germe pathogène, il suffit qu'il y ait un déséquilibre de la flore pour que l'on voit apparaître ce que personnellement je ne me hasarderai pas à appeler une gastro entérite, mais une diarrhée. Je pense qu'en réalité on parle de diarrhée et non du gastro entérite.

D'autre part je voudrais signaler que ce n'est pas parceque vous avez une eau polluée que vous pouvez en tirer des conclusions sur l'étiologie de la diarrhée.

C'est tout simplement une marque de pollution, mais vous ne pouvez pas savoir quel est l'agent étiologique.

Docteur BRIEND : Je ne peux que vous renvoyer aux études originales qui contiennent une étude bactériologique de toute la chaîne alimentaire, les comptes de bactéries dans l'eau de pluie, au cours de la préparation culinaire, l'effet de la cuisson, l'effet de l'attente au domicile des parents, études de la flore digestive...

Professeur CHARMOT : Une autre remarque, sur un aspect relativement nouveau de l'épidémiologie de ces gastro entérites, c'est la fréquence des collibacilles qui acquièrent une entérotoxigénèse de déterminisme plasmidique. Il se peut la aussi que l'épidémiologie soit plus plasmique que bactérienne et que ceci joue un rôle important dans ces phénomènes de gastro entérites infantile.

Le Président : Monsieur BRIEND êtes vous d'accord ?

Docteur BRIEND : Oui.

Docteur MAZUMBUNGO : Je voudrais signaler que l'OMS Genève finance dans beaucoup de pays actuellement des programmes de réhydratation par voie buccale. Le Professeur BOWER un Indien, venu ici en Haute-Volta pour lancer un programme de ce genre en Haute-Volta, nous a fait connaître qu'en Inde

les principales étiologies à retenir sont virales et qu'il est donc inutile de prescrire des antibiotiques ou tout autre substance anti-bactérienne. Par conséquent aux Indes l'utilisation de la réhydratation per os est le traitement le plus efficace.

Professeur FELIX : Je signale que la réhydratation orale n'est possible que si l'on ne vomit pas et c'est quand même rare pour des gastro entérites aiguës, et d'autre part que le virus soit en cause cela représente une économie de sulfaganidine tout simplement, mais ce n'est pas toujours suffisant.

Dernier point je suis tout à fait d'accord avec Messieurs ALBERT et CHARMOT, il faut à tout prix faire des diagnostics bactériologiques, virologiques et de flore intestinale avant de partir à l'aveuglette sur des diagnostics faits par la mère, parcequ'il y a aussi en dehors des diarrhées bactériennes, des diarrhées qui sont liées à des causes mécaniques ou physique ou à des aliments avariés et qui n'ont plus rien de microbien à ce moment là.

Docteur BRIEND : Je crois qu'il faut voir le problème tel qu'il se pose en pratique en zone rurale, il est bien difficile d'exiger une analyse bactériologique et virologique avant d'entamer un traitement quelqu'il soit.

L'intérêt de cette méthode c'est qu'elle peut être employée par la mère loin d'un centre de Santé et en dehors des circuits de santé classiques.

Je vous rappelle qu'en milieu rural africain les femmes sont très occupées et qu'une matinée d'attente au dispensaire réclame quelquefois une journée d'absence et généralement les femmes attendent très longtemps avant de se déplacer.

Donc l'intérêt de cette méthode c'est que le traitement peut être appliqué dès le début avant même qu'il y ait des vomissements.

ORGANISATION DE COORDINATION ET DE COOPERATION
POUR LA LUTTE CONTRE LES GRANDES ENDEMIES

Secrétariat Général

B.P. 153 - Bobo-Dioulasso - Haute-Volta

Tél.: 911-79 - 911-91

Etudes sur l'allaitement au sein dans une
région rurale de Côte-d'Ivoire*

M.C. REINHARDT (1) et E. LAUBER (2)

XIXe CONFERENCE TECHNIQUE
BOBO-DIOULASSO DU 5 AU 8 JUIN 1979

N° 7.117 /79 DOC.TECH.OCCGE

1 - Adresse actuelle : Institute of Child Health, London WC 1, G.B.

2 - Adresse actuelle : Laboratoire de Biochimie, Faculté de Médecine
Abidjan, Côte-d'Ivoire.

* Etude réalisée au Centre d'Etude d'Adiopodoumé, Fondation Nestlé, Côte d'Ivoire.
Communication présentée sous le titre :
Etude sur le lait maternel dans une région rurale de la Côte d'Ivoire.



ETUDES SUR LE LAIT MATERNEL DANS UNE REGION RURALE

DE LA COTE D'IVOIRE •

Dans une première étude, le lait maternel de 33 femmes baoulés du village de Kpouébo, Sous-Préfecture de Toumodi (Côte d'Ivoire), a été analysé. Kpouébo se trouve dans la forêt tropicale à la limite de la savane. L'alimentation de base est constituée d'igname, de manioc et de banane plantain ; elle est riche en hydrates de carbone et l'apport protéique et lipidique est faible. Dans cette communauté rurale, il est de coutume d'allaiter les enfants pendant 18 à 24 mois. A partir du 6e mois, les premiers aliments supplémentaires sont introduits et consistent surtout en hydrates de carbone. Ces compléments alimentaires sont inadéquats pour procurer à l'enfant les protéines et les acides gras essentiels dont il a besoin. Tout changement de composition du lait maternel pendant la durée de l'allaitement risquerait donc d'avoir des effets sur la croissance et la santé des enfants. Vu l'importance des lipides pour le développement du système nerveux central dans les premiers 18 mois de la vie, le but de la présente recherche a été d'étudier la composition chimique détaillée des lipides du lait maternel. Il a été possible de faire des observations longitudinales portant sur 23 mois d'allaitement.

La composition du lait maternel demeure pratiquement stable pendant toute la période de l'allaitement ; cependant, quelques composants font exception :

- 1) Pendant les six premiers mois d'allaitement, le taux des protéines dans le lait diminue d'environ 30 %.
- 2) Dans les triglycérides et les phospholipides, le pourcentage d'acide myristique (C¹⁴) augmente alors que celui de l'acide oléique (C¹⁸) diminue).

Tous les autres paramètres restent stables.

La composition du lait maternel est comparée aux valeurs publiées pour d'autres pays.

La croissance des enfants nourris au sein, sans autre forme d'aliments supplémentaires est parfaitement satisfaisante jusque vers le cinquième mois et comparable à la croissance des enfants de pays développés.

.../...

A partir du 6e mois, on constate un fléchissement des courbes de croissance qui souligne l'importance d'une supplémentation avec des aliments choisis en fonction de leur valeur calorique et protéidique, et produits localement.

Pendant toute la durée de l'allaitement les mères ne perdent que 5 % environ de leur poids et, dans l'ensemble, leur état nutritionnel reste satisfaisant.

Dans une seconde étude, on a essayé de mesurer le volume total de lait maternel produit chaque jour. Vu les difficultés liées à des mesures portant sur 24 heures, l'évaluation a dû être limitée au volume produit pendant la journée (12 heures). La technique adoptée était celle de la pesée. 38 mères et leurs enfants ont été suivis pendant 18 mois. L'allaitement se faisait comme de coutume, à la demande, et en évitant de modifier en quoi que ce soit le déroulement normal des activités quotidiennes de la mère. Pendant le premier mois, la production est de 500 ml/12 h ; on observe une diminution de 22 % au cours des 18 premiers mois. Cette étude confirme que la croissance des enfants uniquement nourris au sein est satisfaisante jusque vers l'âge de 6 mois. Dans ce village de plus de 1000 habitants (6-8 naissances par mois), il n'a pas été observé de cas où la mère ne pouvait allaiter et ceci pendant toute la durée de ces études (1972-1976).

En conclusion, dans une communauté normalement nourrie, sans cas de malnutrition grave chez l'adulte, l'alimentation au sein uniquement est suffisante pour assurer une croissance satisfaisante de l'enfant pendant les six premiers mois. La perte de poids de la mère pendant des périodes prolongées d'allaitement est minime.

Après l'âge de 6 mois, il serait souhaitable d'introduire des aliments supplémentaires tout en maintenant l'allaitement maternel, source essentielle de protéines et de calories et également de facteurs protégeant l'enfant contre les infections et les diarrhées.

Références

Lauber E., Reinhardt M. : Studies on the quality of breast milk during 23 months of lactation in a rural community of the Ivory Coast. Amer.J.Clin.Nutr. May 1979. In press.

.../...

Lauber E., Reinhardt M. ; Prolonged lactation performance in a rural community of the Ivory Coast. *J. Trop. Pediat. Environ. Child Health*, 1979 In Press.

Travail effectué sous les auspices de et financé par la Fondation Nestlé, Adiopodoumé (Côte d'Ivoire) et Lausanne (Suisse).

S U M M A R Y

Breast milk composition has been analysed over 23 months of lactation in 33 mothers living in a rural area in the Ivory Coast. Protein content of milk decreases by 30 % during the first six months and there are minor changes in fatty acid composition. All other components remain stable during lactation. Growth on solely breast-fed infants is satisfactory up to the age of 4 to 6 months. Weight for height of the mothers does not change during lactation. Protein, lipid, amino-acid, lactose, calorie, trace element and vitamine E contents are compared to values published previously. The main difference is a lower content of polyunsaturated fatty acid. According to the minimum requirements there is no linoleic acid deficiency in these infants. In these infants breast-fed on demand ingested milk was measured by test feeding in the natural environment. Breast milk volume is 500 ml per 12 hours during the first month and decreases to 385 ml at 18 months. At 18 months breast milk provides about 20 % of ingested calories and more than 30 % of total proteins. These calculations do not include milk ingested during night time which could not be measured.

Résumé

Des échantillons de lait de 33 femmes d'une région rurale de Côte d'Ivoire étaient analysés pour les protides totaux et des composantes lipidiques une fois par mois. Dans une étude longitudinale couvrant 23 mois d'allaitement la composition restait pratiquement constante exceptée une diminution des taux de protéines de 30 % pendant le premier semestre et des tendances des taux de certains acides gras. La croissance des enfants nourris uniquement au sein était bonne pendant les premiers 4 à 6 mois. Par la suite les courbes de croissance n'étaient plus satisfaisantes comparées aux standards occidentaux. Le poids/taille des mères restait constant. La comparaison des taux des protéines, des composantes lipidiques, des acides aminés, du lactose, des calories, des oligoéléments et de la vitamine E avec les valeurs de la littérature révélait des différences surtout pour certains acides gras, parmi eux les acides polyinsaturés. L'apport en acide linoléique était suffisant. Le volume de lait consommé pendant la journée par les bébés nourris strictement à la demande était mesuré, avec la technique de la pesée (test feeding) dans leur environnement naturel. La consommation de 12 h passait de 500 ml au 1er mois à 385 ml au 18ème mois. Vers l'âge de 18 mois le lait maternel fournissait encore plus de 20 % des calories et plus de 30 % des protéines consommées, sans compter les tétées nocturnes.

ETUDES SUR L'ALLAITEMENT AU SEIN DANS UNE
REGION RURALE DE COTE-D'IVOIRE

M.C. REINHARDT et E. LAUBER

Introduction

Les avantages de l'allaitement au sein ont été récemment l'objet de beaucoup de discussions. Il a été démontré que le lait maternel protège les enfants par une variété de mécanismes immunologiques (1). Ceci est important avant tout pour la protection contre les diarrhées (2). De plus, le fait d'éviter l'introduction d'antigènes par voie digestive à un moment où l'intestin est particulièrement perméable au passage de macromolécules (3) permet de prévenir le développement de maladies allergiques (4,5).

Dans les pays en voie de développement les conditions financières, le niveau socio-économique et les conditions d'hygiène rendent potentiellement dangereuse une alimentation artificielle. Il est donc particulièrement important de connaître la composition du lait maternel, sa teneur en éléments nutritifs essentiels dans les régions où l'allaitement au sein prolongé est la règle. Une déficience nutritionnelle pendant cette période aurait des conséquences néfastes sur la croissance de l'enfant et également sur le développement du système nerveux central (6).

Peu d'études longitudinales sur la composition du lait maternel ont été publiées et un seul travail porte sur la composition des lipides en acides gras au cours de l'allaitement prolongé (7).

La présente étude longitudinale sur le volume et la composition du lait maternel a été effectuée dans un village de la Côte d'Ivoire situé à la limite de la forêt tropicale dans une région rurale. Dans cette population les enfants sont nourris au sein jusqu'à 18 voire 24 mois. A partir de 6 mois l'enfant reçoit des suppléments sous forme d'aliments localement disponibles : igname, banane plantain, manioc, riz.

Tableau 1 : Composition du lait maternel dans les pays occidentaux, dans les pays en voie de développement et en Côte d'Ivoire.

	Pays occidentaux (val.extr.) ^a	Pays en développement (val.extr.) ^b	Côte d'Ivoire (Moyenne \pm 1 DS)	
Protéines (g/100 ml)	0,9-1,6	0,85-1,78	0,96 \pm	0,11
Lipides totaux (g/100 ml)	3,2-5,2	2,3-4,1	3,07 \pm	0,65
Triglycérides (g/100 ml)	3,8-4,7	2,2-4,0 ^c	2,05 \pm	0,50
Phospholipides (mgP/100ml)	1,05-4,0		1,11 \pm	0,30
Cholesterol (mg/100 ml)	13-27		22,10 \pm	5,10
Lactose (g/100 ml)	5,3-7,6	6,1-7,9	6,74 \pm	1,04
Calories (Kcal/100 ml)	65-75	53-68	61 \pm	7
Fer (mg/100 ml)	0,02-0,36	0,08-0,13	0,06 \pm	0,029
Cuivre (mg/100 ml)	0,02-0,05	0,056	0,023 \pm	0,014
Zinc (mg/100 ml)	0,12-0,53	0,35	0,23 \pm	0,11
Vitamine E (mg/100 ml)	0,14-0,94		0,36 \pm	0,27

a Références 10-23

b Références 10, 23-39

c Calculé comme pourcentage des lipides totaux.

Tableau 2 : Lactose, calories, fer, cuivre et zinc dans le lait maternel à différents stades de l'allaitement

Mois d'allaitement	Lactose g/100 ml	Calories kcal/100 g	Fe mg/100 ml	Cu mg/100 ml	Zn mg/100 ml
1	6,22 \pm 1,03 ^a (5) ^b	67,7 \pm 7,5 (5)	0,090 \pm 0,020 (4)	0,044 \pm 0,011 (4)	0,35 \pm 0,09 (4)
6	7,15 \pm 0,72 (13)	71,0 \pm 8,1 (13)	0,055 \pm 0,010 (7)	0,014 \pm 0,007 (7)	0,23 \pm 0,09 (7)
12	7,00 \pm 0,97 (23)	61,4 \pm 5,8 (23)	0,054 \pm 0,012 (8)	0,013 \pm 0,004 (8)	0,16 \pm 0,09 (8)
18	6,37 \pm 1,09 (10)	58,7 \pm 7,0 (10)	0,067 \pm 0,037 (6)	0,013 \pm 0,004 (6)	0,15 \pm 0,13 (6)

a Moyenne \pm 1 DS

b Nombre de cas

Matériel et méthodes

Pour l'étude de la composition du lait maternel 33 femmes ont été suivies pendant 15 mois. Il a été possible de tirer des conclusions longitudinales sur 23 mois d'allaitement. Le village de Kpouébo, sous-préfecture de Toumodi a été choisi du fait de sa situation rurale à 200 km de la capitale et à 15 km de la route goudronnée, de son caractère agricole et d'une bonne collaboration de la population en raison de réalisations agricoles et sanitaires faites précédemment (introduction de la culture du riz, forage de puits, stimulation du petit élevage). Dans cette région les hydrates de carbone contribuent 75 % des calories ingérées alors que les protéines et les lipides contribuent pour 13 et 12 % respectivement (8).

Les échantillons de lait ont été prélevés une fois par mois avec une pompe électrique. Pendant la nuit qui avait précédé le prélèvement la mère n'avait pas donné le sein prévu pour le prélèvement. Les échantillons de lait ont été conservés à 40°, transportés au laboratoire en l'espace de 2 jours, puis conservés à -20° jusqu'au moment de l'analyse. Au total 325 échantillons de lait ont été analysés.

Les paramètres suivants ont été mesurés : lipides totaux, protéines, lactose, calories, triglycérides, phospholipides, composition en acide gras des triglycérides et des phospholipides, composition en acides aminés des protéines, oligoéléments, et vitamine E. Parmi ceux-ci le lactose, les calories, les acides aminés, les oligoéléments et la vitamine E ont été dosés à 1, 6, 12 et 18 mois d'allaitement seulement. Toutes les méthodes de laboratoire ont été précédemment publiées (9). A chaque passage les données anthropométriques suivantes ont été recueillies : poids de la mère, poids, taille, périmètre du bras, périmètre crânien et tour de poitrine des bébés. L'examen clinique des enfants n'a jamais révélé de signes de déficience vitaminique.

Pour la détermination du volume de lait maternel un autre échantillon de 37 femmes du même village a été choisi. Pendant 11 mois le volume de lait maternel ingéré par l'enfant de 7 heures du matin à 7 heures du soir a été mesuré à raison de un jour par mois par pesée de l'enfant avant et après chaque tétée. Les pesées avaient lieu dans la cour de la femme ou au champ en évitant d'interférer avec les activités de la mère et avec l'alimentation à la demande. Vu que l'environnement, les conditions socio-économiques et l'alimentation des mères sont très homogènes dans cette population il a été possible de tirer des conclusions longitudinales à partir des résultats portant sur 18 mois d'allaitement.

Tableau 3 : Pourcentage des acides gras dans les triglycérides et les phospholipides du lait maternel. Comparaison des valeurs de Côte d'Ivoire (présente étude) avec des valeurs publiées pour les pays occidentaux.

	Pourcentages acides gras dans triglycérides				Pourcentages acides gras dans phospholipides				
	Pays occidentaux (54) ^a	(55)	(57)	Côte d'Ivoire moy. \pm 1 DS	Pays occidentaux (55)	(56)	(57)	Côte d'Ivoire moy. \pm 1 DS	
8:0		Trace		0,11 \pm 0,04					
10:0	0,3	2,0	0,4	1,39 \pm 0,33	2,0	0,2	0,2	0,54 \pm 0,20	
12:0	2,3	4,2	3,3	9,31 \pm 1,97	7,4	0,6	0,8	4,52 \pm 1,06	
14:0	5,0	8,0	5,6	15,20 \pm 3,30	6,2	4,0	2,1	15,20 \pm 2,40	
15:0	0,6	0,2		0,47 \pm 0,11			0,2	0,68 \pm 0,15	
16:0	25,5	27,6	25,2	27,90 \pm 2,20	22,0	36,8	13,1	35,90 \pm 4,60	
16:1	5,0	3,4	4,6	3,23 \pm 0,60	3,4	5,4	1,2	3,87 \pm 0,75	
17:0	0,8	Trace		0,77 \pm 0,15			0,6	0,93 \pm 0,17	
17:1				0,47 \pm 0,12				0,63 \pm 0,16	
18:0	7,1	8,8	9,1	6,92 \pm 1,32	16,2	10,9	18,4	7,20 \pm 1,10	
18:1	38,4	36,0	40,6	25,40 \pm 3,90	24,6	32,2	20,0	15,50 \pm 2,70	
18:2	11,6	9,8	9,9	5,70 \pm 1,10	18,2	8,8	21,1	5,35 \pm 0,79	
18:3	0,9			0,29 \pm 0,08			2,6	0,39 \pm 0,16	
20:0				0,23 \pm 0,10			2,0	0,42 \pm 0,20	
20:4	0,6			0,31 \pm 0,10			1,9	1,06 \pm 0,32	

^a Modifié en % du poids.

Résultats

Composition du lait maternel

Une analyse statistique a été effectuée afin de déterminer la tendance d'évolution des taux de chaque composante au cours de 23 mois d'allaitement (trend analysis).

Les protides accusent une diminution de 30 % pendant les 7 premiers mois puis présentent des variations mineures autour d'une valeur moyenne de 1 g/100 ml. On n'observe pas des variations significatives pour les taux de lipides totaux, de cholestérol, de triglycérides, de phospholipides. Parmi les acides gras seuls les taux d'acide myristique (14:0) des triglycérides et des phospholipides augmentent et le taux d'acide oléique (18,1) des triglycérides diminue de manière significative.

Vu le peu de changements observés dans la composition du lait au cours de l'allaitement les données longitudinales ont été groupées : la valeur moyenne des composantes du lait maternel calculée sur l'ensemble des échantillons est indiqué dans les tableaux 1 à 4 et comparée aux données recueillies par d'autres auteurs (10-47). Les taux de protéines dans le lait des femmes ivoiriennes sont à la limite inférieure des taux dans le lait des femmes européennes. Il convient de souligner que nos résultats sont strictement comparables à ceux obtenus chez des mères suédoises avec une méthode qui ne mesure que l'azote protéique (48). Les taux de lipides totaux sont dans les limites trouvées dans d'autres pays du Tiers Monde mais sont environ 25% plus bas que les taux dans le lait des femmes dans les pays industrialisés. Quant aux valeurs de lactose, de vitamine E et de calories elles sont semblables à celles publiées par d'autres auteurs. Le taux de lactose et les calories dans le lait maternel ne changent pas au cours du temps alors que les taux de fer, de cuivre et de zinc diminuent de manière significative après le premier semestre (Tableau 2).

La composition des triglycérides et des phospholipides en acides gras (Tableau 3) révèle un certain nombre de différences significatives avec les données publiées par d'autres auteurs (40-43): les triglycérides et les phospholipides contiennent d'avantage d'acide laurique (12:0) et myristique (14:0).

Les taux d'acide stéarique (18:0), oléique (18:1) et plus particulièrement d'acide linoléique (18:2), linoléique (18:3) et arachidonique (20:4) sont bien inférieurs aux valeurs publiées. En appliquant les critères de Mendy (50) pour apprécier la déficience d'acides gras essentiels dans le lait, nous avons calculé le rapport triène/tétraène (20:3/20:4). Si ce rap-

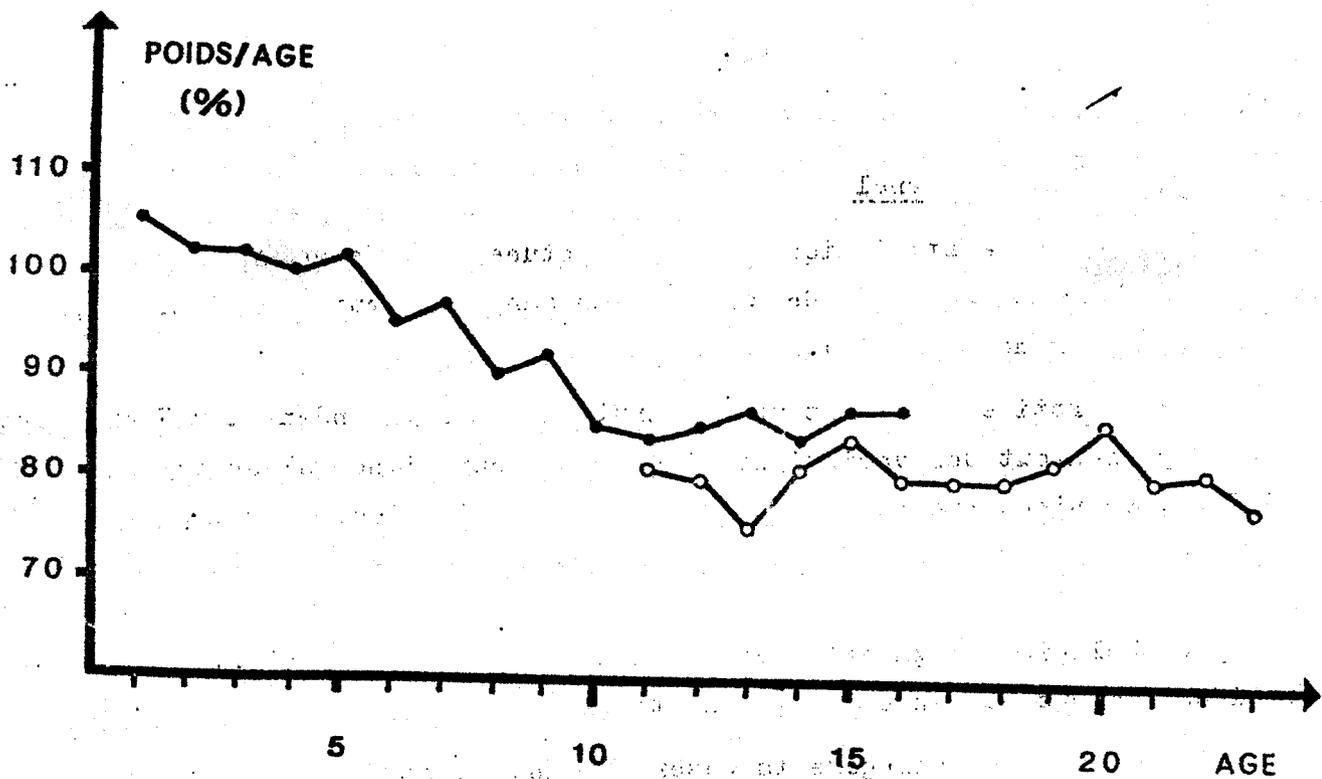


Figure 1 Poids/AGE exprimé en % du 50e percentile des standards de Harvard. Cercles pleins première étude longitudinale cercles ouverts deuxième étude longitudinale. Pendant la période où les deux études se recouvrent, la différence entre les deux études n'est pas significative, ce qui permet de tirer des conclusions sur la croissance pendant les 23 mois.(9).

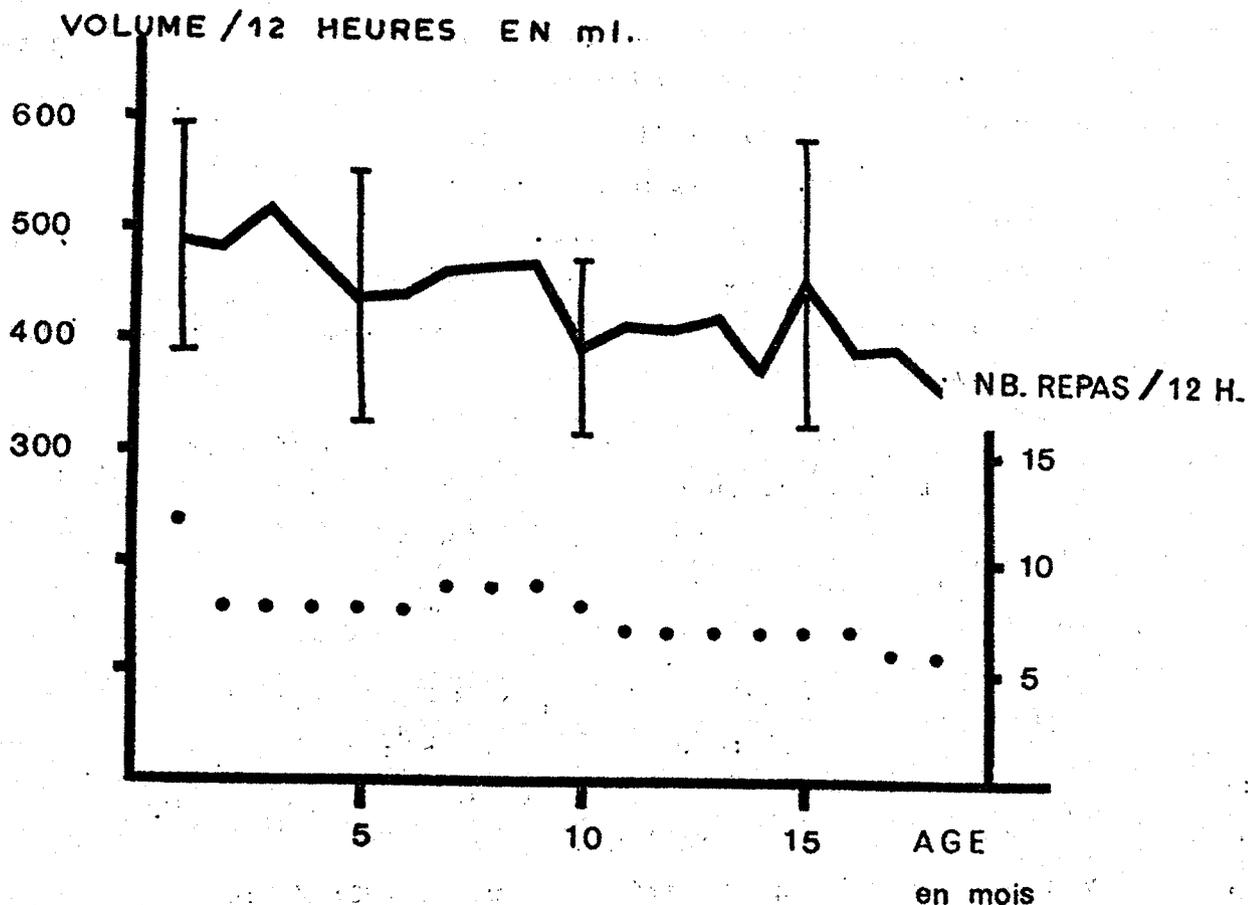


Figure 2 Volume de lait maternel absorbé en 12 heures par les enfants. Moyenne \pm une déviation standard. Les points représentent le nombre de tétés en 12 heures.

port est supérieur à 0,4 dans le sang ou dans les tissus, cela indique une déficience d'acides gras essentiels. Les besoins minimaux sont couverts si ce rapport est inférieur à 0,2. Dans 8 cas ce rapport a pu être calculé dans au moins 5 échantillons de lait. Dans aucun cas nous n'avons pu mettre en évidence une déficience d'acides gras essentiels. L'acide linoléique (18:2) contribue pour 1,75 % à l'apport calorique des enfants.

Les analyses d'acides aminés n'ont pas montré de changements significatifs du 1er au 18ème mois d'allaitement (Tableau 4). De plus les valeurs trouvées sont comparables à celles publiées pour les pays industrialisés (14,18,19,22,44,45,46) et à celles trouvées dans le Tiers Monde (47).

Croissance des enfants

Le poids des enfants a été exprimé en fonction d'un pourcentage de la valeur du 50ème percentile des courbes de poids des standards de Harvard. Jusque vers le 4ème mois la moyenne de poids est voisine de 100 %. Puis on observe une croissance moins favorable. Vers 10 mois les enfants ont un poids moyen situé vers 80 % du 50ème percentile de Harvard (Fig.1). Les valeurs du rapport poids/taille ont un comportement similaire. Le tour de bras diminue également à partir d'une valeur initiale de 100 % de la norme (51) à l'âge de un mois à 90 % de la norme vers 10 mois. En conclusion la croissance des enfants est satisfaisante avec une nourriture basée seulement sur le lait maternel jusque vers le 4ème mois. Puis on observe un fléchissement des courbes de poids et de périmètre du bras traduisant un apport nutritionnel insuffisant.

Volume de lait maternel

Dans la seconde étude il a été tenté de déterminer le volume de lait maternel produit pendant 12 heures. Pour des raisons évidentes il n'était pas possible de mesurer la quantité de lait ingérée par les enfants en 24 heures sans interférer avec le processus physiologique de la lactation. Il est bien connu, en effet, que la mère et l'enfant dorment habituellement ensemble dans ces communautés et que la quantité de lait absorbée par l'enfant pendant la nuit présente de grandes variations (52).

Nous avons obtenu des valeurs moyennes de 500 ml/12 h vers un mois et observé une diminution progressive pour atteindre 360 ml/12 h au 18ème mois d'allaitement (Fig. 2). En supposant que la quantité de lait ingérée pendant la nuit est de 45 % (53), de lait maternel fournit 116 kcal/kg de poids à 3 mois, 83 kcal/kg de poids à 6 mois, 59 kcal/kg de poids à 12 mois et 44 kcal/kg de poids à 18 mois.

Tableau 4 : Acides aminés dans le lait maternel : Comparaison des valeurs de Côte d'Ivoire (présente étude) avec des valeurs publiées. (mg/100ml).

Acides aminés	Valeurs occidentales ^a	FAO ^b	Papou ^c	1 ^d (N=2)	Côte d'Ivoire			Moyenne (N=19)
					6 ^d (N=8)	12 ^d (N=8)	18 ^d (N=3)	
Ac. aspart.	70-116	85	81	92	75	89	85	84
Ac. glutam.	140-230	152	173	170	153	206	180	181
Alanine	21-42	39	37	39	29	37	37	35
Arginine	28-64	39	35	41	28	35	33	33
Cystéine	11-29	13	12					
Glycine	19-33	25	23	28	19	22	23	22
Histidine	12-25	25	24	26	22	27	25	25
Isoleucine	41-92	41	47	54	47	56	55	53
Leucine	65-161	88	88	94	81	103	99	94
Lysine	36-93	69	59	71	54	65	65	62
Méthionine	7-29	16	14	21	15	20	18	18
Phénylalanine	24-64	35	37	45	35	41	40	35
Proline	48-99	71	85	82	76	102	108	93
Sérine	39-69	47	43	45	35	41	40	41
Thréonine	30-66	45	43	48	38	45	46	43
Tyrosine	43-62	33	64	104	69	74	69	75
Tryptophane	14-26							
Valine	45-114	45	53	58	47	58	61	55

a Références 14, 18, 19, 22, 44, 45, 46

b Référence 46

c Référence 47

d Mois d'allaitement

Dans cette communauté les premiers aliments solides sont introduits vers l'âge de 6 mois et leur part dans l'apport calorique va en augmentant jusqu'au sevrage (8). Les aliments introduits sont surtout des hydrates de carbone (igname, banane plantain) et sont pauvres en protéines. Vers l'âge de 18 mois l'enfant reçoit encore plus de 30 % de l'apport protéidique total et plus de 20 % de l'apport calorique total sous forme de lait maternel, et ceci sans tenir compte de la quantité ingérée pendant la nuit (8).

Discussion

Le fait marquant qui ressort de cette étude est la remarquable stabilité de la composition chimique du lait maternel. Mis à part une diminution de 30 % du taux des protéines au cours du premier semestre de l'allaitement la plupart des autres composants gardent un taux constant pendant 23 mois d'allaitement. Dans cette communauté où aucun cas de malnutrition cliniquement manifeste n'a été observé chez les adultes pendant toute la durée des études faites dans ce village/ (1969-1976), l'allaitement au sein est un processus physiologique remarquablement efficace. Il n'a pas été observé d'enfants nourris au biberon ni de cas de kwashiorkor manifeste pendant la même période. La quantité de lait produite est supérieure à celle observée dans un village de Gambie (52). Des facteurs régionaux, en particulier la nutrition, peuvent jouer un rôle capital pour la production de lait. Dans le village de Kpouébo l'allaitement au sein est de règle jusqu'à ce que l'enfant ait 18 à 24 mois. Le lait maternel permet à lui seul d'assurer une croissance normale jusqu' vers l'âge de 4 voire 6 mois. Vu l'absence de courbes de croissance locales nous avons utilisé des courbes établies aux Etats-Unis (51) dont la validité pour l'appréciation de déficiences nutritionnelles en Côte d'Ivoire est discutable. A partir du sixième mois les enfants reçoivent progressivement des aliments solides mais ceux-ci sont surtout à base d'hydrates de carbone et contiennent peu de protéines. On observe dès cet âge un fléchissement des courbes de croissance dû en partie à un déficit nutritionnel. D'autre part il a été démontré que dès l'âge de six mois les infections et parmi elles les diarrhées jouent un rôle de premier plan dans le ralentissement de la croissance (54). Dès cet âge les enfants ne sont en effet plus protégés par des anticorps maternels passivement acquis au cours de la vie intra-utérine. De plus vers l'âge de six mois les enfants sont plus indépendants de leur mère et le contact avec l'environnement particulièrement abondant en organismes pathogènes est ainsi augmenté.

La comparaison du lait des mères de Kpouébo avec celui des mères dans les pays industrialisés où la durée de l'allaitement au sein est de 3

à 6 mois ne révèle que peu de différences : la teneur du lait en protéines est comparable à celle récemment trouvée pour des mères suédoises (48). Les taux de lipides totaux sont 25 % plus bas dans notre étude que dans les pays industrialisés mais comparables à ceux observés dans d'autres pays du Tiers Monde (23,24,28,32,36,38).

Nos données sur la composition des phospholipides et des triglycérides en acides gras confirment l'observation (49) que les acides laurique et myristique sont élevés dans le lait des mères ayant une diète riche en amidon. Les taux d'acide oléique et stéarique sont plus bas que ceux publiés par d'autres auteurs. La teneur du lait en acides linoléique, linoléique et arachidonique est bien plus basse que dans les études faites en Europe (40-43). Il ne nous a cependant pas été possible d'établir une déficience d'acides gras essentiels car l'acide linoléique représente 1,75 % des calories totales ingérées par les enfants. D'après Cuthbertson (55) et Naismith (56) ceci satisfait les besoins minimaux. De plus dans les cas où il a été possible de calculer le rapport triène/tétraène dans le lait, les valeurs trouvées n'indiquent pas de déficience. L'examen clinique d'enfants du même village d'âge et d'état nutritionnel comparables n'a pas mis en évidence de retard psychomoteur attribuable à une déficience nutritionnelle (57,58).

Notre étude confirme enfin que le lait maternel fournit, même lorsque l'enfant a 12 à 18 mois, une part appréciable de l'apport calorique et protidique (8). Il reste donc un aliment de choix pour assurer une bonne croissance de l'enfant. Le fait que l'on n'observe pas de changements dans les paramètres mesurant l'état nutritionnel des mères (taux d'albumine sérique, rapport poids/taille, taux d'hémoglobine) au cours de l'allaitement prolongé (9) montre que dans cette communauté la nutrition des mères est suffisante pour leur permettre d'allaiter leur enfant pendant deux ans sans subir des conséquences néfastes. Il serait très important d'investiguer chez des enfants de plus d'un an le rôle du lait maternel, même en petites quantités, dans la protection contre les diarrhées.

Il convient également de souligner que l'allaitement au sein constitue un moyen de contraception permettant d'éviter les grossesses rapprochées vu l'aménorrhée chez les femmes qui allaitent et les tabous sexuels traditionnels pendant toute la période de l'allaitement.

En conclusion les résultats de la présente étude indiquent que dans une communauté rurale l'allaitement au sein seul permet une croissance satisfaisante de l'enfant jusque vers l'âge de 6 mois pour autant que l'apport calorique de la mère est 2100 à 2400 calories par jour et l'apport protidique de 65 g/jour (8). Après l'âge de 6 mois il est recommandé de supplémenter

le lait maternel avec des aliments produits localement en prenant soin de choisir des aliments ayant une teneur satisfaisante en protéines de bonne qualité.

Remerciements

Nous remercions Mlle Raffaella di Matteo et M. Georges N'ZI pour leur travail efficace au laboratoire et sur le terrain et le Dr Jean Retschitzki pour sa collaboration en matière statistique. Les laboratoires de Recherches et de Contrôle de Nestlé, la Tour-de-Peilz, ont effectué les analyses d'acides aminés, les déterminations de calories et les analyses d'oligoéléments.

Bibliographie

1. Welsh J.K. and May J.T.
Anti-infective properties of breast milk
J. Pediatr. 94, 1 (1979)
2. Holmgren J., Hanson L.A., Carlson B., Lindblad B.S. and Rahimtoola J.
Neutralizing antibodies against Escherichia coli and Vibrio cholerae
enterotoxins in human milk from a developing country.
Scand. J. Immunol. 5, 867 (1976)
3. Walker W.A.
Gastrointestinal host defense : Importance of gut closure in control
of macromolecular transport. In : Pre- and postnatal developments in
mammal absorptive processes.
Ciba Foundation Symposium No 77, 1979.
4. Matthew D.J., Taylor B., Norman A.P., Turner M.W. and Soothill J.F.
Prevention of eczema.
Lancet 1, 321 (1977)
5. Saarinen V.M., Kajosaari M., Backman A. and Siimes M.A.
Prolonged breast-feeding as prophylaxis for atopic disease.
Lancet 2, 163 (1979)
6. A Joint Ciba-Nestlé Foundation Symposium.
Lipids, Malnutrition and the Developing Brain.
Amsterdam : Elsevier, Excerpta Medica, North-Holland 1972.
7. Underwood B.A., Hepner R. and Abdullah H.
Protein, lipid and fatty acids of human milk from Pakistani women
during prolonged periods of lactation.
Am.J.Clin.Nutr. 23, 400 (1970)
8. Lauber E. and Reinhardt M.C.
Manuscrit en préparation.
9. Lauber E. and Reinhardt M.
Studies on the quality of breast milk during 23 months of lactation
in a rural community of the Ivory Coast.
Am.J.Clin.Nutr. 32, 1159 (1979)

10. Holemans K. et Martin H.
Etude de l'allaitement maternel et des habitudes alimentaires du sevrage chez les indigènes du Kwango.
Ann.Soc.Belge Méd.Trop. 34, 915 (1954)
11. Baldwin A.R. and Longenecker H.E.
Component fatty acids of early and mature human milk fat.
J. Biol. Chem. 154, 255 (1944)
12. Hilditch T.P. and Meara M.L.
Human milk fat. I. Component fatty acids.
Biochem J. 38, 29 (1944)
13. Macy I.G.
Composition of human colostrum and milk.
Am.J.Diseases Children 78, 589 (1949)
14. Macy I.G., Kelly H.J. and Sloan B.E.
The composition of milks.
Washington D.C. National Academy of Sciences.
Nat.Res.Council, publication 256 (1955)
15. Roland F. und Freiesleben A.
Ueber Reifungsvorgänge der Frauenmilch.
Med.Ernährung 4, 11 (1963)
16. Scarabicchi S., Nonnis-Marzano G. e Palmadini O.
L'apporto di acidi grassi indispensabili al neonato alimento al seno da madri a dieta libera.
Min.Dietol. 4, 1 (1964)
17. Crawford M.A., Hall B., Laurance B.M. and Munhambo A.
Milk lipids and their variability.
Curr.Med.Res.Opin 4 (Suppl.1) 33 (1976)
18. Report of Committee on Nutrition.
Composition of milks.
Pediatrics 26, 1039 (1960)
19. Tarjan R., Kramer M., Szöke K., Lindner K., Szarvas T. and Dworschak E.
The effect of different factors on the composition of human milk. II.
The composition of human milk during lactation.
Nutr.Dieta (Basel) 2, 136 (1965)

20. Picciano M.F. and Guthrie H.A.
Copper, iron and zinc contents of mature human milk.
Am. J. Clin. Nutr. 29, 242 (1976)
21. Harris P.L., Quaife M.L. and O'Grady P.
Tocopherol content of human milk and of sow's milk products used for
infant feeding.
J. Nutr. 46, 459 (1952)
22. Schwerdtfeger E.
Der Aminosäuregehalt der Muttermilch.
Naturwissenschaft 52, 162 (1952)
23. Walker A.R.P., Arvidsson U.B. and Draper W.L.
The composition of breast milk of South African Bantu mothers.
Trans.Roy.Soc.Trop.Med.Hyg. 48, 395 (1954)
24. Carneiro T.A. and Dutra de Oliveira J.E.
Nutritional studies in human lactation in Brazil.
I. Chemical composition of breast milk.
J. Trop. Ped. Environ. Child Health 19 384 (1973)
25. Close J. Van de Walle A. et Robyns E.
La composition du lait de femme au Congo belge.
Ann.Soc.Belge Méd.Trop. 37, 194 (1957)
26. Jansen A.A.J., Luyken R., Malcolm S.H. and Willems J.J.
Quantity and composition of breast milk in Biak Island.
(Neth.New Guinea)
Trop. Geogr. Med. 2, 138 (1960)
27. Jelliffe D.B.
The protein content of the breast milk of African women.
Brit.Med. J. 2, 1131 (1952)
28. Abdel Kader M.M., Bahgat R., Aziz M.T., Hefnawi F.,
Badraoui M.H.H., Younis N. and Hassib F.
Lactation patterns in Egyptian women.
II. Chemical composition of milk during the first year of lactation.
J.Biosoc.Sci. 4, 403 (1972)
29. Peters F.E.
The chemical composition of New Hebridean human milk.
Brit.J.Nutr. 7, 208 (1963)

30. Lønnerdal B., Forsum E., Gebre-Mehdin M. and Hambræus L.
Breast milk composition in Ethiopian and Swedish mothers.
II. Lactose, nitrogen and protein contents.
Am.J.Clin Nutr. 29, 1134 (1976)
31. Loh. T.T. and Sinnathuray T.A.
Haematological data and milkiron in Malaysian women.
Australian N.Z.J. Obstet. Gynaecol. 11, 254 (1971)
32. Bailey K.V.
Quantity and composition of breast milk in some
New Guinean populations.
J.Trop.Pediat. 11, 35 (1965)
33. Venkatachalam P.S.
A study of the diet, nutrition and health of the people of the
Chimbu area (New Guinea Highlands).
Port Moresby : Department Public Health Monograph no 4 (1962)
34. Deb. A.K. and Cama H.R.
Studies on human lactation. Dietary nitrogen utilization during
lactation and distribution of nitrogen in mothers milk.
Brit.J.Nutr. 16, 65 (1962)
35. Rao K.S., Swaminathan M.C., Swarup S. and Patwardhan V.N.
Protein Malnutrition in South India.
Bull. WHO 20, 603 (1959)
36. Belavady B. and Gopalan C.
Chemical composition of human milk in poor Indian women.
Indian J.Med.Res. 47, 234 (1959)
37. Barsivala V.M. and Virkar B.D.
The effects of oral contraceptives on concentrations
of various components of human milk.
Contraception 7, 307 (1973)
38. Lindblad B.S. and Rahimatoola R.J.
A pilot study of the quality of human milk in a lower
socioeconomic group in Karachi, Pakistan.
Acta Paediat.Scand. 63, 125 (1974)
39. Gopalan C.
Studies on lactation in poor Indian communities.
J.Trop.Pediat. 4, 87 (1958)

40. Breckenridge W.C., Marai L. and A. Kursas.
Triglyceride structure of human milk fat.
Canad.J.Biochem. 47, 76 (1969)
41. Czeglédi-Janko G. von.
Mikropräparative Trennung der Lipidklassen
von Milch und Blutserum.
Z.Klin.Chem. 3, 14 (1965)
42. Kramer M., Szöke K., Lindner K. and Tarjan R.
The effect of different factors on the composition of human milk and
its variations. III. Effect of dietary fats on the lipid composition
of human milk.
Nutr.Dieta 7, 71 (1965)
43. Niki T., Furuichi E., Amano Y. and Saito K.
Studies on the composition of colostrum milk lipid in Japan.
17th Int. Dairy Congr. Munich 42, 269 (1966)
44. Soupart P. Quoted in: J.Cruveilles
Les laits dans l'alimentation du nourrisson.
Encycl. Méd.Chir. Paris, Pédiatrie 3002 L-10, 1-8 (1961)
45. Williamson M.B. Quoted in : Jean R., Ferran J.L., Bonner H. et Vigo F.
Les laits.
Encycl. Méd. 44, H-10, 1-16 (1973)
46. Food and Agriculture Organization.
Amino acid content of foods and biological data on protéins.
Rome : FAO, Nutritional studies no.24. (1970)
47. Mauron J.
Communication personnelle
48. Lönnnerdal B., Forsum E. and Hambræus L.
The protein content of human milk.
I. A transversal study of Swedish normal material.
Nutr.Rept. Internat. 13, 125 (1976)
49. Read W.W.C., Lutz P.G. and Tashjian A.
Human milk lipids. II. The influence of the dietary carbohydrates and
fat on the fatty acids of mature milk.
A study in four ethnic groups.
Am.J.Clin. Nutr. 17, 180 (1965)

50. Mendy F., Hirtz J., Berret R., Rio B., Serville F. et Verger P.
Variation du rapport triène oléique/acide arachidonique dans le
sérum de nourrissons suivant l'âge et le régime.
Arch.Sci.Physiol. 24, 279 (1970)
51. Jelliffe D.B.
The assessment of the nutritional status of the community.
Geneva : World Health Organization, WHO Monograph no 55 (1966)
52. Whitehead R.G., Rowland M.G.M., Hutton M., Prentice A.M., Muller E.
and Alison P.
Factors influencing lactation performance in rural Gambian mothers.
Lancet 2, 178 (1978)
53. Lauber E. and Reinhardt M.C.
Prolonged lactation performance in a rural community of the Ivory
Coast.
J.Trop.Ped.Eur.Child Hlth. 1979 (admitted for publication)
54. Mata L.J., Kronmal R. A., Garcia B., Butler W., Urrutia J.J. and
Murillo S.
Breast-feeding, weaning and the diarrhoeal syndrome in a Guatemalan
Indian village.
Ciba Foundation Symposium 42. Elsevier, Amsterdam 1976, p. 311.
55. Cuthbertson W.F.J.
Essential fatty acid requirements in infancy.
Am.J.Clin. Nutr. 29, 559 (1976)
56. Naismith D.J., Deeprose S.P., Supramaniam G. and Williams M.J.H.
Reappraisal of linoleic acid requirement of the young infant,
with particular regard to use of modified cows' milk formulae.
Arch. Dis. Childh. 53, 845 (1978)
57. Dasen P., Lavalée M., Retschitzki J. and Reinhardt M.
Early moderate malnutrition and the development of sensori-motor
intelligence.
J.Trop.Ped. Environ. Child Hlth 23, 136 (1977)
58. Dasen P., Inhelder B., Lavallée M. et Retschitzki J.
Naissance de l'intelligence chez l'enfant Baoulé en Côte d'Ivoire.
H. Huber, Bern 1978.

C O M M E N T A I R E S

Le Président : Donne la parole au Docteur AJJAN.

Docteur AJJAN : Avez vous fait une étude des anticorps maternels ?

Docteur REINHARDE : Nous n'avons pas fait d'étude des anticorps mais plusieurs études ont déjà été publiées concernant les anticorps contre les rota virus et les anticorps contre escherichia coli.

Le travail le plus important sur les colibacilles a été fait par RANSEN :

il a administré des E. coli non pathogènes d'un sérotype déterminé, chez des femmes, et il a détecté ces femmes présentaient dans leur lait l'apparition de plasmocytes. Ces plasmocytes ont été mis en culture et ceux ci produisaient des anticorps contre ce colibacille particulier et de sérotype correspondant à celui qui avait été administré.

Donc, il y a migration des lymphocytes sensibilisés au niveau de l'intestin jusqu'au niveau de la glande mammaire et une production d'anticorps contre les colibacilles administrés à la mère.

Médecin Général RICHET : Depuis longtemps l'ORANA à Dakar est un peu ma seconde maison pour deux raisons, tout d'abord l'amitié qui me lie au directeur actuel et ensuite par la perfection de la tenue de ses archives et ces derniers temps, moi qui ne suis pas nutritionniste j'ai réalisé un petit travail de synthèse sur la nutrition et sur l'ORANA depuis sa création.

Et je mijote depuis quelques années de faire un travail d'ensemble en rendant gloire à l'OCCGE, au travail des grands anciens et au travail actuel.

Je voudrais aujourd'hui rendre un hommage vibrant à cette grande maison ORANA qui est toujours traitée un peu comme le dernier des instituts, aujourd'hui c'est son jour de gloire et j'en suis satisfait.

Je voudrais simplement rappeler que l'ORANA a été créée en 1956 par le Médecin Colonel RAOULT qui vient, hélas de se tuer dans un accident d'automobile.

Je tiens à rendre hommage au travail qu'il a fait depuis 1956 et ensuite aux travaux d'ARREDAS, DUPIN, DOURY, PELE et actuellement notre ami M. N'DIAYE et je voudrais rendre hommage aussi à ceux qui ont obtenu l'avenant au protocole ORSTOM - OCCGE, c'est un peu le travail de notre Secrétaire Général et de N'DIAYE; ceci a abouti au renforcement énorme en personnel qui avait toujours été insuffisant en nombre mais certainement pas en qualité, par l'affection de 8 chercheurs, personnalités éminentes de la nutrition.

Le Président : Merci mon Général vous avez conclu pour moi et je tiens à remercier Cheik SOW de m'avoir confié la présidence de cette matinée particulièrement importante.