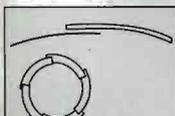


Nutrition Publique

**Nutrition et développement
au temps de la mondialisation :
de nouveaux enjeux pour la santé publique**

Coordination : Francis Delpuech et Gérard Salem



AUPELF • UREF

John Libbey
EUROTEXT

www.john-libbey-eurotext.fr

Prix au numéro :
18 € pays du Nord
9 € pays du Sud

Volume 12 Numéro 1 Pages 3 à 118 Janvier-Février-Mars 2002

MÉDECINE TROPICALE

Sous la direction scientifique de **Marc Gentilini**

DIDACTICIEL DE SENSIBILISATION ET DE FORMATION

Le cédérom Médecine Tropicale, réalisé sur la base des connaissances fournies dans l'ouvrage du Professeur Gentilini et de ses collaborateurs, fruit d'une équipe homogène et enthousiaste, a l'originalité et l'intérêt de traiter les divers aspects de la médecine dans les pays en développement. C'est un didacticiel de référence et d'usage de la médecine tropicale au sens large.

Il est réalisé en partenariat avec l'Agence universitaire de la Francophonie.

L'objectif de ce cédérom est d'offrir un outil pratique de référence et d'usage pour les praticiens. Pour cela, il est organisé en catégories de maladies.

Contenu :

Le cédérom Médecine Tropicale propose d'abord une information générale sur les conditions de santé de l'homme en milieu tropical. Les maladies propres aux régions tropicales sont ensuite abordées :

- les maladies **protozooses** comme le paludisme
- les maladies **helminthiases** comme les bilharzioses
- les maladies **bactériennes** comme le tétanos ou le choléra
- les maladies **virales** comme le SIDA ou la rage
- les maladies **mycosiques** comme l'aspergillose

Configuration minimum :

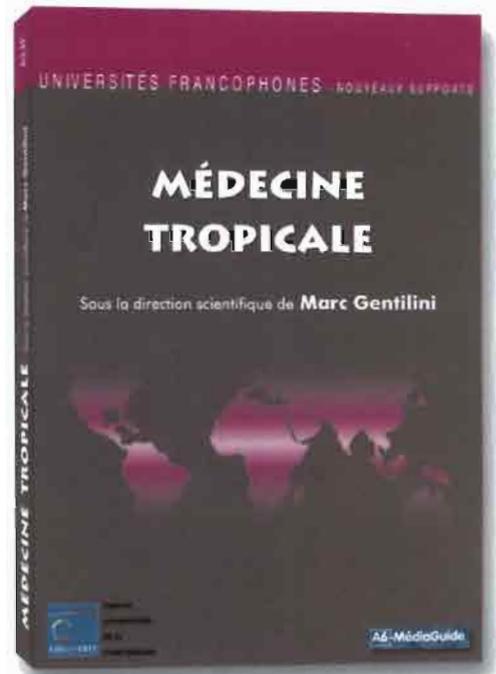
Pentium, Windows, carte SGVA, carte son.

Public visé :

Ce cédérom sera indispensable aussi bien au médecin appelé à traiter des migrants ou des voyageurs à leur retour qu'à celui qui, sous les tropiques, exerce une activité de clinicien ou de santé publique. Il pourra également être un support d'apprentissage pour les étudiants en médecine.

Ergonomie :

A partir d'un menu principal accessible à tout instant, il sera possible d'accéder à chaque catégorie de maladies puis à chaque maladie dont la description contient l'introduction, l'épidémiologie, la symptomatologie, le diagnostic, le traitement et la prophylaxie. Ces informations représentent plusieurs milliers de textes, d'images, d'animations, de plans et de vidéos.



Votre distributeur



Agence
universitaire
de la
Francophonie

4 place de la Sorbonne
75005 Paris (France)

Tél : (33) 1 44 41 18 18
Site : <http://www.aupelf-uref.org>

A6-MédiaGuide

42 rue Paul Claudel - 91000 Evry (France)

(33) 1 60 77 72 06 a6france@artinternet.fr

(33) 1 60 79 49 87 <http://www.a6.fr>

Cahiers Santé

Revue co-éditée en partenariat par l'Aupelf-Uref (Agence universitaire de la Francophonie) et les Éditions John Libbey Eurotext.

Directeur de la publication

Gilles Cahn

Rédacteur en chef

Dominique Richard-Lenoble

Rédacteurs en chef adjoints

François Chièze
Frédéric Goyet

Rédacteur associé

Khuon Pichith (Sud-Est asiatique)

Comité de rédaction

Thierry Ancelle (Paris)
Sixte Blanchy (Paris)
Jacques Chandenier (Yaoundé)
Alfred Da Silva (Paris)
Alain Epelboin (Paris)
Florence Fournet (Paris)
Pierre Gazin (Paris)
Dominique Gendrel (Paris)
Pierre Jeandel (Marseille)
Normand Lapointe (Montréal)
Luc Paris (Paris)
Gérard Salem (Paris)
Pierre Saliou (Paris)

Comité scientifique

Maurice Beaulieu (Ottawa)
Jean Bernard (Paris)
Guy Blaudin De Thé (Paris)
André Capron (Lille)
Jean-Pierre Coulaud (Paris)
Samba Diallo (Dakar)
Marc Gentilini (Paris)
Mohamed Hassar (Rabat)
Roland Laroche (Paris)
Charles Laverdant (Paris)
René Le Berre (Paris)
Michel Le Bras (Bordeaux)
Hubert Manichon (Montpellier)
Luc Montagnier (Paris)
Jean Mouchet (Paris)
Gérard Tobelem (Paris)
Michel Vézina (Québec)
Pierre Viens (Québec)

Indexée dans *Index Medicus et Medline*, *Medexpress*, *Pascal*, *diga-AHI*, *Bird*, *Tropical Disease Bull.*

Copyright © « Les Cahiers d'Études et de Recherches Francophones/Santé ».

Tous droits de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays.

ISSN : 1157-5999

Commission paritaire n° 72939 GB

Trimestriel (quatre numéros par an).

Introduction

- 5 **Nutrition et développement au temps de la mondialisation : de nouveaux enjeux pour la santé publique**

F. Delpeuch, G. Salem

Micronutriments

- 9 **La carence iodée : bilan et perspectives pour le futur**
B. de Benoist, F. Delange
- 18 **Évaluation de la teneur en iode du sel alimentaire à Abidjan (Côte d'Ivoire)**

P. Adou, D. Aka, M. Aké, M. Koffi, A. Tébi, A.J. Diarra-Nama

- 22 **Stratégies de contrôle de la carence en fer dans les pays en développement**

J. Berger, J.-C. Dillon

- 31 **Efficacité de la supplémentation en fer quotidienne et hebdomadaire pour le contrôle de l'anémie chez le nourrisson en milieu rural au Vietnam**

N.X. Ninh, J. Berger, D.T. Quyen, N.C. Khan, P. Traissac, H.H. Khoi

- 38 **Évolution des apports en vitamine A à la suite de la promotion d'huile de palme rouge chez les enfants et les femmes au Burkina Faso**

N.-M. Zagré, H. Delisle, A. Tarini, F. Delpeuch

Questions nouvelles

- 45 **Transition nutritionnelle et maladies chroniques non transmissibles liées à l'alimentation dans les pays en développement**

B. Maire, S. Lioret, A. Gartner, F. Delpeuch

- 56 **La programmation fœtale des maladies chroniques liées à la nutrition**

H. Delisle

- 64 **L'allaitement maternel en Afrique : l'évolution favorable sera-t-elle remise en question par l'épidémie de sida ?**

M.-C. Dop

- 73 **Et si la pandémie de VIH/sida était une opportunité pour améliorer la pertinence des programmes de promotion de l'allaitement en Afrique ?**

A. Desclaux

Approches multiples

- 77 **Les contributions de la socio-anthropologie à la nutrition publique : pourquoi, comment et à quelles conditions ?**

P. Lefèvre, C.-É. de Suremain

- 86 **« Soins » et nutrition publique**

Y. Martin-Prével

- 94 **La prise en charge de la malnutrition chez les enfants préscolaires : le rôle des services de santé locaux**

T. Hoérée, P. Kolsteren, D. Roberfroid

- 100 **Sélection d'interventions nutritionnelles au Congo : une approche pour les centres de santé et pour la communauté**

F. Tchibindat, I. Mouyokani, M. Yila-Boumpoto

- 107 **À l'aube du XXI^e siècle, nous avons tous les outils pour diminuer la malnutrition en Afrique subsaharienne, le ferons-nous ?**

T. Marek, B. Ndiaye

- 112 **La surveillance nutritionnelle : 25 ans après**

I. Beghin, B. Maire, P. Kolsteren, F. Delpeuch

**Membres correspondants
du Comité de rédaction**
Hamar Alassan Traore (Bamako)
Mario Alvarez (Haïti)
Marco Antonio Barbieri (São Paulo)
Abdallah Bchir (Monastir)
Riadh Ben Ismail (Tunis)
Camille Berchel (Pointe-à-Pitre)
Jean-François Caillard (Rouen)
Eric Caumes (Paris)
Rames Chahine (Beyrouth)
Awa Marie Coll-Seck (Dakar)
Jean-Pierre Dozon (Paris)
Didier Fassin (Bobigny)
Armelle George-Guiton (Paris)
Robert Guigermé (Bobo-Dioulasso)
Theresa Gyorikos (Montréal)
Morissanda Kouyate (Conakry)
Achille Massougboji (Cotonou)
Alain Moren (Paris)
Pierre M'Pele-Kilebou (Brazzaville)
Nguyen Tang Am (Ho Chi Minh-Ville)
Samuel Nzingoula (Brazzaville)
Eric Richard (Bamako)
Peter Piot (Anvers)
Mireille Prince-David (Lomé)
Claude Raynaud (Bordeaux)
Philippe Reinert (Créteil)
Albert Same Ekobo (Yaoundé)
Harald Siem (Genève)
Antonio W. Vasconcelos (Fortaleza)

ÉDITEUR

John Libbey Eurotext
127, avenue de la République
92120 Montrouge, France
Tél : 33 (0) 1 46 73 06 60
Fax : 33 (0) 1 40 84 09 99
Méf : chantal.delooz@jle.com
<http://www.john-libbey-eurotext.fr>

Secrétaire de rédaction

Chantal Delooz-Karageorgiadès

Secrétariat de la rédaction en chef

Claude Jolly

Régie publicité

Directrice de la régie : Marie-Christine Lasserre
Directrice de publicité : Anne Coche

Correcteur-réviseur :

Isabelle Reboulet

CORLET, IMPRIMEUR, S.A.

Z.I. route de Vire
14110 Condé-sur-Noireau
N° 57324

MAQUETTE INFOGRAPHIE

Corlet

COUVERTURE

Twice Daily

ABONNEMENTS

ATEI, 3, av. Pierre-Kerautret,
93230 Romainville, France
Tél. : 33 (0) 1 48 40 86 86

ANNONCEURS

AUF: 2^e de couv.

John Libbey Eurotext: 76, 4^e de couv.

Bulletin d'abonnement: 3^e de couv

Instructions aux auteurs : 118

Introduction

- 5 **Nutrition and development in the era of globalisation: new challenges for public health**
F. Delpeuch, G. Salem

Micronutrients

- 9 **Iodine deficiency: current situation and future prospects**
B. de Benoist, F. Delange
- 18 **Assessment of iodine content of dietary salt in Abidjan (Côte d'Ivoire)**
P. Adou, D. Aka, M. Aké, M. Koffi, A. Tèbi, A.J. Diarra-Nama
- 22 **Control of iron deficiency in developing countries**
J. Berger, J.-C. Dillon
- 31 **Efficacy of daily and weekly iron supplementation for the control of iron deficiency anaemia in infants in rural Vietnam**
N.X. Ninh, J. Berger, D.T. Quyen, N.C. Khan, P. Traissac, H.H. Khoi
- 38 **Changes in vitamin A intake following the social marketing of red palm oil among children and women in Burkina Faso**
N.-M. Zagrè, H. Delisle, A. Tarini, F. Delpeuch

New Issues

- 45 **Nutritional transition and non-communicable diet-related chronic diseases in developing countries**
B. Maire, S. Lioret, A. Gartner, F. Delpeuch
- 56 **Foetal programming of nutrition-related chronic diseases**
H. Delisle
- 64 **Breastfeeding in Africa: will positive trends be challenged by the AIDS epidemic?**
M.-C. Dop
- 73 **What if the HIV/AIDS pandemic were an opportunity to improve the relevance of breastfeeding promotion programs in Africa?**
A. Desclaux

Multiple Approaches

- 77 **Socio-anthropological contributions to public nutrition: why, how and under which conditions?**
P. Lefèvre, C.-É. de Suremain
- 86 **Care in public nutrition**
Y. Martin-Prével
- 94 **Management of malnutrition in preschool children: the role of primary health care services**
T. Hoérée, P. Kolsteren, D. Roberfroid
- 100 **Choice of nutritional interventions in Congo: an approach for primary health care centres and for the community**
F. Tchibindat, I. Mouyokani, M. Yila-Boumpoto
- 107 **At the start of the 21st century, we have the means to reduce malnutrition in sub-Saharan Africa, but will we do it?**
T. Marek, B. Ndiaye
- 112 **Nutrition surveillance: 25 years later**
I. Beghin, B. Maire, P. Kolsteren, F. Delpeuch

Nutrition et développement au temps de la mondialisation : de nouveaux enjeux pour la santé publique

Francis Delpeuch, Gérard Salem

Pour qui s'intéresse à la santé publique, au bien-être social et plus généralement au développement, l'amélioration de la nutrition des populations est devenue une préoccupation centrale et un objectif majeur. Les études économiques, épidémiologiques, géographiques, etc. ont montré que l'état nutritionnel d'une population est à la fois cause et conséquence du développement.

Au cours des deux dernières décennies, la recherche a ainsi montré que les conséquences des malnutritions, y compris sous des formes modérées, et des carences en micronutriments sont considérables. Le coût social et économique est énorme : mortalité, notamment prématurée, et morbidité accrues, développement physique et mental altéré, capacités d'apprentissage et de travail diminuées, effets intergénérationnels. L'Organisation mondiale de la santé a ainsi établi qu'un décès sur deux chez les enfants de moins de 5 ans était lié à la

malnutrition (dont plus de 40 % sont liés à des formes modérées de malnutrition), en association avec diverses infections. La carence en fer est une cause majeure de mortalité maternelle. La carence en iode est la première cause de retard de développement mental évitable dans le monde. Les personnes malnourries ont moins de chance d'acquérir une éducation de base, d'avoir des compétences sociales satisfaisantes et de contribuer au bien-être de leurs familles et au développement de leurs communautés et de leurs pays.

Pour autant, les derniers bilans fournis par l'OMS et le sous-comité de nutrition des Nations unies montrent que la scène mondiale reste dominée par des problèmes nutritionnels persistants malgré les efforts, ou bien encore émergents : ainsi 30 millions d'enfants des pays en développement naissent avec un faible poids de naissance (soit 24 % des naissances annuelles) dû à la malnutrition fœtale ; plus de 150 millions d'enfants de moins de 5 ans sont atteints par un retard de croissance et/ou une insuffisance de poids ; près de 250 millions d'adultes dans les pays en développement, en particulier des femmes, souffrent d'une malnutrition se traduisant par une insuffisance de poids ; 2 milliards de personnes de tous âges sont touchées à des degrés divers par des carences en micronutriments, en particulier en fer, vitamine A, iode et zinc ; s'y ajoute maintenant, dans les pays en développement, l'émergence rapide de maladies chroniques – obésité, diabète non insulino-dépendant, maladies cardio-vasculaires,

certaines cancers – liées aux changements dans l'alimentation et les modes de vie ; 300 millions d'adultes sont d'ores et déjà obèses et près d'un milliard seraient en surcharge pondérale ; l'obésité infantile est en progression dans de nombreux pays. Ces maladies émergentes ont déjà et auront des implications considérables en termes de coût et d'inégalité de santé.

Au total, plus de la moitié de la population mondiale est atteinte par une forme ou une autre de malnutrition. Dans un contexte de ressources limitées et d'évolution accélérée par la mondialisation, les systèmes de santé d'un grand nombre de pays auront, si rien ne change, de plus en plus à faire face à une double charge et à un risque de redistribution des ressources vers des activités curatives réservées à certains groupes de la population.

En dépit de certains progrès – réduction de la carence en iode par exemple –, les objectifs de réduction des malnutritions fixés par les grands sommets internationaux des années 90 sont loin d'être atteints. Les inégalités se creusent, globalement comme au sein même des pays. Les questions de nutrition constituent un enjeu et un levier majeurs pour tous les projets qui visent à un développement plus juste et plus durable. On peut d'ailleurs considérer maintenant les taux de malnutrition comme un indicateur des plus révélateurs du niveau de développement d'un pays. Les indicateurs nutritionnels synthétisent les déterminants environnementaux, sociaux, économiques et culturels des états de santé, la qualité de la prise en charge par le système de soins, etc. Seuls les indicateurs de

F. Delpeuch : Institut de recherche pour le développement UR 106 « Nutrition, Alimentation, Sociétés », Centre collaborateur de l'OMS pour la nutrition, IRD, BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France. <Francis.Delpeuch@mpl.ird.fr>

G. Salem : Laboratoire espace et santé, ISD, 15-21, rue de l'École-de-Médecine, 75006 Paris, France. <gsalem@ext.jussieu.fr>

Tirés à part : F. Delpeuch

Thèmes : Nutrition ; Santé publique.

mortalité ont une telle valeur informative, mais ils constituent, par définition, le plus négatif des indicateurs de santé. Les indicateurs nutritionnels ne font pas que résumer un mode de vie passé, ils permettent également de juger des risques sanitaires d'une population à l'instant t et ont surtout une valeur prédictive des problèmes de santé à venir. Ils permettent enfin d'établir des comparaisons entre pays, entre régions, voire entre quartiers d'une ville. Simples, reproductibles et peu coûteux, les indicateurs nutritionnels constituent un outil irremplaçable pour les chercheurs traitant du développement et de la santé, comme pour les décideurs de santé publique.

La causalité complexe des problèmes nutritionnels, dès lors qu'on dépasse le niveau individuel et qu'on se situe au niveau des sociétés, appelle la mise en œuvre d'une approche intégrée, plurisectorielle et participative prenant en compte les multiples facettes politiques, économiques, sociales et culturelles de ces problèmes. Le terme de « nutrition publique » a été proposé comme nouveau champ de recherche, de formation et d'action à part entière, rendant compte de la complexité des concepts comme de la diversité des activités, et mobilisant un grand nombre de disciplines des sciences biologiques et des sciences sociales [1]. Il s'agit donc non d'une nouvelle discipline scientifique mais du balisage d'un champ de préoccupations, d'une pratique. L'analogie avec la santé publique est évidente. Il s'agit ici tout autant de clarifier la pensée que d'améliorer les politiques et les actions susceptibles de faire progresser le bien-être nutritionnel et, enfin, de rassembler des secteurs de la recherche et de la formation, jusqu'ici dispersés.

Où en est-on aujourd'hui ? Quels sont les changements survenus ces dernières années dans la situation épidémiologique, dans la compréhension et les perceptions de la nature des grands problèmes nutritionnels, dans les stratégies de prévention et de lutte ? Quelle est la place des services de santé dans cette nouvelle donne ?

L'ambition de ce numéro consacré à la nutrition publique est d'apporter, à travers des synthèses et des études de cas, des informations et des éléments de réponse à ces différentes questions. Ce numéro à thème a cependant pour objectif non de dresser un état des lieux de la nutrition publique dans le monde mais plutôt de montrer la diversité de la recherche actuelle.

Nous avons choisi d'ouvrir le numéro autour des trois carences en micronutriments – iode, fer et vitamine A – popularisées au début des années 90 sous le nom de « faim cachée » et considérées depuis comme des priorités de santé publique en matière d'intervention. La mobilisation de la communauté internationale pour réduire la carence iodée par une stratégie d'iodation du sel constitue ainsi l'un des grands succès de ces dernières années. L'article de De Benoist et de Delange illustre les progrès accomplis mais aussi les problèmes de pérennité des programmes et les risques liés à l'enrichissement en iode lorsque le contrôle de la qualité du sel et la surveillance nutritionnelle des populations sont insuffisants. En évaluant la teneur en iode du sel à Abidjan, Adou *et al.* donnent un exemple concret de ces nouveaux risques. Berger et Dillon dressent le panorama des différentes stratégies possibles de contrôle de la carence en fer qui est actuellement le problème nutritionnel le plus répandu dans le monde en développement. Au Vietnam, Ninh *et al.* proposent un nouveau schéma de supplémentation en fer chez le nourrisson après avoir comparé l'efficacité de suppléments quotidiens et hebdomadaires. Pour le fer comme pour la vitamine A, les stratégies de supplémentation et l'enrichissement des aliments sont actuellement les plus en vogue. L'intérêt des bailleurs de fonds et des décideurs s'est clairement porté sur ces programmes de supplémentation qui sont fondés sur une approche technique avec des objectifs à court terme et peuvent fournir des résultats rapides et visibles. Cependant, si la supplémentation est efficace et bon marché en termes de coût des traitements, elle nécessite une infrastructure et des équipes importantes. Mais, surtout, elle pose des problèmes de durabilité, laissant en général inchangés tous les déterminants sociaux à l'origine des carences. Si l'on ne veut pas que la supplémentation et la fortification deviennent de nouvelles armes magiques pour le Sud, il est alors nécessaire que des interventions multiples soient mises en œuvre [2] : approches alimentaires (amélioration de la production et de la consommation d'aliments riches en micronutriments), mesures de santé publique (promotion de l'allaitement maternel, vaccination, déparasitage) ; politiques générales portant sur l'accès des femmes à l'éducation, les questions de pauvreté et d'équité, etc. Un exemple d'approche alimentaire ori-

ginale est fournie par l'étude de Zagré *et al.* qui ont cherché à évaluer l'impact sur les apports en vitamine A d'un projet visant à commercialiser de l'huile de palme rouge, très riche en β -carotène, dans une région du Burkina Faso où cette huile n'était pas utilisée.

En ce qui concerne la croissance des jeunes enfants, la proportion des préscolaires qui présentent une insuffisance pondérale ou un retard de croissance a diminué dans toutes les régions du monde, à l'exception notable de l'Afrique subsaharienne, mais l'amélioration reste malgré tout très lente. En fait, des progrès importants ont été réalisés dans la compréhension de la physiopathologie et de l'évolution clinique des formes sévères de malnutrition ; les centres de récupération nutritionnelle et les camps de réfugiés en bénéficient aujourd'hui largement [3]. En revanche, les progrès sont encore très insuffisants dans le domaine des malnutritions modérées et du développement des jeunes enfants qui représentent pourtant le problème principal en termes d'ampleur comme de conséquences à long terme. Les actions de prévention dans le cadre des soins de santé primaires sont pour l'instant peu développées ; les solutions strictement techniques ont montré les limites de leur efficacité. Une des leçons de ces trente dernières années est qu'il n'y a pas de solution unique thaumaturge, même s'il est vraisemblable que la quête de l'arme miracle contre la malnutrition continuera encore longtemps à guider la pensée et l'action de bon nombre de décideurs et d'ONG. Une grande avancée, motif d'espoir, est l'acceptation par la communauté internationale de cadres conceptuels de la malnutrition distinguant les causes immédiates au niveau individuel des causes sous-jacentes et fondamentales agissant au niveau des familles, des communautés, des sociétés ; le plus connu et le plus utilisé est celui qui, proposé par l'Unicef, a été adopté par la Conférence internationale sur la nutrition (CIN) [4]. À l'instar de ce qui avait été proposé par Rose dans le domaine de l'épidémiologie [5], ce cadre conceptuel reconnaît que les déterminants des cas individuels de malnutrition (ingéré alimentaire inadéquat, infections) sont différents des déterminants du niveau de prévalence de ces malnutritions dans une société (par exemple, insuffisance d'accès à des services de santé adéquats, insécurité alimentaire au niveau des familles, faible

accès des femmes à l'éducation, etc.). Le concept initial de malnutrition protéino-énergétique du jeune enfant a été ainsi élargi à celui de son développement dans ses dimensions sociales, économiques, culturelles. Les implications sont multiples. En matière de stratégies d'intervention, il est peu probable que des changements significatifs et durables interviennent sans mobilisation et demande sociales fortes : la recherche a ici un rôle crucial à jouer en apportant un éclairage sur la compréhension que les sociétés concernées ont de leurs problèmes nutritionnels et sur les déterminants des comportements qui conduisent à des incidences élevées de malnutritions. Lefèvre et de Suremain montrent ainsi, à travers plusieurs études de cas – perception de la malnutrition au Népal et de l'anémie en Tunisie ; croissance et développement de l'enfant en Bolivie –, ce que peut être l'apport de la socio-anthropologie à la nutrition publique. Remarquons au passage que la socio-anthropologie, l'économie et la géographie se sont, jusqu'à présent, surtout intéressées à l'alimentation et que la socio-anthropologie, l'économie et la géographie nutritionnelles restent largement à construire.

Parmi les déterminants sous-jacents d'un bon état nutritionnel, le cadre conceptuel de la CIN a fait apparaître, aux côtés de la sécurité alimentaire et de l'accès aux services de santé, un troisième groupe de facteurs rassemblés sous le concept de soins (*caring*). L'article de Martin-Prével analyse les différentes catégories de soins que ce concept recouvre et les conséquences de sa prise en compte sur les interventions nutritionnelles.

De leur côté, Hoérée *et al.* se sont attachés à redéfinir le rôle des services de santé locaux face à l'évolution de la compréhension de la nature et de l'origine des malnutritions de l'enfant. Dans cet esprit, Tchibindat *et al.* rapportent une expérience menée au Congo pour sélectionner de manière participative, dans le cadre des soins de santé primaires et à partir d'une approche causale, des interventions intégrées sur la croissance et le développement psychologique des enfants. Partant du constat que l'Afrique est le seul continent où le nombre d'enfants malnourris continue d'augmenter, Marek et Ndiaye interpellent les nutritionnistes et prônent une approche très volontariste : ils considèrent que tous les outils pour réduire les taux de malnutrition sont connus et qu'il faut

mettre en œuvre des programmes de nutrition communautaire capitalisant les enseignements de plusieurs grands projets. Au-delà des différentes options possibles, c'est bien, en définitive, l'intérêt de mener des stratégies et des interventions multiples et complémentaires qui ressort. En l'absence de politique nutritionnelle explicite, une des questions de fond reste cependant le choix de la combinaison de stratégies la plus adaptée à un contexte national, voire local, spécifique.

Dans la lutte contre les malnutritions, la promotion de l'allaitement maternel est une des stratégies qui a fait progressivement l'objet d'un consensus international après de rudes affrontements avec des intérêts très puissants. Dop brosse le tableau des progrès accomplis en Afrique pour s'interroger aussitôt sur les risques de remise en cause de ces progrès par l'épidémie de sida ; pour Desclaux, au contraire, ces risques pourraient en fait constituer une opportunité d'améliorer la pertinence des programmes de promotion de l'allaitement maternel. Il serait ici bien hasardeux de dire quel sera l'avenir mais cette nouvelle incertitude impose surveillance et vigilance. Des changements dans les choix de mode d'alimentation pour les jeunes enfants pourraient influencer défavorablement leur croissance et leur développement et, ainsi, s'ajouter aux effets déjà désastreux (en termes de revenus des familles, de disponibilités alimentaires, d'impact sur les systèmes de soins) de l'épidémie de sida sur certaines sociétés.

Avec l'urbanisation et les changements rapides dans les modes de vie et d'alimentation, les maladies chroniques liées à l'alimentation, longtemps l'apanage des pays industrialisés riches, se répandent très rapidement dans les pays à moyens et faibles revenus et affectent une part croissante de leurs populations. L'article de Maire *et al.* fait le point des connaissances sur cette transition nutritionnelle qui se traduit par la coexistence au sein des mêmes sociétés, voire des mêmes familles, de malnutritions par carence et de maladies chroniques. De plus, Delisle montre que les preuves s'accumulent pour dire que l'exposition aux carences pendant la vie fœtale et la petite enfance entraîne une susceptibilité accrue à ces maladies chroniques à l'âge adulte, lorsque les conditions de vie et d'alimentation changent. Cette programmation fœtale pourrait ainsi se traduire par une véritable explosion de ces maladies dans

les pays en développement, notamment lorsque la transition nutritionnelle est rapide. Or, un certain nombre d'éléments sont susceptibles d'accélérer la transition : l'augmentation relative des revenus qui permet de diversifier les régimes ; l'industrialisation croissante de l'alimentation et la mondialisation du commerce qui se font en favorisant des aliments très énergétiques mais à faible densité nutritionnelle, car faciles à transporter, faciles à consommer, et bon marché ; la demande croissante pour les produits animaux ; le vieillissement de la population.

Tout cela oblige à repenser de nouvelles stratégies, qui pourraient réduire les malnutritions par carences, tout en limitant l'émergence des maladies chroniques dégénératives, et qui seraient adaptées au niveau de développement des pays concernés. En effet, ces problèmes, en apparence contradictoires, sont plutôt traités jusqu'à présent de manière séparée. La rapidité des changements et la complexité des nouvelles situations rendent également plus indispensable que jamais la production continue d'information sur l'alimentation et la nutrition des populations. Vingt-cinq ans après l'émergence du concept de surveillance nutritionnelle, Beghin *et al.* proposent une approche renouvelée et plaident pour que les pays en développement mettent aussi en œuvre des activités opérationnelles de surveillance.

Au-delà, nombreux sont ceux qui pensent que les politiques actuelles ont atteint leurs limites alors que de nouveaux défis se posent au système alimentaire comme au système de santé : préoccupations environnementales croissantes et exigence d'un développement durable ; changement climatique ; équité sociale (pauvreté, insécurité alimentaire, inégalités de santé) ; croissance démographique ; incertitudes sur les effets de la mondialisation. Lang *et al.* proposent, par exemple, un nouveau modèle « écologique » pour les politiques publiques, notamment de santé [6]. De leur côté, Welch et Graham appellent à la définition d'un nouveau paradigme pour l'agriculture mondiale [7]. L'enjeu est la promotion de systèmes agricoles et alimentaires durables et favorables à la nutrition, à la santé et au bien-être. Un mouvement s'est également amorcé ces dernières années pour considérer les questions de nutrition en termes de droits humains à l'alimentation, aux soins et à la santé et pour plaider en

faveur de politiques qui réduisent les malnutritions en donnant une priorité à ces droits [8].

De nombreux éléments convergent ainsi et permettent de jeter les bases d'une nouvelle approche de nutrition publique [9]. Des changements considérables devront intervenir dans tous les maillons de la chaîne alimentaire et à différentes échelles : politiques de nutrition publique, choix du secteur agroalimentaire (de la distribution à la production), pratiques alimentaires, modes de vie et de consommation. Nul doute que les tensions seront vives, mais est-il pensable qu'on puisse faire l'économie de ces changements si l'on veut relever les défis cités précédemment ? Le système de

santé se doit de redéfinir dès maintenant le rôle qu'il entend y jouer ■

Références

1. Mason JB, Habicht JP, Greaves JP, et al. Public nutrition. *Am J Clin Nutr* 1996 ; 63 : 399-400.
2. Darnton-Hill I. Multiple approaches and partnerships in public-health nutrition interventions. *Nutrition* 2000 ; 16 : 633-6.
3. *La prise en charge de la malnutrition sévère : manuel à l'usage des médecins et autres personnels de santé à des postes d'encadrement*. Genève : OMS, 2000 ; 63 p.
4. Conférence internationale sur la nutrition (CIN). *Nutrition et développement. Une évaluation d'ensemble*. Rome : FAO/OMS, 1992 ; 132 p.
5. Rose G. Sick individuals and sick populations. *Int J Epidemiol* 1985 ; 14 : 32-8.
6. Lang T, Barling D, Caraher M. Food. Social policy and the environment: towards a new model. *Social Policy & Administr* 2001 ; 35 : 538-58.
7. Welch RM, Graham RD. A new paradigm for world agriculture: productive, sustainable, nutritious, healthful food system. *Food Nutr Bull* 2000 ; 21 : 361-6.
8. ACC/SCN Working group on nutrition, ethics and human rights. *Monitoring the realization of rights to adequate food, health and care for good nutrition. A way forward to identify appropriate indicators?* Draft paper. Nairobi : ACC/SCN, 2001 ; 34 p.
9. Le Bihan G, Delpuech F, Maire B. *Alimentation, nutrition, politiques publiques. Cahier de propositions pour le xx^e siècle*. Paris : FPH, réseau APM agricultures paysannes, sociétés, mondialisation & IRD, 2001 ; version 1 on line : <http://www.zooid.com/apm/htm/framesetth5.html>

La carence iodée : bilan et perspectives pour le futur

Bruno de Benoist, François Delange

La carence iodée occupe une place particulière parmi les carences en micronutriments qui posent aujourd'hui un problème majeur de santé publique dans le monde. Tout d'abord, elle est la première cause à la fois d'affections de la thyroïde et d'anomalies cérébrales chez l'enfant. Ensuite, sa prévention et son traitement sont bien codifiés et accessibles à des pays dont le budget consacré à la santé est limité. Enfin, son contrôle a connu au cours de ces vingt dernières années des progrès remarquables, ce qui est unique dans l'histoire de la lutte contre les malnutritions par carence.

Cet article présente un bilan critique des progrès réalisés depuis les années 80 dans la lutte contre la carence iodée, époque à laquelle a débuté la campagne mondiale de prévention et, à la lumière de ce bilan, examine les obstacles qui restent à surmonter et les défis à venir pour éliminer définitivement la carence iodée.

B. de Benoist: Département de nutrition pour la santé et le développement, Organisation mondiale de la santé, CH 1211 Genève 27, Suisse.
<debenoistb@who.ch>

F. Delange: International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders (ICCIDD), 153, avenue de la Fauconnerie, 1170-Bruxelles, Belgique.

Tirés à part: B. de Benoist

Thèmes: Nutrition; Santé publique; Carence iodée.

Étendue du problème

Mesurée à partir du taux total de goitre (TTG), la carence iodée représente, selon l'OMS [1], un problème de santé publique dans 130 des 191 pays recensés dans le monde, les régions les plus touchées étant l'Afrique et l'Asie du Sud-Est dont la presque totalité des pays a un problème de carence iodée (*tableau 1*). Dans 20 autres pays, la carence iodée a été éliminée ou n'est pas un problème de santé publique et, dans les 41 pays restants, l'ampleur de la carence n'est pas connue en raison du manque de données bien que, pour certains d'entre eux, une forte présomption existe.

Au total, 740 millions de personnes sont porteuses d'un goitre, ce qui représente 13% de la population mondiale. Les régions les plus touchées en pourcentage de leur population sont la Méditerranée orientale, l'Afrique et l'Europe. En revanche, en nombre absolu de population, ce sont, par ordre décroissant, l'Asie du Sud-Est, la Méditerranée orientale, l'Europe, l'Afrique et le Pacifique occidental, puis les Amériques (*tableau 2*).

Le *tableau 2* donne aussi une estimation de la population exposée à la carence iodée, c'est-à-dire du nombre de personnes vivant dans une aire géographique où le TTG est au-dessus du seuil de 5% à partir duquel on considère qu'il existe un problème de santé publique [2]. Ce concept est utile car il permet de mieux cibler la population devant béné-

ficier de mesures préventives. La population exposée à la carence iodée avoisine 2 milliards de personnes, soit 38% de la population mondiale (*tableau 2*) [1]. Certains pays comme la Chine ou l'Inde considèrent que la totalité de leur population est exposée, bien que le TTG de certaines régions n'atteigne pas le seuil de 5%.

Conséquences sur la santé

L'iode se trouve en très faible quantité dans l'organisme, soit 15 à 20 mg concentrés pour la plus grande partie dans la thyroïde. L'iode entre en effet dans la composition des hormones thyroïdiennes dont il est un élément essentiel. Quand les besoins physiologiques en iode ne sont pas couverts, des troubles liés au dysfonctionnement de la thyroïde apparaissent. À l'état endémique, ils peuvent avoir des répercussions négatives sur le développement du pays, du fait de leur coût économique et social élevé [3]. Le goitre et le crétinisme constituent les manifestations à la fois les plus connues et les plus visibles de la carence iodée. Bien que le goitre soit connu depuis l'Antiquité et le crétinisme depuis plusieurs centaines d'années, leur lien avec l'iode et la fonction thyroïdienne n'a été reconnu qu'au XIX^e siècle. Ils ne résument néanmoins pas l'ensemble des anomalies dues à la carence

Tableau 1**Nombre de pays affectés par la carence iodée estimé à partir du taux total de goitre (1999) (d'après OMS [1])**

Régions OMS	Nombre de pays			
	Nombre total de pays dans la région	Carence iodée présente en tant que problème de santé publique	Données insuffisantes	Carence iodée éliminée ou absente
Afrique	46	44	1	1
Amérique	35	19	13	3
Asie du Sud-Est	10	9	1	0
Méditerranée orientale	22	17	4	1
Europe	51	32	6	13
Pacifique occidental	27	9	16	2
Total	191	130	41	20

Number of countries affected by iodine deficiency estimated from total goiter rate (1999)

Tableau 2**Étendue de la population affectée par la carence iodée estimée à partir du taux total de goitre (TTG) et estimation de la population à risque (1999) (d'après OMS [1])**

Régions OMS	Population totale*		Population atteinte de goitre		Population soumise à une carence iodée	
	Millions	Millions	% de la région	Millions	% de la région	
Afrique	612	124	20	295	48	
Amérique	788	39	5	196	25	
Asie du Sud-Est	1 477	172	12	599	41	
Méditerranée orientale	473	152	32	348	74	
Europe	869	130	15	275	32	
Pacifique occidental	1 639	124	8	513	31	
Total	5 858	741	13	2 226	38	

* Fondée sur les estimations de la Division de la population des Nations-Unies (1997).

Magnitude of population affected by iodine deficiency estimated from total goiter rate (TGR) and estimation of at-risk population (1999)

iodée qui ont été regroupées sous le terme générique de «troubles dus à la carence iodée», plus connu sous le sigle de TDCI (tableau 3) [4]. Ceux-ci sont liés à une hypothyroïdie qui peut se manifester à tous les âges de la vie, mais c'est à des périodes critiques de l'existence, en particulier de la vie fœtale et de la première enfance, que ses conséquences sont les plus sévères, notamment en raison de la susceptibilité du cerveau en cours de développement à cette carence.

Le goitre pose un problème certes esthétique mais rarement médical. Il a été longtemps considéré comme l'expression d'une réaction d'adaptation de la thyroïde à la carence iodée [5]. Cependant, des travaux ultérieurs sur des populations présentant le même degré de sévérité de carence iodée, avec un taux de prévalence du goitre différent, ont remis en question cette interprétation en montrant que le goitre est plutôt la conséquence d'une inadaptation à la carence iodée [6].

Une des conséquences les plus préoccupantes de la carence iodée tient à ses effets néfastes sur le cerveau, dont la traduction clinique va du simple retard intellectuel [7] au crétinisme neurologique ou myxœdémateux [8]. Elle est d'ailleurs à l'origine de la mobilisation de la communauté internationale en faveur de l'élimination des TDCI car elle représente la première cause d'anomalies cérébrales pouvant bénéficier de mesures préventives chez l'enfant. L'hypothyroxinémie maternelle joue un rôle prépondérant dans la physiopathologie des lésions cérébrales et du crétinisme, car il a été récemment montré que la thyroxine (T4) maternelle peut traverser le placenta [8] et intervient dans le développement du cerveau, notamment pendant les premiers mois de la vie [9].

La correction de la carence iodée entraîne presque systématiquement une hyperthyroïdie induite par l'iode chez les individus à risque, généralement des adultes porteurs d'un goitre nodulaire autonome [10]. La carence iodée entraîne en effet une stimulation chronique de la thyroïde qui tend à induire une anomalie hétérogène multifocale et polyclonale de la glande, entraînant la formation de nodules chauds dont certains présentent une mutation de leurs récepteurs de la thyroïde-stimuline (TSH) [11, 12]. L'hyperthyroïdie peut aussi se développer spontanément : il a été montré que l'hyperthyroïdie non auto-immune du vieillard [13-15] ou même de l'enfant d'âge scolaire [16] est plus fréquente dans les régions de carence iodée modérée ou légère que dans les régions non carencées. Ainsi, plusieurs arguments laissent à penser que non seulement les hyperthyroïdies induites par l'iode [17-19] mais aussi les hyperthyroïdies spontanées font partie de la famille des TDCI.

Stratégie de contrôle des troubles dus à la carence iodée

Les algues ont longtemps été utilisées en Chine pour prévenir le goitre [20]. Aujourd'hui, les deux méthodes préconisées pour corriger la carence iodée au niveau d'une population sont la supplémentation et la fortification.

Tableau 3**Troubles dus à la carence iodée à différentes étapes du cycle de vie (d'après Hetzel [4])**

Effets sur le fœtus	Avortements Mort-nés Augmentation de la mortalité périnatale et infantile Anomalies congénitales Crétinisme neurologique Crétinisme myxœdémateux
Effets sur l'enfant et l'adolescent	Goitre Hypothyroïdie Retard du développement mental et physique Performance scolaire diminuée
Effets sur l'adulte	Goitre et complications Hypothyroïdie Retard mental Trouble de la fertilité

Iodine deficiency disorders at various stages of the life cycle

Supplémentation

La supplémentation a été testée avec succès dès le début du siècle aux États-Unis chez les écoliers du « Mid-West », en administrant de façon intermittente une solution d'iodure de sodium [21]. À présent, la supplémentation avec de l'huile iodée est l'approche la plus communément utilisée. D'abord introduite en Nouvelle-Guinée dès les années 50 [22, 23], son emploi s'est étendu par la suite à l'Asie [24], l'Afrique [25] et l'Amérique latine [26]. L'huile iodée a l'avantage sur les autres solutions iodées d'avoir une action retard, 2 à 7 années pour la forme parentérale, 6 à 12 mois pour la forme orale. L'administration parentérale d'huile iodée est associée à un risque infectieux et pose des problèmes de logistique. Aussi a-t-elle été délaissée au profit de la forme orale. Depuis l'introduction du sel iodé, la supplémentation en iode est réservée aux populations vivant dans des régions pauvres ou reculées, n'ayant pas accès au sel iodé, ou aux populations touchées par une endémie sévère et pour lesquelles l'accès au sel iodé ne peut être envisagé rapidement.

Iodation universelle du sel

C'est vers les années 20 que la fortification du sel avec l'iode a été introduite à grande échelle aux États-Unis et en Suisse [27, 28]. Les avantages de la fortification sont évidents : elle pallie les difficul-

tés logistiques de la distribution d'un supplément et permet une large couverture de la population. En outre, son efficacité pour lutter contre les TDCI a été montrée. Pour ces raisons, en 1990, l'OMS a recommandé l'iodation universelle du sel (IUS) comme stratégie de prévention et de contrôle des TDCI [29]. Le qualificatif « universel » signifie que le

sel iodé est destiné à la consommation à la fois humaine et animale [30], car la carence iodée affecte aussi le bétail [31]. Le choix du sel comme véhicule de fortification repose sur plusieurs arguments :

- il est consommé par presque toute la population ;
- sa consommation est régulière tout au long de l'année et les quantités ingérées sont constantes ;
- l'addition d'iode ou d'iodate ne change pas la couleur, le goût ou même l'odeur du sel ;
- la production de sel est généralement limitée à quelques centres, ce qui facilite le contrôle de qualité ;
- la technique d'iodation est facile à mettre en œuvre ;
- le coût de l'iodation est faible : de 0,02 à 0,06 euro par personne et par an.

Au début, les taux d'iodation du sel variaient de 10 ppm à 100 ppm selon les pays (tableau 4). À présent, on connaît mieux les facteurs qui devraient être pris en compte dans la détermination de la teneur en iode du sel, de sorte qu'il a été possible de fixer un taux d'iodation qui soit applicable de façon universelle. Il est de 20 à 40 mg d'iode par kg de sel au point de production [32]. Il a été établi sur la base :

- des besoins en iode qui sont de 150 µg/jour ;

Tableau 4**Niveaux d'iodation du sel pour certains pays au début du programme (d'après OMS [29])**

Pays	Année de mise en œuvre	Nature du sel de potassium	Niveau d'iodation (ppm)
États-Unis	1920	Iodure	100
Canada	1949	Iodure	100
Chili	1979	Iodate	100
Cameroun	1981	Iodate	100
Kenya	1989	Iodate	100
Guatemala	1955	Iodate	67
Équateur	1973	Iodure	67
Panama	1970	Iodate	67
Venezuela	1974	Iodate	20
Bulgarie	1958	Iodure	20
Portugal	1971	Iodure	20
Brésil	1957	Iodate	10
Autriche	1963	Iodure	10
Grèce	1976	Iodure	10
Suisse	1922	Iodure	1,9-3,8

Levels of salt iodation in a number of countries at the start of the programme

– de la consommation moyenne de sel de la population estimée à 10 g/jour;
 – de la quantité d'iode perdue le long de la chaîne alimentaire entre le lieu de production et le lieu de consommation, estimée à 20 %, à laquelle s'ajoute encore 20 % en raison des pertes pendant la phase de préparation culinaire [33].
 Le *tableau 4* montre aussi que l'iodure de potassium (KI) a longtemps été utilisé comme substrat pour la fortification du sel, notamment en Amérique du Nord et en Europe dans les années 20. À présent, on recommande l'iodate de potassium (KIO₃) car il est plus stable et moins sensible à l'humidité [32].

Autres méthodes

En dehors du sel, d'autres véhicules ont été utilisés. Ainsi, les Pays-Bas et la Tasmanie ont enrichi le pain avec de l'iode, mais l'apport d'iode varie car la consommation du pain n'est pas constante. Au Royaume-Uni, comme dans la plupart des pays de l'Europe du Nord, le lait et les produits dérivés sont la principale source d'iode car l'iodation du fourrage destiné au bétail est régie par la loi. L'iodation de l'eau a fait l'objet de nombreux essais de fortification, notamment au Mali [34] et en Éthiopie [35]. Outre la fortification, d'autres méthodes ont été proposées comme l'administration intermittente d'une solution d'iodure de potassium [36] ou l'iodation de l'eau d'irrigation en Chine [37].

Progrès réalisés dans la mise en place des programmes de lutte contre les TDCI

Bien que, dès les années 50 [38], l'OMS ait attiré l'attention des autorités sanitaires sur l'importance de lutter contre la carence iodée, ce n'est qu'au cours des vingt dernières années que le monde a connu des progrès substantiels dans la lutte contre les TDCI. L'expérience accumulée au cours de cette période a permis d'identifier les éléments déterminants du succès et de la pérennité des programmes [1]. Ils ont servi de base à l'établissement des critères d'évaluation des progrès accomplis par les pays pour éliminer les TDCI (*tableau 5*). Ces éléments reflètent en effet

Tableau 5

Critères recommandés pour suivre les progrès accomplis en vue de l'élimination durable des TDCI (d'après WHO [2])

	Critères	Cibles
Sel iodé	Proportion des ménages consommant du sel correctement iodé	> 90 %
Iode urinaire	Proportion de la population avec une iodurie au-dessous de 100 µg/l	< 50 %
	Proportion de la population avec une iodurie au-dessous de 50 µg/l	< 20 %
Programme	Organisme multisectoriel national	+
	Engagement politique des autorités sanitaires en faveur de l'IUS	+
	Cadre réglementaire pour faire appliquer l'IUS	+
	Engagement politique des autorités sanitaires pour évaluer les progrès réalisés en vue de l'élimination des TDCI	+
	Programme de sensibilisation et d'éducation de la population sur les TDCI et l'IUS	+
	Contrôle de qualité du sel iodé	+
	Suivi de l'iodurie	+
	Collaboration avec l'industrie du sel	+
Programme de surveillance avec base de données sur le contrôle de qualité du sel, l'iodurie et si possible la TSH	+	

Criteria recommended to monitor progress made by countries towards sustainable elimination of iodine deficiency disorders

fidèlement le potentiel des programmes pour lutter contre les TDCI.

Création d'un mécanisme national de coordination intersectoriel

Le contrôle des TDCI relève d'un vaste éventail de partenaires issus de secteurs aussi divers que la santé, le commerce, le droit, les douanes, la communication ou l'industrie du sel. C'est pourquoi une étape cruciale dans la lutte contre les TDCI est la mise en place de mécanismes institutionnels à l'échelon national où est représenté l'ensemble des secteurs concernés, traduisant l'engagement du gouvernement à l'égard de la lutte contre les TDCI. En 1999, 81 % des pays avaient un organisme de coordination. Ceux-ci se sont révélés efficaces puisque, là où ils ont été établis, un plan d'action a été élaboré (*tableau 6*). En général, le rôle de ces organismes est de coordonner l'action des différents acteurs impliqués au niveau national, d'assurer une interface avec la communauté internationale, d'élaborer un plan d'action et de suivre sa mise en œuvre, de préparer, au besoin, un projet de législation sur le sel iodé et de faire en sorte qu'il soit adopté et appliqué.

Adoption et application d'une réglementation sur le sel iodé

En moins d'une décennie, 85 % des pays affectés par les TDCI ont adopté, ou sont sur le point d'adopter, une législation sur le sel iodé (*tableau 6*). Certes, la législation n'est pas suffisante et on connaît l'exemple de pays, notamment en Europe de l'Ouest, qui ont conduit avec succès des programmes d'iodation du sel sans pour autant avoir de législation [39]. Il n'empêche que, dans de nombreuses situations, l'existence d'un cadre réglementaire a eu des effets bénéfiques en amenant le gouvernement, en même temps que l'industrie du sel, à s'impliquer plus étroitement dans la politique d'iodation du sel. Un autre effet a été de mieux protéger le consommateur en lui offrant un sel iodé conforme aux critères requis de qualité, d'iodation et de conservation.

Instauration de campagnes de sensibilisation

L'engagement des responsables politiques et des autorités sanitaires s'est avéré

Tableau 6

Nombre de pays affectés par la carence iodée ayant une des composantes de base d'un programme de contrôle des TDCI (1999) (d'après OMS [1])

Régions OMS	Organisme de coordination intersectorielle	Plan national de lutte contre les TDCI	Législation sur le sel*
Afrique	35	36	34 (6)
Amérique	18	18	17
Asie du Sud-Est	9	8	7 (1)
Méditerranée orientale	15	14	14
Europe	20	18	20 (3)
Pacifique occidental	8	8	6 (2)
Total	105	102	98 (12)

* Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de pays dont la législation, en préparation, n'est pas encore adoptée.

Number of countries affected by iodine deficiency in relation to the main programme components (1999)

essentiel pour mener une politique efficace de lutte contre les TDCI et assurer sa pérennité. Le nombre élevé de pays où des comités de lutte contre les TDCI ont été formés et des plans d'action produits démontre l'ampleur de l'engagement des responsables politiques vis-à-vis des TDCI. Cet engagement a été en partie porté par la collaboration exemplaire entre les États, les agences des Nations Unies, les agences de coopération bi- et multilatérales, les organisations non gouvernementales nationales et internationales, sous la conduite de l'OMS, de l'Unicef assistés de l'expertise technique de l'ICCIDD (*International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders*). Une des étapes marquantes de cette mobilisation a été la résolution de l'assemblée mondiale de la santé en 1990 demandant à la communauté internationale de s'engager à éliminer les TDCI en tant que problème de santé publique [30]. Cet objectif a été adopté par les 150 chefs d'État et de gouvernement réunis au Sommet mondial pour les enfants la même année [40] et réitéré par la Conférence internationale sur la nutrition (1992).

Il a fallu du temps pour reconnaître la part de responsabilité de l'industrie du sel dans la lutte contre les TDCI, notamment son rôle pour que le sel soit correctement iodé et que la population à risque ait accès au sel iodé. Une étape importante de ce processus a été le Symposium mondial sur le sel qui s'est tenu

à La Haye en juin 2000, au cours duquel les représentants de l'industrie du sel et les principaux partenaires dans le domaine de la lutte contre les TDCI se sont mis d'accord pour œuvrer ensemble en faveur de l'élimination des TDCI.

Le consommateur est un autre partenaire de poids dans le succès des programmes, en particulier dans les pays où il n'existe pas de législation sur le sel iodé. Il doit comprendre en quoi la carence iodée est un problème et pourquoi la consommation de sel iodé est importante. Nombreux sont les pays qui ont lancé des campagnes de sensibilisation et d'information des consommateurs, souvent avec l'aide des associations, organisant des journées annuelles sur le sel iodé et produisant du matériel pédagogique pour la population.

Mise en place d'un système de surveillance et de suivi des programmes

Une des leçons tirées des pays qui ont réussi à éliminer ou à réduire de façon substantielle les TDCI réside dans la prise de conscience du rôle déterminant du contrôle continu de la qualité du sel et du suivi du statut iodé de la population dans l'efficacité des programmes. Ils permettent d'ajuster l'intervention et d'en évaluer l'impact. Cependant, rares sont les pays dont le système de surveillance est fiable.

Contrôle de qualité du sel iodé

La teneur en iode du sel devrait être contrôlée régulièrement [33] tout au long de la chaîne de distribution et, plus particulièrement, aux points de production ou d'entrée dans le pays si le sel est importé, car il est alors possible d'intervenir rapidement pour s'assurer que les standards requis sont respectés. Des tests rapides ont été mis au point [41, 42]. Ils ont l'avantage d'être bon marché et d'emploi facile sur le terrain. Aussi sont-ils largement utilisés pour contrôler le sel aux points de production ou d'entrée. Ils sont plus rarement utilisés au niveau des ménages, bien que le contrôle du sel y soit aussi recommandé. L'inconvénient majeur de ces tests est de ne donner qu'une estimation peu précise de la teneur en iode du sel. Les résultats doivent donc être vérifiés régulièrement par titrimétrie. En pratique, bien que le matériel de laboratoire requis pour le contrôle de qualité du sel ne soit pas un problème limitant car il est largement présent, le contrôle n'est pas aussi souvent pratiqué qu'il le devrait. La raison en est que les principaux acteurs responsables de ce contrôle, les services d'hygiène alimentaire et l'industrie du sel, ne sont pas toujours suffisamment motivés.

Surveillance et suivi de l'état iodé de la population

Le TTG est l'indicateur le plus généralement utilisé pour quantifier l'ampleur et la sévérité de la carence iodée dans une population [2]. La mesure clinique du goitre par palpation est une méthode facile à appliquer sur le terrain. Néanmoins, elle n'est pas très précise et les variations entre enquêteurs peuvent être importantes. Aussi, la mesure de la taille du goitre par ultrasonographie est-elle très prometteuse car elle permet d'éviter ces écueils. Son application reste suspendue à l'établissement de standards de référence qui soient universellement acceptés [43].

La taille du goitre reflète l'état iodé passé d'une population, tandis que l'iodurie reflète l'état iodé actuel. Aussi, pour suivre et évaluer l'impact d'une intervention, le profil des valeurs d'iodurie donne-t-il l'image la plus fiable de l'état iodé actuel de cette population. Des valeurs médianes d'iodurie au-dessus de 100 µg/l traduisent l'absence de carence iodée; au-dessous de 20 µg/l, elles orientent vers une endémie sévère [2]. D'après une enquête menée en 1999 [1], 65% des pays affectés par les TDCI ont rap-

porté pouvoir faire des mesures de l'iode urinaire. Or, il s'avère que, parmi ces pays, seul un petit nombre a un système de suivi régulier de l'iodurie.

En fait, les meilleurs indicateurs de la carence iodée sont la TSH et la T4 dans la mesure où elles reflètent le dysfonctionnement de la glande thyroïde. Cependant, à l'échelle d'une population, leur mesure n'est pas aisée car elles sont invasives et, de plus, nécessitent la présence d'équipements de laboratoire qui ne sont pas toujours disponibles dans tous les pays où sévissent les TDCI. Toutefois, la TSH étant le meilleur indice que nous ayons pour prédire les lésions cérébrales, elle devrait jouer un rôle croissant dans l'arsenal des indicateurs de carence iodée qui sera recommandé dans les années à venir [44].

Impact des interventions de lutte contre les TDCI

L'efficacité de la supplémentation iodée pour corriger les conséquences de la carence iodée a été amplement montrée. La supplémentation iodée entraîne :

- la réduction du TTG et le retour à la normale de la fonction thyroïdienne jusqu'à sept années suivant l'injection parentérale d'huile iodée [24-26] et jusqu'à trois années suivant l'administration orale d'huile iodée [45-48] ;

- la prévention du crétinisme endémique sous sa forme neurologique aussi bien que myxoédémateuse, ce qui montre que la supplémentation iodée corrige effectivement la carence avant et pendant les premières mois de la grossesse ;

- la diminution de la mortalité périnatale et du taux de nouveau-nés de petit poids à la naissance [49-51].

L'adoption de l'iodation universelle du sel comme méthode privilégiée pour contrôler la carence iodée a joué un rôle considérable dans les progrès réalisés dans la lutte contre les TDCI. En l'espace d'une décennie, plus de 70 % des pays carencés ont mis en place un programme d'iodation du sel et la plupart des grands producteurs de sel se sont mis à ioder leur sel de sorte que, en 1999, 68 % des ménages avaient accès au sel iodé (tableau 7) et que, dans 22 pays, le taux de ménages consommant du sel iodé était supérieur à 90 %, l'Amérique latine comptant 10 pays et l'Afrique 5 (tableau 8). Il est important de souligner que ces chiffres portent sur l'accès au sel iodé et non sur la consommation réelle de sel

Tableau 7

Nombre de pays et proportion des ménages ayant accès au sel iodé (1999) (d'après OMS [1])

Régions OMS	Nombre de pays classés en fonction du pourcentage des ménages ayant accès au sel iodé				Pourcentage de ménages ayant accès au sel iodé
	< 10 %	10-50 %	51-90 %	> 90 %	
Afrique	13	7	19	5	63
Amérique	0	3	6	10	90
Asie du Sud-Est	1	2	5	1	70
Méditerranée orientale	6	2	6	3	66
Europe	14	12	4	2	27
Pacifique occidental	1	4	3	1	76
Total	35	30	43	22	68

Number of countries and proportion of households with access to iodised salt (1999)

iodé. En outre, dans les pays où il n'existe pas de données sur la consommation en sel iodé des ménages, le pourcentage de ménages ayant accès au sel iodé a été estimé à partir de la quantité de sel iodé produite ou importée, divisée par le nombre des ménages.

En ce qui concerne l'impact des programmes sur l'état iodé de la population, nous avons beaucoup moins de données

que sur la mise en œuvre des programmes d'iodation du sel. Il est surprenant que la comparaison du TTG en 1990 [52] et en 1999 ne reflète apparemment pas l'accroissement formidable du nombre des ménages qui ont accès au sel iodé. En effet, le TTG a subi une légère augmentation de 1 % (tableau 9). Cette situation est en partie expliquée par le fait que le numérateur de la fraction a changé durant

Tableau 8

Liste des pays affectés par la carence iodée dont le taux des ménages ayant accès au sel iodé est supérieur à 90 % et/ou dont l'iodurie médiane est supérieure à 100 µg/l (1999) (d'après OMS [1])

Régions OMS	Pays où plus de 90 % des ménages a accès au sel iodé	Pays où l'iodurie médiane est supérieure à 100 µg/l
Afrique	Algérie, Cameroun, Kenya, Nigeria, Zimbabwe	Algérie, Botswana, Cameroun, République démocratique du Congo, Kenya, Nigeria, Madagascar, Tanzanie, Swaziland, Zambie, Zimbabwe
Amérique	Bolivie, Brésil, Chili, Colombie, Équateur, Mexique, Nicaragua, Panama, Pérou, Salvador	Bolivie, Chili, Colombie, Équateur, Guatemala, Mexique, Panama, Pérou, Uruguay, Venezuela
Asie du Sud-Est	Népal	Bhoutan, Indonésie, Inde, Thaïlande
Méditerranée orientale	Iran, Liban, Tunisie	Arabie Saoudite, Iran, Liban, Tunisie
Europe	Pologne, Macédoine	Grèce, Macédoine
Pacifique occidental	Laos	Chine, Mongolie, Papouasie Nouvelle-Guinée

List of countries affected by iodine deficiency where the proportion of households with access to iodised salt is above 90% and/or whose median urinary iodine is above 100 µg/l (1999)

Tableau 9

Taux de variation du taux total de goitre (TTG) entre 1990 et 1999 dans le monde (d'après OMS [1])

Régions OMS	TTG exprimé en pourcentage de la population de chaque région (%)		Taux de variation du TTG entre 1990 et 1999 (%)
	1990	1999	
Afrique	16	20	+ 4
Amérique	9	5	- 4
Asie du Sud-Est	13	12	- 1
Méditerranée orientale	23	32	+ 9
Europe	11	15	+ 4
Pacifique occidental	9	8	- 1
Total	12	13	+ 1

Changes in global total goiter rate between 1990 and 1999

les neuf dernières années. La figure de 1999 inclut des pays d'Afrique et d'Europe centrale et de l'Est où l'endémie est sévère, lesquels n'avaient pas été comptés dans le chiffre de 1990. On note cependant une légère diminution du TTG en Amérique, en Asie du Sud-Est et dans le Pacifique occidental, reflétant l'impact probable des programmes.

En dehors de l'Amérique latine, les pays qui peuvent donner des taux d'iodurie sont peu nombreux. En 1999, trente-six pays ont rapporté une iodurie médiane constamment supérieure à 100 µg/l [1]. À de rares exceptions près, les pays qui ont une couverture de sel iodé supérieure à 90 % ont aussi des taux d'iodurie au-dessus de la normale (tableau 8).

Obstacles et problèmes à l'élimination des TDCI

Les progrès notoires accomplis pour accroître la couverture de sel iodé ne peuvent masquer les autres aspects de la lutte contre les TDCI qui n'ont pas bénéficié de progrès comparables en raison des obstacles auxquels les pays affectés ont à faire face.

- Des pays qui avaient réussi à contrôler l'endémie des TDCI ont connu une résurgence des TDCI à la suite de

l'interruption du programme. C'est le cas des pays d'Europe de l'Est (pays de l'ancienne Union soviétique) et, à un moindre degré, des pays d'Amérique latine (Guatemala, Colombie). Ces derniers ont cherché, depuis, à mieux impliquer l'industrie du sel pour garantir la pérennité des programmes.

- Les pays où les petits producteurs de sel fournissent une part importante du sel destiné à la consommation, comme dans les régions côtières d'Afrique (Tanzanie, Sénégal, Ghana) ou d'Asie du Sud-Est (Indonésie, Myanmar), posent un défi majeur car ces producteurs n'ont pas les moyens d'ioder leur sel et ne sont le plus souvent pas intégrés au programme national d'iodation du sel. Leur sensibilisation peut jouer un rôle bénéfique, mais cela n'est pas suffisant car le problème est plutôt économique. La mise en place de coopératives, les aides du gouvernement, le développement de technologies d'iodation adaptées et bon marché représentent autant de solutions qui ont permis dans quelques cas de résoudre le problème.

- La qualité de l'iodation dépend de la qualité du sel. Un sel impur avec un fort taux d'humidité peut entraîner des variations importantes de la teneur en iode. D'où l'importance d'établir un système de contrôle de qualité du sel qui soit fiable.

- La raison principale de la faiblesse des systèmes de contrôle et de surveillance dans de nombreux pays tient au manque d'équipements de laboratoire. Une solution consisterait à développer un réseau régional de laboratoires à partir de ceux déjà opérationnels auxquels pourraient

Summary

Iodine deficiency: current situation and future prospects

B. de Benoist, F. Delange

Iodine deficiency disorders (IDD) is a major public health problem worldwide. WHO estimates that 740 million people are currently affected by goitre. The consequences of iodine deficiency on health are the results of hypothyroidism and the main one is impaired development of foetal brain. IDD is the first cause of preventable brain damage in children. The recommended strategy to correct IDD rests upon salt iodisation. Over the last 20 years, the international community mobilised to eliminate IDD under the leadership of WHO, Unicef and ICCIDD. It resulted in remarkable progress in IDD control, especially in Africa and in South East Asia where the endemic is the most severe. It is estimated that 68% of the populations of affected countries have currently access to iodised salt. However, out of the 130 affected countries, about 30 have no programme. Besides, salt quality control and monitoring of population iodine status are still weak in many countries, thus exposing the population to an excessive iodine intake and subsequently to the risk of iodine-induced hyperthyroidism. In addition, IDD is re-emerging in some countries, especially in Eastern Europe after it had disappeared. In order to reach the goal of IDD elimination, it is important to insist on the sustainability of salt iodisation programmes, which implies an increased commitment of both health authorities and representatives of the salt industry.

Cahiers Santé 2002; 12: 9-17.

avoir recours les pays en attendant d'avoir leur propre structure.

- Un contrôle insuffisant du sel expose au risque d'iodation insuffisante ou, au contraire, d'apport excessif d'iode [53-55] avec, comme résultante, la possibilité de développer une hyperthyroïdie induite par l'iode [10] qui a été bien documentée dans certaines parties de l'Afrique [17, 19]. Le diagnostic clinique est à lui seul insuffisant ; il doit être complété par un dépistage biochimique qui est plus précis, mais rarement fait [56].

- Bien que la plupart des pays aient adopté une législation sur le sel iodé, nombreux sont ceux qui n'ont pas les moyens de la faire appliquer.

- La résistance des consommateurs s'est révélée parfois être un problème là où l'iodation du sel n'est pas obligatoire et où le consommateur a le choix d'acheter du sel iodé ou non. Des campagnes de sensibilisation et d'éducation de la population sont alors nécessaires.

Défis pour le futur

Il est certain que la carence iodée peut être éliminée, mais cela suppose que tous les partenaires concernés s'unissent pour faire porter leurs efforts sur différents points.

- Assurer la pérennité des programmes afin de prévenir la ré-émergence des TDCI.

- Mobiliser les gouvernements et la communauté internationale pour que tous les pays souffrant des TDCI bénéficient d'un programme de contrôle. Il existe en effet encore plus d'une trentaine de pays qui n'ont toujours pas de programme, ni de données sur l'étendue du problème. Il s'agit surtout de pays en proie à une instabilité politique ou confrontés à des situations de conflits.

- Fournir aux pays dont les ressources sont limitées les équipements de laboratoire et les ressources humaines nécessaires à la mise en place de systèmes de surveillance efficaces pour contrôler la qualité du sel et suivre l'état iodé de la population.

- Mettre à la disposition des industriels du sel des tests de terrain fiables pour contrôler la qualité du sel iodé et mesurer l'iode urinaire.

- Renforcer le partenariat entre le secteur public et l'industrie du sel pour promouvoir l'iodation d'un sel conforme aux critères de qualité requis.

- Offrir aux populations qui n'ont pas accès au sel iodé la possibilité de recourir à d'autres solutions comme l'huile iodée ou l'iodure de potassium.

- Éduquer les producteurs de sel et les consommateurs pour que la promotion de la consommation de sel iodé n'entraîne pas une augmentation de la consommation de sel.

Conclusion

Les progrès considérables accomplis dans la lutte contre les TDCI depuis les années 80 ont porté essentiellement sur le sel iodé et, plus précisément, sur la couverture de la population. Toutefois, l'élimination des TDCI suppose non seulement une correction des apports iodés et de l'iodurie, mais aussi une normalisation de la fonction thyroïdienne. C'est pourquoi il est essentiel que les stratégies de contrôle des TDCI abordent cette pathologie d'une manière exhaustive, prenant en compte toutes ses composantes. Nous avons déjà mentionné plus haut l'importance de la pérennité des programmes, de leur surveillance, mais il faut aussi évoquer le cas des groupes de populations les plus vulnérables aux conséquences de la carence iodée, comme les femmes enceintes : il est essentiel que ces groupes bénéficient en priorité d'un apport iodé adéquat, quitte à avoir recours à la supplémentation là où l'endémie est sévère. C'est à ce prix que nous viendrons à bout des TDCI, permettant à des millions de gens de développer leur pleine capacité intellectuelle, au lieu de souffrir de déficience mentale pour le reste de leur vie ■

Références

1. OMS, ICCIDD, Unicef. *Progrès en vue de l'élimination des troubles dus à la carence iodée*. OMS/NHD/99.4. Genève : OMS, 1999 ; 48 p.
2. WHO, Unicef, ICCIDD. *Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers*. Second edition. WHO/NHD/01.1. Geneva : WHO, 2001 ; 107 p.
3. Pandav CS. *Yes, worthwhile investment in health. Economic evaluation of iodine deficiency disorders control programme in Sikkim*. Delhi : Oxford University Press, 1997 ; 262 p.
4. Hetzel BS. Iodine deficiency disorders (IDD) and their eradication. *Lancet* 1983 ; ii : 1126-9.
5. Stanbury JB, Brownell GL, Riggs DS, Perinetti H, Itoiz J, Castillo EBD. *Endemic goiter. The adaptation of man to iodine deficiency*. Cambridge : Harvard University Press, 1954 ; 209 p.

6. Delange F. Adaptation to iodine deficiency during growth: etiopathogenesis of endemic goiter and cretinism. In : Delange F, Fisher D, Malvaux P, eds. *Pediatric thyroidology*. Basel : Karger, 1985 : 295-326.

7. Bleichrodt N, Born M. A metaanalysis of research into iodine and its relationship to cognitive development. In : Stanbury JB, ed. *The damaged brain of iodine deficiency*. New York : Communication Corporation, 1994 : 195-200.

8. Delange F. Endemic cretinism. In : Braverman LE, Utiger RD, eds. *The thyroid. A fundamental and clinical text*. Philadelphia : Lippincott, 2000 : 743-54.

9. Glinioer D, Delange F. The potential repercussions of maternal, fetal and neonatal hypothyroxinemia on the progeny. *Thyroid* 2000 ; 10 : 871-87.

10. Stanbury JB, Ermans AM, Bourdoux P, et al. Iodine-induced hyperthyroidism: occurrence and epidemiology. *Thyroid* 1998 ; 8 : 83-100.

11. Dremier S, Coppée F, Delange F, Vassart G, Dumont JE, Sande JV. Thyroid autonomy: mechanism and clinical effects. *J Clin Endocrinol Metab* 1996 ; 81 : 4187-93.

12. Laurberg P, Pedersen KM, Hreidarsson A, Sigfusson N, Versen EI, Knudsen PR. Iodine intake and the pattern of thyroid disorders: a comparative epidemiological study of thyroid abnormalities in the elderly in Iceland and in Jutland, Denmark. *J Clin Endocrinol Metab* 1998 ; 83 : 765-9.

13. Szabolcs I, Podoba J, Feldkamp J, et al. Comparative screening for thyroid disorders in old age in areas of iodine deficiency, long-term iodine prophylaxis and abundant iodine intake. *Clin Endocrinol* 1997 ; 47 : 87-92.

14. Laurberg P, Nohr SB, Pedersen KM, et al. Thyroid disorders in mild iodine deficiency. *Thyroid* 2000 ; 10 : 951-63.

15. Aghini-Lombardi F, Antonangeli L, Martino E, et al. The spectrum of thyroid disorders in an iodine-deficient community: the Pescoporgano survey. *J Clin Endocrinol Metab* 1999 ; 84 : 561-6.

16. Garcia-Mayor RV, Rios M, Fluiters E, Perez Mendez LF, Gonzalez Garcia-Mayor E, Andrade A. Effect of iodine supplementation on a pediatric population with mild iodine deficiency. *Thyroid* 1999 ; 9 : 1089-93.

17. Todd CH, Allain T, Gomo ZAR, Hasler JA, Ndiweni M, Oken E. Increase in thyrotoxicosis associated with iodine supplements in Zimbabwe. *Lancet* 1995 ; 346 : 1563-4.

18. Bourdoux P, Ermans AM, Mukalay AMW, Filletti S, Vigneri R. Iodine induced thyrotoxicosis in Kivu, Zaire. *Lancet* 1996 ; 347 : 552-3.

19. Delange F, de Benoist B, Alnwick D, et al. Risks of iodine-induced hyperthyroidism following correction of iodine deficiency by iodized salt. *Thyroid* 1999 ; 9 : 545-56.

20. Hetzel BS. *The story of iodine deficiency*. Oxford : Oxford University Press, 1989 ; 236 p.

21. Marine D, Kimball OP. Prevention of simple goiter in man. *Arch Intern Med* 1920 ; 25 : 661-72.

22. Butfield IH, Black ML, Hoffmann MJ, Mason EK, Hetzel BS. Correction of iodine deficiency in New Guinea natives by iodized oil injection. *Lancet* 1965 ; ii : 767.

23. Butfield IH, Hetzel BS. Endemic goiter in Eastern New Guinea. With special reference to the use of iodized oil in prophylaxis and treatment. *Bull WHO* 1967 ; 36 : 243.

24. Dunn JT. The use of iodized oil and other alternatives for the elimination of Iodine Deficiency Disorders. In: Hetzel BS, Pandav CS, eds. *SOS for a billion. The conquest of iodine deficiency disorders*. New Delhi : Oxford University Press, 1996 ; 119-28.
25. Thilly CH, Delange F, Golstein-Golaire J, Ermans AM. Endemic goiter prophylaxis by iodized oil: a reassessment. *J Clin Endocrinol Metab* 1973 ; 36 : 1196-204.
26. Pretell EA, Moncloa F, Salinas R, et al. Prophylaxis and treatment of endemic goiter in Peru with iodized oil. *J Clin Endocrinol Metab* 1969 ; 29 : 1586-95.
27. Bürgi H, Supersaxo Z, Selz B. Iodine deficiency diseases in Switzerland one hundred years after Theodor Kocher's survey: a historical review with some new goiter prevalence data. *Acta Endocrinol (Kbh)* 1990 ; 123 : 577-90.
28. Bürgi H. Iodine deficiency in Switzerland. In: Delange F, Robertson A, McLoughney E, Gerasimov G, eds. *Elimination of iodine deficiency disorders (IDD) in central and Eastern Europe, the Commonwealth of independent states, and the Baltic states*. WHO/Euro/Nut/98.1. Geneva : WHO, 1998 : 15-20.
29. OMS. *Prévention et contrôle des troubles dus à la carence iodée. Résolution de l'assemblée mondiale de la santé*. 14 Mai 1990. WHA 43.2. Genève : OMS, 1990 ; 2 p.
30. Mannar VMG. The iodization of salt for the elimination of Iodine Deficiency Disorders. In: Hetzel BS, Pandav CS, eds. *SOS for a billion. The conquest of iodine deficiency disorders*. New Delhi : Oxford University Press, 1996 : 99-118.
31. Pandav CS, Rao AR. Iodine deficiency disorders in livestock ecology and economics. Delhi : Oxford university Press, 1997 ; 288 p.
32. WHO, Unicef, ICCIDD. *Recommended iodine levels in salt and guidelines for monitoring their adequacy and effectiveness*. WHO/NUT/96.13. Geneva : WHO, 1996 ; 9 p.
33. Diosady LL, Alberti JO, Mannar MG, Fitzgerald S. Stability of iodine in iodized salt used for correction of iodine-deficiency disorders. *Food Nutr Bull* 1998 ; 19 : 240-50.
34. Fisch A, Pichard E, Prazuck T, Sebbag R, Torres G, Gernez G, Gentilini M. A new approach to combating iodine deficiency in developing countries: the controlled release of iodine in water by silicone elastomer. *Am J Pub Health* 1993 ; 83 : 540-5.
35. Elnagar B, Eltom M, Karlsson FA, Bourdoux P, Gebre-Medhin M. Control of iodine deficiency using iodination of water in a goiter endemic area. *Int J Food Sci Nutr* 1997 ; 48 : 119-27.
36. Todd CH, Dunn JT. Intermittent oral administration of potassium iodide solution for the correction of iodine deficiency. *Am J Clin Nutr* 1998 ; 67 : 1279-83.
37. Xue-Yi Cao, Xin-Min Jiang, Kareem A, et al. Iodination of irrigation water as a method of supplying iodine to a severely iodine-deficient population in Xinjiang, China. *Lancet* 1994 ; 344 : 107-10.
38. Kelly FC, Snedden WW. *Endemic Goitre*. Geneva : WHO, 1960 ; 489 p.
39. Bürgi H. Iodization of salt and food. Technical and legal aspects. In: Delange F, Dunn JT, Glianoer D, eds. *Iodine deficiency in Europe*. New York : Plenum Press, 1993 : 261-8.
40. Unicef. *Les enfants d'abord. Déclaration mondiale et plan d'action du Sommet mondial pour les enfants. La convention relative aux droits de l'enfant. Sommet mondial pour les enfants*. New York : Unicef, 1990 ; 80 p.
41. Diosady LL, Alberti JO, Fitzgerald S, Mannar VMG. Field tests for iodate in salt. *Food Nutr Bull* 1999 ; 20 : 208-14.
42. Pandav CS, Arora NK, Krishnan A, Samjar R, Pandav S, Karmarkar MG. Validation of spot-testing kits to determine iodine content of salt. *Bull WHO* 2000 ; 78 : 975-80.
43. Zimmermann MB, Molinari L, Spehl M, Weidinger-Toth J, Podoba J, Hess S, Delange F. Toward a consensus on reference values for thyroid volume in iodine-replete schoolchildren: results of a workshop on interobserver and interequipment variation in sonographic measurement of thyroid volume. *Eur J Endocrinol* 2001 ; 144 : 213-20.
44. Delange F. Screening for congenital hypothyroidism used as an indicator of IDD control. *Thyroid* 1998 ; 8 : 1185-92.
45. Tonglet R, Bourdoux P, Minga T, Ermans AM. Efficacy of low oral doses of iodized oil in the control of iodine deficiency in Zaire. *N Engl J Med* 1992 ; 326 : 236-41.
46. Chaouki ML, Benmiloud M. Prevention of Iodine Deficiency Disorders by oral administration of Lipiodol during pregnancy. *Eur J Endocrinol* 1994 ; 130 : 547-51.
47. Benmiloud M, Chaouki ML, Gutekunst R, Teichert HM, Wood WG, Dunn JT. Oral iodized oil for correcting iodine deficiency: optimal dosing outcome indicator selection. *J Clin Endocrinol Metab* 1994 ; 19 : 20-4.
48. Zimmermann M, Adou P, Torresani T, Zeder C, Hurrell R. Low dose oral iodized oil for control of iodine deficiency in children. *Br J Nutr* 2000 ; 84 : 139-41.
49. Thilly CH, Lagasse R, Roger G, Bourdoux P, Ermans AM. Impaired fetal and postnatal development and high perinatal death-rate in a severe iodine deficient area. In: Stockigt JR, Nagataki S, Meldrum E, Barlow JW, Harding PE, eds. *Thyroid Research VIII*. Canberra : Australian Academy of Science, 1980 : 20-3.
50. McMichael AJ, Potter JD, Hetzel BS. Iodine deficiency, thyroid function and reproductive failure. In : Stanbury JB, Hetzel BS, eds. *Endemic goiter and endemic cretinism. Iodine nutrition in health and disease*. New York: John Wiley, 1980 : 445-60.
51. Cobra C, Muhilal K, Rusmil D, et al. Infant survival is improved by oral iodine supplementation. *J Nutr* 1997 ; 127 : 574-8.
52. WHO, Unicef, ICCIDD. *Global prevalence of iodine deficiency disorders. Micronutrient Deficiency Information System. MDIS#1*. Geneva : WHO, 1993 ; 80 p.
53. Braverman LE. Adequate iodine intake-the good far outweighs the bad. *Eur J Endocrinol* 1998 ; 139 : 14-5.
54. Delange F. Risks and benefits of iodine supplementation. *Lancet* 1998 ; 351 : 923-4.
55. Delange F, Lecomte P. Iodine supplementation: benefits outweigh risks. *Drug Safety* 2000 ; 22 : 89-95.
56. Todd CH. *Hyperthyroidism and other thyroid disorders. A practical handbook for recognition and management*. WHO/NHD/99.1. Geneva : WHO/ICCIDD, 1999 ; 74 p.

Résumé

Les troubles dus à la carence iodée (TDCI) sont un problème majeur de santé publique dans le monde. L'OMS estime que 740 millions de personnes sont actuellement atteintes de goitre. Les TDCI sont liés à l'hypothyroïdie et leur importance tient à ce qu'elles sont responsables de la première cause d'anomalies cérébrales qui puisse faire l'objet de mesures de prévention chez l'enfant. La stratégie préconisée pour corriger les TDCI repose sur l'iodation du sel. Au cours des 20 dernières années, une mobilisation de la communauté internationale pour éliminer les TDCI sous la conduite de l'OMS, de l'Unicef et de l'ICCIDD a permis d'accomplir des progrès considérables, particulièrement en Afrique et en Asie du Sud-Est où l'endémie est très sévère. Ces progrès ont porté essentiellement sur l'iodation du sel : 68 % de la population des pays affectés a aujourd'hui accès au sel iodé. Cependant, parmi les 130 pays affectés, une trentaine n'a toujours pas de programme de prévention. En outre, le contrôle de la qualité du sel iodé et le suivi de l'état iodé de la population sont encore limités dans de nombreux pays, exposant ainsi les populations au risque d'apport excessif d'iode et donc d'hyperthyroïdie. Enfin, certains pays, notamment en Europe de l'Est, assistent à la résurgence des TDCI, alors qu'ils avaient disparu. Éliminer les TDCI est un objectif réaliste mais, pour ce faire, il importe de mettre l'accent sur la pérennité des programmes d'iodation du sel, ce qui implique un engagement accru des responsables sanitaires et de l'industrie du sel.

Évaluation de la teneur en iode du sel alimentaire à Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pierre Adou, David Aka, Michèle Aké, Marcel Koffi, Ambroise Tébi, Alimata Jeanne Diarra-Nama

En Afrique centrale et de l'Ouest, 250 millions de personnes sont susceptibles de présenter des troubles dus à la carence en iode (TDCI) – goitre endémique, hypothyroïdie, crétinisme, insuffisance de la fonction de reproduction, mortalité infantile – et 50 millions sont atteints de crétinisme [1]. En Côte d'Ivoire, les zones les plus touchées sont les régions montagneuses du Centre-Ouest et celles des hauts plateaux du Nord. Dans l'Ouest, plus de 80% des femmes ont été trouvées porteuses de goitre [2]. À Glanlé, dans le district de Man, la prévalence globale du goitre a été évaluée à 50% [3]. Le déficit d'iode urinaire chez les enfants d'âge scolaire du district de Danané (ouest) a été estimé à 92,1% [4]. Au regard de cette situation défavorable pour la qualité de vie individuelle et nuisible au développement du pays, la Côte d'Ivoire dont tout le sel est importé a, comme la plupart des autres pays, adhéré au programme de prévention et de contrôle des TDCI par l'iodation universelle du sel alimentaire. Cet engagement s'est traduit, en 1994, par la prise de dispositions réglementaires qui prescrivent et imposent l'iodation du sel destiné à l'alimentation humaine et animale.

Ainsi, depuis 1996, après une étude de faisabilité, des unités industrielles se sont implantées dans le pays pour produire du sel iodé [5]. Mais, depuis lors, le suivi et le contrôle de la qualité de cette production ne sont pas systématiquement effectués. Or, la mise en place d'un programme de fortification du sel en iode exige une surveillance rigoureuse du taux d'iode dans les sels de consommation. Des teneurs trop élevées pourraient être à l'origine d'une augmentation du nombre d'hyperthyroïdies induites par l'iode (HI) chez les consommateurs. À l'inverse, des concentrations insuffisantes d'iode dans le sel ne permettraient pas de réduire les TDCI. Un contrôle régulier s'avère donc nécessaire pour ajuster constamment les teneurs d'iode dans les sels afin de couvrir sans excès les besoins quotidiens des populations. Une étude ayant pour objectifs d'évaluer la teneur en iode des sels consommés dans les ménages d'une zone bien approvisionnée et de décrire les modes d'approvisionnement et de conservation a été menée à Marcory, une commune d'Abidjan dans laquelle se trouve le site de production du sel iodé en Côte d'Ivoire. À cet effet, nous avons, en 1999, prélevé et titré des échantillons de sels consommés par les ménages de cette commune. Nous rapportons ici les principaux résultats de cette première étude.

non loin du port d'importation du sel et de la zone industrielle où est réalisée l'iodation. Il s'agit d'une enquête transversale sur un échantillon aléatoire représentatif des ménages du quartier Sicogi-Est de Marcory: 400 ménages ont été tirés au sort sur un total de 2 196 logements représentant l'ensemble des ménages du quartier. Dix ménages ont été visités par jour dans la matinée. Chaque foyer a été invité à fournir 20 à 30 grammes de sel prélevés sur le volume de sel stocké au domicile au moment de l'enquête. Un questionnaire était rempli en vue d'identifier le ménage, de préciser la provenance du sel et de spécifier les conditions de conservation de ce sel dans le ménage. Le sel était recueilli directement dans un pot en polyéthylène propre et sec. Ce récipient était hermétiquement fermé et emballé avec du papier aluminium pour être protégé de la lumière jusqu'au laboratoire pour analyse.

Le dosage de l'iode dans le sel a été réalisé par la méthode de titration. L'iode contenu dans le sel a été libéré en utilisant l'acide sulfurique 2N en présence d'un excès d'iodure de potassium. L'iode libre a été titré avec du thiosulfate de sodium, en utilisant l'amidon comme indicateur [6]. Les teneurs en iode dans le sel au niveau des ménages ont été également classées selon les limites fixées par la législation ivoirienne qui a repris les valeurs recommandées pour les pays tropicaux à climat chaud et humide (tableau 1).

Le traitement statistique des données a été effectué par le service d'épidémiologie-statistique de l'Institut national de santé publique d'Abidjan, en utilisant les logiciels Epi info 6 et SPSS. L'analyse a été essentiellement descriptive.

P. Adou, D. Aka, M. Aké, M. Koffi, A. Tébi, A.J. Diarra-Nama: Laboratoire de nutrition, Institut national de santé publique, BP V 47, Abidjan, Côte d'Ivoire. <adoupier@hotmail.com>

Tirés à part : P. Adou

Thèmes : Nutrition ; Carence iodée ; Côte d'Ivoire.

Matériel et méthode

L'étude s'est déroulée dans la commune de Marcory, située au sud de la ville d'Abidjan,

Tableau 1

Classification des taux d'iode du sel au niveau des ménages pour les climats chauds et humides (d'après OMS [6])

Teneur de l'iode dans le sel (ppm)	Classes
< 30	Teneur faible
30-50	Teneur normale
> 50	Teneur élevée

Classification of iodine content of dietary salt at household level in tropical climate conditions

Résultats

Plus de 80 % des ménages s'approvisionnaient au marché, les autres modes d'approvisionnement étant l'achat à la boutique du quartier et au supermarché ou la livraison à domicile par une vendeuse ambulante (tableau 2); 89 % des ménages achetaient leur sel en vrac et 9,5 % en sachet. Trois types de récipients – boîte fermée, bouteille, sachet – servaient à entreposer le sel dans les cuisines, la boîte étant le récipient le plus fréquemment rencontré (63 % des foyers) (tableau 2).

Tous les sels étaient iodés mais les teneurs en iode sont très variables et dispersées, le taux minimum étant de 0,48 ppm et le taux maximum de 220,13 ppm. La teneur moyenne en iode était de 52,74 ppm avec un écart-type de 32,56. La médiane se situait à 46,56 ppm (tableau 3). À côté de sels correctement iodés circulent également des sels sous-dosés et des sels excessivement riches en iode. Ainsi, 23,3 % des ménages possédaient un sel avec une teneur inférieure à la norme, et 44,8 %, un sel avec une teneur qui dépasse la limi-

Tableau 3

Résultats globaux de la teneur en iode des sels collectés au niveau des ménages

Effectif	Mode	Moyenne	Médiane	Écart type	Étendue	Quartiles		
						1 ^{er}	2 ^e	3 ^e
400	37,04 ppm	52,74 ppm	46,56 ppm	32,56 ppm	219,65	31,74 ppm	46,56 ppm	63,49 ppm

Iodine content of dietary salts collected at household level

Tableau 2

Répartition des ménages selon le lieu d'approvisionnement en sel, son conditionnement au moment de l'achat et son mode de conservation

	Effectif n = 400	%
Lieu d'approvisionnement		
Marché	331	82,7
Boutique	41	10,2
Supermarché	25	6,3
Vendeuse ambulante	3	0,8
Conditionnement à l'achat		
Vrac	356	89,0
Sachet	38	9,5
Boîte	4	1,0
Sac	2	0,5
Mode de conservation		
Boîte	253	63,3
Bouteille	91	22,7
Sachet	56	14,0

Distribution of households according to place of purchase of salt, packaging at time of purchase and storage mode

te supérieure recommandée (figure). Parmi ces derniers 8,5 % des foyers disposaient de sel dont la concentration en iode est supérieure à 100 ppm.

Discussion

Mannar et Dunn recommandent que le sel couramment consommé dans les pays chauds et humides renferme de 30 à 60 ppm d'iode pour une ration quotidienne de 10 grammes de sel par personne [7]. En Côte d'Ivoire, la quantité de sel ingérée par personne est variable. Elle est de 3,2 g/j chez les enfants de moins de 7 ans et se situe à 5 g/j chez les enfants de 7 à 12 ans. Chez les hommes de plus de 12 ans, elle atteint 5,2 g/j tandis que, chez les femmes de la même tranche d'âge, elle est évaluée à 7,7 g/j [8]. De ce fait, la

teneur minimale du sel en iode pour couvrir les besoins des populations serait de 30 ppm. C'est donc en tenant compte des conditions environnementales et par souci d'apporter à chaque individu une quantité suffisante d'iode par jour que le programme de nutrition a défini comme intervalle de normalité 30-50 ppm d'iode dans le sel au niveau des ménages. La présente étude a révélé que seulement 32 % des ménages recevaient du sel correctement iodé, 23 % des sels étant sous-dosés et 45 % surdosés. Ce type de répartition s'observerait au début de tout programme d'iodation du sel. Au Sri Lanka, le dosage de l'iode dans le sel issu du commerce a montré que tous les sels étaient iodés, mais que seulement 31,6 % d'entre eux étaient conformes à la

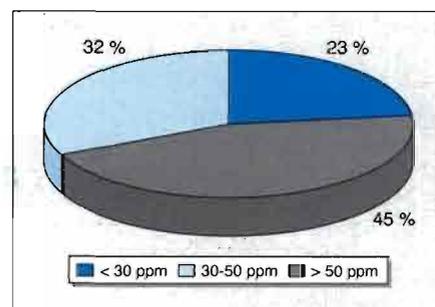


Figure. Répartition des ménages selon la teneur du sel en iode.

Figure. Distribution of households according to iodine content of dietary salt.

Summary

Assessment of iodine content of dietary salt in Abidjan (Côte d'Ivoire)

P. Adou, D. Aka, M. Aké, M. Koffi, A. Tébi, A.J. Diarra-Nama

Côte d'Ivoire is one of the countries engaged in the strategy of universal salt iodization set up to prevent and control iodine deficiency disorders. However, no systematic monitoring of iodine content of salt has been performed up to now. Therefore, a survey was conducted on a random sample of 400 households in the Marcory district of Abidjan in order to study consumers' behaviour regarding the purchase and storage of salt, and to determine the iodine content of dietary salt. The proportioning of iodine was carried out by the titrimetric method.

The salt consumed in the homes was bought at the market, the shop, the supermarket or was delivered at residence by a hawker in the proportions of 82.8%, 10.3%, 6.3%, and 0.8%, respectively. At the warehouse, the salt purchased was packaged into bags of 25 kg for 0.5% of homes. 1% of homes bought salt in tins. 9.5% of homes bought their salt in sachets. Most homes (89%) replenished their stock in bulk from the market.

Laboratory analyses showed that all salt samples were iodised. The average content of iodine in salt was 52.74 ppm with a standard deviation of 32.56. We observed that in 23.3% of households the iodine content of salt was weak (< 30 ppm). Contents higher than the upper limit of normality (30-50 ppm) were found in 44.8% of cases. The level of iodine was adequate for 32% of households.

The major risk to which the population is exposed is the outbreak of iodine-induced hyperthyroidism (IIH) despite the fact that the Abidjan area is not naturally deprived of iodine. The risk is even more significant in the goitre endemic zone of the western and northern areas of the country, because these regions receive the same salt as Abidjan.

From this arises the need for setting up an effective system of controlling the iodine content in dietary salt to continuously adjust it, taking into consideration the minimum needs of the population.

Cahiers Santé 2002; 12: 18-21.

législation, 15,8 % des sels ayant un taux d'iode trop bas et 52,8% un taux trop élevé [9]. Ces chiffres se rapprochent de ceux de notre étude mais le lieu de collecte du sel était différent : au Sri Lanka, l'étude avait été faite au niveau du marché, alors que notre étude a été réalisée à l'échelon des ménages. En Slovaquie, les teneurs en iode du sel étaient inférieures aux normes chez 28,6% des ménages et supérieures aux normes chez seulement 2,2% [10]. À partir de sel recueilli dans le commerce et les ménages en Inde, on a retrouvé des teneurs en iode allant de 0 à 95 ppm [11]; dans certaines régions, 80 % des échantillons de sel avaient même des taux d'iode considérés comme bas. Quoi qu'il en soit, nos résultats confirment que l'obtention d'une proportion élevée de sel ayant des teneurs en iode satisfaisantes nécessite un ajustement permanent, un contrôle régulier et du temps.

Dans la lutte contre les TDCI, le sel iodé constitue l'approche la plus satisfaisante [12]. Le sel est le véhicule idéal de l'iode parce qu'il est un aliment essentiel. Il peut fournir une ration quotidienne constante d'iode à moindre coût. Mais le sel iodé atteint des groupes de personnes qui n'ont pas besoin d'une supplémentation en iode. C'est le cas de la population d'Abidjan. Elle vit en bordure de l'océan Atlantique et consomme des aliments suffisamment riches en iode pour couvrir ses besoins. Elle ne semble donc pas naturellement exposée au risque de carence en iode. Cependant, avec l'iodation du sel, 45 % des ménages ingèrent maintenant du sel trop concentré en iode. Le risque majeur que pourraient courir ces consommateurs est l'iode-Basé. Au Liban, la thyrotoxicose iodo-induite a vu ainsi sa prévalence passer de 0,02 % à 0,07 % après la fortification du sel en iode [13]. Le risque d'hyperthyroïdie

induite par l'iode (HII) existe lorsque l'apport en iode est excessif et récent dans une population jusque-là carencée [14]. En Australie, après que la teneur en iode du sel a été doublée, l'incidence de l'HII a augmenté, avec un pic entre l'âge de 1 et 4 ans, puis a décliné significativement [15].

Les risques potentiels de la supplémentation en iode, y compris la survenue de thyrotoxicose induite, sont discutés [16]. Certains auteurs n'ont rapporté aucun inconvénient au cours de l'administration du sel iodé et avancent que le sel iodé serait sans danger [17]. Il n'y aurait notamment pas d'effet néfaste de l'iode apporté par le sel iodé chez les sujets qui avaient déjà un apport suffisant en iode avant l'iodation du sel [18]. L'HII pourrait n'être qu'une conséquence occasionnelle de la correction de la carence en iode, survenant plus fréquemment chez les sujets porteurs d'un goitre multinodulaire [19].

À Abidjan, le sel iodé a été mis sur le marché sans suivi des effets associés. La surveillance épidémiologique des HII est inexistante. Nous ne pouvons donc donner aucune information réelle sur les conséquences de l'apport supplémentaire en iode provoquées par l'iodation du sel. Toutefois, les conditions d'une incidence croissante des HII – préexistence d'une sévère carence en iode, présence de goitre multinodulaire – n'étant pas réunies à Abidjan, nous pouvons considérer que l'iodation du sel y reste inoffensive. Le problème se pose différemment dans les zones de carence et d'endémie goitreuse. Dans ces régions, le risque d'HII pourrait être réel si les taux d'iode dans le sel étaient élevés ou même moyens. En revanche, les concentrations insuffisantes en iode dans le sel alimentaire laisseraient persister la carence avec ses effets néfastes. Cela indique que la teneur en iode du sel devra être régulièrement contrôlée au niveau des différentes étapes (importation, commerce et ménages) du système de distribution. Pour que le programme de lutte contre les TDCI soit efficace, il importe que la responsabilité globale du contrôle de qualité dans le pays soit clairement précisée et opérationnelle. Outre le ministère de la Santé, seront concernés le ministère de l'Industrie au point de production, les services des Douanes au point d'importation et l'administration du commerce, à l'intérieur du système de distribution. Un contrôle qualitatif systématique avec des kits de contrôle rapide semi-quantitatifs fiables pourrait efficacement être effectué à tous les niveaux. Les laboratoires capables de titrer l'iode dans le sel et de doser l'iode dans les

urines devront apporter leur concours pour assurer un contrôle de qualité externe. Il serait en particulier recommandé de mener périodiquement des enquêtes sur l'iodurie pour surveiller les apports réels en iode. Les taux d'iodation du sel devront être ajustés proportionnellement pour assurer une iodurie médiane entre 100 et 200 µg/l [20]. Par ailleurs, des enquêtes auprès d'échantillons de ménages seront toujours nécessaires pour obtenir des informations sur les comportements des consommateurs en rapport avec le mode d'achat, les conditions de stockage et la durée de conservation du sel à domicile ■

Contributions

P. Adou a lancé et coordonné l'étude. Il est le principal acteur de l'élaboration de cette publication. D. Aka a collecté les échantillons de sel, effectué les analyses de laboratoire et a contribué à l'analyse statistique des données, dans le cadre de la réalisation d'un mémoire de DESS « Alimentation et Nutrition » de l'université de Montpellier 2. M. Aké a supervisé les analyses de laboratoire. A. Tébi a supervisé l'ensemble des travaux. M. Koffi a assuré l'analyse statistique des données collectées. A.J. Diarra-Nama a donné les orientations nécessaires à la réalisation de ce travail et assure la responsabilité scientifique de cette publication.

Remerciements

Nous remercions les autorités municipales de la commune de Marcory. Notre reconnaissance va particulièrement aux membres du comité de gestion du quartier Sicogi I. Nous exprimons notre gratitude à tous les ménages qui ont permis la réalisation de ce travail.

Références

1. Bailey KV, Clugston GA. Iodine deficiency disorders. In : Murray CJL, Lopez AD, eds. *The global Burden of disease and risk factors in 1990*. Geneva : WHO/World Bank, 1990.
2. Latapie JL, Clerr M, Beda B, et al. Aspects cliniques et biologiques du goitre endémique dans la région du Man (Côte d'Ivoire). *Ann Endocrinol* 1981 ; 42 : 517-30.
3. Kouamé P, Bellis G, Tebi A, et al. The prevalence of goitre and cretinism in a population of the West Ivory Coast. *Coll Antropol* 1998 ; 22 : 31-41.
4. Zimmermann M, Adou P, Torresani T, Zeder C, Hurrell R. Persistence of goiter despite oral iodine supplementation in goitrous children with iron deficiency anemia in the Côte d'Ivoire. *Am J Clin Nutr* 2000 ; 71 : 88-93.
5. Mefath L. *Étude de faisabilité d'iodation de sel en République de Côte d'Ivoire*. Abidjan : UNICEF, 1994.

6. OMS/UNICEF/ICCIDD. *Indicateurs d'évaluation des troubles dus à la carence en iode et de la lutte contre ces troubles par l'iodation du sel. Série sur les micronutriments WHO/NUT/94.6*. Genève : OMS, 1994 ; 50 p.

7. Mannar MG, Dunn JT. *Salt iodization for the elimination of iodine deficiency*. The Netherlands: International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders, 1995 ; 126 p.

8. Hess SY, Zimmermann MB, Staubli-Asobayire F, Tebi A, Hurrell RF. An evaluation of salt and iodine nutrition in a rural area of the Côte d'Ivoire. *Eur J Clin Nutr* 1999 ; 53 : 680-6.

9. Kumarasiri JP, Fernandopulle BM, Lankathilake MA. Iodine content of commercially available iodised salt in the Sri Lanka market. *Ceylan Med J* 1998 ; 43 : 84-7.

10. Langer P, Sigmundova V, Kaplanova M, et al. The present and future of providing iodinated salt to the population. *Bratol Lek Listy* 1995 ; 96 : 613-5.

11. Pandav CS, Pandav S, Anand K, Wajih SA, Prakash S, Karmarkar MG. A role for non governmental organizations in monitoring the iodine content of salt in northern India. *Bull WHO* 1995 ; 73 : 71-5.

12. ICCID/UNICEF/OMS. *Guide pratique pour le traitement de la carence en iode*. Geneva : OMS, 1992 ; 62 p.

13. Macaron C. An epidemic of hyperthyroidism following salt iodination in Lebanon. *J Med Liban* 1996 ; 44 : 200-2.

14. Delange F, de Benoist B, Alnwick D. Risks of iodine-induced hyperthyroidism after correction of iodine deficiency by iodised salt. *Thyroid* 1999 ; 9 : 545-56.

15. Mostbeck A, Galvan G, Bauer P, Eber O, Aliflie K, Dam K. The incidence of hyperthyroidism in Austria from 1987 to 1995 before and after an increase in salt iodisation in 1990. *Eur J Nucl Med* 1998 ; 25 : 367-74.

16. Sood A, Pandav CS, Anand K, Saubar R, Karmarkar MG. Relevance and importance of universal salt iodization in India. *Natl Med J India* 1997 ; 10 : 290-3.

17. Ranganathan S. Iodised salt in safe. *Indian J Public Health* 1995 ; 39 : 164-71.

18. Ranganathan S, Reddy V. Human requirements of iodine and safe use of iodised salt. *Indian J Med Res* 1995 ; 102 : 227-32.

19. Dunn JT, Semigran MJ, Delange F. The prevention and management of iodine-induced hyperthyroidism and its cardiac features. *Thyroid* 1998 ; 8 : 101-6.

20. OMS/UNICEF/ICCIDD. *Taux recommandés d'iodation du sel et directives pour la surveillance de leurs adéquation et efficacité*. WHO/NUT/96.13. Genève : OMS, 1996 ; 9 p.

Résumé

La Côte d'Ivoire est un des pays qui a adhéré à la stratégie d'iodation universelle du sel pour prévenir et contrôler les troubles dus à la carence en iode. Depuis 1996, le sel est iodé mais le suivi de la teneur en iode du sel n'est pas systématiquement effectué. En réalisant une enquête transversale sur un échantillon aléatoire de 400 ménages de la commune de Marcory (Abidjan), la présente étude a pour objectif d'étudier les comportements des consommateurs à l'égard de leur sel alimentaire (lieu d'achat, conditionnement, mode de stockage) et de déterminer la teneur en iode du sel. Le dosage de l'iode a été réalisé par la méthode titrimétrique.

Quatre-vingt-trois pour cent des ménages achetaient leur sel sur le marché. Par ailleurs, 89 % l'achetaient en vrac. Les analyses de laboratoire ont montré que tous les échantillons de sel étaient iodés. La teneur moyenne de l'iode dans le sel était de 52,7 ppm avec un écart type de 32,5. Pour 23 % des ménages, la teneur en iode du sel était inférieure au seuil minimal recommandé (30 ppm) et, pour 45 %, cette teneur était au contraire supérieure à la limite maximale (50 ppm). De ce fait, la teneur en iode du sel n'était adéquate que pour 32 % des ménages.

Le risque majeur auquel s'expose ainsi la population est l'augmentation de l'hyperthyroïdie iodo-induite (HII), bien que les conditions naturelles de la région d'Abidjan soient plutôt favorables par rapport à ce risque. Ce risque pourrait cependant être plus important dans les zones d'endémie goitreuse de l'Ouest et du Nord du pays, d'autant plus qu'elles reçoivent le même sel qu'Abidjan. La mise en place d'un système de contrôle efficace de la teneur en iode du sel alimentaire est donc nécessaire afin de l'ajuster constamment par rapport aux besoins des populations.

Stratégies de contrôle de la carence en fer dans les pays en développement

Jacques Berger, Jean-Claude Dillon

La carence en fer représente un problème majeur de santé publique pour les pays en développement [1]. Elle touche près de 2,15 milliards de personnes à travers le monde [2], principalement les femmes à partir de l'adolescence, les nourrissons et les jeunes enfants.

Bien que présent dans l'organisme en faible quantité, le fer a un rôle essentiel dans l'érythropoïèse et dans de nombreuses fonctions cellulaires et moléculaires. Le métabolisme du fer a la particularité de fonctionner quasiment en circuit fermé et les quantités de fer quotidiennement éliminées ne représentent qu'une infime partie du fer corporel. Chez l'individu en bonne santé, ces pertes sont compensées par le fer provenant de l'alimentation. Cet équilibre est perturbé lorsque les apports en fer sont insuffisants ou que les pertes ou les besoins sont augmentés. L'organisme réagit alors en augmentant l'absorption intestinale de fer. Si cette compensation est sans effet, l'organisme puise dans ses

réserves. Lorsqu'elles sont épuisées, les fonctions métaboliques fer-dépendantes sont perturbées, entraînant notamment une diminution de l'érythropoïèse suivie d'une baisse de la concentration d'hémoglobine circulante qui aboutit à la survenue de l'anémie.

Les conséquences de l'anémie et de la carence martiale sur la santé de l'individu sont multiples. Chez l'adulte, elles se traduisent par une diminution de la capacité physique [3] et de la productivité [4]. Chez la femme enceinte, les anémies sévères sont responsables de 20 % des décès maternels [5]. Elles augmentent les risques de morbidité et de mortalité fœtales et néonatales, le risque de prématurité et de faible poids du nourrisson à la naissance [6]. Les enfants anémiques sont intellectuellement moins performants et présentent des troubles du comportement [7]. La carence martiale sans anémie serait aussi associée à un déficit du développement intellectuel étroitement corrélé au degré de sévérité de la carence en fer [7]. Les enfants anémiques présenteraient une taille inférieure et une dynamique de croissance ralentie [8, 9]. La résistance aux infections et l'immunocompétence sont diminuées [10, 11]. Le coût global de l'anémie ferriprive serait même supérieur à celui de toute autre pathologie, à l'exception de la tuberculose [12].

L'ampleur des conséquences de la carence en fer et de l'anémie sur la santé de l'individu justifie la mise en œuvre d'interventions. La définition des stratégies pour la prévention et le contrôle de la carence en fer dépend de son étiologie.

Étiologie de la carence en fer dans les pays en développement

Dans les pays en développement (PED), la carence en fer est principalement liée au fait que le fer alimentaire absorbé ne permet pas de couvrir les besoins élevés des populations à risque (*figure*).

Besoins en fer

Ils correspondent aux quantités nécessaires pour compenser les pertes et répondre aux circonstances particulières de la vie (*tableau 1*). Chez l'homme, les quantités de fer éliminées chaque jour, principalement par excrétion fécale et desquamation de la peau, sont de l'ordre de 1 mg. Chez la femme en âge de procréer, s'y ajoutent les pertes de sang dues aux menstruations. Au cours du premier trimestre de grossesse, les besoins sont inférieurs du fait de l'arrêt des menstruations. Puis les besoins augmentent avec l'expansion de la masse érythrocytaire et les besoins du fœtus et du placenta. Lors de l'accouchement, les pertes en fer dues aux pertes de sang sont compensées par le fer provenant de la diminution de la masse érythrocytaire [6]. Au cours des six premiers mois d'allaitement, les besoins en fer sont comparables à ceux des femmes en âge de procréer mais augmentent nettement si l'allaitement se poursuit. Les enfants nés à terme et allai-

J. Berger, J.-C. Dillon : Institut de recherche pour le développement, UR 106 « Nutrition, Alimentation, Sociétés », Centre collaborateur de l'OMS pour la nutrition, IRD, BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France.
<j.berger@fpt.vn>

Tirés à part : J. Berger

Thèmes : Nutrition ; Santé publique ; Carence en fer.

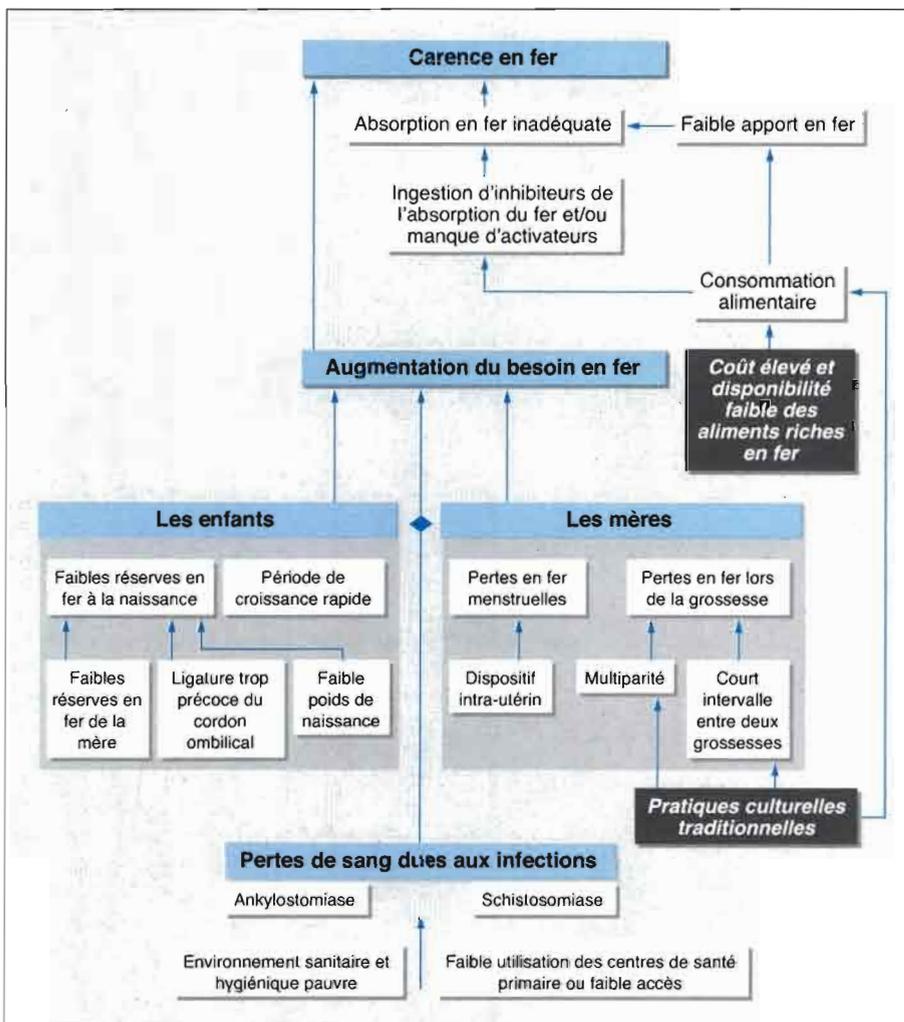


Figure. Facteurs contribuant à la déficience en fer chez les femmes et les enfants (d'après Unicef [12]).

Figure. Factors contributing to iron deficiency in children and women.

tés ne devraient pas développer d'anémie nutritionnelle avant l'âge de 6 mois car les nutriments hématopoïétiques provenant de leurs réserves et du lait maternel suffisent à couvrir leurs besoins [8]. Certaines études montrent toutefois que les nourrissons nés de mères catencées en fer présentent à l'âge de 3 mois des réserves en fer inférieures à celles des nourrissons nés de mères supplémentées en fer au cours de la grossesse [6, 14]; plusieurs enquêtes indiquent des prévalences élevées d'anémie chez les nourrissons de moins de 6 mois [6]. Lorsque les réserves en fer du nourrisson sont épuisées [8], celui-ci devient dépendant des nutriments hématopoïétiques d'origine alimentaire pour la couverture de ses besoins qui sont particulièrement élevés durant cette phase de croissance rapide.

L'allaitement doit donc être complété, à partir du sixième mois pour les enfants nés à terme et dès le deuxième mois pour les enfants prématurés [8]. Après l'âge de 2 ans, les besoins diminuent avec la vélocité de croissance pour augmenter à nouveau au moment de l'adolescence [15]. Les hémorragies liées à certaines pathologies digestives (pathologies tumorales) et les parasitoses digestives, principalement l'ankylostomiase mais aussi la trichocéphalose et la bilharziose, augmentent sensiblement les pertes [16]. Le paludisme s'accompagne d'une hémolyse qui provoque régulièrement une anémie déterminant son caractère de gravité [17], mais la plus grande partie du fer libéré est récupérée et réutilisée pour la synthèse de nouvelles molécules d'hémoglobine.

Apports en fer

Pour compenser les pertes et couvrir les besoins, l'organisme doit recevoir de l'alimentation la quantité de fer nécessaire. Le mécanisme de régulation de la balance en fer est l'absorption intestinale qui dépend de trois déterminants : le contenu en fer du régime, sa biodisponibilité, le statut en fer des individus.

Dans les PED, la quantité de fer ingérée chaque jour dépasse souvent les recommandations usuelles. Cependant, les quantités de fer absorbées sont peu importantes du fait de la faible biodisponibilité en fer des régimes constitués principalement d'aliments d'origine végétale.

La biodisponibilité du fer dépend de sa forme chimique et de la présence d'autres nutriments du régime qui favorisent ou inhibent son absorption. Le fer hémique, présent dans les viandes et les poissons, présente la meilleure biodisponibilité (5 à 35%). Le fer étant absorbé intact avec l'hème, son absorption n'est pas influencée par le pH gastro-intestinal et est relativement peu par les sécrétions gastriques et les autres constituants des repas. Elle est toutefois facilitée par les protéines animales et inhibée par le calcium [18].

La biodisponibilité du fer non hémique, présent dans les aliments d'origine animale et végétale mais aussi dans le fer de contamination et d'enrichissement, est nettement plus faible (1 à 5%). Les sécrétions gastriques libèrent le fer des complexes auxquels il est lié dans les aliments. Le fer entre alors dans un *pool* commun où il est réduit, chélaté ou rendu insoluble. Le fer réduit ou chélaté est ensuite absorbé au niveau de la muqueuse intestinale puis utilisé ou stocké dans les entérocytes. Non utilisé, il est éliminé lors de la desquamation naturelle des entérocytes [18].

L'absorption du fer non hémique est fortement influencée par les composants du repas. Certains, les activateurs, augmentent l'absorption, d'autres en revanche, les inhibiteurs, la diminuent. L'activateur le plus puissant est l'acide ascorbique [19] dont l'effet dose-dépendant est fonction des autres activateurs ou inhibiteurs du régime [20]. Les acides citrique, succinique et lactique ont aussi un effet positif, mais moins important [21]. La viande et le poisson auraient un effet facilitateur dû aux acides aminés provenant de leur digestion [22].

Les inhibiteurs les plus puissants sont les tanins, les phytates et certaines protéines

Tableau 1

Besoins en fer absorbé (d'après FAO [13])

Groupe	Âge	Besoins totaux	µg/kg/jour percentile 95
		(mg/jour) Valeur médiane	
Nourrissons	3-12 mois	0,77	120
Enfants	1-2 ans	0,49	56
	2-6 ans	0,56	44
	6-12 ans	0,94	40
Garçons	12-16 ans	1,46	34
Filles	12-16 ans	1,62	40
Hommes		0,91	18
	Réglées	1,25	43
	Ménopausées	0,77	18
Femmes enceintes	Allaitantes	1,05	24
	1 ^{er} trimestre	0,8	-
	2 ^e trimestre	4,4	-
	3 ^e trimestre	6,3	-

Requirements in absorbed iron

comme les protéines de soja [21, 22]. Les phytates, qui constituent 1 à 2 % de la plupart des céréales et des légumes, inhibent la biodisponibilité du fer présent dans le régime [20]. L'effet inhibiteur est dose-dépendant [6]. Les polyphénols présents dans le thé (tanins), les végétaux et les légumes ont aussi un effet dose-dépendant sur la diminution de l'absorption du fer [20, 23]. Les dipeptides de poids moléculaire élevé issus de la digestion du soja seraient responsables de son effet inhibiteur. Le calcium a un effet inhibiteur et interfère avec la dégradation des phytates.

Outre la composition du repas, le taux d'absorption dépend du statut en fer de l'individu et en particulier de l'état de ses réserves en fer [24]. L'absorption augmente lors de la diminution des réserves et, inversement, diminue lors d'une surcharge en fer.

Cet examen rapide des facteurs qui affectent la balance en fer de l'organisme permet de comprendre pourquoi la carence en fer est particulièrement prévalente dans les pays en développement et pourquoi certains groupes d'individus comme les femmes en âge de procréer, les femmes enceintes et les jeunes enfants sont particulièrement exposés. Elle fournit également le cadre conceptuel des interventions à mettre en œuvre.

Stratégies de contrôle de la carence en fer

Amélioration des pratiques alimentaires

La biodisponibilité du fer apparaît comme une des clefs de la carence en fer dans les PED. L'amélioration des pratiques alimentaires et des styles de vie a pour but d'augmenter la consommation et la biodisponibilité du fer et des autres nutriments impliqués dans l'érythropoïèse comme les vitamines A, B2, B12 et l'acide folique. L'idéal est de tendre vers la consommation régulière d'aliments contenant du fer hémique (viande, volaille, poisson, abats), mais ces produits sont souvent trop onéreux et inaccessibles aux populations défavorisées. Dans les PED, les régimes alimentaires sont souvent à base de céréales, de racines et de tubercules qui contiennent des quantités non négligeables de fer mais aussi des inhibiteurs de son absorption, en particulier des phytates. La préparation et la consommation de ces aliments avec des aliments riches en acide ascorbique (papaye, chou-fleur, tomates,

agrumes, etc.) donnent des résultats intéressants [25]. Elles permettent d'accroître l'absorption de fer d'au moins 400 % dans des régimes à base de maïs ; pour le riz, l'absorption du fer augmente de 200 à 300 % avec des doses d'acide ascorbique de 15 à 100 mg et, pour le blé, elle augmente de 220 à 350 % avec des doses de 50 à 250 mg. La consommation de boissons comme le thé, riche en tanins, ou d'aliments riches en calcium doit être diminuée ou recommandée en dehors des repas.

Les pratiques traditionnelles qui réduisent les phytates et polyphosphates, comme le décorticage des céréales, le trempage, la germination qui active les phytases endogènes et la fermentation qui favorise un pH optimum pour l'activité des phytases augmentent la biodisponibilité du fer. Ces méthodes sont particulièrement intéressantes pour la préparation d'aliments de complément du nourrisson [26] car elles diminuent aussi la viscosité des bouillies, améliorent la biodisponibilité du zinc et le contenu en vitamines hydrosolubles comme la riboflavine et confèrent à l'aliment une meilleure sécurité microbiologique [6]. L'addition de phytase exogène augmente l'absorption du fer. La préparation et le stockage des aliments dans des ustensiles en fer augmenteraient leur contenu en fer, en particulier en présence d'aliments « acides ». En revanche, la friture ou la cuisson prolongée de la viande réduit l'absorption de fer.

La recherche agronomique a aussi un rôle à jouer à travers la sélection variétale de plantes présentant des quantités supérieures de micronutriments (fer, vitamine A) et/ou des quantités inférieures d'inhibiteurs et/ou des quantités supérieures de promoteurs de l'absorption de fer.

Enrichissement en fer des aliments

L'enrichissement consiste à ajouter du fer dans un aliment afin d'augmenter le niveau de consommation de ce nutriment par la population. Il concerne l'enrichissement d'aliments de base destinés à l'ensemble de la population ou d'aliments préférentiellement consommés par les groupes à risque [27].

L'enrichissement d'aliments nécessite de déterminer quels sont les aliments consommés régulièrement et en quantité suffisante par les populations cibles, et

de définir les composés en fer les plus appropriés en fonction de leur biodisponibilité et de leur stabilité organoleptique [27, 28].

Les composés en fer les plus utilisés sont présentés dans le *tableau 2* en fonction de leur biodisponibilité relative par rapport à celle du sulfate de fer utilisée comme référence [27]. Les composés de fer solubles dans l'eau sont plus aisément absorbés. Mais ce sont aussi ceux qui produisent le plus de problèmes organoleptiques indésirables tels que changements de couleur et de saveur, oxydation des lipides et rancissement. Les composés peu solubles dans l'eau mais solubles en milieu acide présentent une bonne absorption avec l'avantage d'avoir moins d'effets organoleptiques. Les composés peu solubles en milieu acide ne provoquent pas de modifications organoleptiques mais leur absorption est très variable du fait de leur faible solubilité dans le suc gastrique. Enrichir un aliment consiste donc à trouver le meilleur compromis entre biodisponibilité et effets organoleptiques indésirables.

Les inhibiteurs et les activateurs de l'absorption du fer exercent le même impact sur le fer ajouté que sur le fer du régime. L'adjonction de vitamine C à l'aliment fortifié est une solution relativement onéreuse et sa dégradation lors du stockage peut poser problème. L'utilisation de composés où le fer est protégé des inhibiteurs est une alternative. Trois composés présentent des possibilités intéressantes : l'éthylène diamine tétra-acétate de fer et de sodium (NaFeEDTA), le bisglycinate ferreux et l'hémoglobine.

Le NaFeEDTA est organoleptiquement stable et particulièrement intéressant pour les aliments nécessitant un stockage prolongé et des températures de préparation élevées ou qui contiennent des inhibiteurs du fer non héminique [29]. Il a l'avantage non seulement de conférer une meilleure absorption au fer qu'il contient mais aussi de favoriser l'absorption de l'ensemble du fer non héminique du régime et celle du zinc [29]. Dans le cas de régimes contenant des inhibiteurs de l'absorption de fer, l'absorption du fer du NaFeEDTA, de l'ordre de 7 à 10 %,

est 2 à 3 fois supérieure à celle du sulfate de fer [30].

Le bisglycinate de fer est composé d'une molécule de fer liée à deux molécules de glycine [31]. Son absorption serait élevée, il ne réagirait pas avec les lipides et il évite le rancissement des céréales, de la margarine et du lait [24]. Cependant, le lait [32] et les phytates [33] diminueraient son absorption qui serait augmentée par l'acide ascorbique [32]. L'efficacité et la sûreté de ce composé doivent être évaluées dans diverses conditions avant de le recommander pour la fortification [25]. Le concentré d'hémoglobine de bovin dont l'absorption (de l'ordre de 15 à 20 %) n'est pas influencée par les composants du régime, hormis le calcium, a été employé au Chili comme fortifiant dans une farine de riz [34] et dans des biscuits de blé [35]. Ses principaux inconvénients sont sa couleur rouge brun intense, sa faible teneur en fer (de l'ordre de 0,3 %), les problèmes de contamination potentiels impliqués dans sa production ainsi que les perceptions culturelles de ce supplément [27].

Lors de programmes destinés à l'ensemble de la population, les aliments les plus souvent enrichis sont les céréales, notamment les farines de blé et de maïs. L'enrichissement de la farine de blé est pratiqué dans les pays industrialisés et dans plusieurs PED où son impact est en cours d'évaluation. L'enrichissement du riz reste pour l'instant à un stade expérimental. L'enrichissement des farines de blé est le plus souvent réalisé avec du fer réduit (sous forme de pre-mix contenant des vitamines B1 et B2), car les céréales sont extrêmement sensibles à l'oxydation des lipides au cours du stockage. Seule la farine de blé stockée pendant moins de 3 mois, le pain et les pâtes peuvent être fortifiés avec du sulfate de fer. On peut s'interroger sur l'intérêt de l'enrichissement des farines de céréales avec du fer élémentaire du fait de la faible biodisponibilité du fer ajouté, encore diminuée par les phytates des céréales.

Les condiments traditionnellement utilisés dans les PED comme la sauce de poisson et de soja, la poudre de curry, les concentrés de bouillon, mais aussi le sel et le sucre offrent d'autres possibilités. Ajouté à de la sauce de poisson [36, 37] ou à du curry [38], le NaFeEDTA améliore le statut nutritionnel des populations. L'enrichissement du sucre avec du NaFeEDTA [39] ou d'autres composés de fer et de la vitamine C [40] a aussi un impact bénéfique. Cependant, des réac-

Tableau 2

Caractéristiques des composés de fer couramment utilisés pour enrichir les aliments [27]

Composés de fer	Biodisponibilité relative*	Quantité de fer (%)	Aliments communément enrichis
Solubles dans l'eau			
Sulfate	100	20	Aliments pour nourrissons
Gluconate	89	12	
Lactate	106	19	
Citrate	-	18	
Peu solubles dans l'eau/solubles en milieu acide			
Fumarate	100	33	Céréales pour enfants
Succinate	92	35	Céréales pour enfants
Saccharate	74	10	Céréales pour enfants
Insolubles dans l'eau/peu solubles en milieu acide			
Orthophosphate	25-32	28	Céréales pour enfants
Pyrophosphate	21-74	25	Céréales pour enfants, poudre de chocolat, riz
Fer élémentaire			
Électrolytique	5-100	98	Céréales pour enfants,
Carbonyl	5-20	98	farine de blé, céréales
Réduit	13-148	97	

* Biodisponibilité relative chez l'homme par rapport au sulfate de fer 7H₂O, pour la même quantité totale en fer.

Characteristics of iron compounds for food fortification [27]

tions colorées se développent lorsque le sucre est ajouté à des produits à base de maïs [39] ou dans le thé et le café [40]. Des essais avec le sel ont été réalisés en Inde [41] : seuls les composés insolubles et l'orthophosphate de fer ne provoquent pas de modifications de couleur. Cet enrichissement améliore le statut en fer des enfants scolarisés.

Dans les pays industrialisés, d'autres produits comme les céréales pour le petit déjeuner et les céréales pour nourrissons et enfants sont fortifiés avec du fer réduit ou du fumarate de fer [27]. Les doses plus élevées de fer dans les céréales pour enfant et l'adjonction de vitamine C assurent un apport de fer adéquat [27]. Au Chili, l'addition de sulfate de fer dans des aliments à base de poudre de lait pour les nourrissons et les jeunes enfants améliore leur statut en fer, surtout lorsque de la vitamine C est ajoutée [42]. En Bolivie, la consommation quotidienne pendant quatre mois d'api, mélange de maïs-quinua-tarui consommé sous forme de boisson chaude, contenant du sulfate de fer ou du NaFeEDTA améliore la concentration d'hémoglobine et les capacités intellectuelles et annule l'anémie chez des enfants scolarisés [43].

Supplémentation en fer

La supplémentation consiste à apporter un nutriment sous forme médicamenteuse. Cette approche est intéressante lorsque le déficit en fer est important et doit être corrigé rapidement ou lorsque l'on cherche à atteindre les groupes à risque comme les femmes enceintes et les jeunes enfants dont le fer du régime ne suffit pas à couvrir les besoins élevés. Les recommandations les plus récentes (tableau 3) [44, 45] visent en premier lieu à la supplémentation en fer-folate, quotidienne et universelle des femmes durant la grossesse jusqu'à deux mois post-partum. Quand la prévalence de l'anémie est élevée, la supplémentation en fer doit être étendue aux femmes en âge de procréer et aux jeunes enfants.

En fait, bien que la supplémentation quotidienne en fer chez l'enfant [9] et la femme enceinte [46] soit biologiquement efficace, seule la supplémentation anténatale est largement appliquée, le plus souvent avec une orientation thérapeutique. Dans la majorité des cas, cette supplémentation, délivrée par les services de santé des pays, n'a pas d'impact en termes de santé publique du fait d'une couverture insuffisante des popu-

lations à risque, de l'absence d'engagement politique et de support financier, d'insuffisances dans l'approvisionnement et la distribution des suppléments aux centres de santé, des croyances et pratiques culturelles tant des pourvoyeurs que des bénéficiaires des suppléments, de la formation inadéquate des pourvoyeurs, de l'éducation des bénéficiaires, de la présentation et des caractéristiques des suppléments, des effets collatéraux indésirables [46].

L'utilisation de préparations qui libèrent progressivement le fer dans l'estomac, augmentent son absorption et réduisent les effets collatéraux a été proposée mais

cette solution onéreuse ne répond qu'à une partie des problèmes. La supplémentation intermittente en fer, en général hebdomadaire, est une alternative prometteuse mais sujette à débat [47, 48], notamment du fait de la mise en cause récente de la théorie du blocage de l'absorption du fer lors de supplémentation quotidienne, qui en est le point de départ.

Indépendamment de cette question, les essais de supplémentation réalisés chez des enfants d'âge préscolaire et scolaire [49-51], des adolescentes [52, 53], des femmes en âge de procréer [52] et enceintes [54, 55], montrent que la sup-

Tableau 3

Recommandations de l'OMS concernant la supplémentation en fer (mg de fer élément) de différents groupes cibles, en fonction du degré de prévalence de l'anémie et du caractère préventif ou thérapeutique de l'intervention (d'après WHO [44])

Groupe cible	Prévalence de l'anémie	Protocole de supplémentation	
		Préventif	Thérapeutique
Femmes enceintes	≥ 20 %	2 * 60 mg/j du milieu de la grossesse à terme	2 * 60 mg/j et 2 * 250 µg folate/j
	< 20 %	1 * 60 mg/j si entrepris avant le milieu de la grossesse 2 * 60 mg/j si démarré plus tard	
Nourrissons et enfants de moins de 6 mois	≥ 20 %	2 mg/kg/j à partir de 4-6 mois	3 mg/kg/j
	< 20 %	1 mg/kg/j pendant au moins 6 mois	
Faible poids de naissance		2 mg/kg/j à partir de 3 mois et jusqu'à l'âge de 12 mois	3 mg/kg/j
Enfants d'âge préscolaire		2 mg/kg/j durant 2-3 semaines par an	3 mg/kg/j
Enfants d'âge scolaire		2 mg/kg/j plusieurs semaines par an	3 mg/kg/j
Adolescentes	≥ 20 %	60 mg/j durant 2 mois	Anémie légère 60 mg/j
Femmes en âge de procréer et allaitantes	< 20 %	120 mg/j durant 4 mois	Modérée/sévère 2 * 60 mg/j

WHO guidelines for iron supplementation (mg of elemental iron) of different target groups, according to the degree of prevalence of anemia and to the preventive or therapeutic approach of the intervention

plémentation en fer hebdomadaire ou bi-hebdomadaire a un effet bénéfique sur le statut en fer et la réduction de la prévalence de l'anémie, comparable dans la plupart des cas à la supplémentation quotidienne, avec l'avantage de réduire les effets secondaires [49] et d'en optimiser le rapport coût/efficacité. L'analyse des données combinées de plusieurs études, dont certaines citées ci-dessus, confirme l'efficacité de la supplémentation intermittente mais conclut que la supplémentation quotidienne est plus efficace en termes de concentration finale en hémoglobine et de réduction de la prévalence d'anémie, en particulier pour les femmes enceintes [56] ; pour les adolescents, les enfants scolarisés et d'âge préscolaire, l'efficacité comparable de la supplémentation intermittente est reconnue quand la compliance au traitement est assurée [56]. Pour les jeunes enfants de moins de 24 mois et les nourrissons, peu d'études sont disponibles mais elles s'accordent à reconnaître l'efficacité de la supplémentation intermittente [50, 57, 58]. Toutefois, l'étude réalisée chez des nourrissons de 6 mois, dont 80 % étaient anémiques et un grand nombre très probablement carencés en fer, montre que la supplémentation hebdomadaire à raison de 2 mg de fer/kg poids corporel est moins efficace que la supplémentation quotidienne [58].

Ces résultats suggèrent que le statut en fer de l'individu et ses besoins physiologiques comme les conditions des interventions, notamment la durée de la supplémentation, déterminent l'efficacité et le choix de l'approche. Les études d'efficacité biologique se sont déroulées dans des populations à forte prévalence d'anémie ferriprive et toutes les études chez la femme enceinte évaluaient l'impact de la supplémentation intermittente au cours de la grossesse. Or, la supplémentation hebdomadaire se veut avant tout une approche préventive, visant à doter l'individu non anémique de réserves en fer et à éviter l'apparition d'une carence en fer, notamment lors de l'absence de programmes d'enrichissement d'aliments en fer [46].

Chez la femme, cette approche consiste en la prise hebdomadaire d'un supplément en fer-folate plusieurs mois avant, puis pendant la grossesse et la période d'allaitement. Elle vise à lui assurer un statut en fer satisfaisant tout au long de sa vie reproductive et à lui permettre d'aborder sa ou ses grossesses avec des

réserves en fer optimales afin d'éviter la survenue d'une carence en fer au cours de celles-ci [59]. Cette approche implique, d'une part, la mise en place, sous la conduite et la supervision du secteur santé, de campagnes de mobilisation sociale visant à informer les femmes sur l'importance de la carence en fer, sur ses conséquences et sur l'intérêt de sa prévention et, d'autre part, la disponibilité, à travers des systèmes de distribution communautaires ou commerciaux, en plus des centres de santé souvent peu fréquentés, de nouveaux suppléments correctement dosés en fer et acide folique, attractifs et d'un coût abordable. Des études évaluant l'impact, la faisabilité et la durabilité de cette approche sont en cours.

Pour les autres groupes à risque comme les nourrissons, les jeunes enfants et les adolescents, la supplémentation hebdomadaire préventive peut s'envisager comme une alternative à la stratégie, ciblée sur ces groupes, d'enrichissement en fer d'aliments, lorsque ces derniers ne sont pas disponibles. Comme pour les femmes, l'efficacité et la durabilité de cette approche nécessitent l'information adéquate des populations, la participation des organisations communautaires telles que les écoles et les différentes associations comme, par exemple, les clubs de femmes. L'implication du secteur industriel pour la production de suppléments adaptés à cette approche est requise.

Mesures de santé publique

Dans les pays tropicaux, d'autres facteurs non nutritionnels s'additionnent pour aggraver la carence en fer et justifient la mise en œuvre de mesures de santé publique. Le traitement des infestations parasitaires intestinales par des antihelminthiques est efficace et améliore le statut en fer des populations cibles [60, 61]. Cet effet reste toutefois modeste en l'absence d'apport de fer et nécessite des traitements périodiques du fait des réinfestations fréquentes [60]. Ces mesures peuvent être renforcées par l'amélioration des conditions sanitaires et de l'hygiène de vie comme la construction de latrines et le traitement des excréments avant utilisation dans l'agriculture. Le paludisme, responsable de plus de 50 % des anémies graves en zones endémiques, est diminué par l'utilisation prophylactique d'antimalariques, en particulier chez la femme enceinte et le sujet non immun, par la prophylaxie d'exposi-

tion contre les piqûres de moustiques en utilisant des moustiquaires et par l'entretien de l'environnement visant à diminuer le développement des anophèles. L'apport de fer en contexte infectieux a longtemps été sujet de débat [62]. Il est maintenant admis que la supplémentation en fer n'a pas d'impact négatif sur les infections, notamment dans le cas du paludisme [61, 63], et qu'elle permet une amélioration du statut en fer et de l'état immunitaire des individus [61]. Au Chili, la fortification en fer d'aliments améliore le statut en fer des enfants sans être associée à une augmentation de la susceptibilité aux infections [11]. La prévention de certaines infections par la vaccination permettrait de réduire la gravité de l'anémie chez les jeunes enfants [64]. La promotion de l'allaitement maternel exclusif au moins jusqu'à l'âge de 4-6 mois diminue la fréquence des infections, améliore le statut en fer et l'état nutritionnel global du nourrisson. Le faible contenu en fer du lait maternel est contrebalancé par son absorption élevée (50 %). L'espacement des naissances contribue à diminuer l'impact de la grossesse sur le statut en fer de la femme.

Conclusion et perspectives

Depuis sa conception, au cours de sa période de croissance et tout au long de sa vie, l'individu des pays en développement est soumis à une combinaison de facteurs qui s'additionnent pour le placer et le maintenir dans un état de carence en fer dont les conséquences s'observent sur sa santé et son développement, mais aussi sur le niveau de développement du pays dans lequel il vit.

En dépit de l'état actuel des connaissances sur la carence en fer et sur ses conséquences et malgré la gamme d'interventions disponibles, peu de progrès ont été réalisés et l'anémie ferriprive reste un problème majeur de santé publique. Améliorer l'efficacité de la prévention et du contrôle de la carence en fer et de l'anémie pour tous les groupes d'une population dont les besoins sont différents implique d'associer les différentes formes d'interventions [12].

L'enrichissement en fer d'aliments de base ou de condiments, destinés à l'ensemble de la population, est une approche durable et de bon rapport coût/efficacité

Summary

Control of iron deficiency in developing countries

J. Berger, J.-C. Dillon

Iron deficiency is the most prevalent nutritional disorder worldwide, especially in developing countries. It occurs when iron absorption cannot compensate iron requirements and losses. Requirements are especially high in pregnant women, infants, young children and adolescents who run a higher risk of being iron-deficient. In developing countries, the main cause of iron deficiency is the low iron bioavailability of the diet. The consequences of iron deficiency are many and serious, affecting not only individuals' health but also the development of societies and countries.

The prevention and the control of iron deficiency and anemia in all groups of a population with different iron requirements imply to coordinate different interventions. Iron fortification of staple foods or condiments directed to the whole population is a sustainable and low cost-effective approach. However, at some periods of life, especially during pregnancy and in children from the age of 6 months, iron requirements are high. For pregnant women, the current approach favours the daily iron-folate supplementation during pregnancy but the results in terms of public health are disappointing. The preventive weekly iron-folate supplementation of women during their reproductive life, whose efficacy is recognized, offers a promising alternative; its impact in terms of public health is under current evaluation. For infants and young children, iron fortification of complementary food is effective but this food is generally imported and economically inaccessible to populations with limited resources. The production, by small private units from local products, of complementary foods of low viscosity, good nutritional quality, fortified with vitamins and minerals, and of low cost is at hand in several countries. When complementary foods are not available, the preventive iron supplementation from 6 to 18 months of age has to be advised. This approach should be strengthened by the advantages of the weekly approach. These interventions are more effective when they integrate other approaches like the improvement of the nutritional practices, infection control and the promotion of breast-feeding and when coupled with programs aiming to control other micronutrient deficiencies. The success of most interventions requires the active participation of the individuals. Information and education of the populations, especially through social mobilization campaigns, are essential because iron deficiency induces few visible symptoms, not easily recognizable by individuals. The implementation of national nutrition plans including the control of iron deficiency as one of the priorities and the participation of the public health and education sectors, food industries, the community and the medias should contribute to the success of the interventions and to the control of iron deficiency.

Cahiers Santé 2002 ; 12 : 22-30.

et fait l'objet d'un consensus [12]. Cependant, à certaines périodes de la vie, notamment lors de la grossesse et chez le nourrisson à partir de 6 mois, un apport plus élevé en fer s'avère nécessaire. Pour la femme enceinte, l'approche actuelle privilégie la supplémentation quotidienne en fer-folate au cours de la grossesse mais les résultats en termes de santé publique sont décevants. La supplémentation préventive hebdomadaire en fer-folate, dont l'efficacité biologique

est reconnue, de la femme durant sa vie reproductive offre une alternative prometteuse et son impact en termes de santé publique est en cours d'évaluation. Pour les nourrissons et les jeunes enfants, l'enrichissement des aliments de complément au lait maternel est efficace mais ces aliments sont le plus souvent importés et économiquement inaccessibles à des populations aux ressources limitées. La production, par de petites unités privées et à partir de produits

locaux, d'aliments de complément de faible viscosité, de bonne qualité nutritionnelle, enrichis en vitamines et minéraux et de faible coût est en cours dans plusieurs pays et devrait permettre de répondre à cette attente. En l'absence d'aliments de complément abordables, la supplémentation en fer préventive dès l'âge de 6 mois et jusqu'à 18 mois est à conseiller. Cette approche, peu ou non appliquée jusqu'alors, devrait être redynamisée par les avantages de l'approche hebdomadaire.

Ces interventions sont d'autant plus efficaces qu'elles intègrent d'autres approches comme l'amélioration des pratiques nutritionnelles, le contrôle des infections et la promotion de l'allaitement maternel et qu'elles sont couplées à des programmes visant au contrôle d'autres carences en micronutriments. Plusieurs études récentes établissent la synergie entre micronutriments, la faisabilité et l'efficacité des suppléments associant vitamines et minéraux.

Le succès de la plupart des interventions passe par la participation active des individus. L'information et l'éducation des populations, notamment à travers les campagnes de mobilisation sociale, sont essentielles car la carence en fer induit peu de symptômes visibles facilement reconnaissables par des individus qui, de fait, appréhendent mal la réalité du problème et de ses conséquences. La mise en place de plans nationaux pour la nutrition, incluant comme une des priorités la lutte contre la carence en fer, et la volonté de participation concertée des secteurs publics de la santé et de l'éducation, des industries agroalimentaires, de la communauté et des médias devraient contribuer aux succès des interventions et au contrôle de la carence en fer ■

Références

1. Conférence internationale sur la nutrition (CIN). *Nutrition et développement. Une évaluation d'ensemble*. Rome : FAO/OMS, 1992 ; 132p.
2. *Third report of the world nutrition situation*. Geneva : ACC/SCN, 1997 ; 111 p.
3. Gardner GW, Edgerton VR, Senewiratne B, Barnard RJ, Ohira Y. Physical work capacity and metabolic stress in subjects with iron deficiency anemia. *Am J Clin Nutr* 1977 ; 30 : 910-7.
4. Basta SK, Soekirman MS, Karryadi K, Scrimshaw NS. Iron deficiency anemia and the productivity of adult males in Indonesia. *Am J Clin Nutr* 1979 ; 3 : 916-25.

5. Viteri FE. Prevention of iron deficiency in prevention of micronutrient deficiencies. In : *Board of international health, food and nutrition. Tools for policy makers and public health workers*. Washington : National Academy Press, 1997 : 45-103.

6. Allen LH. Pregnancy and iron deficiency: unresolved issues. *Nutr Rev* 1997 ; 55 : 91-101.

7. Lozoff B, Brittenham G, Viteri FE, Wolf AW, Urrutia JJ. Developmental deficits in iron-deficient infants. Effects of age and severity of iron lack. *J Pediatr* 1982 ; 101 : 948-51.

8. Fairweather-Tait SJ. Iron deficiency in infancy: easy to prevent – or is it? *Eur J Clin Nutr* 1992 ; 46 : 9-14.

9. Chwang L, Soemantri AG, Pollitt E. Iron supplementation and physical growth of rural Indonesian children. *Am J Clin Nutr* 1988 ; 47 : 496-501.

10. Berger J, Schneider D, Dyck JL, Joseph A, Aplogan A, Galan P, Hercberg S. Iron deficiency, cell-mediated immunity and infection among 6-36 month old children living in rural Togo. *Nutr Res* 1992 ; 12 : 39-49.

11. Walter T, Olivares M, Pizarro F, Munoz Carlos. Iron, anemia, and infection. *Nutr Rev* 1997 ; 55 : 111-24.

12. Unicef/UNU/WHO/MI. *Preventing iron deficiency in women and children. Technical consensus on key issues*. Ottawa, Boston : Micronutrient initiative & international nutrition foundation, 1999 ; 60 p.

13. FAO. *Besoins en vitamine A, fer, acide folique et vitamine B12. Rapport d'une consultation conjointe d'experts FAO/OMS d'experts*. Rome : FAO, 1989 ; 115 p.

14. Preziosi P, Prual A, Galan P, Daouda H, Boureima H, Hercberg S. Effect of iron supplementation on the iron status of pregnant women: consequences for newborns. *Am J Clin Nutr* 1997 ; 66 : 1178-82.

15. International Nutritional Anemia Consultative Group (INACG). *Iron deficiency in infancy and childhood*. Washington : The Nutrition Foundation, 1981 ; 49 p.

16. Masawe AEJ. Nutritional anaemias. *Clin Haematol* 1981 ; 10 : 815-42.

17. Fleming AF. Haematological manifestations of malaria and other parasitic diseases. *Clin Haematol* 1981 ; 10 : 982.

18. Beard JL, Dawson H, Pinero DJ. Iron metabolism: a comprehensive review. *Nutr Rev* 1996 ; 54 : 295-317.

19. Hallberg L, Brune M, Rossander L. Effect of ascorbic acid on iron absorption from different types of meals. Studies with ascorbic-acid given in different amounts with different meals. *Ann Nutr Appl Nutr* 1986 ; 40A : 97-113.

20. Siegenberg D, Baynes RD, Bothwell TH, et al. Ascorbic acid prevents the dose-dependent inhibitory effects of phenols and phytates on non-heme iron absorption. *Am J Clin Nutr* 1991 ; 53 : 537-41.

21. McPhail P, Bothwell TH. The prevalence and causes of nutritional iron deficiency anemia. In : Fomon SJ, Zlotkim S, eds. *Nutritional anemias*. Nestlé nutrition workshop series, vol. 30. New York : Raven Press, 1992 : 1-12.

22. Hercberg S. *La carence en fer en nutrition humaine*. Paris : Lavoisier-Techniques et Documentation, 1988 ; 203 p.

23. Hercberg S, Marie Luz P, Galan P. Les effets du thé sur l'absorption du fer alimentaire. *Cahiers Nutr Diet* 2000 ; S35 : 71-4.

Résumé

La carence en fer est le problème nutritionnel le plus prévalent au niveau mondial, en particulier dans les pays en développement (PED). Elle apparaît lorsque l'absorption du fer ne peut compenser les besoins et les pertes. Les besoins sont particulièrement élevés chez les femmes enceintes, les jeunes enfants et les adolescentes. Dans les PED, la cause principale de la carence en fer est la faible disponibilité du fer du régime alimentaire. Ses conséquences sont nombreuses et affectent la santé des individus mais aussi le développement des sociétés et des pays dans lesquels ils vivent. Bien que ces conséquences soient connues et que toute une gamme d'interventions soit disponible, les politiques de santé n'ont pas accordé à la carence en fer toute l'attention nécessaire.

La prévention de la carence en fer et l'amélioration du statut en fer dans tous les groupes d'une population aux besoins différents impliquent de combiner les interventions : amélioration des pratiques alimentaires visant à augmenter la consommation et la biodisponibilité du fer ; enrichissement en fer d'aliments destinés à l'ensemble de la population ou ciblés sur certains groupes comme les jeunes enfants ; supplémentation en fer. Ces interventions sont d'autant plus efficaces qu'elles intègrent des mesures de santé publique, comme le contrôle des infections et la promotion de l'allaitement maternel, et qu'elles sont couplées à des programmes de contrôle d'autres carences en micronutriments. La mise en place de plans nationaux pour la nutrition ainsi que la participation concertée du secteur public, des industries, de la communauté et des médias devraient contribuer au contrôle de la carence en fer.

24. Cook JD. Adaptation in iron metabolism. *Am J Clin Nutr* 1990 ; 51 : 301-8.

25. Allen LH, Ahluwalia N. *Improving iron status through diet. The application of knowledge concerning dietary iron bioavailability in human populations*. Arlington : USAID-OMNI, John Snow Inc, 1997 ; 83 p.

26. Obizoba IC, Atili JV. Effect of soaking, sprouting, fermentation and cooking on nutrient composition and some anti-nutritional factors of sorghum (Guinea) seeds. *Plant Foods Human Nutr* 1991 ; 41 : 203-12.

27. Hurrell RF. Preventing iron deficiency through food fortification. *Nutr Rev* 1997 ; 55 : 210-22.

28. Lofti M, Mannar MG, Merx RJHM, Nabervan den Heuvel P. *Micronutrient fortification of foods. Current practices, research, and opportunities*. Ottawa, Wageningen : MI-IDRC-IAC et IAC, 1996 ; 108 p.

29. Davidsson L, Kastenmayer P, Hurrell RF. Sodium Iron EDTA (NaFe(III)EDTA) as a food fortificant: the effect on the absorption of zinc and calcium in women. *Am J Clin Nutr* 1994 ; 60 : 231-7.

30. International Nutritional Anemia Consultative Group (INACG). *Iron EDTA for food fortification*. Washington : The Nutrition Foundation/ILSI, 1993 ; 59 p.

31. Pineda O, Ashmead HD, Perez JM, Lemus CP. Effectiveness of iron amino acid chelate on the treatment of iron deficiency anemia in adolescents. *J Appl Nutr* 1994 ; 46 : 2-13.

32. Olivares M, Pizarro F, Pineda O, Name JJ, Hertrampf E, Walter T. Milk inhibits and ascorbic acid favors bis-glycine chelate bioavailability in humans. *J Nutr* 1997 ; 127 : 1407-11.

33. Fox TE, Eagles J, Fairweather-Tait SJ. Bioavailability of iron glycine as a fortificant in infant foods. *Am J Clin Nutr* 1998 ; 67 : 664-8.

34. Calvo E, Hertrampf E, Pablo S, Amar M, Steckel A. Haemoglobin-fortified cereal: an alternative weaning food with high iron availability. *Eur J Clin Nutr* 1989 ; 43 : 237-43.

35. Olivares M, Hertrampf E, Pizarro F, et al. Hemoglobin-fortified biscuits: bioavailability and its effect on iron nutrition in school children. *Arch Latino Am Nutr* 1990 ; 2 : 209-19.

36. Garby L, Areekul S. Iron supplementation in Thai fish-sauce. *Ann Trop Med Parasitol* 1974 ; 68 : 467-76.

37. Thuy PV, Berger J, Davidsson L, et al. *Regular consumption of NaFeEDTA fortified fish sauce improves hemoglobin in anemic Vietnamese women*. INACG meeting, Hanoi, Vietnam, Feb. 16, 2001 [abstract].

38. Ballot DE, McPhail AP, Bothwell TH, Gillooly M, Mayet G. Fortification of curry powder with NaFe(III)EDTA in an iron-deficient population: report of a controlled iron-fortification trial. *Am J Clin Nutr* 1989 ; 49 : 162-9.

39. Viteri FE, Alvarez E, Batres R, et al. Fortification of sugar with iron sodium ethylenediaminetetraacetate (FeNaEDTA) improves iron status in semirural Guatemalan populations. *Am J Clin Nutr* 1995 ; 61 : 1153-63.

40. Disler PB, Lynch SR, Charlton RW, et al. Studies on the fortification of cane sugar with iron and ascorbic acid. *Br J Nutr* 1975 ; 34 : 141-8.

41. Working Group on Fortification of Salt with Iron. Use of common salt fortified with iron in the control and prevention of anemia: a collaborative study. *Am J Clin Nutr* 1982 ; 35 : 1142-51.

42. Walter T, Olivares M, Hertrampf E. Field trials of food fortification with iron: the experience of Chile. In : Lonnerdal D, ed. *Iron metabolism in infants*. Boca Raton : CRC Press, 1990 : 127-55.
43. Berger J, Aguayo V, San Miguel JL, Tellez W, Lujan C. Estrategias de control de la anemia ferropénica en niños bolivianos residentes a gran altitud. In : Berger J, San Miguel JL, Arce RM, Fernandez E, Aguayo V, eds. *Anemias por deficiencia de hierro en la región andina: Definición y estrategias de intervención*. La Paz : Orstom, 1996 : 227-48.
44. WHO/Unicef/UNU. *IDA: prevention, assessment and control. Report of a joint WHO/Unicef/UNU consultation*. Geneva : WHO, 1998 ; 40 p.
45. Stoltzfus RJ, Dreyfuss ML. *Guidelines for the use of iron supplements to prevent and treat iron deficiency anemia*. Washington : INACG/WHO/Unicef et ILSI Press, 1998 ; 39 p.
46. Viteri FE. Iron supplementation for the control of iron deficiency in populations at risk. *Nutr Rev* 1997 ; 55 : 195-209.
47. Beard JL. Weekly iron supplementation: the case for intermittent iron supplementation. *Am J Clin Nutr* 1998 ; 68 : 209-12.
48. Hallberg L. Combating iron deficiency: daily administration of iron is far superior to weekly administration. *Am J Clin Nutr* 1998 ; 68 : 213-7.
49. Liu XN, Kang J, Zhao L, Viteri F. Intermittent iron supplementation in Chinese preschool is efficient and safe. *Food Nutr Bull* 1995 ; 16 : 139-45.
50. Schultink W, Gross R, Gliwitzki M, Karjadi D, Matulesi P. Effect of daily versus twice a week iron supplementation in Indonesian preschool children with low iron status. *Am J Clin Nutr* 1995 ; 61 : 111-5.
51. Berger J, Aguayo VM, Tellez W, Lujan C, Traissac P, San Miguel JL. Weekly iron supplementation is as effective as 5 day per week iron supplementation in Bolivian school children living at high altitude. *Eur J Clin Nutr* 1997 ; 51 : 381-6.
52. Angeles-Agdeppa I, Schultink W, Sastroamidjojo S, Gross R, Karyadi D. Weekly micronutrient supplementation to build iron stores in female Indonesian adolescents. *Am J Clin Nutr* 1997 ; 66 : 177-83.
53. Tee ES, Kandiah M, Awin N, et al. School-administered weekly iron-folate supplements improve hemoglobin and ferritin concentrations in Malaysia adolescent girls. *Am J Clin Nutr* 1999 ; 69 : 1249-56.
54. Ridwan E, Schultink W, Dillon D, Gross R. Effects of weekly iron supplementation on pregnant Indonesian women are similar to those of daily supplementation. *Am J Clin Nutr* 1996 ; 63 : 884-90.
55. Chew F, Torun B, Viteri FE. Comparison of weekly and daily iron supplementation to pregnant women in Guatemala (supervised and unsupervised). *FASEB J* 1996 ; 10 : A4221.
56. Beaton GH, McCabe GP. *Efficacy of intermittent iron supplementation in the control of iron deficiency anaemia in developing countries: an analysis of experience. Final report to the Micronutrient Initiative*. Ottawa : Canadian International Development Agency, GHB Consulting, Micronutrient Initiative, 1999 ; 124 p.
57. Thu BD, Schultink W, Dillon D, Gross R, Leswara ND, Khoi HH. Effect of daily and weekly micronutrient deficiencies and growth in young Vietnamese children. *Am J Clin Nutr* 1999 ; 69 : 80-6.
58. Ninh NX, Berger J, Quyen DT, Khan NC, Traissac P, Khoi HH. Efficacité de la supplémentation en fer quotidienne et hebdomadaire pour le contrôle de l'anémie chez le nourrisson en milieu rural au Vietnam. *Cahiers Santé* 2002 ; 12 : 31-7.
59. Viteri FE. A new concept of iron deficiency: community-based preventive supplementation of at-risk groups by the weekly intake of iron supplements. *Biomed Environ Sci* 1998 ; 11 : 46-60.
60. Stoltzfus RJ, Dreyfuss ML, Hababuu MC, Albonico M. Hookworm control as a strategy to prevent iron deficiency. *Nutr Rev* 1997 ; 55 : 223-32.
61. Berger J, Dyck JL, Galan P, et al. Effect of daily iron supplementation on iron status, cell mediated immunity, and incidence of infections in 6-36 month old Togolese children. *Eur J Clin Nutr* 2000 ; 54 : 29-35.
62. Murray MJ, Murray AB, Murray NJ, Murray MB. The adverse effect of iron depletion of the course of certain infections. *Br Med J* 1978 ; 2 : 1113-5.
63. Harvey PWJ, Heywood PF, Nesheim MC, et al. The effect of iron therapy on malaria infection in Papua New Guinean schoolchildren. *Am J Trop Med Hyg* 1989 ; 40 : 12-8.
64. Dallman PR, Siimes M, Stekel A. Iron deficiency in infancy and childhood. *Am J Clin Nutr* 1980 ; 33 : 86-118.

Effacité de la supplémentation en fer quotidienne et hebdomadaire pour le contrôle de l'anémie chez le nourrisson en milieu rural au Vietnam*

Nguyen Xuan Ninh, Jacques Berger, Dao To Quyên,
Nguyen Cong Khan, Pierre Traissac, Ha Huy Khoi

L'anémie ferriprive est un problème de santé publique qui se pose au niveau mondial, en particulier dans les pays en développement (PED), et qui affecte principalement les nourrissons, les jeunes enfants et les femmes en âge de procréer [1]. Au Vietnam, l'enquête nationale de 1995 indique une prévalence d'anémie de 60 % chez les enfants de moins de 2 ans, principalement d'origine alimentaire [2], notamment du fait du faible contenu en fer biodisponible du régime alimentaire introduit en complément ou en substitution de l'allaitement maternel [3].

Chez l'enfant, l'anémie ferriprive est associée à un déficit du développement psychomoteur [4, 5], à une croissance réduite [6, 7], à un déficit du statut immunitaire et à une moindre résistance aux infections [8, 9]. Un apport en fer trop tardif serait préjudiciable à la restaura-

tion des fonctions physiologiques et des contenus tissulaires normaux [10].

La supplémentation en fer est une bonne stratégie lorsqu'il s'agit d'augmenter rapidement le statut en fer des individus dont le déficit est important et de réduire la prévalence de l'anémie dans une population, en particulier dans le cas de jeunes enfants [11-13]. Cependant, la supplémentation de routine chez les nourrissons n'a pas souvent été mise en œuvre [3] du fait des problèmes liés à la disponibilité de suppléments à faible coût [14]. Le supplément en fer le plus pratique pour le nourrisson est une solution aqueuse de sels de fer solubles. La dose recommandée est de 1 à 2 mg fer/kg de poids corporel/jour dans le cadre d'une prophylaxie et de 3 mg fer/kg p.c./jour dans une approche thérapeutique [14]. Cependant, cette approche implique une grande disponibilité de sirop de fer qui peut être une contrainte, de même que la nécessité de prendre un sirop chaque jour. De plus, la consommation quotidienne de fer affecterait négativement l'absorption d'autres micronutriments comme le zinc [15], connu pour jouer un rôle important dans la croissance.

Une des alternatives possibles pourrait être la supplémentation hebdomadaire en fer. En effet, des études réalisées chez les femmes, enceintes [16] ou non [17], et les enfants d'âge préscolaire [18-20] montrent que la supplémentation intermittente en fer a un effet bénéfique sur le statut en fer et sur la réduction de l'anémie par carence en fer. Cet effet serait comparable à la supplémentation quotidienne pour les enfants d'âge scolaire

re lorsque la compliance au traitement est assurée, mais il reste sujet à débat en ce qui concerne les femmes enceintes [21]. Toutefois, aucun essai chez les nourrissons n'a été réalisé ou publié [14]. L'objectif de cette étude est donc d'évaluer, d'une part, l'efficacité d'une supplémentation hebdomadaire en fer et, d'autre part, la faisabilité et l'efficacité de la distribution quotidienne du supplément par les mères, pour le contrôle de l'anémie ferriprive chez le nourrisson vietnamien.

Matériel et méthode

L'étude a été réalisée de mars à septembre 1997 dans quatre communes regroupant 19 villages du district rural de Bac Ninh, 50 km à l'est de Hanoi. Les sujets étaient des nourrissons âgés de 5 à 12 mois présentant, à l'inclusion, une concentration d'hémoglobine supérieure ou égale à 70 g/l, aucune pathologie à l'examen clinique et ne recevant aucune supplémentation en fer. La taille de l'échantillon a été calculée pour détecter une différence de concentration d'hémoglobine de 5 g/l entre les groupes avec un niveau de significativité de 5 % et une puissance de 90 %. La taille de l'échantillon était de 70 sujets par groupe incluant les éventuels perdus de vue.

Les nourrissons d'une commune (groupe 1) ont reçu un placebo quotidiennement et ceux d'une autre commune une dose quotidienne de fer administrée directement par les mères (groupe 2). Les nourrissons des deux autres communes ont été répar-

* Projet financé par la FAO (VIE18/FRA), l'IRD-France et l'INN-Vietnam.

N.X. Ninh, D.T. Quyên, N.C. Khan, H.H. Khoi : INN (Institut national de nutrition), 48 B Tang Bat Hô, Hanoi, Vietnam.
J. Berger, P. Traissac : Institut de recherche pour le développement, UR 106 « Nutrition, Alimentation, Sociétés », Centre collaborateur de l'OMS pour la nutrition, IRD, BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France. <j.berger@fpt.vn>

Tirés à part : J. Berger

Thèmes : Nutrition ; Anémie ; Vietnam.

tis au hasard en deux groupes, un groupe recevant une dose quotidienne de fer, 7 jours sur 7 (groupe 3), et l'autre groupe une dose de fer une fois par semaine (groupe 4).

La supplémentation a débuté deux semaines après l'inclusion (T1). Les enfants ont reçu une dose de 15 mg de fer élément par jour (groupes 2 et 3) ou par semaine (groupe 4) dans 2,5 ml de sirop contenant du sulfate de fer (Phapros Semarang, Indonésie). Les enfants du groupe placebo ont reçu 2,5 ml de sirop sans fer chaque jour. Tous les sirops avaient la même apparence. La nature du traitement était inconnue de la famille du nourrisson, des auxiliaires et des personnes en charge des mesures et de l'analyse des données. Dans les groupes 1, 3 et 4, les suppléments ont été administrés entre 8 et 10 heures du matin par des auxiliaires locaux, sous supervision régulière d'un membre de l'équipe de recherche. Afin d'éviter une perte de temps et de longs déplacements des mères et des nourrissons, les suppléments ont été administrés dans chaque village. Dans le groupe 2, chaque mère a reçu une bouteille de sirop de 35 ml et était formée pour administrer une dose de sirop chaque matin, en dehors du repas. Les mères recevaient une nouvelle bouteille de sirop toutes les deux semaines. La durée de la supplémentation a été de trois mois pour les groupes 1 et 2 et de six mois pour les groupes 3 et 4. L'étude a été approuvée par le Comité scientifique de l'Institut national de nutrition de Hanoi. Un consentement informé a été obtenu de tous les parents. Tout enfant anémique à la fin de l'étude a reçu une dose de fer quotidienne pendant un mois, délivrée par sa mère.

- **Anthropométrie** : les nourrissons étaient pesés sur une balance Seca (Hamburg, Allemagne) avec une précision de 0,1 kg. La taille était mesurée couché à l'aide d'un infantomètre Holtain (Royaume-Uni) avec une précision de 0,1 cm. Les indices anthropométriques, taille-âge, poids-âge et poids-taille ont été exprimés en Z-scores de la population de référence (NCHS-OMS) à l'aide du logiciel Epi-Info 6.04 (CDCP, Atlanta, États-Unis).

- **Hématologie** : 20 µl de sang prélevés au bout du doigt (Minicaps, Allemagne) étaient collectés entre 9 et 11 h, puis immédiatement mélangés à 5 ml de solution de Drabkin (Boehringer Mannheim, Allemagne) pour mesure de la concentration d'hémoglobine (méthode à la cyanmethémoglobine).

Les mesures anthropométriques et hématologiques ont été réalisées pour tous les groupes à l'inclusion (T1), soit deux semaines avant le début de la supplémentation, puis à nouveau après trois mois de supplémentation (T2), puis après six mois de supplémentation (T3) pour les groupes 3 et 4.

L'analyse statistique des données, réalisée à l'aide des logiciels Statistix 4.1 (Analytical software, États-Unis) et SAS (SAS Institute Inc, Cary, États-Unis), compare séparément les groupes 1 et 2 (attribution du traitement par commune) et les groupes 3 et 4 (attribution individuelle du traitement, au hasard). L'efficacité de la supplémentation a été mesurée par analyse de variance à mesures répétées, sans ou après inclusion de la concentration initiale d'hémoglobine, de l'âge ou du sexe comme covariables. La prévalence d'anémie entre les groupes a été estimée à l'aide du test du χ^2 et les évolutions de cette prévalence dans chaque groupe par le test de symétrie de McNemar.

Résultats

Sur les 280 nourrissons inclus dans l'étude, soit 147 garçons (52,5 %) et 133 filles, seuls 10 ne l'ont pas terminée : 4 du fait d'un refus des parents de continuer, 3 pour cause de changement de domicile et 3 du fait de la faible compliance vis-à-vis du supplément (moins de 80 % des doses proposées). Les états nutritionnels et hématologiques initiaux de ces 10 nourrissons n'étaient pas différents de ceux inclus dans l'analyse statistique.

Les caractéristiques nutritionnelles des nourrissons sont présentées dans le *tableau 1*. Les caractéristiques maternelles ainsi que l'âge moyen et les poids de naissance moyens ne différaient pas entre les groupes, malgré une parité moyenne plus élevée dans le groupe 4. Tous les enfants étaient allaités. Les indices nutritionnels, taille-âge et poids-taille ainsi que la concentration moyenne en hémoglobine (Hb) et la proportion d'anémie (Hb < 110 g/l) n'étaient pas significativement différents entre les groupes.

Selon leur poids, les enfants ont reçu une dose moyenne de $2,0 \pm 0,3$ mg de fer par kg de poids corporel ($1,2-2,7$ mg/kg p.c.) Le nombre maximum de doses était de 180 pour le groupe 3 et de 26 pour le groupe 4. Les nourrissons du groupe 3 ont reçu en moyenne 97 % des suppléments et 98 % d'entre eux ont reçu plus

de 90 % de la dose totale théorique. Les nourrissons du groupe 4 ont reçu en moyenne 98 % des suppléments ; 95 % ont reçu plus de 90 % de la dose totale théorique.

La comparaison des groupes 1 et 2 (*tableau 2, figure 1*) montre que, après trois mois de supplémentation, la concentration d'hémoglobine a augmenté significativement dans les deux groupes ($p < 0,0001$) et significativement plus dans le groupe 2 que dans le groupe 1. À T2, la concentration d'hémoglobine est supérieure dans le groupe 2. Cette différence reste significative après ajustement sur la valeur initiale en hémoglobine, l'âge et le sexe. La proportion initiale d'anémie était similaire dans les deux groupes (*tableau 1*). À T2, elle est de 50 % dans le groupe 1 et de 8,6 % dans le groupe 2 ($p = 0,003$, *figure 2*). La *figure 3* présente les différences de concentration en Hb dans les deux groupes chez les enfants qui étaient anémiques ou non en début d'étude. Chez les nourrissons anémiques, l'Hb a significativement augmenté de $10,9 \pm 8,0$ g/l dans le groupe 1 et de $24,4 \pm 11,3$ g/l dans le groupe 2 ($p < 0,0001$). Chez les non-anémiques, l'Hb a diminué de $4,2 \pm 13,9$ g/l dans le groupe 1 et a augmenté de $9,0 \pm 8,0$ g/l dans le groupe 2 ($p = 0,006$).

La comparaison des groupes 3 et 4 (*tableau 2*) montre que l'Hb a augmenté significativement entre T1 et T2, dans les deux groupes ($p < 0,0001$), mais significativement plus dans le groupe 3. À T2, l'Hb était plus élevée dans le groupe 3 que dans le groupe 4. Entre T2 et T3, l'Hb a encore augmenté significativement dans les deux groupes ($p < 0,0001$). Sur la période T1-T3, l'augmentation de l'Hb n'était pas différente entre les deux groupes mais la concentration finale est toutefois plus élevée dans le groupe 3 que dans le groupe 4. L'ajustement sur la concentration initiale en hémoglobine, l'âge et le sexe ne modifie pas ces résultats. La proportion initiale d'enfants anémiques était similaire dans les deux groupes (*tableau 1*). Elle a diminué à 17,9 % à T2 ($p < 0,0001$) et à 0 % à T3 dans le groupe 3 et à 41,5 % à T2 ($p < 0,0001$) et 7,7 % à T3 ($p < 0,0001$) dans le groupe 4 (*figure 2*). Entre T1 et T2, l'Hb a augmenté de $17,3 \pm 13,1$ g/l dans le groupe 3 et de $12,9 \pm 9,4$ g/l dans le groupe 4 ($p = 0,046$) chez les nourrissons anémiques avant intervention (*figure 3*) et de $5,0 \pm 9,7$ g/l et $2,9 \pm 9,9$ g/l ($p = 0,63$) respectivement chez les non-anémiques. Sur la période totale de

Tableau 1

Caractéristiques des mères et des enfants au début de l'étude^a

	Groupe 1 ^b n = 68	Groupe 2 ^b n = 70	p ^c	Groupe 3 ^b n = 67	Groupe 4 ^b n = 65	p ^c	p ^d
Mères							
Âge (années)	25,1 ± 4,5	25,3 ± 4,8	0,80	24,9 ± 4,7	25,2 ± 4,6	0,71	0,09
Profession (% d'agricultrices)	94 %	95 %		98 %	98 %		
Parité	1,7 ± 0,8	1,7 ± 0,7	1,00	1,7 ± 0,8	2,1 ± 1,4	0,04	0,04
Enfants							
Sexe (% de garçons)	51 %	58 %	0,40	58 %	40 %	0,04	0,11
Âge (mois)	8,0 ± 2,1	8,1 ± 1,8	0,85	8,8 ± 2,2	8,2 ± 2,0	0,11	0,08
Poids de naissance ^e (kg)	3,0 ± 0,5	2,9 ± 0,5	0,29	3,2 ± 0,9	3,1 ± 0,5	0,45	0,06
Allaités (%)	100 %	96 %		100 %	100 %		
Taille-âge (Z-scores)	- 1,33 ± 0,89	- 1,23 ± 0,88	0,54	- 1,51 ± 0,81	- 1,30 ± 0,79	0,13	0,25
Poids-taille (Z-scores)	0,14 ± 0,82	0,24 ± 0,99	0,52	0,13 ± 0,88	0,23 ± 0,83	0,50	0,83
Prévalence d'anémie (%)	80,9 %	81,4 %	0,93	85,1 %	83,1 %	0,75	0,92

^a Moyenne ± écart-type ou % selon le type de variable.

^b Groupe 1 : placebo, groupe 2 : supplément en fer quotidien distribué par les mères, groupe 3 : supplément en fer quotidien distribué par les auxiliaires, groupe 4 : supplément en fer hebdomadaire distribué par les auxiliaires.

^c Hypothèse nulle d'absence de différence entre les groupes 1 et 2, et entre les groupes 3 et 4 (test de Student bilatéral ou test du χ^2 selon le type de variable).

^d Hypothèse nulle d'absence de différence entre les quatre groupes (analyse de variance ou test du χ^2 selon le type de variable).

^e Pour les données de poids de naissance, les effectifs pour les groupes 1, 2, 3 et 4 sont respectivement de 53, 58, 67 et 57.

Characteristics of mothers and infants at the beginning of the study

Tableau 2

Évolution de la concentration d'hémoglobine au cours de l'étude^a

	Groupe 1 ^b n = 68	Groupe 2 ^b n = 70	p ^c	Groupe 3 ^b n = 67	Groupe 4 ^b n = 65	p ^c
Concentration d'hémoglobine (g/l)						
T1 ^d	101,5 ± 10,2	100,5 ± 10,6	0,61	101,6 ± 9,4	100,5 ± 10,2	0,52
T2	109,5 ± 9,6	122,1 ± 9,2	0,0001	117,0 ± 9,4	111,7 ± 9,5	0,001
T3	-	-		123,6 ± 7,8	120,5 ± 7,2	0,02
Évolution de la concentration d'hémoglobine (g/l)						
T1-T2	8,0 ± 11,1	21,6 ± 12,3	0,0001	15,4 ± 13,3	11,2 ± 10,2	0,04
T2-T3	-	-		6,6 ± 12,1	8,8 ± 9,4	0,26
T1-T3	-	-		22,0 ± 12,1	20,0 ± 10,2	0,30

^a Moyenne ± écart-type.

^b Groupe 1 : placebo, groupe 2 : supplément en fer quotidien distribué par les mères, groupe 3 : supplément en fer quotidien distribué par les auxiliaires, groupe 4 : supplément en fer hebdomadaire distribué par les auxiliaires.

^c Hypothèse nulle d'absence de différence entre les groupes 1 et 2, et entre les groupes 3 et 4 (analyse de variance).

^d T1 : avant intervention ; T2 : trois mois après le début de la supplémentation ; T3 : six mois après le début de la supplémentation.

Changes in hemoglobin concentration during the intervention

supplémentation, l'Hb a augmenté de 23,8 ± 11,6 g/l chez les enfants anémiques du groupe 3 et de 22,2 ± 9,6 g/l chez ceux du groupe 4 (p = 0,42). Pour

les enfants non anémiques au début de l'étude, l'augmentation de l'Hb a été de 11,6 ± 9,2 g/l dans le groupe 3 et de 9,2 ± 4,4 g/l dans le groupe 4 (p = 0,46).

Discussion

La forte prévalence de l'anémie, plus de 80 % des nourrissons inclus dans l'étude, confirme les résultats de l'enquête nationale de 1995 qui indiquait une prévalence moyenne d'anémie de 61,0 % chez les nourrissons de moins de 6 mois et de 59,5 % chez les enfants de 6-23 mois [2]. La prévalence plus élevée dans notre étude s'explique par le fait que cette étude a été réalisée en milieu rural où la prévalence est plus élevée qu'en milieu urbain [2].

Dès l'âge de 4 à 6 mois, les besoins en fer du nourrisson pour sa croissance et son développement sont élevés et doivent être couverts par des apports de fer provenant des aliments de complément au lait maternel [22]. Cet apport est estimé à 21 mg dans le cas de régimes où la biodisponibilité du fer est faible [22] comme dans le cas des bouillies de riz, aliment de complément traditionnel au Vietnam. La supplémentation en fer dès l'âge de 6 mois apparaît donc comme l'un des moyens de couvrir les besoins du nourrisson vietnamien, du moins tant que l'accès à des aliments de complément fortifiés en fer et autres micronutriments ne sera pas économiquement

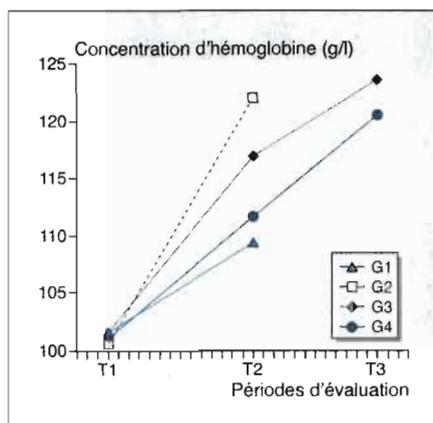


Figure 1. Évolution de la concentration d'hémoglobine au cours de l'étude.
G1 : groupe 1 = placebo ; G2 : groupe 2 = supplément en fer quotidien distribué par les mères ; G3 : groupe 3 = supplément en fer quotidien distribué par les auxiliaires ; G4 : groupe 4 = supplément en fer hebdomadaire distribué par les auxiliaires.
T1 : avant intervention ; T2 : trois mois après le début de la supplémentation ; T3 : six mois après le début de la supplémentation.

Figure 1. Changes in hemoglobin concentration during the study period.

viable pour ces populations vivant dans un contexte de pauvreté et de ressources limitées, en particulier en milieu rural. L'approche communautaire de prévention de l'anémie du nourrisson, par la supplémentation en fer par les mères, s'est révé-

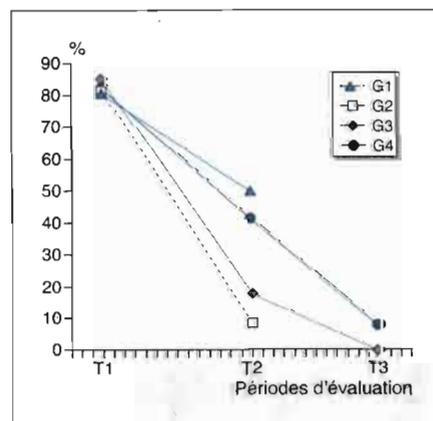


Figure 2. Évolution de la prévalence de l'anémie au cours de l'étude.
G1 : groupe 1 = placebo ; G2 : groupe 2 = supplément en fer quotidien distribué par les mères ; G3 : groupe 3 = supplément en fer quotidien distribué par les auxiliaires ; G4 : groupe 4 = supplément en fer hebdomadaire distribué par les auxiliaires.
T1 : avant intervention ; T2 : trois mois après le début de la supplémentation ; T3 : six mois après le début de la supplémentation.

Figure 2. Changes in the prevalence of anaemia during the study period.

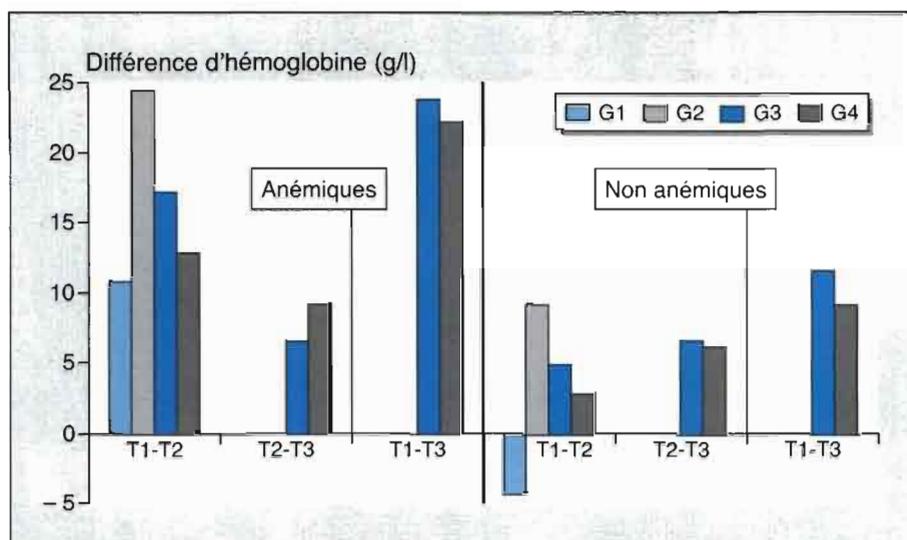


Figure 3. Différences de concentration d'hémoglobine entre les trois périodes d'évaluation chez les nourrissons anémiques et non anémiques au début de l'étude.
G1 : groupe 1 = placebo ; G2 : groupe 2 = supplément en fer quotidien distribué par les mères ; G3 : groupe 3 = supplément en fer quotidien distribué par les auxiliaires ; G4 : groupe 4 = supplément en fer hebdomadaire distribué par les auxiliaires.
T1 : avant intervention ; T2 : trois mois après le début de la supplémentation ; T3 : six mois après le début de la supplémentation.
T1-T2 : entre T1 et T2 ; T2-T3 : entre T2 et T3 ; T1-T3 : entre T1 et T3.

Figure 3. Differences in hemoglobin concentration between the three evaluation periods in anemic and non-anemic infants.

lée efficace puisque, après trois mois de supplémentation, l'augmentation de la concentration d'hémoglobine est nettement meilleure que dans le groupe placebo et la proportion d'anémie a été ramenée à moins de 9 %. Les sirops de fer ont été confiés aux mères après des réunions organisées par les membres de l'équipe de recherche et les agents de santé du district, réunions au cours desquelles les mères ont été informées sur l'anémie par carence en fer, sur les bénéfices attendus de la supplémentation et sur l'utilisation du supplément. La forte augmentation de la concentration d'hémoglobine dans le groupe supplémentation atteste que la principale cause de l'anémie chez les nourrissons de l'étude est d'origine nutritionnelle, notamment par carence en fer. L'augmentation de la concentration d'hémoglobine dans le groupe placebo peut s'expliquer, d'une part, par le phénomène statistique de régression vers la moyenne et, d'autre part, par l'effet de la supplémentation en vitamine A pratiquée au début de l'étude. Au Vietnam, tout enfant de plus de 6 mois reçoit une dose de 100 000 UI de vitamine A, deux fois par an. La supplémentation en vitamine A augmente le niveau de fer sérique favorisant l'augmentation de la concentration d'hémoglobine [23]. L'introduction de

meilleurs aliments de complément et un plus grand soin apporté à la nutrition du nourrisson par les mères sensibilisées au problème de la carence en fer ont aussi pu contribuer à ce résultat. La comparaison de l'effet de la supplémentation en fer administrée par les mères avec la supplémentation quotidienne contrôlée réalisée par les auxiliaires montre que la supplémentation par la mère est aussi efficace sinon meilleure que la supplémentation contrôlée. La disponibilité du supplément au foyer permet à la mère de l'administrer au moment qu'elle juge le plus opportun pour l'enfant, assurant une compliance optimale au traitement. En revanche, l'administration du sirop par les auxiliaires avait lieu dans chaque village, une fois dans la journée, à heure fixe, dans une maison où se regroupaient les nourrissons, contrainte qui expliquerait les quelques absences des nourrissons en cours d'étude. Cette étude montre également que la compliance des mères au traitement est excellente sur une période de trois mois, ce qui confirme d'autres études où une baisse de compliance est observée après quatre mois de supplémentation [24]. La supplémentation hebdomadaire en fer, à raison d'une dose moyenne de 2 mg de fer par kg de poids corporel, a permis

d'augmenter significativement la concentration d'hémoglobine des nourrissons et de diminuer la prévalence de l'anémie de 83 % à moins de 8 % en six mois. Cependant, la comparaison de cette approche avec la supplémentation quotidienne montre que cette dernière est plus rapide et plus efficace pour restaurer un état hématologique satisfaisant chez l'ensemble des nourrissons, puisque la concentration finale moyenne en hémoglobine est supérieure dans ce groupe et qu'aucun enfant n'est anémique à la fin des six mois de supplémentation.

Les besoins en fer absorbé sont estimés à 0,96 mg/jour pour les nourrissons de moins de 1 an et à 0,61 mg/jour pour les enfants de 1 à 2 ans [25]. En faisant l'hypothèse conservatrice d'une absorption de 5 % [14], la dose de 15 mg de fer permettrait une absorption de 0,75 mg de fer par jour pour le groupe supplémentation quotidienne, couvrant approximativement 78 % des besoins. Plus de 80 % des enfants de l'étude étant anémiques et le supplément étant administré en dehors des repas, l'absorption a probablement été supérieure à 5 %.

Si l'on applique le même calcul au groupe ayant reçu 15 mg de fer par semaine, la couverture moyenne des besoins sur la semaine n'est que de 11 %. L'approche de la supplémentation hebdomadaire repose sur deux concepts. Le premier fait référence à la théorie du blocage de l'absorption de fer [26, 27]. La concentration en fer des cellules intestinales, lors de doses élevées et répétées de fer, régulerait l'absorption de fer qui diminuerait chaque jour jusqu'à ce que les cellules de la bordure intestinale soient renouvelées (de l'ordre de 5 à 6 jours chez l'homme). À noter toutefois que cette théorie n'est pas confirmée par des études récentes chez l'homme [28, 29]. Le second concept est que la supplémentation hebdomadaire se veut une approche préventive et non thérapeutique, visant à doter l'individu non anémique de réserves en fer et à éviter l'apparition d'une carence en fer. La dose de 2 mg de fer par kg de poids corporel utilisée ici se situe entre la dose prophylactique recommandée (1-2 mg par kg de poids corporel et par jour) et la dose thérapeutique (3 mg/kg p.c./jour) [14]. Si l'on considère les enfants non anémiques en début d'étude, l'effet des deux suppléments, quotidienne et hebdomadaire, n'est significativement pas différent, mais la faiblesse des effectifs diminue la puissance de l'analyse statistique.

Nos résultats sont en contradiction avec les études réalisées chez des enfants plus âgés qui concluent à un effet identique des supplémentations intermittente et quotidienne en fer [18-20]. En Chine, une supplémentation de trois mois, quotidienne ou une ou deux fois par semaine, chez des enfants de 3 à 6 ans avec une dose de fer de 6 mg/kg de poids corporel induit une augmentation de la concentration d'hémoglobine de 33,2, 26,7 et 31,8 g/l, respectivement chez les enfants anémiques et de 9,5, 8,2 et 8,1 g/l chez les enfants non anémiques [18]. En Bolivie, une dose de 3 à 4 mg de fer/kg p.c., administrée 5 fois ou 1 fois par semaine pendant quatre mois à des enfants anémiques de 3 à 8 ans, permet une augmentation respective de 18,6 et 15,2 g/l contre 0,5 g/l dans le groupe placebo [20]. Des besoins en fer moins élevés chez les enfants plus âgés et les doses de fer plus élevées utilisées dans ces études peuvent expliquer les différences de résultats.

Conclusion

L'étude réalisée ici chez des nourrissons dont les besoins en fer sont élevés montre qu'à cette période précoce de la vie, où le cerveau et les autres organes spécifiques sont particulièrement sensibles à un état de carence, la supplémentation hebdomadaire en fer, à raison de 2 mg fer/kg de poids corporel, n'est pas très performante puisque, après trois mois de supplémentation, près de 42 % des enfants sont toujours anémiques. En revanche, la supplémentation quotidienne en fer, en particulier lorsqu'elle est administrée par les mères informées des conséquences de la carence en fer chez leurs enfants, s'est révélée plus efficace. En termes de santé publique, en particulier dans les pays en développement où l'anémie ferriprive du nourrisson est très prévalente, même pendant la période de 0 à 6 mois comme au Vietnam [2], il semble justifié de recommander une supplémentation en fer quotidienne d'au moins trois mois, administrée par les mères, dès l'âge de 6 mois pour les enfants nés à terme, suivie d'une période de supplémentation hebdomadaire jusqu'à l'âge de 15 mois à 2 ans. Des suppléments de faible coût, contenant éventuellement d'autres nutriments comme de la vitamine A et du zinc, abordables par les populations des pays en développement aux ressources limitées, sont nécessaires afin d'assurer la durabilité

de cette approche. La supplémentation en fer des femmes en âge fertile, en particulier des femmes enceintes et allaitantes, dont l'impact sur le statut en fer à la naissance et au cours des premiers mois de la vie a été montré [30], doit aussi être encouragée. Le développement d'aliments de complément au lait maternel, fortifiés en micronutriments, produits localement et disponibles à faible coût, combiné à une éducation nutritionnelle des mères, en cours au Vietnam, devrait contribuer à la prévention des carences en micronutriments et à l'amélioration de l'état nutritionnel des nourrissons et des jeunes enfants vietnamiens ■

Remerciements

Aux mères et aux enfants de l'étude et à Unicef-Jakarta pour la fourniture gracieuse des sirops.

Références

1. ACC/SCN. *Second report on the world nutrition situation. Vol. 1. Global and regional results.* Geneva : ACC/SCN, 1992 ; 133 p.
2. *Report of the National anaemia and nutrition risk factor survey, Vietnam, 1995.* National institute of nutrition, Hanoi, Vietnam ; Institute of malariology, parasitology, entomology and tropical diseases, Hanoi, Vietnam ; UNICEF, Vietnam ; CDC, Atlanta, USA, PAMM, Atlanta, USA, 1995 ; 37 p.
3. Yip R. The challenge of improving iron nutrition: limitations and potentials of major intervention approaches. *Eur J Clin Nutr* 1997 ; 51 : S16-24.
4. Walter T, Kovalskys J, Steckel A. Effect of mild iron deficiency on infant mental development scores. *J Pediatr* 1983 ; 102 : 519-22.
5. Lozoff B, Jimenes E, Wolf AW. Long-term developmental outcome of infants with iron deficiency. *N Engl J Med* 1991 ; 325 : 687-94.
6. Latham MC, Stephenson LS, Kinoti SN, Zaman MS, Jurz KM. Improvements in growth following iron supplementation in young Kenyan school children. *Nutrition* 1990 ; 6 : 159-65.
7. Chwang L, Soemantri A, Pollitt E. Iron supplementation and physical growth of rural Indonesian children. *Am J Clin Nutr* 1988 ; 47 : 496-501.
8. Vyas D, Chandra RK. Functional consequences of iron deficiency. In : Teckel A, ed. *Iron nutrition in infancy and childhood.* New York : Raven Press, 1984 : 45-59.
9. Berger J, Dyck JL, Galan P, Aplogan A, Schneider D, Traissac P, Hercberg S. Effect of daily iron supplementation on iron status, cell-mediated immunity, and incidence of infections in 6-36 month old Togolese children. *Eur J Clin Nutr* 2000 ; 54 : 29-35.
10. Beard J, Dawson H, Pinero DJ. Iron metabolism: a comprehensive review. *Nutr Rev* 1997 ; 54 : 295-317.

Summary

Efficacy of daily and weekly iron supplementation for the control of iron deficiency anaemia in infants in rural Vietnam

N.X. Ninh, J. Berger, D.T. Quyen, N.C. Khan, P. Traissac, H.H. Khoi

In Vietnam the high prevalence of iron deficiency anaemia in infants and young children speaks for implementing early interventions. This study aimed to evaluate the efficacy of the daily iron supplementation in infants given by their mothers and of the weekly iron supplementation.

Two hundred and seventy infants aged 5 to 12 months, were divided into four groups. Group 1 received a placebo daily and group 2 a daily dose of 15 mg iron (2.0 ± 0.3 mg iron/day/kg body weight) which was given by their mothers for three months. Group 3 received a daily dose of 15 mg iron and group 4 a weekly dose of 15 mg iron given during 6 months by health auxiliaries. The hemoglobin concentration (Hb) was measured before the intervention and after 3 months of supplementation in all groups, and again after 6 months of supplementation in groups 3 and 4.

After 3 months of iron supplementation, the hemoglobin concentration increased significantly by 21.6 ± 12.3 g/l and the prevalence of anaemia decreased from 81.3% to less than 9% in group 2.

The weekly iron supplementation was significantly less effective than the daily supplementation: after 3 months, Hb increased by 15.4 ± 13.3 g/l in group 3 and by 11.2 ± 10.2 g/l in group 4 ($p = 0.04$) and the prevalence of anaemia was 17.9% and 41.5% in groups 3 and 4, respectively. After 6 months of supplementation, changes in Hb were not significantly different between group 3 (22.0 ± 12.1 g/l) and group 4 (20.0 ± 10.0 g/l, $p = 0.30$). However, the final hemoglobin concentration was significantly lower in group 4 (120.5 ± 7.2 g/l) than in group 3 (123.6 ± 7.8 , $p = 0.02$). Moreover, nearly 8% of the children were still anemic in group 4 versus 0% in group 3.

Since the early developmental period, when the brain and other specific organs are especially sensitive to iron deficiency, is critical, 3-month daily iron supplementation of infants from the age of 6 months has to be recommended, followed by a weekly iron supplementation until the age of 15 months. The community approach, where mothers informed on the importance of iron deficiency anaemia and on the consequences for the health of their infants gave the iron supplements, was shown to be effective. However, its sustainability would depend on the availability of low-cost iron supplements affordable by populations with limited economic resources. Other interventions, such as iron supplementation of women during fertile age, especially during pregnancy and lactation periods, and the use of complementary food to breast milk, fortified with micronutrients, should be associated.

Cahiers Santé 2002 ; 12 : 31-7.

11. Walker ARP. The remedying of iron deficiency: what priority should it have? *Br J Nutr* 1998; 79 : 227-35.

12. West CE. Strategies to control nutritional anaemia. *Am J Clin Nutr* 1996; 64 : 789-90.

13. WHO/UNU/Unicef. *Master protocol. Population studies of the relative effectiveness of weekly and daily iron supplementation in pregnant women, adolescent girls and preschool age children.* Geneva : WHO, 1993; 52 p.

14. Nestel P, Anlwick D. *Iron/multi-micronutrient supplements for young children. Summary and conclusions of a consultation held at Unicef, Copenhagen, Denmark, August 19-20, 1996.* Washington : International Nutritional Anaemia Consultative Group (INACG), ILSI, The Nutrition Foundation Inc, 1997; 7 p.

15. Solomon NW. Competitive interaction of iron and zinc in the diet. Consequences for human nutrition. *J Nutr* 1986; 116 : 927-35.

16. Ridwan E, Schultink W, Dillon D, Gross R. Effects of weekly iron supplementation on pregnant Indonesian women are similar to those of daily supplementation. *Am J Clin Nutr* 1996; 63 : 884-90.

17. Gross R, Schultink W, Juliawati. Treatment of anemia with weekly iron supplementation. *Lancet* 1994; 344 : 821.

18. Liu XN, Kang J, Zhao L, Viteri F. Intermittent iron supplementation in Chinese preschool is efficient and safe. *Food Nutr Bull* 1995; 16 : 139-45.

19. Schultink W, Gross R, Gliwitzki M, Karjadi D, Matulesi P. Effect of daily versus twice a week iron supplementation in Indonesian preschool children with low iron status. *Am J Clin Nutr* 1995; 61 : 111-5.

20. Berger J, Aguayo VM, Téllez W, Lujan, Traissac P, San Miguel JL. Weekly iron supplementation is as effective as 5 day per week iron supplementation in Bolivian school children living at high altitude. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51 : 381-6.

21. Beaton GH, McCabe GP. *Efficacy of intermittent iron supplementation in the control of iron deficiency anaemia in developing countries: an analysis of experience.* Final report to the micronutrient initiative. Toronto : GHB Consulting, 1999; 124 p.

22. Unicef/UCDavis/WHO/Orstom. *Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current scientific knowledge.* Geneva : WHO, 1998; 228 p.

23. Mejia LA, Chew F. Hematological effect of supplementing anemic children with vitamin A alone or in combination with iron. *Am J Clin Nutr* 1988; 48 : 595-600.

24. Palti H, Adler B, Hurvitz J, Tamir D, Freier S. Use of iron supplements in infancy: a field trial. *Bull WHO* 1987; 65 : 87-94.

25. FAO/OMS. *Besoins en vitamine A, fer, acide folique et vitamine B12. Rapport d'une consultation conjointe FAO/OMS d'experts.* Rome : FAO, 1989; 119 p.

26. Fairweather-Tait S, Minsky MJ. Studies on iron availability in man, using stable isotope techniques. *Br J Nutr* 1986; 55 : 279-85.

27. Viteri F. Iron supplementation for the control of iron deficiency in populations at risk. *Nutr Rev* 1997; 55 : 195-209.

28. Cook JD, Reddy MB. Efficacy of weekly compared with daily iron supplementation. *Am J Clin Nutr* 1995; 62 : 117-20.

29. Olivares M, Pizarro F, Walter T, Arredondo M, Hertrampf E. Bioavailability of iron supplements consumed daily is not different from that of iron supplements consumed weekly. *Nutr Res* 1999; 19 : 179-90.

30. DeBenaze G, Galan P, Wainer R, Hercberg S. Prévention de l'anémie ferriprive au cours de la grossesse par une supplémentation martiale précoce : un essai contrôlé. *Rev Épidémiol Santé Publique* 1989; 27 : 109-19.

Résumé

Au Vietnam, la forte prévalence d'anémie ferriprive chez les nourrissons justifie l'urgence de la mise en œuvre d'interventions. Cette étude avait pour objectif d'évaluer l'efficacité de la supplémentation quotidienne en fer délivrée par les mères et de la supplémentation hebdomadaire en fer : 270 nourrissons âgés de 5 à 12 mois ont reçu soit un placebo (groupe 1), soit une dose de 15 mg de fer administrée quotidiennement par les mères (groupe 2), quotidiennement (groupe 3) ou une fois par semaine (groupe 4) par des auxiliaires.

La concentration d'hémoglobine a été mesurée avant l'intervention, après 3 mois de supplémentation, et après 6 mois de supplémentation pour les groupes 3 et 4.

La supplémentation quotidienne en fer de 3 mois par les mères a permis d'augmenter significativement la concentration d'hémoglobine et de ramener la prévalence d'anémie de 81 % à moins de 9 %. La supplémentation hebdomadaire en fer de 3 mois est significativement moins performante que la supplémentation quotidienne. Après 6 mois, l'augmentation d'hémoglobine n'est pas différente entre les groupes 3 et 4, mais la concentration d'hémoglobine finale est inférieure dans le groupe 4 où près de 8 % des enfants restent anémiques, contre 0 % dans le groupe 3.

Dans les pays où la prévalence d'anémie ferriprive est élevée, la supplémentation quotidienne en fer de 3 mois des nourrissons dès l'âge de 6 mois doit être recommandée, suivie d'une supplémentation hebdomadaire jusqu'à l'âge de 15 mois. La supplémentation en fer des femmes en âge de procréer et l'utilisation d'aliments de complément fortifiés en micronutriments doivent être associées.

Évolution des apports en vitamine A à la suite de la promotion d'huile de palme rouge chez les enfants et les femmes au Burkina Faso

Noël-Marie Zagré, Hélène Delisle, Ann Tarini, Francis Delpeuch

La situation nutritionnelle au Burkina Faso est préoccupante. L'enquête démographique et de santé de 1999 rapporte des taux de prévalence d'émaciation et de retard de croissance de 13 % et de 37 % respectivement, chez les enfants de moins de 5 ans pour l'ensemble du pays [1]. D'après des données non publiées, l'avitaminose A constitue un sérieux problème de santé publique, surtout dans les provinces du Centre et du Nord où la cécité nocturne affecterait de 1,7 à 7,9 % des enfants. Il est établi qu'une carence subclinique en vitamine A (VA), même subclinique, est associée à une surmortalité infanto-juvénile de l'ordre de 23 % [2] ainsi qu'à une forte mortalité maternelle [3].

Dans de nombreux pays en développement, le contrôle à court terme de l'avitaminose A repose pour l'instant sur une supplémentation périodique et gratuite à grande échelle pour les enfants de moins

de 5 ans. Cette stratégie est efficace mais sa pérennité est douteuse. De plus, elle pourrait amener les populations à considérer la carence en VA comme une maladie plutôt que comme un problème alimentaire [4]. L'enrichissement en rétinol des aliments est une stratégie qui progresse mais, à la différence des pays industrialisés, le problème est souvent l'absence d'aliments pouvant servir de vecteurs à l'enrichissement [5]. Quant à l'approche se fondant sur la diversification et la modification des habitudes alimentaires, nombreux sont ceux qui doutent de ses possibilités réelles. Les aliments d'origine animale contenant du rétinol, vitamine A préformée, ne sont pas financièrement accessibles à tous. Les fruits et légumes riches en caroténoïdes provitaminiques A ont fait l'objet de plusieurs programmes, mais leur disponibilité est saisonnière et les déperditions de l'activité vitaminique A pendant l'entreposage, la transformation et la cuisson peuvent être importantes [6]. Par ailleurs, des travaux menés dans diverses populations, notamment au Niger [7] et en Indonésie [8], ont montré que l'activité vitaminique A des feuilles vertes était vraisemblablement moins importante qu'on ne l'avait supposé, en raison d'une absorption et d'une utilisation faibles dans l'organisme. Sur la base des travaux menés sur ce sujet, le facteur de conversion du β -carotène en rétinol de 6:1 est remis en cause [9]. Les chloroplastes de la matrice des végétaux seraient un facteur important de la faible biodisponibilité de ces carotènes. De ce fait, de nouveaux facteurs de conversion allant de 12:1 pour les fruits orangés à 26:1 pour les feuilles vertes ont été proposés [10].

L'huile de palme rouge (HPR) semble, elle, avoir un meilleur potentiel pour la lutte contre la carence en VA. En Afrique, la zone de production est située entre les latitudes 10° nord et 10° sud, dans la zone ouest. L'huile extraite à partir des variétés croisées entre *E. guineensis* et *E. oleifera* présenterait une teneur en β -carotène de l'ordre de 1 200 à 1 400 μg par g [11]. Plusieurs essais randomisés ont montré que l'HPR améliorerait le statut en VA chez des femmes et des enfants d'âge scolaire, notamment en Inde et en Afrique [12-15]. Cependant, cette efficacité a besoin d'être vérifiée à l'échelle d'une population lorsque l'HPR est rendue disponible mais doit être achetée et consommée librement. C'est l'objet du projet pilote implanté au Burkina, qui vérifie ainsi l'acceptabilité de l'HPR dans des zones non productrices et l'impact sur le statut vitaminique A.

Cet article présente les premières données sur l'évolution des apports en VA après un an de promotion de l'HPR et il propose une réflexion sur l'estimation des apports et des risques de carence. La réponse de la population au projet, telle qu'évaluée à mi-parcours, est présentée ailleurs [16]. Quant à l'impact sur le statut vitaminique A, il ne pourra être évalué qu'à la fin du projet, à la lumière des valeurs de rétinolémie.

Description du projet pilote

Le projet, d'une durée de trente mois, est réalisé dans une zone du Burkina qui n'a

N.-M. Zagré, H. Delisle : Département de nutrition, Université de Montréal, CP 6128, succ. centre-ville, Montréal Qc H3C 3J7, Canada.

<helene.delisle@umontreal.ca>

A. Tarini : Bureau national de Helen Keller International, 04 BP 8150, 04 Ouagadougou, Burkina Faso.

<atarini@liptinfor.bf>

F. Delpeuch : Institut de recherche pour le développement, UR 106 « Nutrition, Alimentation, Sociétés », Centre collaborateur de l'OMS pour la nutrition, IRD, BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France.

Tirés à part : H. Delisle

Thèmes : Nutrition ; Vitamine A ; Burkina Faso.

pas l'habitude de consommer cette huile et où la carence en VA sévit. Le Burkina est tout indiqué pour un tel projet pilote, car l'HPR y est produite et consommée, mais seulement dans la partie sud-ouest du pays. Des animatrices sensibilisent la population à la carence en VA et font la promotion de l'huile comme supplément alimentaire pour les femmes et les jeunes enfants dans 10 villages et un secteur urbain du département de Kaya (province de Sanmatenga). Elles ont été préalablement formées aux stratégies de communication persuasive, incluant le « marketing social ». Le positionnement marketing de l'HPR est celui de supplément alimentaire pour les femmes et les enfants, et non d'huile de cuisine, car les petites quantités nécessaires pour améliorer les apports de VA sont alors financièrement accessibles : il suffit par exemple de 5 à 10 ml/j pour couvrir les besoins d'un jeune enfant. En outre, on évite ainsi de faire concurrence aux autres huiles alimentaires de production locale. Les activités de promotion incluent spots radios, affiches, émissions radiophoniques, concours inter-villages, démonstrations culinaires, causeries et théâtre villageois. Des groupements de femmes productrices du Sud-Ouest du pays fournissent l'HPR et d'autres groupements de femmes des sites pilotes en assurent la commercialisation dans les villages et les marchés. Les prix et les formats de vente ont été fixés en collaboration avec ces groupements.

Évaluation du projet

L'évaluation du projet se fait au moyen d'une étude longitudinale à trois passages, chez des enfants âgés de 12 à 36 mois au début de l'intervention et chez leurs mères. L'acceptabilité de l'HPR ainsi que les résultats de la promotion sur la consommation alimentaire et les apports en vitamine A sont évalués au moyen d'une enquête de base, reprise après 12 puis 24 mois d'activité. Le statut vitaminiq ue A des enfants et des mères est évalué seulement au début et à la fin du projet, car la mesure suppose des prises de sang. Le protocole d'évaluation a été approuvé par le comité d'éthique de la faculté de médecine de l'université de Montréal et par l'instance homolog ue du Centre national de recherche scientifique et technologique du Burkina Faso.

Échantillon

Un effectif de 210 paires mère/enfant a été retenu (7 sites \times 30 paires), pour une erreur alpha de 0,05 et une puissance statistique de 0,95. Le taux de faible rétinolémie ($< 0,70 \mu\text{mol/l}$) a été pris comme variable d'intérêt dont la prévalence initiale a été estimée à 60 %. L'objectif était de réduire cette prévalence du tiers. L'effectif tient compte de la durée du suivi longitudinal et des éventuelles déperditions en cours d'étude. Les sept sites d'enquête ont été choisis au hasard et les sujets ont été sélectionnés par tirage aléatoire des ménages, à partir d'un recensement récent. Avant d'être enrôlées dans l'étude, les mères ont signé un formulaire de consentement éclairé, dont le contenu leur a été préalablement expliqué en détail.

Méthodes

Les données de chacune des enquêtes sont collectées à la même période de l'année pour limiter l'effet de la saison sur la consommation alimentaire, par interview au moyen d'un questionnaire pré-testé. Un des auteurs (N.-M. Zagré) et une animatrice formée ont administré les questionnaires. La traduction du français à la langue locale puis en sens inverse a été préalablement faite par deux personnes différentes. Le questionnaire porte sur les connaissances, les attitudes et les pratiques des mères, ainsi que sur les apports en VA des mères et des enfants. La consommation alimentaire de VA est estimée par le rappel de la fréquence de consommation (QFC) se fondant sur l'approche proposée par l'IVACG [17] et en utilisant les mesures ménagères habituelles pour l'estimation des portions. Le QFC rétrospectif porte sur une semaine pour les sources végétales et sur le dernier mois pour les denrées animales, conformément aux conclusions d'une étude de validation de la méthode menée au Niger [18]. Une table de composition des aliments a été élaborée pour le calcul des apports en VA, en utilisant des données de publication récente, obtenues avec les facteurs de conversion conventionnels de 6:1 pour le β -carotène et de 12:1 pour les autres provitamines A [7, 19-22]. Des prélèvements sanguins ont été faits en début d'étude chez les enfants et leurs mères et le seront 24 mois plus tard. Les sérums ont été préparés et conservés à $- 25^\circ\text{C}$, protégés de l'air et de la lumière

jusqu'aux analyses de rétinolémie par HPLC, au laboratoire de la faculté des sciences de la santé de Ouagadougou. La méthode d'analyse utilisée est adaptée de celle utilisée par Sapin *et al.* [23]. Chaque spécimen est analysé en duplicata.

Traitement des données

Les données sont saisies et traitées au moyen du logiciel SPSS 8.0. La proportion d'enfants à risque de carence d'apport a été estimée selon deux approches. Avec l'approche probabiliste décrite par Beaton [24], on calcule puis on cumule¹ les risques individuels d'apports insuffisants, lesquels sont fondés sur les écarts par rapport aux besoins théoriques, qui suivent une distribution normale. Une deuxième approche consiste à comparer les apports individuels à l'apport de sécurité de façon à calculer la proportion des sujets atteignant divers seuils relativement à l'apport de sécurité. Dans cette étude, nous comparons les apports à une valeur seuil de $250 \mu\text{g ER}^2$, qui correspond au besoin moyen pour le groupe d'âge. Des statistiques simples ont été utilisées pour comparer les données des deux passages.

Résultats de l'évaluation des apports de VA à mi-parcours

L'effectif et les caractéristiques des sujets au début de l'étude sont présentés au *tableau 1*. On note une forte proportion de femmes allaitantes parmi les mères, dont l'âge moyen est de 29 ans. L'âge moyen des enfants est de 24 mois. Les taux de rétinolémie inférieure à $0,70 \mu\text{mol/l}$ (64 % des mères et 85 % des enfants) confirment que la carence

¹ On calcule d'abord la cote-Z correspondant à l'apport de l'enfant comme suit : cote-Z calculée = (apport mesuré - besoin moyen)/écart-type des besoins. Ensuite, on obtient la probabilité d'un apport insuffisant (correspondant à la cote-Z) à l'aide d'une table de loi normale.

² Ce seuil est préconisé également par l'IVACG pour définir le risque élevé d'apport inadéquat [17].

Tableau 1

Caractéristiques des sujets au début de l'étude

	Mères	Enfants
Effectif	215 dont 151 allaitantes et 9 enceintes	215 dont 107 filles et 108 garçons
Âge moyen ± ET	29,2 ± 7,1 ans	24,2 ± 7,9 mois
Rétinolémie moyenne ± ET (µmol/l)	0,74 ± 0,48	0,50 ± 0,21
% de faibles rétinolémies (< 0,70 µmol/l)	64 %	85 %

Sample characteristics at baseline

en vitamine A est un problème sérieux de santé publique dans cette région.

Évolution des apports en vitamine A et des sources alimentaires

Les apports moyens en VA au début du projet sont faibles (tableau 2). Toutefois, ceux-ci ne tiennent pas compte du rétinol provenant du lait maternel pour les enfants allaités. On note que les apports augmentent de façon marquée et significative après douze mois de promotion de l'HPR. Comme celle-ci n'est pas consommée par tous, la variabilité des apports de VA augmente aussi. Les apports sont forcément beaucoup plus faibles lorsqu'on utilise les facteurs

révisés de conversion β-carotène/rétinol : ils étaient seulement de 64 µg ER (équivalents-rétinol) et de 347 µg ER au début puis après 12 mois, chez les enfants; chez les mères, les apports passaient de 133 µg ER à 568 µg ER. Ces données sont à rapprocher des apports de sécurité qui sont de 400 µg ER chez les enfants et de 500 à 850 µg ER chez les mères selon leur état physiologique [25]. L'amélioration des apports en VA des enfants comme des mères, entre les deux enquêtes, est montrée dans la figure.

Les sources alimentaires de vitamine A sont présentées au tableau 3.

On y remarque la prédominance des sources végétales (plus de 90 %), spécialement des fruits (53 %) et des légumes et feuilles vertes (37 à 40 %). Ainsi, la proportion des femmes ayant consommé

des sauces à base de feuilles (par exemple, 94 % pour la sauce de « bulvaka », nom en langue Mooré de la corète potagère *Corchorus olétorus*) durant la dernière semaine est plus élevée que la proportion ayant consommé des produits animaux (6 à 8 %) durant tout un mois. La même observation vaut pour les enfants. Dans l'enquête de la seconde année, la proportion de femmes et d'enfants ayant consommé des mangues a augmenté et la consommation des légumes-feuilles est inchangée, mais leur part dans les apports totaux de VA a baissé avec la consommation d'HPR. Bien que l'HPR n'ait été consommée que par 62 enfants et 64 mères, elle est la première source de VA au second passage, fournissant environ 56 % de la VA totale pour les enfants qui en ont consommé et 36 % sur l'ensemble des enfants. On a également noté que le nombre d'enfants ayant consommé du foie a doublé entre les deux passages, ce qui peut justifier l'augmentation significative des apports alimentaires de rétinol.

Évaluation du risque d'apport insuffisant en vitamine A

Le tableau 4 présente la proportion de sujets à risque d'apport insuffisant en VA aux deux passages, selon les deux approches et en utilisant les deux séries de facteurs de conversion. La proportion de sujets à risque est réduite au second passage, quels que soient la méthode et les facteurs de conversion utilisés. Pour une même série de facteurs de conversion, les deux approches aboutissent à un taux de risque remarquablement identique, autour de 60 % des mères et des enfants au second passage (facteurs révisés).

Dans le tableau 5, on présente le nombre de sujets accusant une rétinolémie inférieure à 0,70 µmol/l au début de l'étude en fonction du risque d'apport inadéquat à cette période. Le risque d'apport inadéquat est un indicateur sensible de la faible rétinolémie, surtout avec les facteurs de conversion révisés (96-98 %), mais la spécificité est faible.

Tableau 2

Changements dans les apports¹ en vitamine A après 12 mois de promotion de l'HPR

	Rétinol (ER)	Carotènes (µg de β-carotène)	VA totale (ER) facteurs conventionnels	VA totale (ER) facteurs révisés
Enfants				
Passage 1 (T ₀)	13 ± 26 (0)	750 ± 618 (606)	138 ± 106 (111)	64 ± 58 (47)
Passage 2 (T ₀ + 12)	46** ± 79 (19)	2 790** ± 2 778 (1 374)	510** ± 493 (326)	347 ± 443 (174)
Mères				
Passage 1 (T ₀)	6 ± 22 (0)	1 770 ± 1 386 (1 470)	302 ± 235 (252)	133 ± 162 (102)
Passage 2 (T ₀ + 12)	11* ± 23 (0)	4 740** ± 5 460 (2 448)	801** ± 913 (426)	568 ± 803 (203)

¹ Moyenne ± ET (médiane); *p < 0,05 entre les deux passages (test de t pour données appariées); ** p < 0,01 entre les deux passages (test de t pour données appariées).

Change in total vitamin A intake after one year of red palm oil promotion

Discussion

Un projet pilote d'introduction de l'HPR comme source de VA est en cours au Burkina. La carence en VA y est un

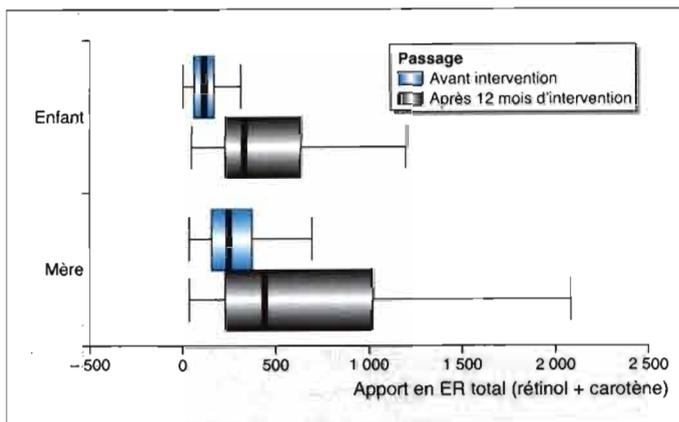


Figure. Évolution des répartitions des apports de vitamine A.

Figure. Change in total vitamin A intake distribution.

(121 µg ER de VA totale, dont 21 µg ER de rétinol) mais sont plus bas que ceux qui ont été rapportés pour des préscolaires du Niger [18]. Après un an de promotion de l'HPR, les apports ont au moins doublé chez les mères et leurs enfants. Au-delà de la méthode d'estimation des apports alimentaires, les résultats suscitent des discussions sur deux questions importantes : la biodisponibilité des caroténoïdes, qui se reflète dans les facteurs de conversion en rétinol, et les critères d'interprétation des apports de VA. Les facteurs de conversion du β-carotène et des autres caroténoïdes provitaminiques A des végétaux en rétinol, initialement fixés conventionnellement à 6:1 et 12:1 respectivement, sont jugés de nos jours trop généreux [10]. Rappelons que ces ratios avaient été fixés en considérant que l'efficacité de l'absorption intestinale du β-carotène était de 33 % et sa bioconversion de 50 % [27]. Des données récentes obtenues par mesure du rétinol dans les chylomicrons après un repas contenant une quantité connue de carotène montrent que l'efficacité de l'absorption était surestimée d'au moins dix fois pour certains aliments [28]. Par ailleurs, des travaux réalisés en Indonésie ont abouti à la proposition des facteurs 26:1 pour les feuilles vertes et les carottes et 12:1 pour les fruits orangés [10]. Les carotènes de l'HPR présenteraient néanmoins une meilleure biodisponibilité en raison de sa matrice lipidique. Comme les légumes feuilles et les fruits représentaient au premier passage plus de 80 à 90 % des apports dans la zone de notre étude, l'utilisation des facteurs conventionnels surestime vraisemblablement les apports. En appliquant les facteurs nouvellement proposés, presque tous les sujets encourent un risque d'apport inadéquat. Or, ces facteurs de biodisponibilité sont apparents, leur détermination n'ayant pas distingué le rétinol endogène de celui qui est nouvellement dérivé des carotènes. De plus, leur variance est très élevée, comme le montrent les intervalles de confiance (9-26 pour les fruits et 13-76 pour les feuilles). Enfin, il a été établi que le taux de bioconversion était influencé par le statut en VA [29]. En Chine, par exemple, une étude bien contrôlée a trouvé une amélioration soutenue du statut en VA d'enfants d'âge scolaire suite à la consommation de légumes-feuilles verts [30], au-delà de ce qu'aurait pu expliquer l'activité vitaminique A des feuilles telle que calculée avec les facteurs de

Tableau 3

Contribution des groupes d'aliments aux apports totaux en VA (%)

Catégories d'aliments	Passage 1 (T ₀)		Passage 2 (T ₀ + 12 mois)	
	Enfants	Mères	Enfants	Mères
Source végétale	90,3	97,7	90,9	98,5
Source animale	9,7	2,3	9,1	1,5
Fruits	53,0	53,5	30,6	31,3
Légumes-feuilles vert foncé	36,8	40,1	24,6	21,3
Huile de palme rouge	0,6	4,0	35,6	45,8
Foie	9,2	1,7	8,3	0,9
Œufs et lait	0,5	0,6	0,8	0,6

Contribution of food groups to total vitamin A intake (%)

Tableau 4

Évolution des proportions de sujets à risque d'apport inadéquat en VA (< 62,5 % de l'apport de sécurité)

	Méthode de seuil			Méthode probabiliste [24]		
	T ₀ (%)	T ₀ + 12 (%)	Réduction (%)	T ₀ (%)	T ₀ + 12 (%)	Réduction (%)
Enfants						
Facteurs conventionnels	87,6	37,7	56,9	84	35	58,3
Facteurs révisés	98,6	61,8	37,3	97	60	38,1
Mères						
Facteurs conventionnels	82,9	49,3	40,5	78	46	41,0
Facteurs révisés	97,6	63,1	35,3	95	62	34,7

Changes in proportion of subjects at risk of inadequate vitamin A intake

problème puisque 64 % des mères et 85 % des enfants ont une rétinolémie faible au début du projet. Les apports totaux de VA des mères comme des enfants au début du projet étaient

faibles, en regard des apports de sécurité, et proviennent essentiellement des fruits et légumes feuilles vert sombre. Ils étaient comparables à ceux trouvés en Inde [26] chez des enfants de 1 à 3 ans

Tableau 5

Lien entre apport inadéquat en vitamine A et rétinolémie basse au début de l'étude

	Apport inadéquat selon les facteurs conventionnels		Apport inadéquat selon les facteurs révisés		Total
	oui	non	oui	non	
Enfants					
Rétinolémie faible (< 0,70 µmol/l)	151	20	168	3	171
Rétinolémie normale (> 0,70 µmol/l)	26	4	30	0	30
Total	177	24	198	3	201
Mères					
Rétinolémie faible (< 0,70 µmol/l)	97	22	115	4	119
Rétinolémie normale (> 0,70 µmol/l)	59	10	68	1	69
Total	156	32	183	5	188

Relationship of low serum retinol concentration and inadequate vitamin A intake at onset of the study

conversion révisés. Il y a donc encore beaucoup d'incertitude sur les valeurs de biodisponibilité à utiliser pour les différents caroténoïdes. Pour cette raison, il nous paraît indiqué que les tables alimentaires donnent désormais les teneurs en équivalents de β -carotène (EBC) plutôt qu'en équivalents-rétinol. Dans la récente révision des apports nutritionnels de référence nord-américains, l'utilisation d'un ratio de 12:1 pour le β -carotène et de 24:1 pour l' α -carotène et le β -cryptoxanthine est préconisée [31].

Le second élément de réflexion que suscite notre étude est le problème de l'appréciation du niveau des apports. Nous avons eu recours à deux approches pour apprécier le risque d'apport insuffisant : la méthode probabiliste de Beaton [24] et celle qui compare les apports individuels à un seuil fixé par rapport à l'apport de sécurité et qui correspond grossièrement au besoin moyen pour le sexe et l'âge, puisque l'apport de sécurité est destiné à couvrir les besoins de la quasi-totalité de la population, allouant une marge (2 ET) au-dessus des besoins moyens. La méthode de Beaton repose sur la normalité de la distribution des besoins et leur variabilité. Comme le besoin réel d'un individu est inconnu, on calcule pour chaque sujet la probabilité que son apport soit inadéquat, puis on déduit pour l'ensemble du groupe le nombre de sujets à risque. Les deux approches permettent de comparer l'effectif à risque d'apport inadéquat à deux moments distincts, d'où leur intérêt sur le plan évaluatif ; en effet, nos résultats

ont montré que, avec ces deux méthodes, on obtenait des taux comparables de risque lorsque les mêmes facteurs de conversion sont utilisés. Toutefois, la méthode de seuil permet de classer chaque sujet dans un groupe d'apport adéquat ou inadéquat, ce que ne prévoit pas la méthode de Beaton. Cependant, le niveau d'apport classé « inadéquat » avec la méthode des seuils est peut-être supérieur au besoin réel d'un individu. Il y a donc une différence conceptuelle importante entre les deux approches. Malgré ses limites qui doivent être reconnues, la méthode des seuils est largement utilisée et se prête de ce fait à des comparaisons de résultats.

L'association entre rétinol sérique et risque d'apport inadéquat a été examinée. La sensibilité du risque d'apport faible comme indicateur de la faible rétinolémie (< 0,70 µmol/l) est meilleure avec les facteurs révisés, mais la spécificité est quasi absente. On comprendrait aisément que des apports jugés adéquats ne correspondent pas à des teneurs sériques de rétinol normales, en raison de l'effet que peuvent avoir des facteurs liés à l'hôte, les infections par exemple, sur la bioconversion des caroténoïdes. La faible spécificité observée dans cette étude implique que, parmi les sujets à rétinolémie normale, plusieurs ont des apports classés inadéquats. Une explication possible serait peut-être que ces apports classés inadéquats selon la méthode des seuils sont en réalité suffisants au vu des besoins réels de ces sujets.

Conclusion

Cette étude a montré que les apports en VA des enfants et de leurs mères ont sensiblement augmenté en l'espace de douze mois de promotion de la consommation d'HPR. Le défi est de conserver les acquis de la première année et d'assurer la persistance des changements dans la population. Toutefois, la signification biologique des apports de VA ainsi que leur interprétation sont malaisées, surtout en raison de l'incertitude sur la biodisponibilité réelle des caroténoïdes végétaux. Le lien entre l'apport de VA et la faible rétinolémie, d'une part, et l'efficacité réelle de la stratégie, d'autre part, seront pleinement évalués à la lumière des nouvelles données d'apport et de rétinolémie en fin de projet ■

Références

1. Institut national des statistiques et de la démographie (INSD). *EDS 1999 Enquête démographique et de santé du Burkina Faso 1999*. Columbia : Macro International Inc, 2000 ; 327 p.
2. Beaton GH, Martorell R, Aronson KJ, et al. *Effectiveness of vitamin A supplementation in the control of young child morbidity and mortality in developing countries*. ACC/SCN State-of-the-Art Series, 1993 ; Nutrition policy discussion paper N° 13, Genève : ACC/SCN, 1993 ; 120 p.
3. West KP Jr, Katz J, Khattry SK, et al. Double-blind, cluster-randomised trial of low dose supplementation with vitamin A or beta carotene on mortality related to pregnancy in Nepal. The NNIPS-2 study group. *Br Med J* 1999 ; 318 : 570-5.
4. Delisle H. La supplémentation en vitamine A est-elle un obstacle à des stratégies alimentaires durables ? *Cahiers Santé* 1994 ; 4 : 367-74.
5. McLaren DS, Martin F. *Sight and life manual on vitamin A deficiency disorders (VADD)*. First edition. Basel : Task force sight and life, 1997 ; 138 p.
6. Rodriguez-Amaya DB. *Carotenoids and food preparation: the retention of provitamin A carotenoids in prepared, processed, and stored foods*. Arlington : OMNI, 1997 ; 88 p.
7. Delisle H, Bakari S, Gevry G, Picard C, Ferland G. Teneur en provitamine A de feuilles vertes traditionnelles au Niger. *Cahiers Agricultures* 1997 ; 6 : 553-60.
8. De Pee S, West CE, Muhilal Karyardi D, Hautvast JGAJ. Lack of improvement of vitamin A status with increased consumption of dark green leafy vegetables. *Lancet* 1995 ; 346 : 75-81.
9. Solomons NW. Plant sources of vitamin A and human nutrition: how much is still too little? *Nutr Rev* 1999 ; 57 : 350-61.

10. De Pee S, West CE, Permaesih D, Matuti S, Muhilal K, Hautvast JGAJ. Orange fruit is more effective than dark green leafy vegetables in increasing serum concentrations of retinol and beta carotene in schoolchildren in Indonesia. *Am J Clin Nutr* 1998 ; 68 : 1058-67.

11. Choo MY. Palm oil carotenoids. *Food Nutr Bull* 1994 ; 15 : 130-7.

12. Rukmini C. Red palm oil to combat vitamin A deficiency in developing countries. *Food Nutr Bull* 1994 ; 15 : 126-9.

13. Mahapatra S, Manorama R. The protective effect of red palm oil in comparison with massive vitamin A dose in combating vitamin A deficiency in Orissa, India. *Asia Pacific J Clin Nutr* 1997 ; 6 : 246-50.

14. Nutrition foundation of India. Use of beta caroten foods to combat vitamin A deficiency in India: a multicentric study. Summary and recommendations. *Indian Pediatr* 1997 ; 34 : 313-7.

15. Mosha TC, Laswai HS, Mtebe K, Paulo AB. Control of vitamin A deficiency disorders through fortification of cassava flour with red palm oil: a case study of Kigoma district, Tanzania. *Ecol Food Nutr* 1999 ; 37 : 569-93.

16. Delisle H, Zagré N, Ouédraogo V. Marketing of red palm oil for vitamin A in Burkina Faso. A pilot project involving women's groups. *Food Nutr Bull* 2001 ; 22 : 388-94.

17. Underwood BA, Chavez M, Hankin J, et al. Guidelines for the development of a simplified dietary assessment to identify groups at risk for inadequate intake of vitamin A. Report of the IVACG. Washington : IVACG, 1989 ; 61 p.

18. Delisle H, Bakari S, Ferland G. Validation study on a simplified dietary method for the assessment of vitamin A deficiency risk in Niger. Washington D.C. : OMNI, 1997 ; 70 p.

19. West CE, Poortvliet EJ. The carotenoid content of foods with special reference to developing countries. Washington : VITAL, 1993 ; 210 p.

20. Nordeide MB, Hatloy A, Folling M, Lied E, Oshaug A. Nutrient composition and nutritional importance of green leaves and wild food resources in an agricultural district, Koutiala, Sud Mali. *Int J Food Sci Nutr* 1996 ; 47 : 455-68.

21. Smith GC, Dueker SR, Clifford AJ, Grivetti LE. Carotenoid values of selected plant foods common to southern Burkina Faso, West Africa. *Ecol Food Nutr* 1996 ; 35 : 41-58.

22. Hagenimana V, Oyunga MA, Low J, Njoroge SM, Gichuki ST, Kabira J. The effects of women farmer's adoption of orange-fleshed sweet potatoes: raising vitamin A intake in Kenya. Research report series 3. Washington : ICRW/OMNI, 1999 ; 24 p.

23. Sapin V, Alexandre MC, Chaib S, et al. Effect of vitamin A status at the end of term pregnancy on the saturation of retinol binding protein with retinol. *Am J Clin Nutr* 2000 ; 71 : 537-43.

24. Beaton GH. Nutritional assessment of observed nutrient intake: an interpretation of recent requirement reports. *Adv Nutr Res* 1985 ; 7 : 101-28.

25. FAO/OMS. Requirements of vitamin A, iron, folate and vitamin B12. Report of a conjoint FAO/WHO expert consultation. Rome : FAO, 1988 ; 119 p.

26. Ramakrishnan U, Martorell R, Latham MC, Abel R. Dietary vitamin A intakes of preschool children. *J Nutr* 1999 ; 129 : 2020-7.

Summary

Changes in vitamin A intake following the social marketing of red palm oil among children and women in Burkina Faso

N.M. Zagré, H. Delisle, A. Tarini, F. Delpuech

This paper focuses on changes in vitamin A (VA) intakes as part of the evaluation of a pilot project on social marketing of red palm oil (RPO) as a VA supplement for mothers and children in central-north Burkina Faso. The objectives of the 30-month project are to demonstrate the feasibility and effectiveness of introducing RPO in non-consuming areas. RPO is collected from women in the South-West region and it is retailed in project sites by village volunteers. RPO is promoted by community workers trained in persuasive communication and social marketing. The target population is free to buy and consume RPO. Evaluation design includes data collected at onset, then 12 and 24 months later, from the same sample of 210 mothers and their children randomly selected in seven project sites. Children were 1 to 3 years old at onset. Blood samples were collected at baseline from mothers and children for serum retinol determination by HPLC. VA intakes are estimated by a semi-quantitative food frequency questionnaire, using the conventional β -caroten to retinol conversion factors and the newly revised lower factors. VA deficiency is a major public health problem in the area: 64% of mothers and 85% of children had serum retinol concentrations $< 0,70 \mu\text{mol/l}$ at baseline. VA came mainly from plant foods, particularly fruits and dark green vegetables which provided more than 90% of the dietary VA at onset of the project. Mean vitamin A intakes are low. We found $138 \pm 106 \mu\text{g ER}$ for the children and $302 \pm 235 \mu\text{g ER}$ for the mothers with conventional factors and $64 \pm 58 \mu\text{g ER}$ and $133 \pm 162 \mu\text{g ER}$, respectively, with the revised factors. One year later, one third of respondents had consumed RPO in the previous week, and it supplied around 56% of the VA intake of children and 67% of mothers (36% and 46% respectively for the whole group). VA intakes were significantly increased at $510 \pm 493 \mu\text{g ER}$ and $801 \pm 913 \mu\text{g ER}$ for the children and their mothers respectively ($347 \pm 443 \mu\text{g ER}$ and $568 \pm 803 \mu\text{g ER}$ respectively, with the revised factors). Analyzing serum retinol and dietary data collected at baseline, it was found that VA intakes $< 62,5\%$ of safe level of intake were highly sensitive to low serum retinol ($< 0,70 \mu\text{mol/l}$) and using revised conversion factors to assess total VA intake slightly enhanced sensitivity. The proportion of mothers and children at risk of inadequate VA intake changed from nearly 100% at baseline to 60% one year later. The results show that promoting RPO (and other VA rich foods) was effective in improving VA intakes. This improvement will hopefully be sustained and even further enhanced during the remaining 12 months of the project, after which repeated measurement of serum retinol and VA intakes will allow the actual impact of the project to be truly assessed.

Cahiers Santé 2002 ; 12 : 38-44.

27. WHO. Requirements of vitamin A, thiamin, riboflavin and niacin. Tech Rept Ser 362. Genève : WHO, 1967 ; 86 p.

28. Parker R. Methodological considerations in determining vitamin A and carotenoid bioactivity in humans. *Food Nutr Bull* 2000 ; 21 : 124-9.

29. Ribaya-Mercado JD, Solon FS, Solon MA, et al. Bioconversion of plant carotenoids to vitamin A in Filipino school-aged children varies inversely with vitamin A status. *Am J Clin Nutr* 2000 ; 72 : 455-65.

30. Tang G, Qin J, Hu S, et al. Protection of vitamin A status in Chinese children by a dietary intervention with vegetables. *Food Nutr Bull* 2000 ; 21 : 161-4

31. National academy of sciences (NAS). Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, cooper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Washington : National academy press, Institute of medicine, 2001 ; 650 p.

Résumé

Cette étude s'inscrit dans l'évaluation d'un projet pilote de commercialisation de l'huile de palme rouge (HPR) dans une région du Burkina n'en consommant pas : il rapporte les apports de vitamine A (VA) dans un échantillon de 210 paires mères/enfants d'âge préscolaire après 12 mois de promotion de l'HPR. La carence en VA est répandue puisque, au début de l'étude, 64 % des mères et 85 % des enfants présentaient une rétinolémie inférieure à $0,70 \mu\text{mol/l}$. Les apports de VA ont été estimés par un rappel de fréquence de consommation, en faisant appel aux facteurs conventionnels de conversion du β -carotène en rétinol et aux facteurs plus faibles récemment proposés. La VA est essentiellement d'origine végétale et les apports moyens au début du projet ne sont que de 138 ER chez les enfants et de 302 ER chez les mères (64 ER et 133 ER, respectivement, avec les nouveaux facteurs). Les apports inférieurs au seuil de 62,5 % de l'apport de sécurité étaient un indicateur plus sensible d'hyporétinolémie lorsqu'ils étaient calculés avec les nouveaux facteurs. Après 12 mois, les apports de VA ont au moins doublé. Alors que la quasi-totalité des sujets étaient à haut risque d'apport inadéquat au début du projet (nouveaux facteurs), la proportion baisse alors à environ 60 %. Les acquis devront être consolidés par la poursuite de la promotion de l'HPR pendant une autre année, après quoi l'efficacité de la stratégie pourra être pleinement évaluée à la lumière du rétinol sérique et de nouvelles données d'apport de VA.

Transition nutritionnelle et maladies chroniques non transmissibles liées à l'alimentation dans les pays en développement

Bernard Maire, Sandrine Lioret, Agnès Gartner, Francis Delpuech

Essor des maladies chroniques non transmissibles liées à l'alimentation ¹

Si les maladies chroniques constituent depuis longtemps la première cause de mortalité dans les pays industrialisés (88 % des décès), on peut déjà leur attribuer environ 40 % des décès dans les

¹ Ce vocable est la traduction littérale d'une expression anglo-saxonne popularisée par l'OMS (*non communicable diet-related chronic diseases*), qui visait initialement à faire une distinction entre la pathologie qui relève d'agents toxi-infectieux présents dans des aliments contaminés (intoxications alimentaires) et celle qui relève de désordres métaboliques, au moins en partie liés, sur le long terme, au mode d'alimentation.

B. Maire, A. Gartner, F. Delpuech : Institut de recherche pour le développement, UR 106, « Nutrition, Alimentation, Sociétés », Centre collaborateur de l'OMS pour la nutrition, IRD, BP 64501, 34394 Montpellier, Cedex 5, France.
<mair@mpl.ird.fr>

S. Lioret : Afssa (Agence française de sécurité sanitaire des aliments), Direction de l'évaluation des risques nutritionnels et sanitaires, 23, avenue du Général-de Gaulle, BP 19, 94701 Maisons-Alfort Cedex, France.

Tirés à part : B. Maire

Thèmes : Nutrition ; Santé publique ; Maladies chroniques.

pays en développement [1-4] (figure 1). À l'inverse, les maladies transmissibles, surtout dans l'enfance, ne cessent de régresser, favorisant un allongement marqué de l'espérance de vie dans l'ensemble de ces pays. Or, parmi ces maladies chroniques non transmissibles, certaines ont un lien reconnu avec l'alimentation (hyperlipidémie, diabète non insulino-dépendant, hypertension artérielle et maladies cérébro- ou cardio-vasculaires, certains cancers) comme avec d'autres facteurs du mode de vie, la sédentarité et la consommation de tabac ou d'alcool notamment [5]. Quelques exemples suffisent à illustrer cette évolution. Les maladies de l'appareil circulatoire sont aujourd'hui responsables de 10 des 40 millions de décès qui surviennent annuellement dans le monde en développement. En 1997, 63 % des diabétiques vivaient dans des pays en développement, alors que le diabète y était très

rare il y a seulement 20 ans, et l'OMS prévoit que cette proportion atteindra 76 % en 2025 [4]. Dans les Caraïbes, au cours des années 60, 14 à 54 % des décès, selon les pays, étaient encore dus aux maladies infectieuses et 10 à 45 % aux principales maladies chroniques ; en 20 ans, ces chiffres sont respectivement passés à 2-7 % et 25-57 %, et on peut citer des faits semblables pour l'ensemble de l'Amérique latine. En Chine, jusqu'en 1950, la rougeole et la tuberculose figuraient parmi les toutes premières causes de décès ; aujourd'hui, ce sont les maladies cardio- et cérébro-vasculaires ainsi que les cancers [6]. Si l'Afrique subsaharienne paie toujours un lourd tribut aux maladies infectieuses, avec 53 % des décès survenant en bas âge, on constate aussi que la probabilité de décès par maladie chronique non transmissible, pour un adulte, y est plus élevée que dans les pays industrialisés [7, 8].

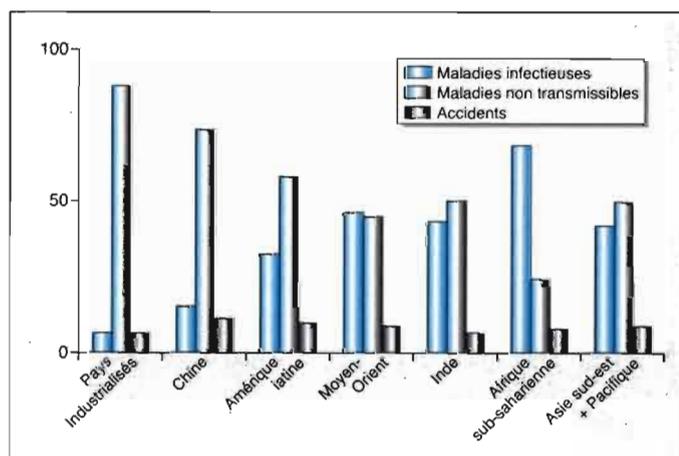


Figure 1. Répartition des décès par grandes causes (en %) dans les différentes régions du monde en 1990 (d'après Murray et Lopez [7]).

Figure 1. Distribution of percentage of deaths by broad causes for different world regions in 1990.

Transition épidémiologique, transition alimentaire et nutritionnelle

Tout semble indiquer le développement d'une transition épidémiologique, pour un grand nombre de pays du Sud, proche de celle réalisée auparavant par les pays industrialisés, précisément à la suite des processus d'industrialisation et des

changements dans les modes de vie qui les ont accompagnés [9]. Ce concept de transition, décrit pour la première fois par Omran [10], et dont une vision simplifiée est présentée dans le *tableau*, fait surtout référence à ce qui s'est passé en Europe et aux États-Unis à partir du XIX^e siècle et ne saurait être pris comme le modèle de toute transition contemporaine. Son principal mérite est d'ordonner l'ensemble des faits qui caractérisent le passage d'une société préindustrielle à une société moderne avec, pour corollaire en matière de santé, la substitution pro-

gressive des maladies chroniques dégénératives aux maladies infectieuses comme principale cause de décès et, dans le domaine de la nutrition, la substitution des problèmes de surcharge pondérale et d'obésité aux problèmes de carences liées à l'alimentation [11]. Il y a sans doute autant de modèles que de sociétés et d'époques, et la rapidité de ces transitions peut être très variable [12]. Par ailleurs, la résurgence d'un certain nombre de maladies infectieuses (tuberculose), ainsi que l'émergence périodique de nouveaux agents infectieux (*Legionella*, et surtout

Tableau

Caractéristiques générales de la transition épidémiologique et nutritionnelle des pays industrialisés (d'après Omran [10] et McKeigue [80])

	Ère des pestes et des famines	Ère de la régression des famines et des pandémies	Ère des maladies chroniques dégénératives
Économie	Agriculture de subsistance Traction animale Artisanat	Révolution industrielle Révolution des transports Révolution agricole Élévation plus rapide du produit national brut	Diminution de la pénibilité des tâches industrielles et domestiques Révolution technologique Montée du secteur tertiaire
Démographie	Fécondité élevée Mortalité élevée aux jeunes âges Forte mortalité maternelle Faible espérance de vie Population jeune, surtout rurale	Diminution de la fécondité Déclin de la mortalité précoce Croissance active de la population Pyramide des âges rééquilibrée Débuts de l'urbanisation et de l'immigration	Maîtrise de la fécondité Espérance de vie > 60 ans Vieillesse de la population Fort taux d'urbanisation, banlieues
Santé	Nombreuses maladies infectieuses (épidémies fréquentes ; tuberculose endémique, etc.)	Expansion puis régression des maladies infectieuses (variole, polio, tuberculose) ; vaccins	Déclin des maladies infectieuses Montée des maladies chroniques liées à l'alimentation, la sédentarité et la pollution
Agriculture /alimentation	Forte dépendance saisonnière Productivité insuffisante, disettes fréquentes Conservation artisanale	Techniques industrielles de transformation et conservation Diversification (<i>via</i> transports) Productivité accrue	Technologie de haut niveau Forte productivité
	Céréales, pommes de terre Diversification limitée Faible taux de lipides	Davantage de produits animaux, fruits et légumes	Taux élevé de lipides, de graisses saturées, de sucre Produits transformés Faible teneur en fibres
Nutrition	Malnutrition par carence Retard de croissance de l'enfant	Diminution des carences Problèmes de sevrage, moins de problèmes de croissance Surpoids dans les classes affluentes	Surpoids et obésité courants Recherche de minceur dans les classes affluentes Handicaps aux âges avancés liés aux maladies chroniques dégénératives

Broad characteristics of the epidemiological and nutritional transition in industrialized countries

VII) obligent certainement à repenser pour partie le modèle initial et son application homogène à tous les groupes au sein des sociétés, comme le rappellent différents auteurs [13]. Il faut par ailleurs être prudent dans la lecture de l'enchaînement des causes et de leur pondération. Pour autant, transitions démographique, sociale, épidémiologique et nutritionnelle sont indissociables [11-13]. Incontestablement, la tendance des pays développés au cours des siècles derniers à s'éloigner des régimes alimentaires traditionnels principalement à base de céréales, de tubercules et de légumes, pour évoluer, au fur et à mesure de l'accroissement des revenus moyens, vers des régimes de plus en plus diversifiés, a abouti à une plus grande prévalence de l'obésité et des maladies chroniques liées à l'alimentation, avec une mortalité associée élevée. Ces régimes, plus riches en produits animaux, sont en effet devenus d'une manière générale de plus en plus gras, de plus en plus sucrés, et de moins en moins riches en fibres et en micronutriments antioxydants.

Ce bref raccourci ne doit cependant pas omettre de prendre en compte l'extraordinaire amélioration qui en a découlé au passage, en termes de diminution des maladies de carence, d'une forte croissance staturale-pondérale des enfants et d'un allongement sans précédent de l'espérance de vie, y compris à des âges avancés, dans un état de santé souvent satisfaisant, enviable pour nombre de pays pauvres [6, 14]. S'agirait-il donc pour les pays en développement de l'émergence d'une nouvelle forme de crise alimentaire et nutritionnelle, responsable d'une aggravation durable de la situation sanitaire, ou d'une transition vers un âge de vie meilleure dont le prix à payer serait l'augmentation spectaculaire des maladies chroniques dégénératives, à l'instar de ce qui s'est passé dans les pays développés [11]? Certains considèrent que seul le vieillissement est en cause, mais que l'augmentation relative du risque n'est pas certaine et qu'il ne faut surtout pas dévier de politiques sanitaires et nutritionnelles favorables à la survie et à la croissance des jeunes enfants, ainsi qu'aux capacités de développement humain, de reproduction et de travail des adultes [14, 15]. D'autres, en revanche, s'alarment de la vitesse de progression des facteurs de risque dans nombre de régions du monde [8, 16-18]. Au-delà, il semble bien réel que la plupart des pays en développement ont à

affronter de façon cumulative, pour une durée probablement assez longue, aussi bien des problèmes de maladies infectieuses et de carences nutritionnelles que d'obésité et de maladies chroniques dégénératives, à la prise en charge très coûteuse, dans un contexte de ressources encore très limitées [19]. Car, parallèlement à l'accroissement des maladies chroniques, de nombreux exemples de phénomènes de transition alimentaire et nutritionnelle dans les pays du Sud se sont accumulés ces dix dernières années [5, 11, 20-24].

Évolution de la prévalence de l'obésité et de la surcharge pondérale dans le tiers-monde

Un des marqueurs de la transition nutritionnelle en cours est l'accroissement de l'obésité presque partout dans le monde, au point que l'OMS parle d'épidémie mondiale [25]. Il y avait environ 200 millions d'obèses dans le monde en 1995 ; il y en aurait actuellement un peu plus de 300 millions, dont 115 millions

dans les pays en développement². La figure 2 illustre bien l'effet de passage progressif d'un problème dominant de maigreur à un problème de surpoids et obésité dans un certain nombre de ces pays. L'obésité se définit normalement comme un stockage excessif de lipides dans le tissu adipeux, sous forme de triglycérides. Dans les populations, on utilise une mesure approchée, l'indice de masse corporelle (poids/taille²), dont la valeur seuil pour signer une obésité vraie chez un adulte est aujourd'hui fixée à 30 kg/m² [27]. L'excès de masse grasse corporelle peut être associé à des degrés divers à l'hypertension, à l'hypercholestérolémie, au diabète non insulino-dépendant, aux maladies coronariennes, à des troubles de la vésicule biliaire, ou encore à l'apnée du sommeil et à de l'ostéoartrite ; il véhicule donc avec lui un risque important de morbidité et de mortalité [25, 27]. Il peut y avoir un délai d'environ 15 ans avant l'apparition de diabète, par exemple, puis, 5 à 15 ans plus tard, de complications rénales ou oculaires et d'amputations. Il y a donc

² La prévalence des malnutritions par carences reste une priorité de santé publique dans nombre de pays du Sud. Les données de prévalence sont régulièrement présentées et commentées dans les rapports des organisations des Nations Unies, et ne seront pas discutées ici [26].

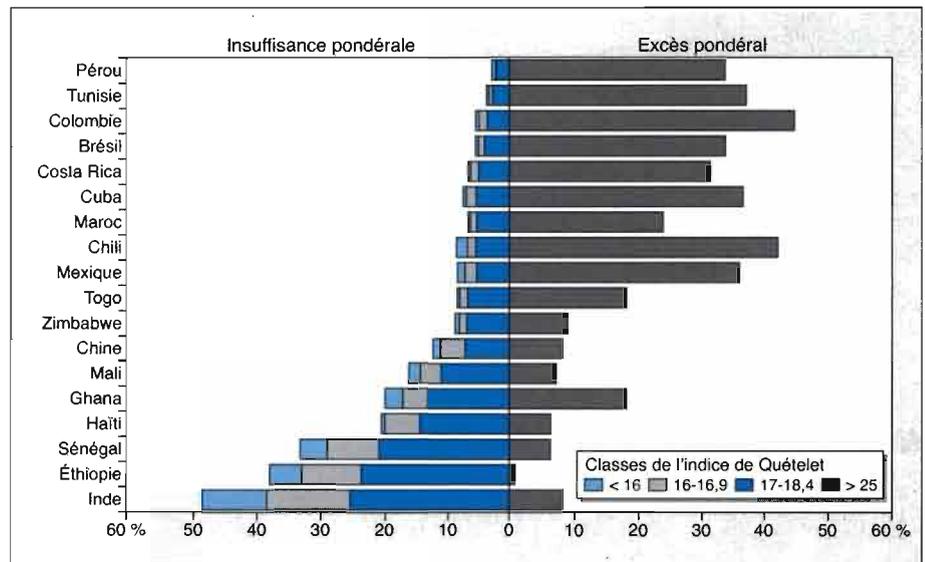


Figure 2. Distribution de l'indice de masse corporelle (ou indice de Quételet) dans diverses populations du monde (hommes et femmes) (d'après OMS [27]).

Figure 2. Body mass index of various adult populations in the world (both sexes)

un effet « bombe à retardement » de l'augmentation progressive de poids, qui devient du même coup un indicateur précoce de l'évolution probable des maladies chroniques associées [28].

Pelletier et Rahn, sur 1 432 études publiées entre 1954 et 1997, ont constaté une augmentation significative de l'indice de corpulence moyen dans toutes les grandes régions du monde en développement, de l'ordre de 0,4 à 2,4 kg/m²; ils estiment cependant que cela reflète une réduction de la prévalence de la malnutrition davantage qu'une augmentation du taux d'obésité, en dépit d'une augmentation réelle des taux de surpoids (> 25 kg/m²) [15]. Cette évolution rapide du taux de surpoids paraît peu contestable [29]. En Tunisie, il est passé d'environ 28 % en 1980, à 34 % en 1985, puis à 42 % en 1997 [30]; au Brésil, de 22 % en 1974, à 34 % en 1989 [31]. Popkin signale des augmentations rapides et récentes de plus de 5 % sur 10 ans en Chine, en Inde ou au Brésil [23]. Or, le surpoids s'accompagne déjà d'une augmentation du risque pour un certain nombre de maladies chroniques à l'échelle d'une population [32]. L'obésité touche plus facilement les femmes que les hommes. Ainsi, la prévalence dans la population féminine mexicaine est comparable à celle des femmes aux États-Unis (25 %), alors qu'elle n'est que de 15 % pour la population masculine mexicaine et de 19 % aux États-Unis [33]. Dans les Caraïbes anglophones, 25 % des hommes, mais 50 % des femmes sont déjà obèses [34]. L'analyse des enquêtes de démographie et de santé³, menées de façon comparable auprès des femmes et des enfants préscolaires d'un certain nombre de pays en développement au cours de la dernière décennie, permet une vue d'ensemble du risque d'exposition des populations concernées. Moins de 1 % des femmes sont obèses en Asie du Sud, 2,5 % en Afrique noire, 9,6 % en Amérique latine et Caraïbes, 15,4 % dans les pays émergents de l'Europe de l'Est, et 17,2 % dans les pays du Moyen-Orient, mais 40,6 % au Koweït (contre 20,7 % aux États-Unis). Les taux de surcharge pondérale sont évidemment plus élevés : 13,1 % en Chine, 12,1 % en Afrique sub-saharienne, 33,9 % en Égypte, 34 à

49 % en Amérique latine, et 2,2 % seulement au Bangladesh. Les enquêtes répétées, disponibles pour quelques pays, ne montrent toutefois pas de tendance uniforme [35, 36]. Il y a par ailleurs de fortes disparités à l'intérieur des pays, en liaison avec l'habitat urbain, le revenu et le niveau d'éducation des femmes. À New Delhi, 28 à 50 % des femmes des classes moyennes sont en surcharge pondérale, mais seulement 4 % dans les faubourgs pauvres.

Un autre indice de l'avancée du phénomène de transition est la régression des malnutritions par carence et la montée progressive de l'obésité chez les jeunes enfants. La base de données de l'OMS sur l'anthropométrie des préscolaires dans le monde⁴ nous donne une idée de la situation et de son évolution à ce niveau [37, 38]. Ainsi en 1995, la prévalence de surpoids était de 3,3 %, ce qui est relativement faible (17,5 millions d'enfants, contre 50 millions en insuffisance pondérale). En règle générale, les pays qui présentent des taux de malnutrition du jeune enfant supérieurs à 10 % ont une prévalence de surpoids dans la même tranche d'âge inférieure à 5 %; inversement, les pays les plus riches, qui ont une prévalence de surpoids chez le jeune enfant supérieure à 5 %, présentent des taux de malnutrition inférieurs à 5 %. Il y a donc un effet de bascule caractéristique, la surcharge remplaçant la malnutrition au fur et à mesure de l'entrée dans un processus de transition économique, comme on l'observe pour les adultes. Cependant, il n'est pas rare, dans ces sociétés en transition, de voir coexister malnutrition et obésité dès l'enfance dans les mêmes secteurs. À São Paulo, au Brésil, dans une population urbaine marginale, on trouve aussi bien 30 % d'enfants avec un retard de taille que 5 à 7 % de garçons ou filles déjà obèses [39].

Parmi les enfants plus âgés (7-9 ans), dans un certain nombre de pays en transition avancée, la prévalence de surpoids est de 10 à 25 %; il coexiste là encore, au sein des mêmes sociétés, avec le retard de croissance (9 à 31 %) [40]. L'excès de poids à ces âges s'accompagne rarement de problèmes de santé spécifiques, mais le risque est grand de voir perdurer cette surcharge au travers de l'adolescence et contribuer à une obésité vraie de l'adulte

[41]. Les filles sont davantage concernées que les garçons, dès le plus jeune âge; il n'y a pas d'explication simple à ce phénomène. Cette différenciation entre sexes s'accroît nettement en fin d'adolescence, après l'apparition des règles, c'est-à-dire à une période de brusque changement hormonal qui favorise l'accumulation de graisses corporelles. Les données sur les adolescents sont malheureusement très insuffisantes, en dépit de la phase critique que constitue cette période [42].

Principaux déterminants de la transition nutritionnelle

Comme pour tout phénomène de nature épidémique, on peut en raisonner les déterminants possibles en trois groupes de facteurs : ceux liés aux individus eux-mêmes, d'origine métabolique ou génétique, qui vont fixer le niveau de prédisposition; les agents directs du phénomène, à savoir ceux qui contribuent à une modification de l'équilibre énergétique; enfin, les facteurs d'environnement qui vont conditionner la forme générale de cette évolution [43] et qui favorisent d'une manière générale l'augmentation de l'ensemble des maladies chroniques dites « liées à l'alimentation ».

Aspects métaboliques et génétiques

Pour un même niveau de masse corporelle, l'accumulation de la masse grasse est variable, de même que sa répartition. C'est l'accumulation de masse grasse viscérale qui comporte un risque élevé. Certaines populations, en Asie notamment, ont un risque de maladies coronaires plus élevé pour un moindre indice de masse corporelle, en liaison avec une plus grande adiposité abdominale [44]. La théorie de l'adiposité centrale a permis de mieux comprendre les mécanismes en jeu [45, 46]. Le tissu adipeux a tendance à s'accumuler normalement à ce niveau avec l'âge. Sous l'effet des hormones stéroïdes, il s'accompagne d'une activation de l'axe

³ Enquêtes de Démographie et de Santé (1999). <http://www.measuredhs.com>; Calverton, MD, États-Unis: Macro International Inc.

⁴ WHO Global database on child growth and malnutrition. URL <http://www.who.int/nutgrowthdb>

hypothalamo-hypophysaire, d'une élévation du flux des acides gras libres, d'une utilisation préférentielle des lipides comme substrat énergétique et d'une résistance à l'insuline, qui entraîne hyperinsulinisme, dyslipoprotéinémie avec diminution du cholestérol HDL, élévation des LDL, puis hypertension et ultérieurement apparition d'une maladie vasculaire. Cet ensemble de troubles métaboliques puis cliniques fait l'objet d'un consensus progressif en direction d'un syndrome métabolique unique, labellisé « X » [47]. Divers facteurs génétiques individuels comme collectifs sont naturellement liés à la prédisposition pour l'obésité ou telle ou telle maladie chronique. Certains groupes ethniques (indiens d'Amérique et d'Asie, îliens du Pacifique, comme populations méso- et sud-américaines) paraissent présenter plus de dispositions que d'autres (Japonais, Africains) dans des conditions environnementales similaires, et à niveau égal de masse grasse corporelle ou d'obésité centrale [48]. La nature de ces gènes et leur niveau d'interaction avec l'environnement restent à déterminer, de même que leur contribution à l'âge d'apparition ou à la sévérité de ces maladies. Mais, les conditions génétiques n'ayant pas évolué soudainement, cela n'explique pas l'irruption de l'obésité et des maladies chroniques liées à l'alimentation ni leur évolution rapide. L'hypothèse du gène économiste tente de concilier les deux [49] : les populations exposées à la faim de manière récurrente auraient sélectionné des individus plus adaptés à une meilleure conservation de l'énergie par une plus grande capacité à la préserver sous forme de tissu adipeux. Confrontée alors à de meilleures conditions d'alimentation, cette capacité aurait l'effet pervers de les rendre plus sensibles aux surpoids ou au diabète non insulino-dépendant, *via* une plus grande résistance à l'insuline. Pour d'autres auteurs, ce serait une expérience défavorable au cours de la vie utérine ou de la période néonatale, liée à une malnutrition de la mère, qui entraînerait l'expression d'un phénotype économiste suite à une modification des capacités métaboliques, se traduisant notamment par une plus grande résistance à l'insuline et, plus tard, par l'apparition plus fréquente de syndrome X. C'est la base de l'hypothèse de Barker et de ses collaborateurs [50], dite de la programmation fœtale, et développé largement dans ce numéro

(voir l'article de Delisle, « La programmation fœtale des maladies chroniques liées à la nutrition »). On peut rattacher à ces phénomènes biologiques de prédisposition les conséquences d'une malnutrition dans l'enfance : on a montré à plusieurs reprises que le retard de croissance acquis dans l'enfance était associé à un surpoids chez des enfants d'âge scolaire, à une pression sanguine plus élevée ou à une plus grande obésité abdominale à l'adolescence et à l'âge adulte [40, 51-53].

Ces différentes observations et hypothèses amènent à penser que l'exposition de ces populations à un mode de vie obésogène, dans le contexte d'une transition économique, risque de faire apparaître, dans les décennies à venir, une véritable explosion de maladies chroniques liées à l'alimentation à des âges médians, et à laquelle la plupart de ces pays ne sont pas encore préparés [54]. Il est encore trop tôt pour dire la part de ce phénomène de prédisposition par rapport au seul changement du mode de vie. Mais les conséquences en matière d'interventions ne sont naturellement pas les mêmes : dans un cas, la prévention doit viser la mère et le jeune enfant ; dans l'autre, les modes de vie des jeunes et des adultes en général.

Facteurs de modification de l'équilibre énergétique

Tout déséquilibre entre consommation alimentaire et dépense énergétique va influencer progressivement sur la composition corporelle. Un déficit chronique conduit à l'amaigrissement, un surplus chronique conduit au surpoids et à l'obésité. En ce qui concerne l'alimentation, c'est la quantité d'énergie qui est principalement en cause de même que la faible densité nutritionnelle en micronutriments ; il ne semble pas que l'équilibre entre macronutriments soit à incriminer. Simplement, en dépit de controverses [55, 56], la forte densité énergétique que procurent naturellement les lipides les implique plus que les glucides dans l'excès calorique absorbé. Le sucre joue aussi un rôle important, dans les plats comme dans les boissons sucrées dont la consommation va en augmentant régulièrement. Il ne semble pas que la satiété régule l'appétit pour les lipides et le sucre comme pour les aliments riches en

amidon et fibres : c'est le volume ingéré et la teneur en eau qui interviennent, et non la densité énergétique [57, 58]. L'affinité gustative pour les lipides et le sucre est une caractéristique universellement répandue, qui encourage spontanément la consommation d'aliments riches en énergie dès lors qu'ils sont disponibles et bon marché.

La plupart des régimes alimentaires traditionnels dans les pays en développement reposent sur des aliments de base amylacés, céréales ou racines et tubercules, avec une faible proportion de lipides, surtout dans les milieux ruraux, peu de produits d'origine animale bien souvent, et une forte teneur en fibres. Ces régimes, souvent limités en quantité et peu diversifiés par nécessité dans les sociétés pauvres, sont progressivement remplacés par des régimes plus abondants et plus variés lorsque le revenu moyen s'élève. L'urbanisation, la mise à disposition de produits moins fastidieux à préparer, l'accès plus facile à des produits d'origine animale contribuent alors à une modification sensible des régimes [20, 23, 24, 59]. On a parlé d'une occidentalisation des régimes, ceux-ci s'approchant de la composition des régimes des pays industrialisés, et on a accusé les produits d'origine animale (œufs, produits laitiers, volaille, porc) et les importations ou la fabrication sur place de produits transformés, plus riches en sucres et graisses, moins riches en fibres, ou encore l'alimentation hors domicile, à l'image du phénomène *fast food* dans nos sociétés. Pourtant, cet effet semble intervenir à un stade déjà amorcé de transition. Le facteur premier a été l'extension de la consommation d'huiles végétales partout dans le monde, suite à une politique généralisée de production et de subventions, ce qui a permis à nombre de sociétés d'accéder à des régimes plus riches en lipides à des niveaux de revenus bien plus bas qu'autrefois [22]. En Chine comme en Inde, où l'alimentation traditionnelle est pauvre en matières grasses (10 à 20 %), des régimes à plus de 30 % d'énergie sous forme de lipides sont apparus en une décennie dans les familles urbaines les plus aisées [11]. Toutes les sources de lipides ne sont pas identiques en termes de risque de maladies chroniques dégénératives, qu'il s'agisse des graisses animales, riches en acides gras saturés, mais aussi des huiles végétales selon leur origine

ou leur conditionnement⁵ [60]. Ainsi, à l'île Maurice, c'est le passage d'une huile de palme à une huile de soja qui aurait permis une diminution significative du taux moyen de cholestérol sanguin [61]. Enfin, un certain nombre de ces régimes dits modernes ne comportent pas suffisamment de vitamines et minéraux antioxydants, d'acide folique ou encore de pyridoxine par exemple, alors qu'ils sont essentiels à la prévention de certaines maladies chroniques dégénératives.

Dans l'équation énergétique, l'activité physique joue un rôle essentiel et certains se demandent si ce facteur n'est pas crucial dans la transition nutritionnelle [24]. Il semble logique qu'une amélioration des revenus entraîne une amélioration des conditions de vie, dans le sens d'une moindre pénibilité des tâches notamment, qui reste souvent une forte contrainte dans les pays pauvres. Mécanisation du travail et des travaux domestiques, accès à des moyens de transport, diminution du temps de travail et sédentarisation, augmentation des loisirs passifs comme le cinéma ou la télévision font certainement partie des changements en cours dans les pays en développement, surtout dans les milieux urbanisés. Pourtant, quelques études de dépense énergétique ont montré qu'il y avait moins de différence qu'on ne le supposait parfois entre pays industrialisés et pays en développement : il y aurait de fait une compensation sous forme d'inactivité en dehors des tâches domestiques ou professionnelles obligatoires lorsque celles-ci sont pénibles [62]. Peu de données concrètes sont disponibles et elles donnent des résultats peu tranchés [63]. Cependant, 50 % des hommes et 75 % des femmes à Panama City par exemple ne pratiquent pas d'exercice physique ni ne sont impliqués dans des travaux vigoureux, et cela semble commun à la plupart des grandes villes sud-américaines [64]. L'activité physique tend à protéger de l'accumulation graisseuse viscérale et, indépendamment de son effet sur le poids, a des effets bénéfiques sur les métabolismes cardio-vasculaire, respiratoire et musculo-squelet-

tique, ainsi que sur les fonctions psychiques. Dès 30 ans, la plupart des fonctions commencent à décliner à raison de 0,75-1,0 % par an. La capacité physique diminue, le temps de réaction est plus lent, les structures corporelles deviennent moins tolérantes à l'effort et la récupération demande plus de temps. Tout cela conduit à un rythme de vie moins actif, en association avec les facteurs socio-économiques et culturels qui façonnent le rôle de l'adulte d'âge mûr [64]. Pour l'instant, on constate que seuls les milieux favorisés, bénéficiant d'un bon niveau d'éducation, sont aptes à prendre en compte cet aspect dans leur vie quotidienne et à renverser la tendance à une obésité croissante et précoce en fonction de l'âge (28 % de réduction de 1989 à 1997 chez les femmes urbaines de haut niveau socioéconomique au Brésil) [65]. On a évoqué jusqu'ici les facteurs qui conditionnent de manière directe l'apparition de surpoids et d'obésité et qui favorisent à plus long terme l'hypertension (sans oublier dans ce cas le rôle plus spécifique du sodium, systématiquement ajouté aux différentes étapes de fabrication des aliments industriels), les hyperlipémies, le diabète, puis les maladies cardiovasculaires ou certains cancers. Toutefois, l'alimentation et la régulation énergétique ne sont qu'un élément parmi d'autres qui vont conditionner la survenue et l'ampleur de telle ou telle maladie chronique. Ainsi, les facteurs de vieillissement démographique et d'urbanisation accélérée (forte sédentarité, stress social et professionnel accru, pollution, etc.) ainsi que la consommation d'alcool et de tabac qui ne cesse de se généraliser dans nombre de pays contribuent-ils largement à l'expansion de ces maladies.

Facteurs démographiques, économiques et sociaux

La plupart des pays en développement connaissent une diminution progressive de la fécondité et de la mortalité infantile ainsi qu'un allongement de l'espérance de vie, bien que de façon très inégale. La pyramide des âges enregistre un rééquilibrage des classes plus âgées et un vieillissement progressif. Le nombre d'adultes de 45-59 ans augmentera de 160 % d'ici 2020. Le pourcentage des personnes âgées de plus de 60 ans dans le monde était de 8,5 % en 1980, de 11 % en 1999 et il sera de 15 % en

2025 : depuis le début des années 70, la plupart d'entre eux vit dans les pays en développement (70 % en 2025) [66]. Cette donnée peut expliquer naturellement une partie de l'accroissement du nombre de cas de maladies chroniques dégénératives dans ces pays ; toutefois, lorsque ces maladies se manifestent dans des tranches d'âge plus jeunes que celles auxquelles elles sont normalement attendues, l'hypothèse du vieillissement des populations est insuffisante comme seule explication.

Il existe un lien manifeste entre niveau de développement économique et social et niveau de transition épidémiologique ou nutritionnelle. La charge des maladies infectieuses et des malnutritions par carence est globalement plus forte, et pour longtemps encore, dans les pays les plus pauvres ; mais la situation se présente différemment dans les pays émergents ou moins démunis, soit près de 60 % de la population mondiale, où les maladies chroniques liées à l'alimentation gagnent rapidement en importance. Un exemple, *a contrario*, celui de Cuba, montre bien le lien entre revenu et obésité. Ce pays présentait en 1982 un taux déjà élevé de surpoids (de 31 % chez les hommes et 39 % chez les femmes) et de maladies chroniques. Mais la crise économique apparue à partir de 1989, avec de sérieuses difficultés pour les plus pauvres à accéder à une nourriture suffisante, a fait passer la prévalence de surpoids des adultes, à La Havane, de 44 à 23 % entre 1989 et 1994, la maigreur augmentant à l'inverse [67]. On a observé des phénomènes similaires au Congo urbain en fonction des périodes de crises [68, 69]. On constate également des disparités en fonction du revenu au sein même des pays, et souvent de façon contradictoire. L'obésité et les maladies chroniques liées à l'alimentation se retrouvent préférentiellement dans les couches défavorisées dans les pays industrialisés, par exemple. Divers auteurs ont montré que la transition se faisait en plusieurs phases : ce sont d'abord les classes affluentes qui deviennent obèses par suite de l'amélioration rapide de leur niveau de vie et qui paient un tribut plus élevé aux maladies associées. Puis, progressivement, ces couches aisées modifient leurs modes de vie, privilégiant une diminution de leurs facteurs de risque. Ce sont alors les couches les plus pauvres, passé un certain accroissement de leurs revenus, qui sont exposées à ce risque [70, 71]. Cela expliquerait par

⁵ Conservation prolongée dans de grands récipients métalliques (risque de peroxydation), utilisation de certains anti-oxydants synthétiques (qui ne sont plus autorisés dans les pays industrialisés), ou encore hydrogénation partielle génératrice d'acides gras *trans* (athérogéniques).

exemple la répartition actuelle de l'obésité en fonction des catégories socio-économiques en Amérique latine, entre un pays comme le Chili, qui a largement amorcé sa transition, et le Brésil ou le Mexique, encore en phase intermédiaire, ou le Guatemala, au tout début de sa transition [72]. On constate par ailleurs un phénomène troublant qui semble caractériser la notion même de transition, un véritable cumul de pathologies de malnutrition par carences et par surcharge, non seulement au sein des pays, en fonction du niveau socio-économique, mais au sein même des ménages. On vient ainsi de mettre en évidence au Brésil et en Chine une prévalence de 8 à 11 % de tels ménages [73]. Parmi les ménages où un problème de malnutrition par carence a été identifié, en général chez un enfant, 23 % d'entre eux en Chine et 45 % au Brésil comprennent un autre membre atteint de surcharge pondérale, généralement un adulte.

L'urbanisation rapide qui caractérise nombre de pays en développement est un des facteurs clés de la vitesse de la transition. Stimulée par l'offre d'emplois industriels, elle s'esr amplifiée bien souvent devant la rigueur encore fréquente de la vie rurale et l'espoir d'une vie agréable et plus stimulante en ville. En 1960, 30 % des habitants de la planète étaient urbanisés, aujourd'hui la moitié environ : 70 % de ces urbains vivent dans des villes de pays en développement. En Amérique latine, le taux d'urbanisation est déjà passé d'une gamme de 30-40 % à 40-60 % en 30 ans. En Inde, le taux d'urbanisation devrait passer de 23 % en 1981 à 42 % en 2021. C'est l'Afrique qui s'urbanise le plus rapidement, bien que les villes y soient de dimension plus modeste. Même si l'urbanisation n'explique pas à elle seule la prévalence élevée des maladies chroniques liées à l'alimentation, c'est tout de même en milieu urbain que s'accélère l'apparition de surpoids et d'obésité, d'une part, et de maladies chroniques dégénératives, d'autre part. En Inde, le taux de maladies cardiaques, de l'ordre de 30-60/1 000 en milieu rural, s'élève à 80-120/1 000 en milieu urbain [74] et 30 à 40 % des adultes de différents niveaux socio-économiques seraient obèses à New Delhi [75]. L'accès à des aliments diversifiés et disponibles à longueur d'année, dans la mesure où ceux-ci demeurent financièrement accessibles, contribue de façon significative à une réduction de la malnutrition ; mais

la proportion de surpoids augmente de concert avec la consommation plus élevée de matières grasses. Bourne a montré que le taux de lipides dans l'alimentation des Sud-Africains était directement fonction du taux d'exposition à l'environnement urbain [76]. L'offre alimentaire consiste notamment en un certain nombre de produits manufacturés riches en aliments transformés, à teneur élevée en lipides et en sucre, et pauvres en fibres et en divers micronutriments. Un corollaire de la rapidité de l'urbanisation est la difficulté des migrants ruraux à adapter leur alimentation à ce nouveau milieu. Une étude portant sur 133 pays en développement indique que la migration vers les villes peut entraîner jusqu'à un doublement de la consommation de plats gras et sucrés, peu chers et immédiatement disponibles (en raison d'une alimentation hors domicile plus fréquente, notamment), au détriment d'une nourriture traditionnelle souvent plus chère et nécessitant un long temps de préparation (céréales ou tubercules). Il peut en résulter un remplacement de régimes riches en nutriments par des régimes énergétiques mais nutritionnellement pauvres [19, 77]. La situation des néo-urbains fait penser aux observations menées dans les îles du Pacifique Sud, chez les indiens Pima transplantés à Phoenix dans l'Arizona, ou au sein des diasporas sud-asiatiques ou africaines, qui ont toutes montré que les phénomènes brutaux d'acculturation peuvent entraîner une caricature de transition nutritionnelle [78-80].

Par ailleurs, le milieu urbain favorise la sédentarité : expansion du secteur des services [81], équipement domestique plus fourni, nombreux moyens de transports, distractions passives comme le cinéma ou la télévision. Seuls les segments les plus éduqués de la population compensent cette baisse d'activité par des loisirs sportifs. Entrent en ligne de compte également des facteurs de stress, liés à la modernisation, à l'accélération du mode de vie, à une plus faible insertion sociale parfois, aux conditions plus strictes de travail, au manque de contrôle sur sa propre activité. Enfin, la pollution en milieu urbain pourrait jouer un rôle dans l'apparition ou l'aggravation d'un certain nombre de ces maladies. Yajnik, en Inde, attribue notamment à la pollution urbaine une libération accrue par le tissu adipeux de cytokines pro-inflammatoires qui contribueraient à l'apparition du diabète et des maladies cardiaques [82].

On ne saurait passer sous silence le rôle de la consommation accrue de tabac et d'alcool. Si les populations des pays en développement étaient relativement plus à l'abri du tabac que celles des pays développés, c'est de moins en moins le cas, du fait de la mondialisation qui favorise l'irruption d'une promotion et d'un marketing agressif du tabac. Si ce sont surtout les hommes qui sont sensibles à cette publicité (50 à 60 % de fumeurs réguliers), notamment en milieu urbain ; les femmes et les enfants sont indirectement exposés au tabac de manière croissante, *via* le tabagisme passif, tout en étant parfaitement ignorants des effets à long terme d'une telle exposition. L'OMS estime que la mortalité associée au tabac, d'environ 3 millions de décès en 1990, pourrait passer à plus de 8 millions en 2020 ; que dire alors de la morbidité chronique associée : problèmes respiratoires, cardio-vasculaires, et certains cancers notamment ? Il en est de même de l'exposition croissante à l'alcool, dont les effets se conjuguent souvent à ceux du tabac et de régimes pauvres en nutriments anti-oxydants. Si les consommations estimées sont en général encore basses, et très variables d'un pays à l'autre, elles sont en augmentation rapide et constante dans nombre de pays en développement.

Perspectives en termes de nutrition publique

Tout indique que la morbidité et la mortalité liées aux maladies chroniques dégénératives vont s'aggraver dans les pays en développement [83]. Le désir général de ces sociétés est de jouir d'un niveau de vie plus élevé, de sortir de la malnutrition et de mieux se prémunir contre les maladies infectieuses. Même si, à terme, comme c'est déjà le cas dans certains pays (Brésil, Chili, Thaïlande), les élites prennent conscience de ces problèmes et infléchissent avec succès leurs modes de vie, l'obésité et les maladies chroniques liées à l'alimentation resteront un problème sérieux pour les catégories pauvres de ces sociétés, notamment en milieu urbain où leur nombre tend à s'accroître [23]. Un des aspects préoccupants de cette évolution est l'apparition d'obésité chez les jeunes

enfants ; cela augmente d'autant le risque de voir apparaître des maladies chroniques dégénératives à des âges de plus en plus jeunes et d'entraîner une charge de soins élevée pour les familles et la collectivité, tout en affectant les tranches d'âge les plus actives de ces sociétés. En effet, le traitement de ces maladies coûte cher ; celui du diabète et de ses complications monopolise à lui seul 8 % du budget santé dans les pays industrialisés. Au Mexique, en 1996, les médicaments nécessaires au traitement de l'hypertension représentaient 44 % du salaire minimum ; en Inde, le coût de certains traitements peut dépasser le montant annuel de ce même salaire minimum [84]. Ces maladies posent aussi bien des problèmes liés à leur chronicité (souffrances, handicaps de vie plus ou moins graves, dépendance) que des risques d'accidents graves aigus (infarctus, attaque cérébrale, coma, etc.), ce qui implique différents niveaux de soins et de prévention. Les services de santé peuvent vite être débordés par l'importance de la demande comme par la technicité requise par les soins [78].

Le contrôle des maladies infectieuses et des malnutritions reste une priorité forte pour ces pays si l'on ne veut pas que s'aggravent les disparités entre pays riches et pauvres [85], et il ne faudrait pas que la montée de l'obésité et des maladies chroniques liées à l'alimentation détournent les services de santé de cet objectif. Il importe également que les politiques de résorption des malnutritions par carence ne favorisent pas systématiquement l'émergence de l'obésité, comme cela a été documenté au Chili par exemple [72]. On peut ainsi se demander si les subventions généralisées de produits comme l'huile et le sucre, comme ce fut le cas en Afrique du Nord pendant de nombreuses années, n'ont pas contribué à ce processus. Il est important de suivre le phénomène et sa distribution géographique et sociale, afin d'adapter la prévention au fur et à mesure que le problème deviendra important, y compris lorsque celui-ci peut apparaître de façon contradictoire au sein même des familles (obésité + malnutrition) : l'apparition d'une double charge de malnutrition par carence et par excès va obliger à réviser les approches séparées utilisées jusqu'ici, de même que la répartition des coûts alloués.

Dans l'approche biomédicale classique, l'obésité et les différentes maladies chroniques associées sont considérées comme une caractéristique individuelle, discutées

et traitées en relation avec les facteurs de risque, notamment génétiques, du patient. Mais, à un certain niveau de prévalence dans une population, le problème n'est plus seulement individuel mais sociétal ; on a même pu parler d'épidémie. Il s'agit d'une entité morbide globale, regroupant certes différentes pathologies mais avec des facteurs de risque souvent communs. Ces facteurs de risque communs imposent une approche globale et non seulement sectorielle, maladie par maladie. Dès 1990, l'OMS a recommandé un infléchissement des politiques de santé, en termes de répartition des ressources disponibles et de choix stratégiques entre prévention et traitement des maladies chroniques. Toutefois, à l'époque, peu de pays en développement et encore moins de pays développés ont pris en considération le concept de « nutrition saine dans un contexte de vie moderne » [86].

L'OMS estime pourtant qu'un tiers des cancers et la moitié des maladies cardiovasculaires pourraient être prévenus par une politique adaptée d'infléchissement des modes de vie. On a constaté un certain nombre de modifications de comportements à la suite de campagnes d'informations sur un mode de vie sain dans les pays industrialisés. Mais, en réalité, on pense que ces changements ont surtout été le fait de gens déjà sensibilisés, qui avaient les moyens de procéder facilement à de tels changements [87]. Il n'en est pas de même dans les couches socio-économiques les plus pauvres, qui peuvent tout aussi bien être confrontées à des problèmes d'insécurité alimentaire et à l'obésité [88]. Les populations les plus concernées ne sont en général pas familiarisées avec les raisons qui favorisent le gain de poids et, dans certaines sociétés, la norme culturelle ne reconnaît pas l'obésité comme une maladie [30]. Aussi, certains préconisent-ils d'intervenir également au niveau des structures sociales et économiques ; la lutte pour une meilleure équité et un meilleur niveau d'éducation ainsi qu'une prise en compte plus spécifique des problèmes des femmes sont autant de mesures aptes à limiter, dans les ménages pauvres, les problèmes de malnutrition des jeunes enfants et à éviter la bascule dans une malnutrition de surcharge [6]. Ebrahim et Smith [84] portent une vue assez pessimiste sur les expériences visant à modifier les éléments du mode de vie tentées jusqu'ici, en dépit du succès annoncé par leurs auteurs. Les interven-

tions fiscales de l'État, comme dans le cas de la cigarette ou de l'alcool, seraient davantage susceptibles, selon eux, d'apporter des modifications sensibles, position en partie partagée par la 53^e assemblée mondiale de la santé (OMS, Genève, 2000). Les gouvernements ont du mal à prendre des décisions de ce type ; pour autant, ils sont les premiers responsables, avec les industries agroalimentaires et la distribution, de l'évolution de la situation : les gens consomment en priorité ce qui est disponible et bon marché ! C'est un déterminant plus fort que la somme des décisions prises volontairement par les individus eux-mêmes. Or, la mondialisation contraint bon gré mal gré les gouvernants à laisser jouer les marchés plutôt qu'à renforcer la capacité des producteurs locaux à régler les problèmes de sécurité alimentaire. C'est l'esprit des accords du GATT par exemple ou de la politique communautaire européenne [89]. Cette mondialisation des échanges de produits alimentaires n'est pas nouvelle ; ceux-ci ont de tous temps circulé entre pays et continents ; mais le phénomène a pris une ampleur considérable ces dernières décennies, concernant un nombre toujours plus grand d'individus à travers le monde. Or, en l'absence de toute régulation reposant sur des considérations documentées de santé publique, favorables à la santé des consommateurs, l'industrie agroalimentaire, livrée à elle-même dans un esprit de production toujours augmentée, tend à mettre sur le marché des aliments énergétiquement denses mais nutritionnellement pauvres, faciles à transporter ou stocker, et bon marché. Il est ainsi de plus en plus difficile aux consommateurs, à travers le monde, de mettre en œuvre une alimentation adaptée à leur souhait de vie en bonne santé, perdus en outre dans un maquis de conditionnements et d'étiquetages loin de les renseigner sérieusement à ce sujet. Il importe de remettre en vigueur de véritables politiques alimentaires et nutritionnelles qui puissent équilibrer l'emprise croissante de l'industrie, de la publicité et de la grande distribution dans le domaine de l'agroalimentaire et favoriser un comportement éclairé des consommateurs [89].

Pour les nutritionnistes spécifiquement, la question de la double charge des pays en développement va dominer progressivement la scène. Elle pose d'importantes questions en matière de programmes et politiques de prévention. Quelles recom-

mandations alimentaires ? Qu'est-ce qu'un régime « prudent » acceptable pour l'ensemble d'une société ? Peut-on continuer à promouvoir indistinctement des régimes riches en aliments d'origine animale pour leur richesse en micronutriments alors qu'ils contribuent à l'émergence d'autres problèmes ? Peut-on continuer à promouvoir des aides alimentaires aux populations pauvres sans vérifier que cela aide à contresens de l'amélioration de leur statut nutritionnel ? Peut-on promouvoir une éducation nutritionnelle indifférenciée dès lors que des problèmes très différents se posent au sein même des ménages ? Faut-il orienter massivement les efforts vers les jeunes filles ou les femmes en âge de procréer afin de limiter les effets de la malnutrition fœtale et de la petite enfance, ou bien faut-il se concentrer sur les modes de vie à risque des enfants plus âgés et des adultes, en fonction de la responsabilité de chaque facteur ? Telles sont quelques-unes des questions qui émergent depuis quelque temps ■

Références

- Manton KG. The global impact of noncommunicable diseases: estimates and projections. *World Health Stat Q* 1988 ; 41 : 255-66.
- Feachem RGA, Kjellstrom T, Murray CJL, Over M, Phillips MA. *The health of adults in the developing world*. New York : Oxford University Press, 1992 ; 349 p.
- Murray CJL, Lopez AD. *Global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Cambridge : Harvard University Press, 1996, 900 p.
- OMS. *Rapport sur la santé dans le monde 1998. La vie au XXI^e siècle ; une perspective pour tous*. Genève : OMS ; 1998 ; 257 p.
- Shetty PS, McPherson K. *Diet, nutrition and chronic disease. Lessons from contrasting worlds*. Chichester : John Wiley & Sons, 1997 ; 301 p.
- Darton-Hill I, Coyne ET. Feast and famine: socio-economic disparities in global nutrition and health. *Public Health Nutr* 1998 ; 1 : 23-31.
- Murray CJL, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: global burden of disease study. *Lancet* 1997 ; 349 : 1269-76.
- Walker RW, McLarty HM, Kitange H, et al. Stroke mortality in urban and rural Tanzania. *Lancet* 2000 ; 355 : 1684-7.
- Frenk J, Murray CJL, Bobadilla JL. Health transition in middle-income countries: new challenges for health care. *Health Policy Plann* 1989 ; 4 : 29-39.
- Omran AR. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *Milbank Mem Fund Quart* 1971 ; 29 : 509-38.
- Popkin BM. The nutrition transition in low-income countries: an emerging crisis. *Nutr Rev* 1994 ; 52 : 285-98.
- Caldwell JC. Population health in transition. *Bull WHO* 2001 ; 79 : 159-70.
- Gaylin DS, Kates J. Refocusing the lens: epidemiologic transition theory, mortality differentials, and the AIDS pandemic. *Soc Sci Med* 1997 ; 44 : 609-21.
- Harper AE. Transitions in health status: implications for dietary recommendations. *Am J Clin Nutr* 1987 ; 45 : 1094-107.
- Pelletier DL, Rahn M. Trends in body mass index in developing countries. *Food & Nutr Bull* 1998 ; 19 : 223-39.
- Dotu SR. Emergence of cardiovascular diseases in developing countries. *Cardiology* 1988 ; 75 : 56-64.
- INCLIN Multicentre Collaborative Group. Risk factors for cardiovascular disease in the developing world. A multicentre collaborative study in the international clinical epidemiology network. *J Clin Epidemiol* 1992 ; 45 : 841-7.
- Pearson TA. Cardiovascular disease in developing countries: myths, realities, and opportunities. *Cardiovasc Drugs Ther* 1999 ; 13 : 95-104.
- Gardner G, Halweil B. *Underfed and overfed: the global epidemic of malnutrition*. Worldwatch Paper 150. Washington D.C. : Worldwatch Institute 2000 ; 68 p.
- Monteiro CA, Mondini L, Medeiros de Souza AL, Popkin BM. The nutrition transition in Brazil. *Eur J Clin Nutr* 1995 ; 49 : 105-13.
- Walker ARP, Walker BF. Nutrition-related diseases in southern Africa: with special reference to urban populations in transition. *Nutr Res* 1995 ; 15 : 1053-94.
- Drewnowski A, Popkin BM. The nutrition transition: new trends in the global diet. *Nutr Rev* 1997 ; 55 : 31-43.
- Popkin BM. The nutrition transition and its health implications in lower-income countries. *Public Health Nutr* 1998 ; 1 : 5-21.
- Popkin BM. The nutrition transition and obesity in the developing world. *J Nutr* 2001 ; 131 : S871-3.
- WHO. *Obesity. Preventing and managing the global epidemic*. WHO/NUT/NCD/98.1. Geneva : WHO, 1998 ; 276 p.
- ACC/SCN. *4th Report on the world nutrition situation*. United Nations administrative committee on coordination sub-committee on nutrition. Geneva : ACC/SCN Secretariat, c/o WHO, 2000 ; 121 p.
- OMS. L'adulte en excès pondéral. In : *Utilisation et interprétation de l'anthropométrie*. Rapport d'un comité d'experts, OMS Série de Rapports techniques 854. Genève : OMS, 1995 : 348-83.
- Bray GA. Obesity: a time bomb to be defused. *Lancet* 1998 ; 352 : 160-1.
- Delpuech F, Maire B. Obésité et développement des pays du Sud. *Med Trop* 1997 ; 57 : 380-8.
- Mohktar N, Elati J, Chabir R, et al. Diet culture and obesity in Northern Africa. *J Nutr* 2001 ; 131 : S887-92.
- Popkin BM, Doak CM. The obesity epidemic is a worldwide phenomenon. *Nutr Rev* 1998 ; 56 : 106-14.
- INCLIN Multicenter Collaborative Group. Body mass index and cardiovascular disease risk factors in seven Asian and five Latin American centers: data from the international clinical epidemiology network. *Obes Res* 1996 ; 4 : 221-8.
- Arroyo P, Loria A, Fernandez V, et al. Prevalence of pre-obesity and obesity in urban adult Mexicans in comparison with large surveys. *Obes Res* 2000 ; 8 : 179-85.
- Sinha DP, McIntosh CE. Changing nutritional patterns in the Caribbean and their implications for health. *Food Nutr Bull* 1992 ; 14 : 88-96.
- Martorell R, Kettel Khan L, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Obesity in Latin American women and children. *J Nutr* 1998 ; 128 : 1464-73.
- Martorell R, Kettel Khan L, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Obesity in women from developing countries. *Eur J Clin Nutr* 2000 ; 54 : 247-52.
- De Onis M, Blössner M. Prevalence and trends in overweight among preschool children in developing countries. *Am J Clin Nutr* 2000 ; 72 : 1032-9.
- Martorell R, Kettel Khan L, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Overweight and obesity in preschool children from developing countries. *Int J Obes* 2000 ; 24 : 959-67.
- Peña M, Bacallao J. Obesity among the poor: an emerging problem in Latin America and the Caribbean. In: Peña M, Bacallao J, eds. *Obesity and poverty. A new public health challenge*. Washington, D.C. : PAHO, 2000 : 3-10.
- Popkin BM, Richards MK, Monteiro CA. Stunting is associated with overweight in children of four nations that are undergoing the nutrition transition. *J Nutr* 1996 ; 126 : 3009-16.
- Serdula MK, Ivery D, Coates RJ, Freedman DS, Williamson DF, Byers T. Do obese children become obese adults? A review of the literature. *Prev Med* 1993 ; 22 : 167-77.
- Schneider D. International trends in adolescent nutrition. *Soc Sci Med* 2000 ; 51 : 955-67.
- Flegal KM. The obesity epidemic in children and adults: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc* 1999 ; 31 (suppl.) : S509-14.
- Shelgikar KM, Hockaday TDR, Yajnik CS. Central rather than generalized obesity is associated with hyperglycaemia in Indians. *Diabet Med* 1991 ; 8 : 712-7.
- Bjorntorp P. Visceral obesity: a "civilization syndrome". *Obes Res* 1993 ; 1 : 206-22.
- Wahlqvist ML, Hodgson JM, Ng FM, Hsu-Hage BH, Strauss BJ. The role of nutrition in abdominal obesity. *Nutr Rev* 1999 ; 19 : 85-101.
- Hansen BC. The metabolic syndrome X. In: Hansen BC, Saye J, Wennogle LP, eds. *The metabolic syndrome X. Convergence of insulin resistance, glucose intolerance, hypertension, obesity, and dyslipidemias - Searching for the underlying defects*. *Ann NY Acad Sci* 1999 ; 892 : 1-24.
- Zimmet PZ, McCarty DJ, de Courten MP. The global epidemiology of non-insulin-dependent diabetes mellitus and the metabolic syndrome. *J Diabet Comp* 1997 ; 11 : 60-8.
- Neel JV. Diabetes mellitus: a thrifty genotype rendered detrimental by "progress"? *Am J Hum Genet* 1962 ; 14 : 353-62.
- Barker DJP. *Mothers, babies and health in later life*, 2nd edition. Edinburgh : Churchill Livingstone, 1998 ; 217 p.

51. Gaskin PS, Walker SP, Forrester TE, Grantham-McGregor S. Early linear growth retardation and later blood pressure. *Eur J Clin Nutr* 2000 ; 54 : 563-7.
52. Bénédicte E, Garnier D, Simondon KB, Malina RM. Relationship between stunting in infancy and growth and fat distribution during adolescence in Senegalese girls. *Eur J Clin Nutr* 2001 ; 55 : 50-8.
53. Schroeder DG, Martorell R, Flores R. Infant and child growth and fatness and fat distribution in Guatemalan adults. *Am J Epidemiol* 1999 ; 149 : 177-85.
54. Vorster HH, Bourne LT, Venter CS, Oosthuizen W. Contribution of nutrition to the health transition in developing countries: a framework for research and intervention. *Nutr Rev* 1999 ; 57 : 341-9.
55. Willett WC. Dietary fat and obesity: an unconvincing relation. *Am J Clin Nutr* 1999 ; 70 : 108-10.
56. Bray GA, Popkin BM. Dietary fat affects obesity rate. *Am J Clin Nutr* 2000 ; 70 : 572-3.
57. Rolls BJ, Bell EA. Intake of fat and carbohydrate: role of energy density. *Eur J Clin Nutr* 1999 ; 53 : S166-73.
58. Stookey JD. Energy density, energy intake and weight status in a large free-living sample of Chinese adults: exploring the underlying role of fat, protein, carbohydrate, fiber and water intakes. *Eur J Clin Nutr* 2001 ; 55 : 349-59.
59. Kim S, Moon S, Popkin BM. The nutrition transition in South Korea. *Am J Clin Nutr* 2000 ; 71 : 44-53.
60. Beare-Rogers J, Ghafoorunissa, Korver O, Rocquelin G, Sundram K, Uauy R. Dietary fat in developing countries. *Food Nutr Bull* 1998 ; 19 : 251-67.
61. Dowse GK, Gareboo H, Alberti KGMM, et al. Changes in population cholesterol concentrations and other cardiovascular risk factor levels after five years of the non-communicable disease intervention programme in Mauritius. *Br Med J* 1995 ; 311 : 1255-9.
62. Ferro-Luzzi A, Martino L. Obesity and physical activity. In: *The origins and consequences of obesity*. Ciba Foundation Symposium 201. Chichester : John Wiley, 1996 ; 207-21.
63. Paeratakul S, Popkin BM, Keyou G, Adair LS, Stevens J. Changes in diet and physical activity affect the body mass index of Chinese adults. *Int J Obes* 1998 ; 22 : 424-31.
64. Torun B. Physical activity patterns in Central America. In: Peña M, Bacallao J, eds. *Obesity and poverty. A new public health challenge*. Washington, D.C. : PAHO, 2000 : 29-38.
65. Monteiro CA, D'A Benicio MH, Conde WL, Popkin BM. Shifting trends in Brazil. *Eur J Clin Nutr* 2000 ; 54 : 342-6.
66. Solomons NW. Demographic and nutritional trends among the elderly in developed and developing regions. *Eur J Clin Nutr* 2000 ; 54 (suppl. 3) : S2-14.
67. Porrata C, Rodriguez-Ojea A, Jimenez S. The epidemiologic transition in Cuba. In: Peña M, Bacallao J, eds. *Obesity and poverty. A new public health challenge*. Washington, D.C. : PAHO, 2000 : 51-65.
68. Cornu A, Massamba JP, Traissac P, et al. Nutritional change and economic crisis in an urban Congolese community. *Int J Epidemiol* 1995 ; 24 : 155-64.
69. Martin-Prével Y, Delpeuch F, Traissac P, et al. Deterioration in the nutritional status of young children and their mothers in Brazzaville, Congo, following the 1994 devaluation of the CFA franc. *Bull WHO* 2000 ; 78 : 108-18.
70. Marmot M. Socioeconomic determinants of CHD mortality. *Int J Epidemiol* 1989 ; 18 : S196-202.
71. Sobal J, Stunkard AJ. Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychol Bull* 1989 ; 105 : 260-75.
72. Uauy R, Albal C, Kain J. Obesity trends in Latin America: transiting from under- to overweight. *J Nutr* 2001 ; 131 : S893-9.
73. Doak CM, Adair LS, Monteiro C, Popkin BM. Overweight and underweight coexist within households in Brazil, China and Russia. *J Nutr* 2000 ; 130 : 2965-71.
74. Nath I, Reddy KS, Dinshaw KA, et al. Country profile. India. *Lancet* 1998 ; 351 : 1265-75.
75. Chadha SL, Radhakrishnan S, Ramachandran K, et al. Epidemiological study of coronary heart disease in the urban population of Delhi. *Indian J Med Res* 1990 ; 92 : 424-30.
76. Bourne LT, Langenhoven ML, Steyn K, et al. Nutrient intake in the urban African population of the Cape Peninsula, South Africa. The BRISK study. *Cent Afr Med J* 1993 ; 39 : 238-47.

Summary

Nutritional transition and non-communicable diet-related chronic diseases in developing countries

B. Maire, S. Lioret, A. Gartner, F. Delpeuch

It is increasingly recognized that developing countries are undergoing an epidemiologic transition similar to that which occurred in industrialized countries in previous centuries. While infectious diseases are still the main cause of morbidity and mortality, there is a marked increase in chronic non-communicable diseases, particularly in the most advanced developing countries, and these diseases are expected to take the lead in a decade or two. Most of these diseases, above all coronary heart diseases, stroke and diabetes, are related to diet and lifestyles, for example tobacco and alcohol consumption. As a matter of fact, these societies are also facing a growing epidemic of overweight and obesity, due to the frequent energetic imbalance between energy-dense food consumption and reduced daily physical expenditure. This health transition, favoured by demographic changes towards aging populations, is occurring at an increased pace in urban societies widely exposed to the modernization of lifestyle, sedentary occupation, and to lipid- and sugar-rich food, often poor in fibre and micronutrients. Increased world access to cheaper vegetable oil is thought to have triggered off this accelerated and generalized trend, though animal food, rich in saturated fat, and imported or locally-made industrialized food also play a role. While increased national and household incomes facilitate the initial change, as the transition advances poor people progressively become the main victims, as has been observed in the more advanced developing countries. Metabolic imprinting due to intra-uterine and infant malnutrition, which are still common in these societies, is also thought to play a significant role in the increase in the expression of insulin resistance, obesity and chronic diseases when these children are exposed to abundant food and modern lifestyle, later in life. Treatment and secondary prevention of nutrition-related chronic diseases and associated disabilities have an ever rising cost in industrialized countries, which is far beyond the means of the still fragile economies of developing countries. This double burden of infectious diseases and undernutrition that still exist, and of non-communicable diseases and overnutrition represents a threat to the frequently unprepared health care services in developing countries. There is a clear need to focus health policies on the prevention of chronic diseases through primary health care services, the use of mass media for communication and education about healthy nutrition and lifestyle, and the adaptation of public policies. Nutritionists must also adapt to this changing nutritional situation which may result in apparently contradictory nutritional status findings within societies if not even within households.

Cahiers Santé 2002 ; 12 : 45-55.

77. Ruel MT, Garrett JL, Morris SS, et al. *Urban challenges to food and nutrition security: a review of food security, health, and caregiving in the cities*. Food consumption and nutrition division discussion paper n° 51. Washington, D.C.: IFPRI ed., 1998 ; 121 p.
78. Beghin I. L'émergence des maladies chroniques non transmissibles liées à l'alimentation dans les pays en développement : à propos d'un cas, celui de la Polynésie française. *Bull Séanc Acad R Sci Outre-Mer* 2000 ; 46 : 135-50.
79. Ravussin E. Energy metabolism in obesity: studies in the Pima Indians. *Diabetes Care* 1993 ; 16 : 232-8.
80. McKeigue PM. Cardiovascular disease and diabetes in migrants – interactions between nutritional changes and genetic background. In : Shetty PS, McPherson K, eds. *Diet, nutrition and chronic disease. Lessons from contrasting worlds*. Chichester : John Wiley & Sons, 1997 : 59-70.
81. Popkin BM. Urbanization, lifestyle changes and the nutrition transition. *World Dev* 1999 ; 27 : 1905-16.
82. Yajnik CS. The insulin resistance epidemic in India: fetal origins, later lifestyle, or both? *Nutr Rev* 2001 ; 59 : 1-9.
83. Walker ARP, Segal I. Health/ill-health transition in less privileged populations: what does the future hold? *J Roy Coll Phys* 1997 ; 31 : 392-5.
84. Ebrahim S, Smith GD. Exporting failure? Coronary heart disease and stroke in developing countries. *Int J Epidemiol* 2001 ; 30 : 201-5.
85. Gwatkin DR, Guillot M, Heuveline P. The burden of disease among the global poor. *Lancet* 1999 ; 354 : 586-9.
86. OMS. *Régime alimentaire, nutrition et prévention des maladies chroniques*. Rapport d'un groupe d'étude, série de rapports techniques 797. Genève : OMS, 1990 ; 232 p.
87. Hill JO, Goldberg JP, Pate RR, Peters JC. Introduction. Summit on promoting healthy eating and active living: developing a framework for progress. *Nutr Rev* 2001 ; 59 (3-Part II) : S4-6.
88. Townsend MS, Peerson J, Love B, Achterberg C, Murphy SP. Food insecurity is positively related to overweight in women. *J Nutr* 2001 ; 131 : 1738-45.
89. Lang T. The new globalisation, food and health: is public health receiving its due emphasis? *J Epidemiol Commun Health* 1998 ; 52 : 538-9.

Résumé

Si les maladies infectieuses et les problèmes de malnutrition des jeunes enfants restent une préoccupation forte de santé publique dans les pays pauvres, les données accumulées au niveau international indiquent un accroissement de la mortalité associée aux maladies chroniques non transmissibles liées à l'alimentation dans la plupart des pays en développement. Ces pays semblent amorcer une transition épidémiologique et nutritionnelle, à l'instar de celle des pays industrialisés aux siècles précédents. Cette transition, accentuée par les changements démographiques en cours, est en grande partie le fait de sociétés urbaines qui combinent une alimentation énergétiquement dense à une vie de plus en plus sédentaire. La possibilité d'une plus grande prédisposition à l'obésité centrale et aux maladies chroniques associées des jeunes enfants atteints de malnutrition au cours de la vie intra-utérine ou de la prime enfance fait craindre une véritable explosion à venir de ces problèmes de santé dans les pays en développement. Le cumul de pathologies infectieuses et de maladies chroniques non transmissibles, d'une part, et de problèmes de malnutrition par carence et d'obésité, d'autre part, pose un véritable problème aux services de soins de ces pays, peu préparés à cette évolution. Cela oblige à repenser les politiques de santé, en accordant une large place à la prévention dans le domaine du surpoids et des maladies chroniques. Cela oblige également à adapter les messages nutritionnels dès lors que des situations nutritionnelles apparemment contradictoires peuvent se retrouver au sein des mêmes sociétés, voire des mêmes familles.

La programmation fœtale des maladies chroniques liées à la nutrition*

Hélène Delisle

La malnutrition et les carences spécifiques en plusieurs micronutriments affectent toujours une forte proportion de mères et d'enfants dans les pays en développement (PED). La malnutrition maternelle est largement responsable des taux de petits poids de naissance au moins deux fois plus élevés dans les PED que dans les pays industrialisés [1]. Parallèlement, on observe que l'obésité et d'autres maladies chroniques telles que le diabète de type 2 et les maladies cardio-vasculaires augmentent sans cesse dans la plupart des PED [2]. La pauvreté est impliquée tant dans ces maladies chroniques que dans les malnutritions, ce qu'on oublie trop facilement : sauf peut-être dans les pays les plus démunis, ces affections tendent à être plus fréquentes dans les couches pauvres qui supportent ainsi un double fardeau nutritionnel. Un autre facteur tenant à l'environnement intra-utérin

pourrait encore alourdir le fardeau nutritionnel des populations pauvres : la programmation fœtale.

D'après Barker et son équipe [3], une nutrition sub-optimale pendant la vie fœtale augmenterait les risques de maladies chroniques. Des déficits nutritionnels *in utero*, même discrets, donneraient lieu à des changements permanents dans les structures, la physiologie et surtout le métabolisme, changements qui programmeraient le fœtus pour ces maladies chroniques. Les implications potentielles pour les PED sont considérables et c'est dans cette optique que la présente synthèse a été préparée. On peut trouver d'autres analyses récentes sur le même thème [4-7]. Il ne sera ici question que des maladies cardio-vasculaires, de l'hypertension, du diabète de type 2 et de la résistance à l'insuline¹, bien que d'autres affections chroniques puissent aussi avoir une origine fœtale.

tenu en Inde en 2001, l'existence d'une relation entre ces maladies et le poids à la naissance (ou d'autres mensurations suggérant un déficit de croissance intra-utérin) a été formellement reconnue sur la base des données disponibles, bien que les mécanismes n'en soient pas totalement élucidés [8]. Outre le poids de naissance, ont pu être mis en relation avec divers marqueurs de maladies chroniques l'émaciation, la petite taille, une faible circonférence abdominale ou, encore, un ratio placentaire élevé². Ce qui est remarquable, c'est que la relation inverse s'observe non seulement dans le cas des petits poids de naissance, mais également dans la fourchette de normalité des poids et proportions à la naissance ; il semble toutefois que cette relation soit davantage reliée à un déficit de croissance intra-utérin qu'à la prématurité. Les études chez des jumeaux, de même que les observations faites dans des populations exposées aux famines, viennent pour la plupart étayer l'hypothèse de la programmation fœtale, qui s'est d'abord appuyée sur des observations écologiques, puis sur des études épidémiologiques, en Europe.

Barker [3] rapportait, en 1986, que le taux de décès par maladie coronarienne diminuait de moitié entre la portion des plus faibles poids de naissance et la portion des plus hauts poids, dans des études intéressantes plus de 16 000 hommes et femmes en Angleterre. Plusieurs études ont depuis confirmé cette relation inverse entre croissance fœtale et maladies cardio-

* Cet article est tiré d'un rapport fondé sur un examen de la littérature scientifique commandité à l'auteur par le Département de la nutrition pour la santé et le développement de l'Organisation mondiale de la santé. Nous tenons à remercier cette organisation pour son appui. Les opinions sont celles de l'auteur et n'engagent pas l'OMS.

Poids ou proportions à la naissance et maladies chroniques : données épidémiologiques

Lors du premier congrès mondial sur l'origine fœtale des maladies chroniques

H. Delisle : Département de nutrition, Université de Montréal, CP 6128 succ. centre-ville, Montréal Qc H3C 3J7, Canada.
<helene.delisle@umontreal.ca>
<delisleh@dsuper.net>

Tirés à part : H. Delisle

Thèmes : Nutrition ; Santé publique ; Maladies chroniques.

¹ Le syndrome métabolique associe diabète ou insulino-résistance à d'autres marqueurs de risque cardio-vasculaire.

² Le ratio placentaire est le rapport poids du placenta/poids du fœtus.

vasculaires aux États-Unis [9], en Scandinavie [10] et en Inde [11]. La corpulence ou l'obésité à l'âge adulte renforcent souvent cette association qui persiste généralement même après correction statistique pour de nombreux facteurs de confusion comme l'histoire familiale, le niveau socio-économique et les habitudes de vie. La relation inverse entre le poids à la naissance et la pression artérielle, systolique en particulier, est maintenant fermement établie, à la lumière d'études représentant quelques 444 000 sujets [12, 13]. La relation existe indépendamment de l'âge gestationnel, chez les enfants comme chez les adultes des deux sexes et de toutes races, de même que dans des populations de PED comme de pays industrialisés ; elle semble toutefois moins constante chez les adolescents. Une augmentation de la pression systolique de l'ordre de 2 à 4 mmHg est généralement observée pour chaque kilogramme de réduction du poids de naissance. Une même relation inverse a été notée entre le poids de naissance de la mère et la pression artérielle des descendants [14]. L'effet est en outre amplifié à la faveur d'un indice de masse corporelle (IMC) élevé [15]. Toutefois, la pression artérielle de la mère peut être un facteur de confusion qui n'est pas toujours pris en compte [16]. En outre, on n'observe pas une pression artérielle systématiquement plus élevée chez les jumeaux, bien qu'ils soient généralement plus petits que chez les singletons à la naissance [17]. Néanmoins, des études chez des jumeaux homozygotes montrent que les plus légers des paires accusent une tendance à une pression artérielle plus élevée, dans l'enfance ou à l'âge adulte [18, 19]. Le diabète de type 2 et la résistance à l'insuline ont également montré une association indépendante avec le faible poids de naissance. Dans les cohortes britanniques, par exemple, on notait chez des sujets de 64 ans que la fréquence des anomalies de la tolérance au glucose ou du diabète de type 2 diminuait jusqu'à trois fois avec l'augmentation du poids de naissance, après correction pour l'IMC actuel [20]. Des observations similaires ont été faites en Suède [21] et en Inde [22], de même qu'aux États-Unis [23]. Dans cette dernière étude longitudinale d'envergure portant sur près de 70 000 infirmières, la relation inverse était indépendante de l'alimentation infantile, de l'IMC et du mode de vie à l'âge adulte. Parmi les sujets présentant une histoire familiale de diabète, un

petit poids de naissance augmenterait encore le risque [21].

À Beijing, une vaste étude épidémiologique a fait état d'une relation inverse, chez des hommes et des femmes âgés de 45 ans, entre le poids à la naissance (à terme) et diverses composantes du syndrome métabolique – pression artérielle, glycémie et insulïnémie deux heures après une charge en glucose, triglycéridémie [24]. Une telle relation entre un faible poids à la naissance et le syndrome métabolique avait été observée dans certaines études [20, 25-27], mais non dans d'autres [28] ou parfois, on ne la relevait que chez les sujets obèses [29]. La résistance à l'insuline associée à la petitesse à la naissance se manifeste à un jeune âge dans plusieurs études, en Inde [30] comme en France [31, 32]. On a postulé que les anomalies de la tolérance au glucose ne surviendraient que plus tard, une fois que les mécanismes de compensation qui consistent, par exemple, en une sécrétion accrue d'insuline sont débordés [26]. Les études de jumeaux homozygotes suggèrent aussi fortement que l'environnement utérin influence le développement de la résistance à l'insuline et du diabète puisque les membres des paires qui en sont affectés tendent à être plus légers à la naissance que ceux qui en sont exempts [33].

Quant à l'obésité, quelques études ont rapporté qu'un faible poids à la naissance était associé à davantage d'adiposité abdominale ou troncale ou, encore, à un pourcentage de gras plus élevé pour un IMC donné [32, 34, 35], mais la relation entre le poids de naissance et l'obésité à l'âge adulte ne semble pas être constante [36].

Les observations qui ont pu être faites chez des personnes ayant été exposées *in utero* à la famine d'Amsterdam (1944-1945) corroborent la théorie de la programmation fœtale. En outre, elles mettent en évidence des effets chroniques différents selon le moment de la privation. Ainsi, les sujets exposés au début de la vie intra-utérine n'avaient pas un plus petit poids de naissance mais présentaient une propension à l'obésité à l'âge adulte et un profil lipidique plus athérogène, alors que ceux qui avaient été exposés vers la fin avaient un plus faible poids de naissance et présentaient un moindre risque d'obésité à l'âge adulte, mais ils accusaient un plus fort taux d'anomalies de la tolérance au glucose [37, 38]. En outre, les sujets exposés souffrant plus tard de maladie corona-

rienne tendaient à avoir eu un poids et un périmètre crânien plus bas à la naissance [39]. On n'a pas relevé de tels effets dans les populations ayant vécu le siège de Leningrad, mais les sujets exposés au rationnement pendant leur vie prénatale accusaient des signes de dysfonctionnement de l'endothélium vasculaire ; en outre, l'obésité semblait avoir chez eux une influence plus néfaste sur la pression artérielle [40].

Concept de programmation fœtale et mécanismes proposés

La notion de programmation fœtale veut que, pendant des périodes critiques de la vie prénatale, l'expression du génotype soit entravée par des changements dans l'environnement nutritionnel et hormonal du fœtus, laissant des séquelles permanentes au niveau de plusieurs structures et fonctions physiologiques [41]. Le fœtus adapterait sa croissance et son métabolisme à l'environnement intra-utérin, mais cette adaptation aurait un prix dans un contexte plus favorable ultérieurement, celui d'un risque accru de maladies chroniques [3, 42]. Contrairement à d'autres effets permanents de la malnutrition fœtale, comme les anomalies du tube neural résultant d'une carence en folates, la programmation fœtale de maladies chroniques telles que le syndrome métabolique ou la maladie coronarienne est difficile à vérifier chez l'humain, en raison notamment du laps de temps qui s'écoule entre l'atteinte fœtale et les effets délétères, ainsi que des multiples facteurs qui peuvent moduler cette association tout au long de la vie.

Les travaux sur les modèles animaux tendent à supporter l'hypothèse de la programmation fœtale et identifient des mécanismes plausibles. Les manipulations alimentaires chez les rats ont permis de montrer, par exemple, que la sous-alimentation au début de la gestation avait peu d'effet sur les poids de naissance, mais que ces rats devenaient facilement obèses lorsqu'ils étaient exposés à une ration libérale, avec exagération de l'hyperinsulïnémie, de l'hypertension

et de l'hyperléptinémie [43], alors que les privations en fin de gestation affectaient davantage les poids de naissance et la tolérance au glucose. On remarquera que ces effets sont très semblables à ceux qui ont été observés lors de la famine de Hollande.

Le modèle de la carence protéique induite chez des rates gestantes a été largement étudié [44]. Cette carence entraîne une diminution du poids des portées. Il peut y avoir correction du déficit de croissance en confiant les rats nouveau-nés à des rates bien nourries mais dans ce cas, les rats voient leur durée de vie réduite et on pense que le raccourcissement des télomères en serait la cause [45]. En outre, la pression artérielle de rats portés par des mères carencées en protéines est augmentée de façon permanente et on observe aussi une diminution du poids des reins et du nombre de glomérules [46]. La tolérance au glucose est anormale et on note des altérations marquées dans l'expression d'enzymes clés de la néoglucogenèse et de la glycolyse [47]. Ces effets, soulignons-le, sont observés bien que la carence protéique ne soit que modérée et que les poids de naissance ne soient que peu affectés. Lorsqu'on sèvre ces rats de mères carencées avec un régime libre, ils présentent non seulement une pression artérielle élevée mais aussi des concentrations élevées de triglycérides plasmatiques et deviennent en plus obèses, toutes anomalies caractéristiques du syndrome métabolique.

Il a été avancé que la programmation du système cardio-vasculaire induite par la malnutrition maternelle était un phénomène dépendant des stéroïdes. L'augmentation chronique de la pression artérielle est accompagnée, par exemple, d'une diminution de l'enzyme de déshydrogénation des stéroïdes (11- β -OHSD) et de son expression [48-50]. Une exposition excessive du fœtus aux glucocorticoïdes suite à l'hyperactivité de l'axe hypothalamus-hypophyse-surrénales (HPA) en réponse au stress de la malnutrition pourrait bien être impliquée dans la programmation des maladies chroniques [51, 52], comme le montre la *figure 1*. La surexposition peut aussi résulter d'un déficit de l'enzyme 11- β -OHSD qui sert normalement à protéger le fœtus des glucocorticoïdes maternels en les inactivant. Un niveau élevé de glucocorticoïdes présente des avantages à court terme pour le fœtus, puisqu'il favorise la disponibilité du glucose et d'autres

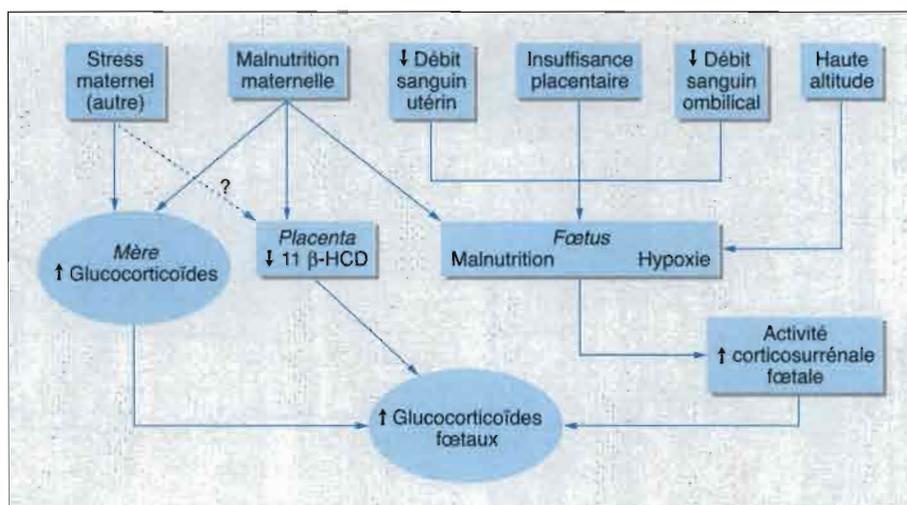


Figure 1. L'implication des glucocorticoïdes dans la programmation fœtale (d'après Fowden *et al.* [53]).

Figure 1. Glucocorticoids implication in foetal programming.

substrats énergétiques mais, à plus long terme, les effets sur le système cardio-vasculaire peuvent être délétères, par exemple une sensibilité altérée de l'axe HPA aux hormones de rétroaction [53]. Les glucocorticoïdes peuvent affecter la croissance fœtale par la voie des IGF (*insulin-like growth factors*) dont ils régulent l'expression, comme d'ailleurs celle de leurs récepteurs et de plusieurs de leurs protéines de liaison [52]. Des modifications dans le réglage des principaux axes hormonaux, en particulier l'axe HPA et celui de l'IGF-1 et de l'insuline, sont d'ailleurs les principaux mécanismes proposés pour expliquer la programmation fœtale des maladies cardio-vasculaires et de la résistance à l'insuline.

Le système glucose-insuline-IGF est l'axe primordial de régulation de la croissance fœtale et son implication dans la programmation des maladies chroniques est probable. Les IGF sont les principaux promoteurs de la croissance intra-utérine [54] ; le ralentissement de la croissance fœtale résulterait d'une moindre concentration d'IGF-1, qui est sous contrôle nutritionnel (*figure 2*). Face à un approvisionnement insuffisant en nutriments, le métabolisme fœtal deviendrait économe afin de sauvegarder les organes vitaux, en particulier le cerveau, au détriment de la croissance. Le « phénotype d'épargne » [55] est en quelque sorte le pendant du « génotype d'épargne », théorie proposée par Neel [56] pour expliquer la forte prévalence du diabète dans les populations autochtones. Après

la naissance, les tissus qui avaient été privés d'IGF-1 et d'insuline sont soudainement exposés à de fortes quantités des deux hormones. On a postulé que la résistance à l'insuline aiderait alors à prévenir l'hypoglycémie qui pourrait survenir autrement [57], tout en ne s'opposant pas à la croissance de rattrapage, puisque la résistance semble sélective, n'affectant pas le rôle anabolisant de l'insuline [47]. Le processus de développement de l'insulinorésistance reste toutefois largement inexpliqué.

Rôle de la nutrition maternelle dans la programmation fœtale des maladies chroniques

Les gènes et la nutrition sont en interaction pour déterminer le rythme de croissance fœtale, mais on s'accorde généralement à reconnaître qu'un défaut de substrats et d'oxygène, combiné ou non à une contrainte maternelle tenant à sa taille ou à son IMC, constitue un facteur primordial de faible croissance du fœtus. Le potentiel physique, métabolique et fonctionnel est fixé par les gènes, mais c'est l'environnement, notamment intra-utérin, qui déterminera dans quelle

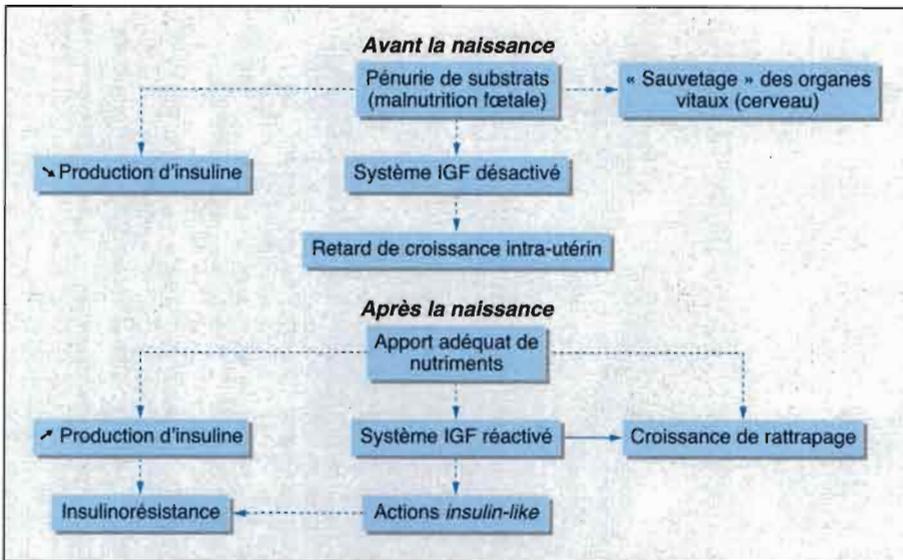


Figure 2. Le système IGF-insuline-glucose et la programmation fœtale de l'insulinorésistance (d'après Cianfarani *et al.* [57]).

Figure 2. IGF-Insulin system and foetal programming of insulin resistance.

mesure le potentiel sera atteint et qui donc s'exprimera dans le phénotype [58]. La trajectoire de croissance fœtale, tracée tôt dans la grossesse, établit la demande nutritionnelle du fœtus, alors que la ligne materno-placentaire détermine l'offre de nutriments. C'est en grande partie la composition corporelle, l'état de nutrition et l'apport nutritionnel de la mère qui détermineront dans quelle mesure il y a équilibre entre la demande du fœtus et l'offre de nutriments, un déséquilibre entraînant une nécessaire adaptation du fœtus [59]. La malnutrition fœtale, toutefois, ne saurait être totalement assimilée à la malnutrition maternelle, bien que celle-ci en soit de loin le principal facteur dans les populations pauvres [1].

Il existe différents schémas de réduction de la croissance fœtale suivant le moment, la durée et la gravité de la privation, comme le montrent les modèles animaux et les observations dans des populations exposées à la famine. Outre le poids et les proportions à la naissance, le poids du placenta pourrait être un autre indicateur anthropométrique d'intérêt dans l'optique de la programmation fœtale, certains travaux suggérant qu'un placenta trop petit ou trop gros par rapport au fœtus est associé à un risque d'hypertension [60].

La programmation du fœtus par la nutrition maternelle pourrait se faire même en l'absence d'un effet marqué sur l'anthropométrie à la naissance, comme le suggère-

re entre autres l'étude randomisée de supplémentation en calcium de femmes enceintes au Guatemala [61]. Les enfants nés de mères supplémentées présentaient à l'âge de 7 ans une pression artérielle significativement plus basse que les témoins, même si les poids de naissance n'étaient pas différents. Les apports d'autres nutriments spécifiques pendant la grossesse, notamment les protéines, le fer et les folates, et peut-être aussi le zinc, le magnésium, les acides gras essentiels et la vitamine C, pourraient également avoir une incidence sur la programmation du fœtus, de même que la qualité globale de l'alimentation [62], par l'intermédiaire ou indépendamment du poids (ou des proportions) à la naissance, mais il faudra davantage de recherche en la matière. Il est possible aussi que des déséquilibres de la ration énergétique maternelle pendant la grossesse soient associés à des perturbations de la tolérance au glucose [63]. Les rations protéiques déséquilibrées – carences comme excès – pourraient être associées à un poids placentaire anormal et à une pression artérielle augmentée dans la descendance [64]. L'anémie ferriprive maternelle, associée à un ratio placentaire élevé, pourrait augmenter le risque d'hypertension pour la progéniture [65], mais cela demande également à être vérifié. Le rôle potentiel de la carence en folates dans la programmation fœtale des maladies cardio-vasculaires, et non seulement pour l'intégrité du tube neural, est une voie de recherche importante,

puisque cette carence est associée à de faibles poids de naissance [66] ainsi qu'à une concentration sanguine élevée en homocystéine chez les adultes, facteur de risque cardio-vasculaire maintenant reconnu [67]. Qui plus est, un défaut enzymatique inné, présent dans environ 10 % de la population, a pour effet d'augmenter sensiblement les besoins de folates [68].

Croissance de rattrapage et obésité accentuent les risques de maladies chroniques tenant au déficit de croissance intra-utérin

De multiples influences s'exercent tout au long de la vie et viennent moduler le risque de maladies chroniques. C'est dans cette perspective que doivent être analysés les liens possibles entre le déficit de croissance intra-utérin et les maladies chroniques liées à la nutrition, comme l'illustre la *figure 3*. Dans la présente synthèse, la croissance pendant la vie postnatale n'est considérée que par rapport à la croissance prénatale, mais il semble y avoir également une possibilité de programmation des maladies chroniques par la croissance et la nutrition tôt dans la première enfance [3, 69, 70]. Le déficit de croissance fœtale peut amplifier les risques ultérieurs de différentes manières soit en accentuant la tendance à l'obésité, soit en aggravant le risque normalement associé à l'obésité, soit encore par le biais du rattrapage éventuel de croissance après la naissance. On note chez des individus de faible poids à la naissance une propension à l'obésité et à l'adiposité [71, 72]. En outre, les enfants nés avec un déficit de croissance tendent à prendre davantage de poids au moment de la poussée de croissance de la puberté [73]. Qui plus est, plusieurs études ont montré qu'il y avait une interaction entre un faible poids à la naissance et un IMC ultérieurement élevé face au risque cardio-vasculaire, à l'hypertension et au syndrome métabolique.

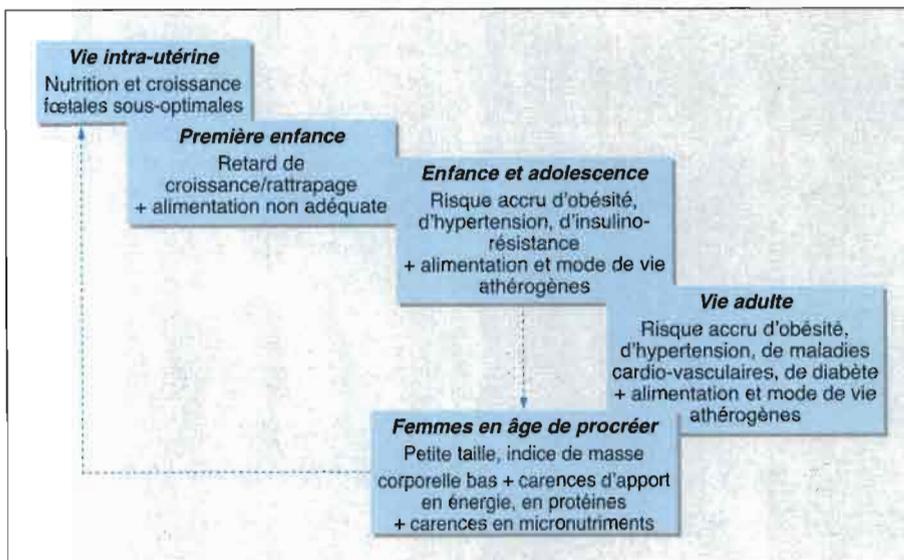


Figure 3. Risques de maladies chroniques liées à la nutrition au cours du cycle de vie.

Figure 3. Nutrition-related chronic disease risk during life cycle.

Alors que le rattrapage du déficit de croissance fœtale tôt dans la vie post-natale, c'est-à-dire pendant les 12 à 18 premiers mois, semble bénéfique [69, 74], un tel rattrapage par l'accélération du gain de poids ou de taille après la première enfance semble accroître encore le risque. Cet écart entre la croissance fœtale réelle et potentielle serait un facteur de risque cardio-vasculaire plus important que le petit format à la naissance en tant que tel [75, 76]. Même chez des enfants, la croissance de rattrapage accentuerait encore l'insulinorésistance associée au déficit de croissance à la naissance, comme observé en Inde et chez des Noirs d'Afrique du Sud [77, 78]. Les grandes études de cohorte menées en Finlande éclairaient cette question du risque associé à la croissance de rattrapage. Ainsi, chez les hommes, le risque de décès par maladie coronarienne était quintuplé chez ceux qui étaient les plus maigres à la naissance mais qui montraient le plus grand rattrapage d'IMC entre l'âge de 7 et 11 ans [64] alors que, chez les femmes, le risque était davantage associé à une petite taille à la naissance, suivie du rattrapage pendant l'enfance [79]. En outre, dans ces cohortes, l'hypertension était associée à une croissance accélérée à l'âge de 7 ans, alors qu'une augmentation rapide du poids, de la taille et de l'IMC entre l'âge de 7 et 15 ans était associée à un risque accru de diabète de type 2 [76, 80].

Éléments de controverse et hypothèses voisines

Les associations épidémiologiques entre les dimensions ou proportions à la naissance et les maladies chroniques à l'âge adulte n'établissent pas une relation causale et, par ailleurs, l'une des objections à la théorie de l'origine fœtale de ces maladies est précisément que les deux éléments pourraient avoir une origine commune,

comme la pauvreté, qui prédisposerait tant aux petits poids de naissance qu'à des comportements à risque comme le tabagisme, la sédentarité ou une alimentation « athérogène » ou, encore, une prédisposition génétique. Toutefois, dans la plupart des études, cette relation subsiste et devient même, dans certains cas, plus robuste après ajustement sur le niveau socio-économique. S'agissant de facteurs génétiques, et principalement à propos du diabète de type 2, on oppose à la théorie du « phénotype d'épargne » celle de l'insuline fœtale [81] (et celle du « génotype d'épargne » dont il a été question plus haut), selon laquelle les mêmes facteurs génétiques qui affectent la sécrétion d'insuline ou la sensibilité à cette hormone peuvent porter atteinte à la croissance fœtale et, plus tard, à la tolérance au glucose (figure 4). Par ailleurs, une étude de cohorte récente suggère une inversion de la relation causale, puisque les mères ayant eu des bébés de petit poids présentaient un risque décuplé de maladie ischémique, mais sans qu'on puisse distinguer la part des gènes et de l'environnement [82].

Conclusion et perspectives

Même si des zones d'ombre persistent, les modèles expérimentaux de même que les études rétrospectives et prospectives menées dans des pays industrialisés comme dans les PED confirment l'existence d'un lien entre la croissance fœtale et les maladies cardio-vasculaires,

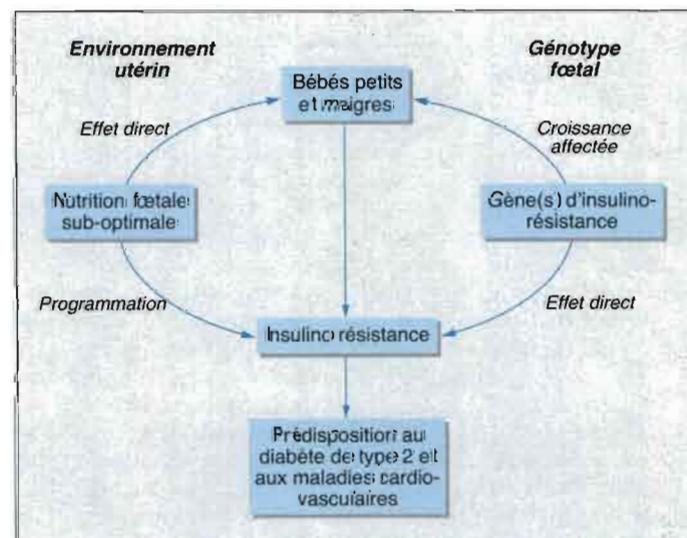


Figure 4. Deux hypothèses concurrentes ou complémentaires : la programmation fœtale, l'insuline fœtale (d'après Hattersley et Tooke [81]).

Figure 4. Two opposite or complementary hypotheses: foetal programming, foetal insulin.

l'hypertension et le syndrome métabolique. La programmation fœtale ne vient cependant pas supplanter les autres facteurs de risque: elle représente plutôt une source supplémentaire de risque environnemental. Elle permet d'expliquer (et de craindre) la flambée des maladies chroniques avec la transition nutritionnelle, et aussi d'expliquer pourquoi on trouve davantage de ces maladies dans les segments défavorisés des populations des pays industrialisés. Elle peut aussi aider à comprendre que, dans les populations vivant dans l'abondance depuis plusieurs générations, l'obésité ait relativement moins d'effets délétères, puisque les déficits nutritionnels pendant la vie fœtale seront moins répandus.

Les conséquences de la programmation fœtale peuvent être dramatiques pour les populations qui accusaient récemment des taux élevés de faibles poids de naissance, car la prédisposition aux maladies chroniques, qu'elle soit d'origine environnementale ou génétique ou les deux, s'exprimera davantage à la faveur de l'obésité et de la sédentarité qui augmentent avec la transition nutritionnelle [83]. Comme le recommandent Vorster *et al.* [84], la programmation fœtale et la transition nutritionnelle obligent à se préoccuper simultanément de la lutte contre les maladies nutritionnelles de carence comme d'abondance, ce qui représente un défi de taille pour les politiques et programmes d'intervention nutritionnelle.

Le modèle de l'origine fœtale incite à attacher encore plus d'importance aux mesures de prévention de la malnutrition fœtale par l'amélioration des niveaux de nutrition des filles et des femmes: en effet, une telle amélioration contribuerait non seulement à réduire la mortalité maternelle et à augmenter la survie et le développement des enfants, mais également à prévenir les maladies chroniques, en particulier l'obésité, le diabète et les maladies cardio-vasculaires qui augmentent inexorablement dans les PED. Même si la part des maladies chroniques expliquée par la programmation fœtale peut paraître faible [85], il faut se souvenir que 30 millions d'enfants naissent annuellement avec un déficit de croissance, dont 75 % en Asie et 20 % en Afrique [1]. Au demeurant, les bénéfices à attendre de l'amélioration de la nutrition maternelle peuvent aller au-delà des projections fondées uniquement sur les poids de naissance, puisque la programmation fœtale peut ne pas affecter ceux-

ci de manière sensible. Toutefois, il ne serait pas opportun, en l'état actuel des connaissances, de préconiser des interventions ciblant les femmes et spécifiquement destinées à réduire le risque associé à la programmation du fœtus par la nutrition maternelle. Il faudra attendre d'en savoir davantage sur les effets à court et à long terme des déséquilibres (et compléments) nutritionnels pendant la grossesse suivant le moment et l'ampleur, sur la possibilité de réduire les conséquences potentiellement délétères d'un déficit de croissance fœtale par des interventions de nutrition chez les nourrissons et les enfants, ainsi que sur l'efficacité de programmes pilotes destinés simultanément à prévenir la malnutrition, l'obésité et les co-morbidités ■

Références

- De Onis M, Blossner M, Villar J. Levels and patterns of intrauterine growth retardation in developing countries. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52 (suppl. 1): 5-15.
- WHO. *Obesity. Preventing and managing the global epidemic*. WHO/NUT/NCD/98.1. Geneva: WHO, 1998; 276 p.
- Barker DJP. *Mothers, babies and health in later life*, 2nd edition. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1998; 217 p.
- Godfrey KM, Barker JP. Fetal nutrition and adult disease. *Am J Clin Nutr* 2000; 71 (suppl.): 1344-52.
- Holness MJ, Langdown ML, Sugden MC. Early-life programming of susceptibility to dysregulation of glucose metabolism and the development of type 2 diabetes mellitus. *Biochem J* 2000; 349: 657-65.
- Harding JE. The nutritional basis of the fetal origins of adult disease. *Int J Epidemiol* 2001; 30: 15-23.
- Rasmussen KH. The "fetal origins" hypothesis: challenges and opportunities for maternal and child nutrition. *Annu Rev Nutr* 2001; 21: 73-95.
- Robinson R. The fetal origins of adult disease [editorial]. *Br Med J* 2001; 322: 375-6.
- Rich-Edwards JW, Manson JE, Stampfer MJ, *et al.* Height and the risk of cardiovascular disease in women. *Am J Epidemiol* 1995; 142: 909-17.
- Koupilova I, Leon DA. Birth weight and mortality from ischaemic heart disease and stroke in Swedish men aged 50-74 years. *J Epidemiol Comm Health* 1997; 51: 14-8.
- Stein CE, Fall CHD, Kumaran K, Osmond C, Cox V, Barker DJ. Fetal growth and coronary heart disease in South India. *Lancet* 1996; 348: 1269-73.
- Law CM, Shiell AW. Is blood pressure inversely related to birthweight? The strength of evidence from a systematic review of the literature. *J Hypertens* 1996; 14: 935-41.

- Huxley RR, Shiell AW, Law CM. The role of size at birth and postnatal catch-up growth in determining systolic blood pressure: a systematic review of the literature. *J Hypertens* 2000; 18: 815.
- Barker DJ, Shiell AW, Barker ME, Law CM. Growth *in utero* and blood pressure levels in the next generation. *J Hypertens* 2000; 18: 843-6.
- Leon DA. Fetal growth and adult disease. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52 (suppl. 1): 72-82.
- Walker BR, Watt GCM. Inherited predisposition to hypertension confounds the effect of low birthweight [Letter]. *Br Med J* 1999; 318: 943.
- Williams S, Poulton R. Twins and maternal smoking: ordeals for the fetal origins hypothesis? A cohort study. *Br Med J* 1999; 318: 897-900.
- Poulter NR, Chang CL, MacGregor AJ, Snieder H, Spector TD. Association between birth weight and adult blood pressure in twins: historical cohort study. *Br Med J* 1999; 319: 1330-3.
- Dwyer T, Blizzard L, Morley R, Ponsonby AL. Within pair association between birth weight and blood pressure at age 8 in twins from a cohort study. *Br Med J* 1999; 319: 1325-9.
- Hales CN, Barker DJP, Clark PM, *et al.* Fetal and infant growth and impaired glucose tolerance at age 64 years. *Br Med J* 1991; 303: 1019-22.
- Carlsson S, Persson PG, Alvarsson M, *et al.* Low birth weight, family history of diabetes, and glucose intolerance in Swedish middle-aged men. *Diab Care* 1999; 22: 1043-7.
- Fall CH, Stein CE, Kumaran K, *et al.* Size at birth, maternal weight, and type-2 diabetes in South India. *Diabet Med* 1998; 15: 220-7.
- Rich-Edwards JW, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, *et al.* Birthweight and the risk for type-2 diabetes mellitus in adult women. *Ann Intern Med* 1999; 130: 278-84.
- Mi J, Law C, Zhang KL, Osmond C, Stein C, Barker D. Effects of infant birthweight and maternal body mass index in pregnancy on components of the insulin resistance syndrome in China. *Ann Intern Med* 2000; 132: 253-60.
- McCance DR, Pettitt DJ, Hanson RL, Jacobson LT, Knowler WC, Bennett PH. Birthweight and non-insulin dependent diabetes: "thrifty genotype", "thrifty phenotype", or "surviving small baby genotype"? *Br Med J* 1994; 308: 942-5.
- Fianagan DE, Moore VM, Godsland IF, Cockington RA, Robinson JS, Phillips DI. Fetal growth and the physiological control of glucose tolerance in adults: a minimal model analysis. *Am J Physiol Metab* 2000; 278: E700-6.
- Lithell HO, McKeigue PM, Berglund L, Mohsen R, Lithell UB, Leon DA. Relation of size at birth to non-insulin dependent diabetes and insulin concentrations in men aged 50-60 years. *Br Med J* 1996; 312: 406-10.
- Hulman S, Kushner H, Katz S, Falkner B. Can cardiovascular risk be predicted by newborn, childhood, and adolescent body size? An examination of longitudinal data in urban African Americans. *J Pediatr* 1998; 132: 90-7.
- Vanhala MJ, Vanhala PT, Keinänen-Kiukkaaniemi SM, Kumpusalo EA, Takala JK. Relative weight gain and obesity as a child predict metabolic syndrome as an adult. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23: 656-9.
- Yajnik CS, Fall CH, Vaidya U, *et al.* Fetal growth and glucose and insulin metabolism in four-year old Indian children. *Diab Med* 1995; 12: 330-6.

Summary

Foetal programming of nutrition-related chronic diseases

H. Delisle

Intrauterine growth retardation, which reflects in large part maternal malnutrition in poorer communities, contributes to chronic disease risk through foetal programming, according to the early origins hypothesis of Barker. Foetal programming implies that during critical periods of prenatal growth, permanent changes in metabolism or structures result from adverse intrauterine conditions. Observational studies first showed an association between lower birth weights and higher rates of coronary disease in the 80s, in England and Scandinavia. The link between low birth weights, or other indicators of small birth size, and cardiovascular disease was later confirmed in many epidemiological studies, including in the USA and in India. Similarly, a reverse relationship of birth weight and systolic blood pressure was shown in men and women, in developed as well as developing countries, and in all age groups, although it was less consistent in adolescents. Insulin resistance and type-2 diabetes have also been found to be independently related to small size at birth in several studies around the world. Insulin resistance associated with small size at birth was frequently shown to be present at a young age. The association of small birth size with chronic disease tends to increase with catch-up growth and obesity, and usually persists after adjusting for confounding factors such as age, family history, and socio-economic status. Several, but not all, twin studies lend support to the hypothesis. There is a tendency for lighter members of twin pairs to have a higher blood pressure, and more diabetes. Observations in people exposed to the Dutch famine while in utero also tend to corroborate the hypothesis. Those who were exposed early in their intrauterine life did not have lower birth weights, but they were prone to becoming obese later on. In contrast, those exposed towards the end of gestation had lower birth weights, and showed a higher rate of impaired glucose tolerance, while having a lower risk of obesity. Dietary manipulations in animal models provide further support and mechanistic explanations, in particular protein deficiency in pregnant rats, which elevates blood pressure, impairs glucose tolerance, and increases the likelihood of obesity in the progeny. Although there are still controversial areas, there is at present sufficient scientific evidence for foetal programming to be regarded as an additional risk factor for chronic disease, in interaction with genetic and lifestyle risk factors. The fact that intrauterine growth retardation may predispose to nutrition-related chronic disease has serious implications for developing countries, particularly those undergoing rapid nutritional transition, as it may further increase the rates of obesity, cardiovascular disease and diabetes when diets and lifestyles are in themselves "atherogenic". The challenge is for programmes to simultaneously combat apparently opposite nutrition problems, malnutrition and "over-nutrition". Improving the nutrition of women is even more imperative when considering that it may contribute to preventing chronic diseases in the next generation, in addition to enhancing health and survival of mothers and children.

Cahiers Santé 2002 ; 12 : 56-63.

31. Léger J, Levy-Marchal C, Bloch J, et al. Reduced final height and indications for early development of insulin resistance in a 20 year-old population born with intra-uterine growth retardation. *Br Med J* 1997 ; 315 : 341-7.

32. Jaquet D, Gaboriau A, Czernichow P, Levy-Marchal C. Insulin resistance early in adulthood in subjects born with intrauterine growth retardation. *J Clin Endocrinol Metab* 2000 ; 85 : 1401-6.

33. Poulsen P, Vaag A, Beck-Nielsen H. Does zygosity influence the metabolic profile of twins? A population-based cross-sectional study. *Br Med J* 1999 ; 319 : 151-4.

34. Hediger ML, Overpeck MD, McGlynn A, Kuczumarski RJ, et al. Growth and fatness at three to six years of age of children born small- or large-for-gestational age. *Pediatrics* 1999 ; 104 : E33.

35. Byberg L, McKeigue PM, Zethelius B, Lithell HO. Birth weight and the insulin resistance syndrome: association of low birth weight with truncal obesity and raised plasminogen activator inhibitor-1 but not with abdominal obesity or plasma lipid disturbances. *Diabetologia* 2000 ; 43 : 54-60.

36. Martorell R, Stein AD, Schroeder DG. Early nutrition and later adiposity. *J Nutr* 2001 ; 131 : S874-80.

37. Ravelli ACJ, van der Meulen JHP, Osmond C, Barker DJP, Bleker OP. Obesity at the age of 50 y in men and women exposed to famine prenatally. *Am J Clin Nutr* 1999 ; 70 : 811-6.

38. Roseboom TJ, van der Meule JH, Osmond C, Barker, Ravelli AC, et al. Plasma lipid profiles in adults after prenatal exposure to the Dutch famine. *Am J Clin Nutr* 2000 ; 72 : 1101-6.

39. Roseboom TJ, van der Meule JH, Osmond C, Barker, Ravelli AC, et al. Coronary heart disease after prenatal exposure to the Dutch famine, 1944-1945. *Heart* 2000 ; 84 : 595-8.

40. Stanner SA, Bulmer K, Andres C, et al. Does malnutrition in utero determine diabetes and coronary heart disease in adulthood? Results from the Leningrad siege study. *Br Med J* 1997 ; 315 : 1342-9.

41. Lucas A. Programming by early nutrition in man. In: Bock GR, Whelan J, eds. *The childhood environment and adult disease*. Chichester: Wiley, 1991 : 38-55.

42. Guckman P, Pinal C. Glucose tolerance in adults after prenatal exposure to famine [Letter]. *Lancet* 2001 ; 357 : 1798.

43. Vickers MH, Breier BH, Cutfield WS, Hofman PL, Guckman PD. Fetal origins of hyperphagia, obesity, and hypertension and postnatal amplification by hypercaloric nutrition. *Am J Physiol Metab* 2000 ; 279 : E83-7.

44. Hoet JJ, Hanson MA. Intrauterine nutrition: its importance during critical periods for cardiovascular and endocrine development. *J Physiol* 1999 ; 514 : 617-27.

45. Jennings BJ, Ozanne SE, Hales CN. Nutrition, oxidative damage, telomere shortening, and cellular senescence: individual or connected agents of aging? *Mol Genet Metab* 2000 ; 71 : 32-42.

46. Petry CJ, Ozanne SE, Wang CL, Hales CN. Early protein restriction and obesity independently induce hypertension in 1-year-old rats. *Clin Sci (Cochl)* 1997 ; 93 : 147-52.

47. Ozanne SE, Hales CN. The long-term consequences of intra-uterine protein malnutrition for glucose metabolism. *Proc Nutr Soc* 1999 ; 58 : 615-9.

48. Langley-Evans SC, Sherman RC, Welham SJ, Nwagwu MO, Gardner DS, Jackson AA. Intrauterine programming of hypertension: the role of the renin-angiotensin system. *Biochem Soc Trans* 1999 ; 27 : 88-93.

49. Bertram C, Trowern AR, Copin N, Jackson AA, Whorwood CB. The maternal diet during pregnancy programs altered expression of the glucocorticoid receptor and type 2 11 β -hydroxysteroid dehydrogenase: potential molecular mechanisms underlying the programming of hypertension in utero. *Endocr* 2001 ; 142 : 2841-53.

50. Lesage J, Blondeau B, Grino M, et al. Maternal undernutrition during late gestation induces fetal overexposure to glucocorticoids and intrauterine growth retardation, and disturbs the hypothalamo-pituitary adrenal axis in the newborn rat. *Endocrinol* 2001 ; 142 : 1692-702.

51. Dodic M, Peers A, Coghlan JP, Wintour M. Can excess glucocorticoid, *in utero*, predispose to cardiovascular and metabolic disease in middle age? *Trends Endoc Metab* 1999 ; 10 : 86-91.

52. Seckl JR. Physiologic programming of the fetus. *Clin Perinatol* 1998 ; 25 : 939-62.

53. Fowden AL, Li J, Forhead AJ. Glucocorticoids and the preparation for life after birth: are there long-term consequences of the life insurance? *Proc Nut Soc* 1998 ; 57 : 113-22.

54. Gluckman PD. Endocrine and nutritional regulation of prenatal growth. *Acta Paediatr* 1997 (suppl. 423) : 153-7.

55. Hales CN, Barker DJ. Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus: the thrifty phenotype hypothesis. *Diabetologia* 1992 ; 35 : 595-601.

56. Neel JV. The thrifty genotype revisited. In: Köberling J, Tattersall R, eds. *The genetics of diabetes*. Proc Sero Symposium. London : Acad Press 1982 ; 47 : 283-93.

57. Cianfarani S, Germani D, Branca F. Low birth-weight and adult insulin resistance: the "catch-up growth" hypothesis. *Arch Dis Child Fetal Neonat Ed* 1999 ; 81 : F71-3.

58. Jackson AA. Nutrients, growth, and the development of programmed metabolic function. *Adv Exp Med Biol* 2000 ; 478 : 41-55.

59. Godfrey KM, Barker JP. Fetal nutrition and adult disease. *Am J Clin Nutr* 2000 ; 71 (suppl.) : 1344-52.

60. Thame M, Osmond C, Wilks RJ, Bennett FL, McFarlane-Anderson N, Forrester TE. Blood pressure is related to placental volume and birth weight. *Hypertension* 2000 ; 35 : 662-7.

61. Belizan JM, Villar J, Bergel E, et al. Long-term effect of calcium supplementation during pregnancy on the blood pressure of offspring: follow-up of a randomised controlled trial. *Br Med J* 1997 ; 315 : 281-5.

62. Rao S, Yajnik CS, Kanade A, et al. Intake of micronutrient-rich foods in rural Indian mothers is associated with the size of their babies at birth: Pune Maternal Nutrition Study. *J Nutr* 2001 ; 131 : 1217-24.

63. Shiell AW, Campbell DM, Hall MH, Barker DJ. Diet in late pregnancy and glucose-insulin metabolism of the offspring 40 years later. *Br J Obstet Gynaecol* 2000 ; 107 : 890-5.

64. Campbell DM, Hall MH, Barker DJ, Cross J, Shiell AW, Godfrey KM. Diet in pregnancy and the offspring's blood pressure 40 years later. *Br J Obstet Gynaecol* 1996 ; 103 : 273-80.

65. Godfrey K, Robinson S. Maternal nutrition, placental growth, and fetal programming. *Proc Nutr Soc* 1998 ; 57 : 105-11.

66. Scholl TO, Johnson WG. Folic acid: influence on the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr* 2000 ; 71 (suppl. 5) : 1295-303.

67. Vollset SE, Refsum H, Irgens LM, et al. Plasma total homocysteine, pregnancy complications, and adverse pregnancy outcomes: the Hordaland Homocysteine Study. *Am J Clin Nutr* 2000 ; 71 : 962-8.

68. James WPT. Long-term fetal programming of body composition and longevity. *Nutr Rev* 1997 ; 55 : S31-43.

Résumé

Depuis la découverte, au milieu des années 80, d'une relation entre un faible poids à la naissance et un risque accru de maladies coronariennes à l'âge adulte, de nombreuses études épidémiologiques, cliniques et expérimentales sont venues étayer l'hypothèse d'une origine fœtale des maladies chroniques. Une croissance fœtale sub-optimale, dont une cause importante dans les groupes défavorisés est la malnutrition maternelle, entraînerait une programmation métabolique du fœtus résultant en une plus grande vulnérabilité aux maladies cardio-vasculaires, à l'hypertension, au diabète et au syndrome métabolique. Cette programmation fœtale pourrait bien contribuer à une véritable épidémie des maladies chroniques liées à la nutrition dans les populations de pays en développement qui connaissent une transition nutritionnelle rapide, car la prédisposition tenant à un retard de croissance intra-utérin, conjuguée ou non à une prédisposition génétique, s'exprimerait davantage à la faveur d'habitudes de vie et d'alimentation « obésogènes » et « athérogènes ». Le défi est de taille puisqu'il consiste à mettre en place des stratégies de nutrition qui s'attaquent simultanément à deux problèmes en apparence opposés, les malnutritions par carence et les maladies qu'on dit « de pléthore ». L'amélioration de la nutrition des femmes est à l'évidence au centre de ces stratégies puisqu'elle contribuera à réduire la malnutrition fœtale et à prévenir les maladies chroniques.

69. Eriksson JG, Forsén T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJP. Early growth and coronary heart disease in later life: longitudinal study. *Br Med J* 2001 ; 322 : 949-53.

70. Singhal A, Cole TJ, Lucas A. Early nutrition in preterm infants and later blood pressure: two cohorts after randomized trials. *Lancet* 2001 ; 357 : 413-9.

71. Lucas A, Fewtrell MS, Cole TJ. Fetal origins of adult disease - the hypothesis revisited. *Br Med J* 1999 ; 319 : 245-9.

72. Waterland RA, Garza C. Potential mechanisms of metabolic imprinting that lead to chronic disease. *Am J Clin Nutr* 1999 ; 69 : 179-97.

73. Léger J, Czernichow P. Croissance et taille finale des sujets nés avec un retard de croissance: facteurs prédictifs. In: *Journées Parisiennes de Pédiatrie*. Paris : Médecine-Sciences Flammarion, 1999 : 61-7.

74. Cheung YB, Low L, Osmond C, Barker D, Karlberg J. Fetal growth and early postnatal growth are related to blood pressure in adults. *Hypertension* 2000 ; 36 : 795-800.

75. Leon DA, Koupilova I, Lithell HO, et al. Failure to realise growth potential *in utero* and adult obesity in relation to blood pressure in 50 year-old Swedish men. *Br Med J* 1996 ; 312 : 401-6.

76. Eriksson JG, Forsén T, Tuomilehto J, Winter PD, Osmond C, Barker DJ. Catch-up growth in childhood and death from coronary heart disease: longitudinal study. *Br Med J* 1999 ; 318 : 427-31.

77. Crowther NJ, Cameron N, Trusler J, Gray LP. Association between poor glucose tolerance

and rapid post natal weight gain in seven-year-old children. *Diabetologia* 1998 ; 41 : 1163-7.

78. Bavdekar A, Yajnik CS, Fall CHD, et al. Insulin resistance syndrome in 8-year-old Indian children. Small at birth, big at 8 years, or both? *Diabetes* 1999 ; 48 : 2422-9.

79. Forsén T, Eriksson J, Tuomilehto J, et al. The fetal and childhood growth of persons who develop type 2 diabetes. *Ann Intern Med* 2000 ; 133 : 176-82.

80. Eriksson JG, Forsén T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJP. Fetal and childhood growth and hypertension in adult life. *Hypertension* 2000 ; 36 : 790-4.

81. Hattersley AT, Tooke JE. The fetal insulin hypothesis: an alternative explanation of the association of low birthweight with diabetes and vascular disease. *Lancet* 1999 ; 353 : 1789-92.

82. Smith GCS, Pell JP, Walsh D. Pregnancy complications and maternal risk of ischaemic heart disease: a retrospective cohort study of 129,290 births. *Lancet* 2001 ; 357 : 2002-6.

83. Popkin BM. The nutrition transition and its health implications in lower income countries. *Publ Health Nutr* 1998 ; 1 : 5-21.

84. Vorster HH, Bourne LT, Venter CS, Oosthuizen W. Contribution of nutrition to the health transition in developing countries: a framework for research and intervention. *Nutr Rev* 1999 ; 57 : 341-9.

85. Joseph KS, Kramer MS. Review of the evidence on fetal and early childhood antecedents of adult chronic disease. *Epidemiol Rev* 1996 ; 18 : 158-74.

L'allaitement maternel en Afrique : l'évolution favorable sera-t-elle remise en question par l'épidémie de sida ?*

Marie-Claude Dop

Dans les années 80, l'allaitement maternel semblait menacé par les pratiques de commercialisation agressives des firmes fabriquant des substituts du lait maternel¹. En 1981, l'Assemblée mondiale de la santé adoptait le Code de commercialisation des substituts du lait maternel, dont l'objectif était de soustraire les mères aux pressions des fabricants. En 1989, la déclaration Innocenti pour la protection, l'encouragement et le soutien de l'allaitement maternel définissait les « dix conditions pour allaiter avec succès » [1] et, en 1992, l'Assemblée mondiale adoptait l'initiative des « Hôpitaux amis des bébés ». Depuis lors, sous l'impulsion de l'Organisation mondiale de la santé, du Fonds des Nations unies pour l'enfance (Unicef) et d'organisations non gouvernementales, de nombreuses campagnes de promotion de l'allaitement maternel ont été menées. Les personnels de santé ont été formés. La promotion de l'allaitement a été intégrée aux actions de santé publique, aux soins de santé primaires et à de nombreuses actions de développement au niveau communautaire. L'allaitement n'a pas subi le

recul que l'on redoutait, mais il se trouve maintenant placé devant une nouvelle menace, d'ampleur sans précédent : l'épidémie de sida.

Dans les pays où la prévalence de l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH-1) est élevée, le sida pourrait bouleverser les pratiques d'allaitement puisque le virus peut être transmis à l'enfant par le lait de la mère. Le coût financier et sanitaire du remplacement de l'allaitement maternel par d'autres aliments serait considérable, car il comporterait non seulement celui des produits de substitution mais aussi les coûts induits par la perte des bénéfices de l'allaitement maternel tels que la protection contre la malnutrition, la morbidité infectieuse et la mortalité.

Cet article fait le point sur les pratiques actuelles d'allaitement des jeunes enfants en Afrique ainsi que sur les données récentes sur la transmission du VIH par le lait maternel, et fournit des éléments pour orienter les stratégies de santé publique face aux coûts et aux risques d'un bouleversement des pratiques d'allaitement maternel.

Pratiques actuelles d'allaitement maternel

Depuis les années 70, un grand nombre d'enquêtes démographiques et de santé²

sont réalisées dans les pays africains. Ces enquêtes évaluent les pratiques d'allaitement au niveau national, à partir d'échantillons représentatifs de la population, avec une méthodologie standardisée [2]. Dans les 34 pays d'Afrique où des enquêtes DHS ont été réalisées, plus de 95 % des nourrissons sont allaités. Cette apparente universalité de l'allaitement cache toutefois d'importantes différences, en particulier suivant les régions (*tableau 1*) [3].

L'initiation précoce de l'allaitement maternel à la naissance est peu fréquente en Afrique de l'Ouest, car le colostrum n'y est pas traditionnellement donné au nouveau-né [4, 5]. Le taux d'initiation pendant les premières 24 heures y est beaucoup plus bas (51 %) que dans les autres régions (86 % en Afrique de l'Est et 83 % en l'Afrique Centrale et du Sud) [2]. Dans de nombreux pays, on donne des liquides aux nouveau-nés avant de commencer à les allaiter, or cette pratique augmente la mortalité néo-natale [6]. L'allaitement maternel exclusif, sans aucun autre liquide ni aliment [7], qui est le mode d'alimentation optimal des nourrissons jusqu'à 6 mois [8], est peu pratiqué en Afrique de l'Ouest, alors qu'il est plus fréquent en Afrique du Nord et, dans une moindre mesure, en Afrique de l'Est (*figure 1*). Des liquides sont souvent donnés aux nourrissons en plus du lait maternel, de l'eau, des liquides à base d'eau ou de lait animal. La pratique de l'alimentation au biberon est pratiquement absente de certains pays (moins de 1 % des nourrissons de moins de 4 mois au Burkina Faso, au Mozambique et au Burundi), alors qu'elle est fréquente dans d'autres (plus de 30 % en Tunisie, au

* Cet article est inspiré d'une communication présentée au Colloque « Le Lait – Aliment Santé », Vandœuvre-lès-Nancy, le 16 novembre 2000.

M.-C. Dop : Institut de recherche pour le développement UR 106 « Nutrition, Alimentation, Sociétés », Centre collaborateur de l'OMS pour la nutrition, IRD, BP 64501, 64394 Montpellier Cedex 5, France. <dop@mpl.ird.fr>

Tirés à part : M.-C. Dop

Thèmes : Allaitement ; Sida ; Afrique.

Tableau 1

Pratiques d'allaitement en Afrique pour les enfants de moins de 4 mois (d'après les enquêtes démographiques et de santé 1986-1999 [2])

Région d'Afrique	Enfants allaités ¹ (%)	Allaitement exclusif ² (%)	Allaitement et eau (%)	Utilisation du biberon ³ (%)
Nord	97,7	61,3	5,7	17,1
Ouest	98,6	7,2	51,6	20,1
Est	99,1	38,7	21,2	13,2
Centre et Sud	98,3	24,9	36,1	8,4

¹ Tous types d'allaitement maternel ; ² Sans autre liquide ni aliment ; ³ Quel que soit le contenu du biberon.

Current breastfeeding practices in Africa (infants under 4 months)

Nigeria, au Soudan et en Namibie) [2]. Ces différentes pratiques ont un impact important en termes de santé publique. L'allaitement non exclusif des nourrissons de moins de 4 mois est une cause importante de diarrhée et tend à diminuer la

production de lait chez la mère, ce qui favorise l'apparition de la malnutrition [9]. Si le type d'allaitement n'est souvent pas optimal, en revanche sa durée est longue, avec une médiane de 16 à 28 mois suivant les pays [2].

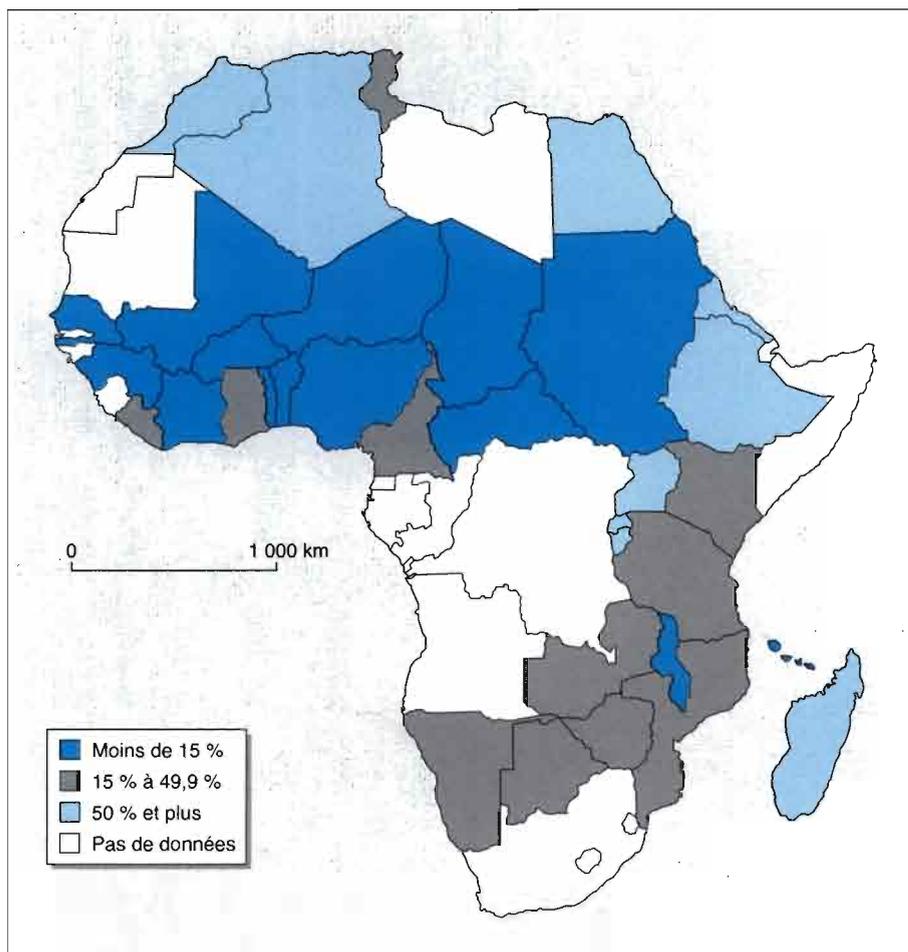


Figure 1. Taux d'allaitement maternel exclusif en Afrique (enfants de moins de 4 mois).

Figure 1. Exclusive breastfeeding rate (infants under 4 months).

Les pratiques d'allaitement sont sous l'influence de nombreux déterminants culturels, sociaux et économiques. Grummer-Strawn a analysé les facteurs d'évolution de l'allaitement à partir de données d'enquêtes DHS de 1975 à 1990 [10]. Le *tableau 2* présente les résultats de son analyse portant sur six pays africains. L'urbanisation et, dans une moindre mesure, l'éducation des mères tendent à réduire la durée d'allaitement. Dans cinq pays, ces facteurs entraînent un recul de l'allaitement mais, au Ghana, au Sénégal et au Kenya, cette réduction est annulée ou dépassée par l'effet de changements de comportement favorables à l'allaitement.

Contrairement au déclin annoncé par Walker et Adam [11], l'analyse des données d'enquêtes récentes (réalisées depuis 1990) confirme la progression de la durée d'allaitement, puisque celle-ci augmente dans deux tiers des 15 pays africains où les données sont disponibles (*tableau 3*). La prévalence de l'allaitement exclusif progresse également dans 11 pays, mais cette progression est modérée, de 0,2 à 6 % par an selon les pays [2].

L'évolution favorable est-elle liée aux actions de promotion ?

L'impact des actions de promotion sur les pratiques d'allaitement est difficile à évaluer. À l'échelle pilote, des études ont montré une efficacité des actions en termes d'amélioration des pratiques d'allaitement et de diminution de la morbidité ou de la mortalité, mais il n'y a pas eu de tentative d'évaluation au niveau national en Afrique [12, 13]. L'influence de la promotion prise au sens large, incluant le code de commercialisation des substituts, les actions intégrées au système de soins, les actions au niveau communautaire et les campagnes médiatiques, est difficile à distinguer des effets de la dégradation du contexte économique. En effet, en réduisant les achats de substituts, la crise économique pourrait favoriser le choix et/ou la poursuite de l'allaitement et augmenterait sa durée. En pratique, les effets sont plus nuancés et dépendent des contextes

Tableau 2

Évolution de la durée d'allaitement maternel en Afrique avant 1990 (d'après Grummer-Strawn [10])

Pays	Enquêtes	Durée médiane (mois)		Évolution globale (mois)	Effet des changements	
		Enquête 1	Enquête 2		sociodémographiques (mois)	de comportement (mois)
Égypte	1980-1988	18,2	18,2	0	- 0,5	+ 0,5
Maroc	1980-1987	16,2	15,1	- 1,1	- 0,8	- 0,3
Tunisie	1978-1988	16,8	15,7	- 1,1	- 2,0	+ 0,9
Ghana	1979-1988	19,6	22,5	+ 2,9	0	+ 2,9
Sénégal	1977-1986	19,9	20,2	+ 0,3	- 0,4	+ 0,7
Kenya	1977-1989	17,9	20,9	+ 3,0	- 1,0	+ 4,0

Trends in duration of breastfeeding in Africa before 1990

locaux. À Brazzaville, par exemple, à la suite de la dévaluation du Franc CFA, Martin-Prével *et al.* [14] constatent que la pratique de l'alimentation au biberon n'a pas diminué, que la prévalence de l'allaitement presque exclusif (c'est-à-dire avec eau) n'a pas changé. En revanche, la qualité des aliments complémentaires s'est nettement dégradée et l'ajout de lait animal dans les bouillies a diminué [14]. L'impact de la dévaluation de la mon-

naie sur la durée de l'allaitement est moins clair puisque la proportion de jeunes enfants encore allaités à 1 an est inchangée, alors qu'elle est augmentée à 2 ans. Cependant, les auteurs interprètent cette augmentation à 2 ans non comme un effet direct de la dévaluation, mais comme un choix des mères de maintenir l'allaitement pour faire face à la dégradation de l'état nutritionnel de leurs enfants.

L'impact de la promotion de l'allaitement peut être plus clairement appréhendé à travers deux pratiques qui échappent en grande partie à l'effet du contexte économique : l'initiation précoce de l'allaitement et l'allaitement exclusif. L'évolution du taux d'initiation pendant les premières 24 heures suggère que la promotion a eu un impact significatif. En effet, ce taux a progressé dans huit des neuf pays où des données récentes existent [2]. D'ailleurs, la progression est plus forte en milieu urbain où les mères, plus nombreuses à accoucher en maternité, sont plus exposées aux messages de promotion, en particulier à l'initiative des « Hôpitaux amis des bébés », qu'en milieu rural [15]. Au Cameroun et à Madagascar, par exemple, l'augmentation a été importante, de l'ordre de 30 % en 5 à 7 ans [2]. En revanche, la pratique de l'allaitement exclusif a progressé moins nettement. Parmi les raisons, sans doute multiples, de cet échec de la promotion, une certaine ambiguïté du message [16], un manque d'adhésion du personnel de santé au bien-fondé de cette pratique et un investissement financier très insuffisant ont joué un rôle important [17].

Tableau 3

Évolution de la durée d'allaitement en Afrique après 1990 (d'après *Demographic and Health Surveys* [2])

Pays	Enquêtes	Durée médiane (mois)		Évolution		
		Enquête 1	Enquête 2	globale	par année	
Afrique du Nord						
Égypte	1992-1995	19,1	18,9	- 0,2	- 0,1	
Maroc	1987-1992	15,0	15,5	+ 0,5	+ 0,1	
Afrique de l'Ouest						
Burkina Faso	1992-1999	25,2	25,8	+ 0,6	+ 0,1	
Ghana	1993-1998	21,4	21,5	+ 0,1	0	
Mali	1987-1996	18,3	21,6	+ 3,3	+ 0,4	
Niger	1992-1998	20,9	20,6	- 0,3	- 0,1	
Sénégal	1993-1997	20,2	20,9	+ 0,7	+ 0,2	
Togo	1988-1998	22,4	24,4	+ 2,0	+ 0,2	
Afrique de l'Est						
Kenya	1993-1998	21,1	20,9	- 0,2	0	
Madagascar	1992-1997	19,7	20,7	+ 1,0	+ 0,2	
Ouganda	1988-1995	19,0	19,5	+ 0,5	+ 0,1	
Tanzanie	1992-1996	21,5	21,5	0	0	
Afrique centrale et du Sud						
Cameroun	1991-1998	17,4	18,1	+ 0,7	+ 0,1	
Zambie	1992-1996	18,6	20,0	+ 1,4	+ 0,4	
Zimbabwe	1988-1994	18,8	18,5	- 0,3	- 0,1	

Trends in duration of breastfeeding in Africa after 1990

Le lait maternel : une ressource méconnue

Bien qu'il soit le premier aliment de l'enfant, le lait maternel n'est pas considéré comme un produit alimentaire et sa consommation ne fait pas l'objet de statistiques comme les autres aliments. Hatloy et Oshaug sont les seuls auteurs qui ont tenté d'estimer la consommation de lait maternel au niveau des pays [18].

En utilisant les données de consommation moyenne par âge publiées par l'OMS (tableau 4) [9] et les données de prévalence d'allaitement par type (allaitement ou non, exclusif ou non) de la naissance à 35 mois [2], nous avons calculé la consommation de lait maternel dans chaque pays. Les quantités consommées par an sont obtenues en multipliant les quantités de lait par enfant (tableau 4) par les prévalences de l'allai-

tement exclusif et non exclusif et par la population d'enfants. Ces estimations ont pu être faites pour 31 pays, regroupés par régions (tableau 5).

Les quantités consommées exprimées par habitant sont plus importantes en Afrique subsaharienne qu'en Afrique du Nord, en raison de différences de durée d'allaitement (plus longue) et de structure par âge de la population (plus jeune au sud du Sahara).

Les quantités de lait maternel consommées sont considérables, proches de 3,5 millions de tonnes par an pour les pays dont la prévalence d'allaitement est connue et qui ne représentent que trois-quarts des États du continent africain. Dans certains pays comme la Zambie, la production de lait humain (7,5 kg/habitant/an) dépasse la disponibilité en lait animal (7,1 kg/habitant/an) [19]. Pour ces pays, la perte de cette ressource abondante et peu onéreuse et son remplacement par du lait animal ou d'autres aliments auraient de graves conséquences économiques.

Pratiques d'allaitement mises en question par le sida

On découvrait en 1985 la présence du VIH dans le lait des mères séropositives, et de nombreuses enquêtes prouvaient la transmission du virus à l'enfant par le lait maternel. Le continent africain est très fortement touché par l'épidémie, puisque 90 % environ de toutes les infections nouvelles par le VIH chez l'enfant y surviennent [20].

Risque de transmission du virus du sida par l'allaitement maternel

Le risque global de transmission de la mère à l'enfant pendant la grossesse, l'accouchement et l'allaitement est estimé à 25-45 %. Environ un tiers des cas d'infection du nourrisson seraient liés à l'allaitement [20]. Une méta-analyse montre que le taux de transmission par l'allaitement maternel est de 14 % lorsque la mère a contracté le VIH avant l'accouchement³ et de 29 % lorsque l'infection de la mère est survenue pendant le post-partum [21].

Le niveau de transmission post-natale précoce (premiers mois) par l'allaitement n'est pas connu avec précision car il est difficile de le séparer du risque périnatal (fin de la grossesse et accouchement). Selon certains auteurs, elle serait très importante : Nduati *et al.* observent qu'environ deux tiers des infections dues à l'allaitement sont survenues avant 4 mois [22]. Toutefois, la durée de l'allaitement semble jouer un rôle majeur. Une méta-analyse des études portant sur la transmission post-natale tardive (après 2,5 mois de vie) montre une augmentation quasi linéaire du risque avec la durée d'allaitement (figure 2). Pour les enfants de ces études, qui n'étaient pas infectés à 2,5 mois, la probabilité de contracter le VIH à cause de l'allaitement, était globalement de 9 % à 36 mois [23].

Le rôle de plusieurs autres facteurs est suspecté. La carence en vitamine A de la mère semble favoriser la transmission,

³ En plus du risque lié à la grossesse et à l'accouchement.

Tableau 4

Consommation moyenne de lait maternel suivant l'âge dans les pays en développement (d'après Brown *et al.* [9] et Hatloy et Oshaug [18])

Âge (mois)	Allaitement exclusif (g/j)	Allaitement non exclusif (g/j)
0-2	714	617
3-5	784	663
6-8	776	660
9-11		616
12-23		549
24-35		254

Mean intake of breastmilk in developing countries by age

Tableau 5

Estimation de la consommation de lait maternel en Afrique

Région d'Afrique	Nombre de pays	Quantité totale (tonnes/an)	Quantité par habitant (kg/an)
Nord	3	450 567	4,23
Ouest	12	1 529 559	6,99
Est	9	1 065 306	6,96
Centre et Sud	7	413 076	6,60

Estimated breastmilk consumption in Africa

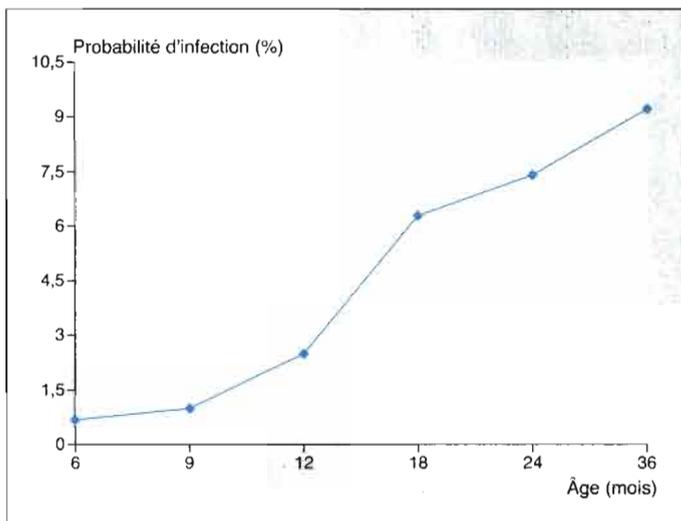


Figure 2. Probabilité cumulée d'acquisition postnatale tardive du VIH par les enfants allaités non infectés à 2,5 mois de vie (d'après Leroy *et al.* [23]).

Figure 2. Cumulative probability of late postnatal acquisition of HIV by breastfed children.

mais la supplémentation est sans effet [24]. Les atteintes de la peau et des muqueuses de la mère ou du nourrisson faciliteraient le passage du VIH dans l'organisme de l'enfant : chez la mère, les fissures des mamelons et les mastites ; chez le nourrisson, le muguet buccal et les gastro-entérites [25].

Certaines pratiques d'alimentation constituent des sources importantes de germes pathogènes, dans des contextes où l'hygiène est insuffisante, et peuvent entraîner des altérations de la muqueuse intestinale du nourrisson favorables au passage du VIH : l'habitude de donner aux enfants allaités de l'eau, des liquides à base d'eau et/ou du lait animal, ainsi que l'utilisation du biberon et l'introduction trop précoce d'aliments complémentaires (avant 6 mois). Comme on l'a déjà indiqué, ces pratiques sont souvent associées à l'allaitement maternel. Or, dans les rares travaux publiés qui prennent en compte le type d'allaitement, les auteurs ne distinguent pas l'allaitement maternel exclusif des pratiques associant lait maternel et eau ou liquides à base d'eau (cités dans [20]). Donc, les estimations actuelles du risque de transmission du VIH à l'enfant ne reflètent pas le rôle de l'allaitement maternel *per se*, c'est-à-dire exclusif, mais plutôt celui de l'allaitement généralement associé à d'autres liquides.

L'étude de Coutoudis *et al.* est, à notre connaissance, la seule qui mesure le risque en cas d'allaitement maternel exclusif [26]. Dans cette étude, les mères choisissaient le mode d'alimentation de leur enfant après avoir été informées du risque de transmission du VIH et des bénéfices potentiels de l'allaitement. Si

elles décidaient d'allaiter, on leur recommandait un allaitement exclusif. Plus des deux tiers des mères ont choisi d'allaiter. À 6 mois, la probabilité d'infection était la même chez les nourrissons allaités exclusivement pendant au moins trois mois et chez ceux qui n'avaient jamais reçu de lait maternel (19 %), alors qu'elle était plus élevée chez ceux qui avaient reçu un allaitement maternel d'un autre type, non exclusif ou exclusif pendant moins de trois mois (26 %) ⁴. Cette observation suggère qu'il n'y a pas d'excès de risque de transmission par l'allaitement, à condition que celui-ci soit exclusif pendant au moins trois mois. L'allaitement maternel non exclusif serait la pratique la plus risquée en termes de transmission du VIH à l'enfant. Cette conclusion ne doit cependant pas être considérée comme définitive, puisqu'elle n'est étayée que par une seule étude, et il est urgent de la confirmer dans d'autres contextes. Elle pourrait avoir des implications majeures sur le plan de la diffusion de l'épidémie, puisque la pratique de l'allaitement non exclusif est courante en Afrique.

Recommandations d'alimentation des nourrissons de mères séropositives

Au fur et à mesure de la publication de données confirmant la transmission du

⁴ Alors qu'à la naissance, la proportion de nouveau-nés infectés était similaire dans les trois groupes, de l'ordre de 7 à 8 %.

VIH par le lait maternel, les organisations internationales, OMS, Unicef et Onusida, ont élaboré des recommandations d'alimentation des nourrissons afin de limiter ce risque. En 1992, elles recommandaient aux mères séropositives de ne pas allaiter si les conditions permettaient de le faire sans risque pour l'enfant. À partir de 1997, elles ont préconisé d'informer les mères séropositives des risques et des bénéfices de l'allaitement afin qu'elles prennent elles-mêmes la décision d'allaiter ou d'utiliser un autre mode d'alimentation du nourrisson [27]. Les résultats de l'étude de Coutoudis *et al.* ont amené ces organisations à mettre l'accent sur l'avantage potentiel de l'allaitement maternel exclusif. Depuis 2001, elles recommandent d'employer l'allaitement artificiel si cela est acceptable et faisable sans risque pour l'enfant et, si ce n'est pas le cas, d'allaiter exclusivement pendant les premiers mois et d'interrompre l'allaitement aussi tôt que possible [28]. Pour les mères séronégatives ou de statut inconnu, il est toujours recommandé d'allaiter exclusivement jusqu'à 6 mois, et de poursuivre l'allaitement jusqu'à 2 ans ou plus.

Options d'alimentation des nourrissons de mères séropositives

Pour éviter totalement la transmission du VIH par le lait maternel, plusieurs alternatives à l'allaitement maternel ont été proposées, fondées sur le traitement du lait maternel, l'allaitement par nourrice ou l'utilisation de lait animal sous ses diverses formes, lait frais, en poudre, concentré non sucré et substituts du lait maternel [29].

Le virus est détruit par chauffage. Le lait maternel exprimé manuellement, pasteurisé ou bouilli, peut être donné au nourrisson. Cependant, cette alternative est contraignante, et sa faisabilité sur une durée de plusieurs mois est douteuse. L'allaitement par nourrice est une option si celle-ci est séronégative et se protège de l'infection pendant l'allaitement, mais il peut se heurter à des barrières culturelles. Les différentes formes de lait animal peuvent être utilisées mais il est préférable d'employer les substituts du lait maternel car leur composition nutritionnelle est la plus proche du lait maternel. Leur coût est très élevé : pour alimenter un nourrisson pendant six mois, il faut 20 kg de substituts, qui coûtent de 100 à

250 dollars US suivant les pays. Pour diminuer ce coût, les mères peuvent être amenées à trop diluer les substituts, ce qui peut entraîner une malnutrition du nourrisson. Dans ce contexte, l'OMS et Onusida suggèrent que les États négocient avec les fabricants de substituts pour obtenir des prix leur permettant de les fournir gratuitement ou à bas prix aux mères séropositives [30]. L'utilisation du lait de vache liquide est moins coûteuse. Il doit être dilué et additionné de sucre. Un peu moins de 100 litres sont nécessaires pour alimenter un nourrisson pendant six mois.

Pour toutes ces alternatives, à l'exception de l'allaitement par nourrice, il faut choisir le mode d'administration au nourrisson, à la cuillère et à la tasse – qui est le plus sûr – ou bien au biberon si son hygiène est rigoureuse. Il faut faire bouillir l'eau ou le lait, éventuellement le biberon, pour limiter le risque infectieux, ce qui entraîne une consommation importante de bois de chauffe.

Impact des recommandations sur la production de lait maternel

Dans les pays de forte prévalence de l'infection par le VIH, l'application des recommandations d'alimentation des nourrissons de mères séropositives entraînera la perte d'une part importante de la production de lait maternel. En Zambie par exemple, où 20 % des femmes en âge de procréer sont séropositives [31], le choix de l'allaitement artificiel entraînerait chaque année une réduction de 13 700 tonnes de la production de lait maternel, et celui de l'allaitement exclusif pendant six mois suivi du sevrage, une réduction de 8 800 tonnes.

Coûts et risques de l'absence d'allaitement

Le prix des substituts du lait maternel et du bois de chauffe ne reflète cependant qu'une partie des coûts qu'induirait l'absence d'allaitement maternel ou un allaitement de très courte durée. La morbidité infectieuse accrue liée à l'absence

d'allaitement impliquera, elle aussi, des coûts importants en termes de dépenses de soins de santé primaires, d'hospitalisation et de médicaments, coûts qui sont difficiles à évaluer.

Risque de mortalité en l'absence d'allaitement maternel

Bien que les avantages de l'allaitement en termes de protection contre les infections courantes aient fait l'objet d'une abondante littérature, le niveau de mortalité en l'absence d'allaitement est mal précisé. L'OMS a ré-analysé les données d'enquêtes, peu nombreuses, qui permettent d'évaluer ce risque dans les pays en développement [32]. Dans les trois pays africains de cette analyse, le nombre d'enfants non allaités pendant la première année était trop faible pour que l'analyse de la mortalité soit possible. À partir des données d'autres pays (Brésil, Pakistan, Philippines), les auteurs estiment que le risque de mortalité de causes infectieuses en l'absence d'allaitement est, avant l'âge de 2 mois, 5,8 fois plus élevé que celui des enfants allaités (*figure 3*). Le risque est décroissant avec l'âge, mais particulièrement élevé pendant les 6 premiers mois. Entre 6 mois et 1 an, il est d'environ 2 fois celui des enfants allaités. Il est plus élevé quand le niveau d'éducation de la mère est faible. Mais les données sont hétérogènes, puisque celles provenant du Pakistan montrent un risque beaucoup plus élevé, de 21,3 avant 2 mois et 11,8 à 2-3 mois. Pour l'ensemble de la première année, le risque est de 7,9 au Pakistan, alors qu'il

n'est que de 3,2 au Brésil et 1,9 aux Philippines. De 12 à 23 mois, le risque est plus faible et inconstant suivant les pays. De nombreux pays africains ont un niveau de pauvreté et de mortalité infantile comparable à celui du Pakistan [33]. On peut donc penser que le risque de mortalité par maladies infectieuses en l'absence d'allaitement est, dans ces pays, plus proche de celui du Pakistan que de ceux du Brésil ou des Philippines. Dans les pays les plus pauvres d'Afrique, la mortalité due à l'absence d'allaitement pourrait être égale ou supérieure au risque de transmission du VIH par le lait maternel [34].

Mortalité des nourrissons de mères séropositives

L'essai clinique randomisé de Nduati *et al.* a mis en évidence une mortalité très élevée chez les nourrissons de mères séropositives qui n'ont pas été allaités [22]. Cette mortalité, de 20 % à 24 mois, n'était pas statistiquement inférieure à celle des enfants allaités (24 %) malgré une transmission plus importante du VIH chez ces derniers. Pourtant, les auteurs s'étaient entourés de multiples précautions pour minimiser la mortalité en l'absence d'allaitement. Les mères incluses dans l'essai avaient un niveau d'éducation élevé, disposaient d'un accès à l'eau potable, étaient formées à l'emploi des substituts du lait maternel qui leur étaient fournis gratuitement, et leur enfant bénéficiait d'un suivi médical gratuit. Le mauvais état de santé de la mère séropositive pourrait l'empêcher de

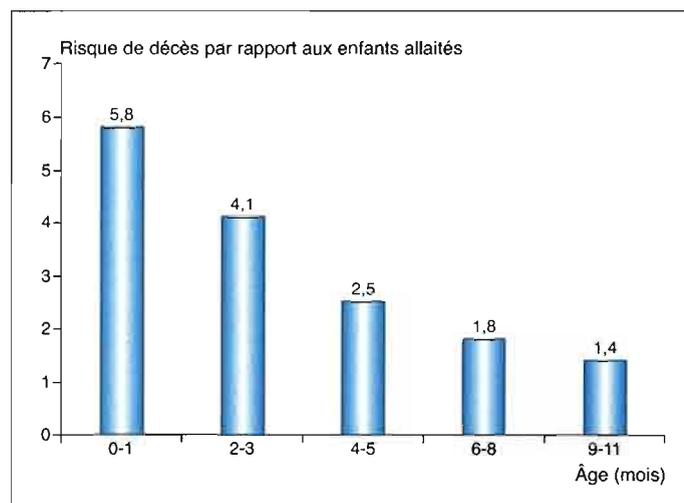


Figure 3. Mortalité infantile par maladies infectieuses en l'absence d'allaitement (d'après WHO [32]).

Figure 3. Mortality from infectious diseases in non-breastfed infants.

faire face convenablement aux contraintes importantes de l'allaitement artificiel et aux besoins supplémentaires de soins de l'enfant dus à l'absence d'allaitement maternel. Il est possible qu'il y ait une surmortalité spécifique du nourrisson non allaité, due à la séropositivité de sa mère.

Effet sur la fécondité

L'absence d'allaitement ou son interruption précoce a comme corollaire la disparition ou la diminution de son rôle modérateur de la fécondité, encore très important en Afrique. Thapa *et al.* estiment qu'une diminution de moitié de la durée d'allaitement augmenterait l'indice synthétique de fécondité de plus de 25 % [35]. Dans les pays où la fécondité est forte, avec un indice de plus de 5 enfants par femme, cela représente un enfant de plus par femme. La pratique contraceptive moderne est encore peu répandue en Afrique subsaharienne⁵ et il n'est pas certain qu'elle puisse compenser cet accroissement de la fécondité.

Perte de confiance en l'allaitement

Avant l'épidémie de sida, le lait maternel était l'aliment idéal. Quelles que fussent les circonstances, pauvreté, malnutrition de la mère, il ne comportait pas de risques pour l'enfant ou pour sa mère. Le sida est venu remettre en question cette perception. Le risque de transmission du VIH par le lait peut entraîner une méfiance légitime des mères vis-à-vis de l'allaitement maternel. On a pu craindre qu'il augmente la mortalité des mères séropositives, puisque Nduati *et al.* ont mis en évidence, lors de l'essai randomisé déjà cité [22], une mortalité beaucoup plus élevée chez les allaitantes (11 % à 24 mois post-partum) que chez les non-allaitantes (4 %) [36]. Les auteurs pensent que cette surmortalité est due à l'effort métabolique important que la production de lait impose aux mères, qui accélérerait l'évolution de leur maladie vers le sida. Cependant, elle pourrait aussi être liée à une différence entre non-allaitantes et allaitantes au

début de l'essai, ces dernières présentant avant la randomisation une charge virale plasmatique plus élevée, signe d'un stade plus avancé de la maladie [37]. Cette surmortalité des allaitantes n'est heureusement pas retrouvée par Coutoudis *et al.* qui observent une mortalité maternelle beaucoup plus faible qui ne diffère pas entre allaitantes et non-allaitantes [38].

Dans les pays où l'allaitement artificiel est rare, la crainte de la stigmatisation est une barrière à l'utilisation des substituts du lait maternel par les mères, leur utilisation étant susceptible de désigner automatiquement les mères comme séropositives aux yeux de la communauté. La désaffection de l'allaitement ne touchera pas ces pays. Elle pourrait en revanche atteindre les pays à niveau de revenu intermédiaire où la pratique de l'alimentation au biberon est déjà courante – Botswana et Namibie par exemple, où plus de 20 % des nourrissons de moins de 4 mois reçoivent le biberon – car les substituts y sont plus accessibles financièrement que dans les pays pauvres. La désaffection de l'allaitement aura dans ces pays des conséquences importantes en termes de morbidité et de mortalité des nourrissons [39]. L'épidémie de sida constituant pour les fabricants de substituts une opportunité de diffusion de leurs produits, ces États devront être très vigilants afin d'en éviter la diffusion à des mères qui n'en auraient pas besoin. L'OMS, consciente du risque de désaffection du lait maternel qui pourrait toucher les mères séronégatives ou de statut inconnu, a récemment réaffirmé la nécessité de réaliser des recherches sur l'impact des recommandations destinées aux mères séropositives sur les pratiques d'allaitement dans le reste de la population [28].

Conclusion

En Afrique, depuis deux décennies, les pratiques d'allaitement maternel se sont améliorées. L'initiation précoce de l'allaitement est devenue plus courante et la durée de l'allaitement s'est allongée. Dans une moindre mesure, la pratique de l'allaitement exclusif a également progressé. Mais l'allaitement tel qu'il était pratiqué jusqu'alors – un allaitement de longue durée poursuivi jusqu'à la deuxième ou la troisième année de l'enfant – pourrait être remis en question par l'épidémie de sida, puisque le VIH peut être transmis à l'enfant par le lait maternel.

Seule l'absence d'allaitement maternel peut empêcher totalement la transmission par cette voie. Mais il est très difficile, voire impossible, de fournir aux nourrissons de milieu pauvre un allaitement artificiel sans risque. Même dans les milieux plus privilégiés, lorsque les mères sont éduquées, ont accès à l'eau potable, bénéficient de substituts du lait maternel et d'un suivi médical gratuits, le risque de mortalité des nourrissons reste important. C'est sur la base de ce constat et à partir des résultats d'une étude montrant que le risque n'est pas augmenté en cas d'allaitement maternel exclusif, que les organisations internationales recommandent, dans tous les cas où l'allaitement artificiel n'est pas sans risque pour l'enfant, un allaitement exclusif pendant quelques mois suivi d'un sevrage précoce et rapide.

La pratique de l'allaitement maternel exclusif n'est pas courante en Afrique et sa promotion n'a pas été très efficace jusqu'alors. Les obstacles à ce type d'allaitement sont mal connus et il faudrait les étudier pour améliorer les messages de promotion. Il faut augmenter les moyens humains et financiers de la promotion et renouveler ses méthodes. Les mères devront aussi être formées aux techniques d'allaitement qui permettent de prévenir les pathologies mammaires car celles-ci augmentent le risque de transmission du VIH par le lait maternel [40].

Ce sont les pays où l'allaitement non exclusif est très répandu qui bénéficieront le plus de la progression de l'allaitement exclusif. Bénéfique pour les nourrissons de mères séropositives, elle le sera également pour la population des nourrissons de mères séronégatives, en réduisant la morbidité infectieuse, en particulier par diarrhée associée à la pratique de l'allaitement non exclusif [41]. Elle devrait également bénéficier aux nourrissons des nombreuses mères qui ignorent leur séropositivité, soit parce qu'elles n'ont pas accès au dépistage, soit parce qu'elles ne prennent pas connaissance de son résultat [31]. Il est donc crucial de renforcer la promotion de l'allaitement exclusif auprès de toutes les mères, infectées ou non.

Après quelques mois d'allaitement exclusif⁶, le problème le plus difficile

⁵ Dans seulement 4 pays sur 29, la proportion de femmes qui utilisent un moyen de contraception moderne est supérieure à 20 % (DHS) [2].

⁶ En Zambie et au Zimbabwe, quatre à six mois d'allaitement exclusif sont préconisés [34].

est d'assurer aux nourrissons de mères séropositives un sevrage rapide sans risque. En effet, les dangers de la pratique du sevrage précoce sur la santé du nourrisson ont souvent été soulignés [9]. L'arrêt rapide de l'allaitement peut être psychologiquement traumatisant pour l'enfant. Son acceptation des substituts peut être difficile. Le remplacement du lait maternel par des aliments de qualité nutritionnelle ou hygiénique insuffisante accroît la morbidité infectieuse et peut entraîner une malnutrition. La mise en œuvre d'une alimentation sans lait maternel de 6 à 12 mois se heurte aux mêmes difficultés que l'allaitement artificiel dès la naissance, mais avec moins d'intensité. Il n'existe pas pour le moment d'étude scientifique ou d'expérience du sevrage précoce, et il est urgent d'en définir les modalités pratiques. De 6 mois à un an, le lait, de préférence sous forme de substituts du lait maternel, doit rester l'aliment principal du nourrisson, couvrant au moins la moitié de ses besoins nutritionnels. Des aliments complémentaires de bonne qualité doivent être introduits à partir de 6 mois comme cela est recommandé pour l'ensemble des nourrissons [42]. Il faudra que les personnels de santé soient vigilants afin de limiter l'application de la recommandation de sevrage précoce aux mères séropositives et d'éviter qu'elle ne soit reprise par les mères séronégatives ou de statut inconnu.

Il faut évaluer la faisabilité des recommandations d'alimentation des nourrissons de mères séropositives dans leurs dimensions sanitaires, sociales, culturelles et économiques. D'une part, au niveau individuel, chaque mère doit être guidée par le personnel de santé dans le choix du mode d'alimentation de son nouveau-né, en tenant compte des conditions concrètes dans lesquelles elle se trouve placée. D'autre part, au niveau des États, les implications économiques et sanitaires des choix d'alimentation des nourrissons doivent être examinées avec réalisme.

Seule une détermination forte de la part des États africains à investir dans la promotion de l'allaitement maternel exclusif pour toutes les mères, et dans la protection de l'allaitement de longue durée pour les mères séronégatives, leur permettra à la fois de limiter la transmission du VIH à l'enfant et de conserver les bénéfices de l'allaitement maternel ■

Summary

Breastfeeding in Africa: will positive trends be challenged by the AIDS epidemic?

M.-C. Dop

In Africa, more than 95% of infants are currently breastfed, but feeding practices are often inadequate: feeding water, and other liquids, to breastfed infants is a widespread practice. Consequently, the rate of exclusive breast-feeding is low, particularly in West Africa. The rate of bottle-feeding is high in some countries (exceeding 30% in Tunisia, Nigeria, Namibia and Sudan). Nevertheless prolonged breastfeeding is common, and the median duration of breastfeeding ranges between 16 and 28 months. Urbanization and mothers' education are the major factors that tend to shorten breastfeeding. Nevertheless recent trends show an increase in early initiation and in duration of breastfeeding as a result of promotion efforts deployed by WHO and Unicef, local governments, and non-governmental organizations. The importance of breastmilk as a food resource of African countries is generally not recognized. In 31 countries where data on prevalence of breastfeeding are available, consumption of breastmilk by children under three years is estimated at 3.5 million tons per year. The AIDS epidemic could threaten breastfeeding because the virus can be transmitted through breastmilk, as demonstrated by numerous studies. A study suggests that feeding breastmilk and other liquids to infants could be the feeding mode associated with the highest rate of transmission. To prevent mother-to-child transmission of HIV, WHO recommends replacement feeding if it is feasible and safe. Otherwise, mothers are encouraged to practice exclusive breastfeeding for the first months of life followed by early and rapid weaning. The feasibility of replacement feeding with breastmilk substitutes, however, is very uncertain. In a study where free substitutes were given to HIV-positive mothers, the mortality of the formula-fed infants was the same as that of the breastfed infants. HIV-positive mothers may find it difficult to cope with the constraints of replacement feeding, in terms of cost, workload and time, and with the additional health care needs of non-breastfed infants. Exclusive breastfeeding for a few months could carry a lower risk of death than replacement feeding. But success in promoting exclusive breastfeeding has been limited in Africa, and new promotion methods are needed. Infants of all mothers, whether HIV-positive or not, will benefit from improving the rate of exclusive breastfeeding.

The major problem is to ensure that early and rapid weaning, between 4 and 6 months, does not have a negative impact on the child's health. Early weaning is known to increase susceptibility to infections and can cause malnutrition. The feasibility and safety of this recommendation will have to be monitored carefully.

A strong determination of African governments to promote exclusive breastfeeding among all mothers and to protect prolonged breastfeeding among non-infected mothers will limit the mother-to-child transmission of HIV while preserving the benefits of breastfeeding.

Cahiers Santé 2002 ; 12 : 64-72.

Références

1. Organisation mondiale de la santé. *Protection, encouragement et soutien de l'allaitement maternel : le rôle spécial des services liés à la maternité*. Déclaration conjointe de l'OMS et de l'UNICEF. Genève, 1989 ; 3p.
2. Demographic and health surveys. [Http : //www.measuredhs.com](http://www.measuredhs.com)
3. Dop MC, Benbouzid D. Regional features of complementary feeding in Africa and the Middle East. In : Dop MC, Benbouzid D, Trèche S, de

Benoist B, Verster A, Delpuech F, eds. *Complementary feeding of young children in Africa and the Middle East*. Geneva : World Health Organization, 1999 : 43-58 (WHO/NHD/99.3).

4. Morse JM, Jehle C, Gamble D. Initiating breastfeeding: a world survey of the timing of post-partum breastfeeding. *Int J Nurs Stud* 1990 ; 27 : 303-13.

5. Semega-Janneh IJ, Böhrer E, Holm H, Matheson I, Holmboe-Ottesen G. Promoting breastfeeding in rural Gambia: combining traditional and modern knowledge. *Health Policy Planning* 2001 ; 16 : 199-205.

6. Leach A, McArdle TF, Banya WA, et al. Neonatal mortality in a rural area of Gambia. *Ann Trop Paediatr* 1999 ; 19 : 33-43.

7. WHO. *Indicators for assessing breast-feeding practices. Report of an informal meeting 11-12 June 1991*. Geneva : World Health Organization, 1991 ; 14 p (WHO/CDD/SER/91.14).

8. Organisation mondiale de la santé. *Durée optimale de l'alimentation au sein exclusive. Résultats d'un examen systématique de l'OMS*. Note pour la presse 2001 ; 7 ; 6 p.

9. Brown K, Dewey K, Allen L. *Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current scientific knowledge*. Geneva : World Health Organization, 1998 ; 228 p (WHO/NUT/98.1).

10. Grummer-Strawn LM. The effect of changes in population characteristics on breast-feeding trends in fifteen developing countries. *Int J Epidemiol* 1996 ; 25 : 94-102.

11. Walker ARP, Adam FI. Breast-feeding in sub-Saharan Africa: outlook for 2000. *Public Health Nutrition* 2000 ; 3 : 285-92.

12. Horton S, Sanghvi T, Phillips M, et al. Breastfeeding promotion and priority setting in health. *Health Policy Planning* 1996 ; 11 : 156-68.

13. Lutter CK. Breastfeeding promotion: is its effectiveness supported by scientific evidence and global changes in breastfeeding behaviors? In : Koletzko B, Fleischer Michaelsen K, Hernell O, eds. *Short and long term effects of breast feeding on child health. Advances in experimental medicine and biology*, vol. 478. New York : Kluwer Academic/Plenum Press, 2000 : 355-68.

14. Martin-Prével Y, Delpeuch F, Traissac P, et al. Deterioration in the nutritional status of young children and their mothers in Brazzaville, Congo, following the 1994 devaluation of the CFA franc. *Bull WHO* 2000 ; 78 : 108-18.

15. Shirima R, Greiner T, Kylberg E, Gebre-Medhin M. Exclusive breast-feeding is rarely practised in rural and urban Morogoro, Tanzania. *Public Health Nutr* 2001 ; 4 : 147-54.

16. Haider R, Kabir I, Ashworth A. Are breast-feeding promotion messages influencing mothers in Bangladesh? Results from an urban survey in Dhaka, Bangladesh. *J Trop Pediatr* 1999 ; 45 : 315-8.

17. Desclaux A. Le traitement de l'allaitement dans le système de soin. In : Desclaux A, Taverne B, eds. *Allaitement et VIH en Afrique de l'Ouest*. Paris : Karthala 2000 : 295-329.

18. Hatloy A, Oshaug A. Human milk: an invisible food resource. *J Hum Lact* 1997 ; 13 : 299-305.

19. FAO. Bilan des disponibilités alimentaires par pays. <http://apps.fao.org>

20. WHO, UNAIDS. *A review of HIV transmission through breast-feeding. Joint United Nations programme on HIV/AIDS*. Geneva : World Health Organization, 1998 ; 26 p (WHO/FRH/NUT/CHD 98.3).

21. Dunn DT, Newell ML, Ades AE, Peckham CS. Risk of human immunodeficiency virus type 1 transmission through breastfeeding. *Lancet* 1992 ; 340 : 585-8.

22. Nduati R, John G, Mbori-Ngacha D, et al. Effect of breastfeeding and formula feeding on transmission of HIV-1. *JAMA* 2000 ; 283 : 1167-74.

23. Leroy V, Newell ML, Dabis F, et al. International multicentre pooled analysis of late post-

Résumé

En Afrique, plus de 95 % des nourrissons sont allaités et la durée de l'allaitement maternel est longue, mais l'allaitement exclusif est peu pratiqué. L'habitude de donner de l'eau au nourrisson allaité est très répandue. L'urbanisation et l'éducation des mères font reculer l'allaitement, mais plusieurs pratiques ont progressé depuis une décennie, l'initiation précoce et la durée de l'allaitement et, dans une moindre mesure, l'allaitement exclusif. Cette progression pourrait être remise en question par l'épidémie de sida car le VIH-1 peut être transmis à l'enfant par le lait maternel. L'allaitement non exclusif serait la pratique la plus risquée en termes de transmission. L'OMS recommande aux mères séropositives de ne pas allaiter ou d'allaiter exclusivement pendant quelques mois puis de sevrer le nourrisson. Cependant, la faisabilité sans risque de l'allaitement artificiel est très incertaine car la mortalité des nourrissons non allaités est importante dans les pays pauvres. La promotion de l'allaitement exclusif, peu efficace jusqu'alors, devra être renforcée et ses méthodes devront être renouvelées. Un sevrage précoce et rapide sera, en revanche, difficile à mettre en pratique et pourrait avoir des conséquences négatives sur la santé des nourrissons. Une forte détermination des États africains à promouvoir l'allaitement exclusif auprès de toutes les mères permettra de limiter la transmission du VIH à l'enfant tout en conservant les bénéfices de l'allaitement maternel.

natal mother-to-child transmission of HIV-1 infection. *Lancet* 1998 ; 352 : 597-600.

24. Castetbon K, Leroy V, Spira R, Dabis F. Prévenir la transmission mère-enfant du VIH-1 en Afrique en l'an 2000. *Cahiers Santé* 2000 ; 10 : 103-13.

25. Semba RD, Neville MC. Breast-feeding, mastitis, and HIV transmission: nutritional implications. *Nutr Rev* 1999 ; 57 : 146-53.

26. Coutsooudis A, Pillay K, Kuhn L, Spooner E, Tsai WH, Coovadia HM, for the South African vitamin A study group. Method of feeding and transmission of HIV-1 from mothers to children by 15 months of age: prospective cohort study from Durban, South Africa. *AIDS* 2001 ; 15 : 379-87.

27. Savage F, Lhotska L. Recommendations on feeding infants of HIV positive mothers. WHO, UNICEF, UNAIDS guidelines. In : Koletzko B, Fleischer Michaelsen K, Hernell O, eds. *Short and long term effects of breast feeding on child health. Advances in experimental medicine and biology*, vol. 478. New York : Kluwer Academic/Plenum Press, 2000 : 225-30.

28. WHO. *New data on the prevention of mother-to-child transmission of HIV and their policy implications. Conclusions and recommendations*. WHO technical consultation on behalf of the UNFPA/UNICEF/WHO/UNAIDS inter-agency task team on mother-to-child transmission of HIV, Geneva, 11-13 October 2000. Geneva : World Health Organization, 2001 ; 22 p.

29. WHO, Unaids. *HIV and infant feeding. A guide for health-care managers and supervisors*. Geneva : World Health Organization, 1998 ; 37 p (WHO/FRH/NUT/CHD/98.2).

30. WHO, Unaids. *HIV and infant feeding. Guidelines for decision makers*. Geneva : World Health Organization, 1998 ; 37 p (WHO/FRH/NUT/CHD/98.1).

31. Unaids. *Report on the global HIV/AIDS epidemic*. Geneva : Joint United Nations programme on HIV/AIDS, 2000 ; 139 p.

32. World health organization collaborative study team on the role of breastfeeding on the prevention of infant mortality. Effect of breastfeeding on infant and child mortality due to infectious diseases in less developed countries: a pooled analysis. *Lancet* 2000 ; 355 : 451-5.

33. Unicef. *The State of the world's children 2001. Statistical tables*. Table 1: Basic indicators. <http://www.unicef.org>

34. Humphrey J, Iliff P. Is breast not best? Feeding babies born to HIV-positive mothers: bringing balance to a complex issue. *Nutr Rev* 2001 ; 59 : 119-27.

35. Thapa S, Short RV, Potts M. Breastfeeding, birth spacing and their effects on child survival. *Nature* 1988 ; 335 : 679-82.

36. Nduati R, Richardson BA, John G, et al. Effect of breastfeeding on mortality among HIV-1 infected women: a randomised trial. *Lancet* 2001 ; 357 : 1651-5.

37. Newell ML. Does breastfeeding really affect mortality among HIV-1 infected women? *Lancet* 2001 ; 357 : 1634-5.

38. Coutsooudis A, Coovadia H, Pillay K, Kuhn L. Are HIV-infected women who breastfeed at increased risk of mortality? *AIDS* 2001 ; 15 : 653-5.

39. Walley J, Witter S, Nicoll A. Simplified antiviral prophylaxis with or without artificial feeding to reduce mother-to-child transmission of HIV in low and middle income countries: modelling positive and negative impact on child survival. *Med Sci Monit* 2001 ; 7 : 1043-51.

40. Savage King F, De Benoist B. *Aider les mères à allaiter*. Genève : Organisation mondiale de la santé, 1996 ; 192 p (WHO/CHD/96.8).

41. Coutsooudis A. Promotion of exclusive breastfeeding in the face of the HIV pandemic. *Lancet* 2000 ; 356 : 1620-1.

42. WHO. *Complementary feeding. Family foods for breastfed children*. Geneva : World health organization, 2000 ; 52 p (WHO/NHD/00.1).

Et si la pandémie de VIH/sida était une opportunité pour améliorer la pertinence des programmes de promotion de l'allaitement en Afrique ?

Alice Desclaux

La politique internationale en faveur de la promotion de l'allaitement maternel s'est concrétisée en Afrique par la mise en place, au cours des années 90, de programmes et d'initiatives dans de nombreux pays sous l'impulsion de l'IBFAN (*International Baby Food Action Network*), réseau qui rassemble les associations et comités nationaux de promotion de l'allaitement maternel¹. En Afrique, le succès de ces programmes a été inégal, variable selon les pays et selon les thèmes. L'un des principaux acquis concerne la formation, de nombreux professionnels ayant été sensibilisés aux avantages de l'allaitement maternel ; les pratiques de distribution des substituts du lait maternel semblent avoir disparu de la plupart des services de santé² ; les violations du code de commercialisation des substituts du lait maternel par les firmes sont moins flagrantes que dans les années 80, même si l'adoption de textes réglementaires sur le plan national reste soumise à l'existence d'une volonté politique.

¹ L'IBFAN-FAN (*French speaking Africa Network*) rassemble onze comités et associations appartenant à dix pays africains.

² Au moins dans les services publics des pays francophones.

A. Desclaux : Laboratoire d'écologie humaine et d'anthropologie, Université d'Aix-Marseille, 38, avenue de l'Europe, 13090 Aix-en-Provence, France.

Tirés à part : A. Desclaux

Thèmes : Allaitement ; Sida ; Afrique.

L'impact de ces programmes sur les pratiques d'allaitement est moins évident, notamment dans les pays où le taux d'allaitement maternel dépasse 95 % et où la durée moyenne d'allaitement est élevée. Si la stratégie retenue au niveau international combine la lutte contre l'extension des substituts du lait maternel et la promotion des « bonnes pratiques d'allaitement »³, les initiatives locales se sont essentiellement focalisées sur la première de ces deux stratégies. Parmi les bonnes pratiques d'allaitement définies par l'OMS et l'Unicef, ont été retenues essentiellement, dans des pays tels que la Côte d'Ivoire et le Burkina Faso : la sensibilisation des primipares à une bonne position d'allaitement, la mise au sein précoce après la naissance, la recommandation de l'allaitement exclusif et du maintien de l'allaitement lors de maladies de l'enfant. Cette interprétation restrictive s'est traduite par le fait qu'il est devenu quasi impossible de se procurer des substituts de lait maternel auprès des services de santé pour des nourrissons qui ne peuvent être allaités par leur mère (tels les orphelins). Du point de vue des mères rencontrées dans le cadre d'une enquête que nous avons réalisée en Côte d'Ivoire et au Burkina Faso en

1999⁴, les conseils concernant l'allaitement diffusés dans les services de santé consistent d'abord à recommander la mise au sein précoce et à rejeter les substituts, parfois dans des termes tranchés tels que ceux d'une sage-femme d'Abidjan : « Maintenant, à l'hôpital, c'est l'allaitement qui est obligatoire. »

Cet appauvrissement des messages délivrés sur le terrain concernant les « bonnes pratiques d'allaitement » tient à deux facteurs :

- la promotion de l'allaitement maternel accorde une place importante à la communication au travers d'affiches, de messages radiophoniques ou audiovisuels, culminant au cours de la Semaine mondiale de l'allaitement. Les messages diffusés à cette occasion sont en grande partie définis sur le plan international et centrés sur des thèmes tels que la lutte contre l'extension des substituts du lait maternel ou le caractère « naturel » de l'allaitement, adaptés à d'autres contextes socioéconomiques et culturels mais sans rapport avec les besoins spécifiques de la majorité des femmes africaines⁵ ;
- la promotion de l'allaitement maternel fait l'objet d'un tel consensus social (qui se traduit par la participation aux cam-

⁴ Cette enquête ainsi qu'un ensemble d'études portant sur l'allaitement en Afrique sont présentées dans l'ouvrage *Allaitement et VIH en Afrique de l'Ouest : de l'anthropologie à la santé publique*. In : Desclaux A, Taverne B, eds, Paris : Karthala, 2000 ; 556 p.

⁵ Notamment dans des pays tels que le Burkina, où plus de 98 % des enfants sont nourris au sein.

³ « Dix conditions pour le succès de l'allaitement maternel ». *Protection, encouragement et soutien de l'allaitement maternel : le rôle spécial des services liés à la maternité*. Déclaration conjointe de l'OMS et l'Unicef, Genève, 1989.

pagnes annuelles de nombreuses autorités politiques, sanitaires et religieuses) que ces programmes ont rarement été soumis à une évaluation critique.

En conduisant à examiner les programmes de promotion de l'allaitement maternel de manière critique, l'épidémie de VIH/sida pourrait susciter un renouvellement conceptuel de ces programmes. Ce renouvellement, rendu nécessaire par le fait que les organismes internationaux considèrent les personnels formés dans le cadre des programmes « Hôpitaux amis des bébés » comme les plus compétents pour gérer la question de l'allaitement dans le contexte du VIH, serait fondé sur deux stratégies : le renforcement de la promotion des « bonnes pratiques d'allaitement » et la gestion d'une alimentation artificielle médicalisée.

La promotion des « bonnes pratiques d'allaitement » devrait prendre en compte des thèmes peu traités jusqu'à présent, qui sont la promotion de l'allaitement exclusif, la prévention, le dépistage et le traitement des mastites, abcès et pathologies mammaires, et la gestion du sevrage. La promotion de l'allaitement exclusif semble avoir été jusqu'à présent négligée par les professionnels de santé africains, rarement convaincus de son intérêt. La nécessité de promouvoir cette pratique pour les femmes séropositives ou de statut sérologique inconnu, dans l'objectif de réduire le risque de transmission du VIH, devrait raviver sa promotion pour toutes les femmes. Cette recommandation, dont l'intérêt dépasse la réduction du risque VIH, devrait être considérée comme prioritaire pour les femmes qui ont l'intention d'allaiter leur enfant, c'est-à-dire la plupart des femmes de la plupart des pays africains.

Les enquêtes que nous avons réalisées au Burkina Faso montrent que la plupart des épisodes pathologiques concernant le sein et l'allaitement sont traités, dans le secteur populaire, par des « vieilles femmes » ou, dans le secteur traditionnel, par des guérisseurs plus ou moins spécialisés dans le « balayage » et l'incision des abcès. Les mastites et autres pathologies mammaires constituent un facteur favorisant de la transmission du VIH par l'allaitement. L'épidémie de VIH/sida exige donc que les services de soins interviennent de manière plus efficace sur ces pathologies. Jusqu'à présent, les messages délivrés aux femmes dans le cadre de la promotion de l'allaitement

maternel évoquaient essentiellement ces pathologies comme des troubles pouvant être prévenus par une bonne position d'allaitement. La formation des professionnels de santé au dépistage et à la prise en charge de ces pathologies permettrait non seulement de traiter ces troubles qui semblent sous-diagnostiqués, mais aussi de renforcer la légitimité des programmes de promotion de l'allaitement maternel aux yeux des professionnels de santé, généralement plus favorables aux interventions qui renforcent leurs capacités à soigner.

Sur la question du sevrage, l'émergence du VIH remet en cause les messages antérieurs. En effet, il est recommandé aux femmes séropositives soit d'allaiter artificiellement leur enfant, soit de pratiquer un sevrage précoce (entre quatre et six mois) et rapide (d'une durée de deux à trois semaines) après un allaitement maternel exclusif⁶. Sur ce point, les messages délivrés aux mères ne pourront être uniformes. Les programmes devront définir des messages ciblés en fonction des catégories de personnes auxquelles ils sont destinés, et le soutien aux femmes séropositives devra être renforcé au moment du sevrage.

Les organismes internationaux ont considéré que les services de soins « Amis des bébés » étaient les plus indiqués pour assurer le suivi des nourrissons justiciables d'une alimentation artificielle sous contrôle médical. Même exclusif, l'allaitement maternel comporte un risque de transmission du VIH, notamment pendant la période du sevrage. L'état immunitaire de la mère constitue un facteur déterminant du risque de transmission du VIH par l'allaitement, l'alimentation artificielle restant indiquée pour les femmes ayant un taux de CD4 bas et/ou parvenues au stade de la maladie, même dans les pays qui ont choisi l'allaitement exclusif avec sevrage précoce et rapide comme stratégie nationale. De plus, les organismes internationaux demandent aux services de soin de fournir un soutien éducatif, médical et nutritionnel, aux femmes qui auront choisi de nourrir leur enfant avec des substituts du lait maternel, après avoir été informées des avantages et des risques des diverses modalités d'alimentation de l'enfant.

⁶ Cette option a été retenue sur le plan national par des programmes tels que le programme PTME du Burkina Faso.

L'expérience du terrain laisse penser que ces services devront pour cela travailler en étroite collaboration avec les Centres d'éducation et de récupération nutritionnelles. En effet, jusqu'à présent, la promotion de l'allaitement maternel conduisait les professionnels de santé à s'opposer à l'utilisation des substituts du lait maternel; ces professionnels n'ont pas l'expérience de l'enseignement et de l'encadrement de l'utilisation de ces substituts. Aussi, les familles d'enfants qui ne pouvaient être allaités par leur mère – notamment en cas de décès de celle-ci – étaient-elles livrées à elles-mêmes et aux conseils des vendeurs de laits « artificiels » (substituts du lait maternel ou laits en poudre divers) pour alimenter ces enfants, lorsqu'elles n'étaient pas orientées vers les centres de renutrition, *a priori* dévolus au traitement des enfants déjà malnutris.

Les professionnels de santé des maternités et des services de Santé maternelle et infantile seront amenés à travailler de manière plus étroite avec les CREN pour le suivi des enfants qui devront être nourris par des substituts du lait maternel dans le cadre d'une prescription médicale. La révision des programmes de promotion de l'allaitement maternel, rendue nécessaire par l'émergence du VIH, permettra de mieux assurer le devenir de tous les enfants qui ne peuvent être allaités par leur mère, quel qu'en soit le motif. Simultanément, l'utilisation des substituts du lait maternel par la communauté sera mieux encadrée et contrôlée qu'actuellement.

La lutte contre l'utilisation injustifiée des substituts du lait maternel est plus que jamais d'actualité, et les professionnels et bénévoles des groupes de soutien aux mères, chargés de conseiller les familles qui souhaitent ou doivent recourir aux substituts, auront davantage de pouvoir de persuasion, du fait de leur nouveau rôle auprès de ces familles.

Par ailleurs, les messages diffusés dans le cadre de la promotion de l'allaitement maternel ont parfois été moralisateurs, relevant d'un discours social qui déborde le discours médical (messages tels que « allaiter = donner l'amour et la vie » par exemple), et que les mères qui ne peuvent pas allaiter ressentent comme une violence. L'émergence du VIH devrait conduire les programmes de promotion de l'allaitement à définir leurs messages de manière plus ciblée, plus sensible aux personnes qui les reçoivent, sur des bases plus rigoureuses d'un point de vue scientifique.

Ainsi, l'émergence du VIH pourrait conduire à réorienter et développer les programmes de promotion de l'allaitement :

- en les adaptant à la réalité épidémiologique actuelle des pays africains ;
 - en conduisant leurs responsables à prendre en compte certaines insuffisances préexistantes, qui constituaient jusqu'à présent des taches aveugles de ces programmes ;
 - en leur accordant un rôle clé dans la gestion de l'alimentation des enfants allaités et des enfants nourris par les substituts.
- Cela suppose que ces programmes, essentiellement fondés jusqu'à présent sur la formation des professionnels et l'Information, Éducation, Communication (IEC) des mères, développent de nouvelles stratégies dans le champ de la prise en charge, en s'articulant avec les programmes de lutte contre la malnutrition et de lutte contre le sida. Cela correspond aux orientations actuelles des politiques de santé, désormais davantage favorables à des programmes intégrés qu'aux programmes verticaux promus dans les années 90. Ces réorientations constituent à la fois une opportunité et un défi pour les programmes et initiatives de promotion de l'allaitement, souvent définis de manière centralisée, loin du terrain, et jusqu'à présent peu évalués ■

Remerciements

Remerciements à Philippe Msellati.

Summary

What if the HIV/AIDS pandemic were an opportunity to improve the relevance of breastfeeding promotion programs in Africa?

A. Desclaux

In the 1990s, many programs and actions were set up for promoting breastfeeding in Africa, more or less successfully in different countries. The main achievements of these programs were the training of health professionals and the apparent ending of the distribution of formula in Health services. The impact of these programs on breastfeeding practices in countries with prevalent prolonged mixed feeding is less obvious, as many programs did not emphasize "best practices". Health messages delivered on this topic have been poor, because they were often conceived at the international level rather than adapted to African contexts, and because the consensus about the promotion of breastfeeding is so strong that the programs have rarely undergone a critical evaluation. The HIV/AIDS pandemic could be an opportunity to rethink these programs. "Baby friendly" Health services are now considered as the most knowledgeable to deal with breastfeeding in the context of HIV, through the reinforcement of the promotion of "best feeding practices" and through the follow-up of formula-feeding for some HIV-positive mothers. To prevent HIV transmission, health messages will have to promote some practices that are useful for HIV-negative, as well as HIV-positive, mothers, such as exclusive breastfeeding, the prevention, early diagnosis and treatment of abscesses and mastitis, and the management of weaning – all strategies that were undervalued until now. For children of HIV-positive mothers and for orphans, Health services will have to set up a medical follow-up of artificial feeding. These new goals mean that breastfeeding promotion programs will have to develop complementary strategies with an emphasis on care, coordinated with other vertical programs such as AIDS and malnutrition programs.

Cahiers Santé 2002; 12: 73-5.

Les contributions de la socio-anthropologie à la nutrition publique : pourquoi, comment et à quelles conditions ?

Pierre Lefèvre, Charles-Édouard de Suremain

Les sciences sociales (sociologie, anthropologie, géographie, économie) sont aujourd'hui partie intégrante des recherches en nutrition dès lors que ces dernières se situent au niveau des populations.

Dans le champ particulier couvert par la socio-anthropologie¹, et sans vouloir prétendre à l'exhaustivité, de nombreuses études portent sur l'alimentation du jeune enfant dans des contextes aussi divers que ceux de l'Afrique, de l'Amérique du Sud et de l'Asie [2-7]. Quelques études portent sur la perception de la causalité de la malnutrition par des groupes sociaux particuliers [8-11]. Le traitement traditionnel de la malnutrition [12] ainsi que les changements de comportement alimentaire suite à des modifications de contextes socio-économiques globaux [13-15] ou familiaux [16, 17] ont aussi fait l'objet de recherches spécifiques. D'autres études visent à améliorer le contenu des messages d'éducation nutritionnelle à partir d'enquêtes de terrain approfondies sur les pratiques alimentaires et les représen-

tations qui y sont associées [18]. Enfin, les socio-anthropologues sont fréquemment mis à contribution pour évaluer l'acceptabilité des interventions nutritionnelles par les populations [19].

Au vu du développement croissant des recherches en nutrition publique² impliquant la socio-anthropologie, il apparaît essentiel de s'interroger sur les contributions de la seconde à la première.

Un premier objectif de cet article est de familiariser le chercheur ou l'intervenant dans le domaine biomédical et de la nutrition, qui n'est pas un spécialiste en sciences sociales, aux techniques de recueil de données les plus usuelles en socio-anthropologie (observation, entretien, groupe de discussion focalisée) et à leur analyse³. L'usage de ces techniques

sera illustré par des recherches dans lesquelles les auteurs ont été directement impliqués (Bolivie, Congo, Népal, Tunisie) et qui constituent autant d'exemples de contribution de la socio-anthropologie aux problématiques de nutrition publique.

La discussion portera sur le choix des techniques, la qualité de la recherche qualitative et les contraintes propres à ce type de recherche. Nous concluons par une réflexion sur les conditions à respecter pour que les contributions de la socio-anthropologie à la nutrition publique soient efficaces.

Il convient, avant tout, d'exposer brièvement les grands principes qui président à la recherche qualitative dans une perspective socio-anthropologique.

La recherche qualitative dans une perspective socio-anthropologique

Une recherche en quête de sens...

À travers l'analyse du discours et l'observation de la vie quotidienne, un premier objectif est de parvenir à la compréhension « de l'intérieur » des représentations,

seront pas non plus traitées ici. Le lecteur intéressé par ces dernières méthodes pourra se référer utilement à l'article publié par Alice Desclaux dans *Cahiers Santé* [21].

P. Lefèvre : Institut de médecine tropicale, Département de santé publique, Unité de nutrition et de santé infantile, 155 Nationalestraat, 2000 Antwerpen, Belgique.

<plefevre@itg.be>

C.-É. de Suremain : Institut de recherche pour le développement (Montpellier, France), Unité de recherche « Nutrition, Alimentation, Sociétés »/IRD CP 9214 La Paz, Bolivie.

Tirés à part : P. Lefèvre

Thèmes : Nutrition ; Sciences sociales ; Méthodologie.

¹ Nous adoptons ici la définition de la socio-anthropologie proposée par Olivier de Sardan [1] : « *Il s'agit de l'étude empirique multidimensionnelle de groupes sociaux contemporains et de leurs interactions dans une perspective diachronique et combinant l'analyse des pratiques et celles des représentations. [...] La socio-anthropologie [...] tente une analyse intensive et in situ des dynamiques de reproduction/transformation d'ensembles sociaux de nature diverse, prenant en compte les comportements des acteurs, comme les significations qu'ils accordent à leurs comportements.* »

² La nutrition publique est un champ émergent de recherche, de formation et d'action sur le statut nutritionnel des populations, les facteurs qui l'influencent et les stratégies et programmes pour l'améliorer [20].

³ Il existe d'autres techniques de recueil de données spécialisées (récit de vie, biographie, analyse de contenu, étude de cas) moins communément utilisées en nutrition publique. Les techniques d'enquêtes quantitatives et les méthodes dites « rapides » ne

attitudes, motivations et pratiques d'un groupe d'acteurs ou d'un univers social particulier⁴.

Un autre objectif de ce type de recherche est de confronter le discours aux pratiques réelles afin d'identifier les éventuelles contradictions entre ce qui se dit et ce qui se fait [22, 23]. Cette confrontation permet de dévoiler les logiques sous-jacentes et les rationalités propres à l'action des acteurs. Pour ce faire, il s'avère également indispensable de resituer discours et observations dans un contexte social et historique plus large.

La quête de sens, c'est-à-dire la façon dont les acteurs perçoivent la réalité, induit des catégories de compréhension qui ne sont pas nécessairement celles du chercheur.

Statistiquement non représentative...

La question de l'échantillonnage dans la recherche qualitative ne se pose pas en termes de représentativité statistique. C'est plutôt l'exemplarité des situations et des contextes décrits qui importe. L'échantillonnage est donc lié à sa fonction heuristique, c'est-à-dire à ce que les situations singulières apportent à la compréhension du problème traité.

Ouverte...

L'analyse des données est le fait du chercheur qui, le plus souvent, assure lui-même leur collecte. Menée au cours du processus de recherche, elle permet de retourner aux questions de recherche, de développer de nouvelles hypothèses et, éventuellement, d'identifier d'autres pistes d'investigation. Du caractère itératif de ce processus découle le fait que tout protocole faisant appel aux techniques qualitatives de recueil de données ne saurait être fixé une fois pour toutes au début de la recherche. Il s'enrichit et se développe au cours de celle-ci [24].

Et dont le chercheur fait partie intégrante

Qu'il s'agisse de réaliser des entretiens ou des observations, l'interaction, même

limitée, du chercheur avec les sujets d'étude a des effets sur le matériau recueilli. Cette interférence inévitable sur les données et leur analyse doit cependant être contrôlée de manière à en circonscrire les effets.

Principales techniques de recueil des données qualitatives : exemples d'application à la nutrition publique

Observation : les pratiques alimentaires du jeune enfant au Congo

La technique de l'observation obéit à des procédures plus ou moins strictes [25, 26]. Elle peut être dirigée ou systématiquement orientée vers certains comportements, pratiques et les discours qui les accompagnent. Cette formule permet d'enregistrer des séquences ou gestes techniques de façon exhaustive (préparation d'un aliment, tétée). L'observation peut également être participante et globale. Plus spontanée dans ses procédures, elle requiert de la part du chercheur une grande faculté d'adaptation au gré des circonstances. Elle permet notamment de recueillir des réactions (envie, crainte) et discours spontanés qui ne s'expriment pas nécessairement lors d'un entretien ou d'une observation dirigée. Les deux formules ne sont, bien entendu, nullement exclusives l'une de l'autre⁵.

Durant une décennie (1986-1996), plusieurs enquêtes épidémiologiques ont été réalisées à Brazzaville. Leur but était essentiellement de mesurer l'état nutritionnel des populations, d'évaluer l'impact de la crise économique et des programmes d'ajustement structurel sur

cet état, d'identifier les déterminants de la malnutrition chronique du jeune enfant et, parmi ceux-ci, d'évaluer l'importance des facteurs socio-économiques et culturels. L'un des objectifs de ces enquêtes était d'améliorer les interventions de nutrition publique.

C'est à partir de ces préoccupations qu'une recherche socio-anthropologique de près d'un an et demi a été menée sur les pratiques alimentaires et le maternage du jeune enfant [27].

Cette enquête a concédé une grande importance à l'observation prolongée des pratiques. Quelques dizaines de familles comptant de jeunes enfants ont ainsi été suivies régulièrement.

Plusieurs grands thèmes d'observation ont été distingués : l'allaitement, le sevrage, l'introduction d'aliments de complément, la consommation du plat familial. La grille élaborée pour l'observation de l'introduction de l'alimentation de complément est fournie dans l'encadré 1.

Encadré 1

Exemple d'une grille d'observation utilisée au Congo

- À quel moment de la journée l'aliment est-il donné à l'enfant (pendant ou en dehors des repas des adultes, avec d'autres enfants) ?
- Les mères préparent-elles un aliment spécifique pour l'enfant (ou s'agit-il d'une ponction dans le plat familial) ?
- L'aliment est-il donné en même temps, avant, après ou indépendamment de toute autre prise liquide (lait maternel, lait artificiel, eau, boissons diverses) ?
- D'autres personnes (parents, voisins, autres enfants) interviennent-ils lors de la prise alimentaire (justifications, remontrances, incitations) ?
- Quelle est l'attitude de la mère à cette occasion (directive, anxieuse, patiente, encourageante, recours à des protections magico-religieuses) ?
- Quelles sont les pratiques (propreté, hygiène, manières) transmises à l'occasion de la distribution de l'aliment de complément ?

⁴ La socio-anthropologie distingue les représentations des acteurs sociaux (*l'emic*) du discours et des catégories extérieures utilisées par les chercheurs (*l'etic*).

⁵ En pratique, il est très rarement fait usage d'observations à l'état pur. Toute observation s'accompagne d'une prise de parole de l'observateur, ne fût-ce que pour réduire les effets d'interférence que provoque celui-ci par sa simple présence.

La construction d'une grille est un préalable indispensable à toute observation. Celle-ci s'accompagne en outre d'une mise en contexte (lieux, dates, acteurs), d'indications sur sa durée et sur la position sociale (statut, sexe, âge) des observés. L'observation permet de juger de l'écart entre ce que les gens disent et ce qu'ils font réellement. Tandis que l'entretien dévoile la façon dont les acteurs se représentent une pratique, l'observation permet d'en cerner les modalités concrètes et, par la suite, de contribuer à l'identification de modèles de comportement. De façon rétroactive, l'observation permet donc d'enrichir considérablement l'analyse et l'interprétation du discours.

La recherche a contribué à enrichir les données recueillies à travers les enquêtes quantitatives élaborées par les nutritionnistes. Les principaux résultats concernent plus précisément :

- la durée et les rythmes de l'allaitement ;
- la simultanéité de la prise de lait maternel avec d'autres liquides (lait artificiel, eau ou autres boissons) et aliments ;
- les modalités du sevrage ;
- l'âge et les modalités d'introduction de l'alimentation de complément ;
- les rythmes et modalités des prises alimentaires ;
- le rôle important de l'entourage (belles-mères et voisins, notamment).

Entretien : les perceptions de la santé, de la croissance et du développement de l'enfant de moins de 5 ans en Bolivie

On distingue classiquement trois types d'entretien permettant de générer le discours : les entretiens ouverts, semi-directifs et dirigés [24]. Les distinctions tiennent à la plus ou moins grande rigidité dans la nature et l'ordre des questions posées, à la liberté laissée au chercheur, à la richesse des données qu'il prétend recueillir et au niveau de détail et de compréhension qu'il souhaite atteindre [28, 29].

Si la recherche s'intéresse aux interdits alimentaires encourus par la mère lors de la naissance d'un enfant, l'entretien libre et ouvert, où les questions ne sont pas nécessairement fixées à l'avance, semble particulièrement adapté. En effet, les intéressés peuvent alors évoquer en détail leurs expériences et exprimer leur perception du problème. Des informations détaillées

pourront être recueillies sur les normes et les sanctions sociales en vigueur dans la société locale, la pression exercée par l'entourage, les conflits qui éclatent avec celui-ci et les marges de manœuvre et d'adaptation possibles des mères.

Lorsque la recherche porte sur les pratiques alimentaires spécifiques de l'enfant aux différentes périodes de la vie, on peut davantage cibler l'entretien et recourir à un entretien plus directif. Dans la mesure où les questions sont formulées et ordonnées à l'avance, il est alors possible de recueillir le même type d'information auprès de différents acteurs de l'entourage (père, oncles et tantes, belle-mère, grands-parents). Néanmoins, tandis que l'entretien semi-directif permet de maintenir une certaine flexibilité et, par conséquent, de recueillir des informations plus détaillées et exhaustives, l'entretien directif, davantage fermé, laisse moins de place à l'expression des acteurs.

En Bolivie, un projet de recherche pluridisciplinaire se propose de développer et d'appliquer une approche globale et compréhensive à la santé de l'enfant de moins de 5 ans [30-32].

Les recherches mises en œuvre tentent de répondre à la question de savoir comment modifier les activités de suivi de la croissance de l'enfant, compte tenu des représentations des différents acteurs et des contraintes propres aux services de santé. Pour ce faire, le volet socio-anthropologique s'est donné comme objectif de comprendre les cadres de référence ou les perceptions et les pra-

tiques des mères en rapport avec la santé, la croissance et le développement de l'enfant. L'hypothèse est que cette compréhension approfondie puisse conduire à l'amélioration des interventions ciblées sur l'enfant au sein des structures de soins (centres de santé) et des populations.

Les principales questions de recherche étaient :

- que signifie la croissance et le développement pour les responsables de la santé de l'enfant (*caretakers*) ?
- quels sont leurs modèles explicatifs et de référence en relation avec une croissance et un développement normaux ?
- quels sont les critères utilisés par les *caretakers* pour suivre la croissance et le développement de l'enfant ?

Indépendamment du type d'entretien choisi, il ne faut pas confondre les questions de recherche que se pose le chercheur et les questions d'entretien adressées aux acteurs. Tandis que les premières figurent dans le protocole de recherche, les secondes apparaissent dans les guides d'entretien. À titre d'exemple, l'*encadré 2* reprend l'un des guides d'entretien semi-structurés appliqués. On notera la présence de sous-questions (questions de relance ou de suivi) plus détaillées se rapportant aux thèmes de la discussion.

Les entretiens approfondis menés avec les mères montrent qu'elles ont une perception du bien-être des enfants radicalement différente de celle qui sous-tend les pratiques de suivi de la croissance et du développement dans les centres de santé

Encadré 2

Extrait du guide d'entretien utilisé auprès des mères d'enfants de moins de 5 ans en Bolivie

1. Pour vous, que signifie un enfant sain ?
2. Qu'est-ce qu'un beau corps pour un enfant ? À quoi voyez-vous qu'un enfant ne se porte pas bien ?
3. Quels sont les signes (physiques, de comportement, psychologiques) qui montrent qu'un enfant n'a pas une croissance normale ? Y a-t-il des différences entre la croissance et le développement de l'enfant ?
4. Quelles sont les étapes de la croissance qui vous semblent les plus importantes ?
5. Quand (à quelle étape perçue) avez-vous donné des aliments autres que le lait à votre enfant ? Y a-t-il des aliments qui sont mauvais pour la croissance de l'enfant ?
6. Pensez-vous que la croissance de l'enfant est différente selon qu'il s'agit d'une fille ou d'un garçon ? Le poids et la taille sont-ils différents entre les filles et les garçons ?
7. À quoi sont dues ces différences de poids et de taille ?

(mesurer la taille et le poids). Il existe une profonde inadéquation entre la vision des mères sur la santé de l'enfant et les réponses très techniques fournies par le système de santé.

Selon les mères, c'est l'absence de maladies combinée à l'embonpoint – c'est-à-dire la répartition harmonieuse du poids sur l'ensemble du corps – qui atteste de la bonne santé, de la croissance et du développement normal de l'enfant. Pour elles, l'acquisition de la marche et le passage à l'alimentation adulte sont les étapes fondamentales de la croissance et du développement. L'importance prise par ces étapes et les comportements qui y sont associés indiquent que les mères souhaitent la prise d'autonomie la plus rapide possible de l'enfant. À condition qu'il soit sans conséquences néfastes sur son embonpoint, c'est le passage de ces deux étapes qui leur fait dire que la croissance et le développement sont bons ou mauvais.

La phase opérationnelle du projet a porté sur l'amélioration du carnet de santé infantile en usage en Bolivie. Concrètement, un nouvel outil, appelé manuel de santé, a été introduit dans les zones d'intervention. Sous forme de dessins et de tableaux censés être compréhensibles et culturellement acceptables pour le plus grand nombre, il présente des informations sur la bonne alimentation, le bon suivi de la croissance et du développement, les principaux contrôles médicaux à effectuer pour l'enfant et ce que l'utilisateur doit attendre du contenu d'une consultation médicale en général. Des séances de formation et d'information menées auprès des personnels de santé et des mères accompagnent le processus.

De façon générale, la conduite de l'entretien requiert l'établissement d'un climat de confiance entre l'intervieweur et l'interviewé. Sans ce préalable, ce qui doit être un échange risque de tourner court. Tandis que le premier aligne ses questions, le second se contente d'y répondre de façon très stéréotypée et conformément à ce qu'il perçoit des attentes du chercheur. Il en va de même des conditions de l'entretien : si le minimum de discrétion n'est pas assuré, l'interviewé ne s'en tiendra qu'à des généralités et à une insipide neutralité. Il faut également rappeler qu'un entretien approfondi se déroule rarement sur une seule séance. Plusieurs sont nécessaires pour revenir sur les thèmes clés. Sans la confiance et la discrétion, cet objectif ne peut être atteint.

On peut enfin rappeler l'importance des nombreuses notes de terrain prises sur le vif par le chercheur lors de conversations spontanées. Elles permettent incontestablement de recouper et de vérifier certaines données recueillies lors d'entretiens plus formels. Il est alors possible, dans des entretiens ultérieurs, de reformuler les questions et d'approfondir certains points sensibles [33].

Groupe de discussion focalisée (*focus group*) : les perceptions de la malnutrition au Népal

Il s'agit d'une discussion de groupe ouverte entre des personnes spécialement sélectionnées, sur un sujet spécifique (focalisé), et guidée par un modérateur formé à ce type d'exercice [34-36]. D'où l'expression de « discussion de groupe focalisée ».

La technique repose sur les concepts de groupe social et de dynamique des groupes. Elle permet de produire un grand nombre d'informations qualitatives sur une courte période de temps et avec des ressources relativement limitées. Correctement mise en œuvre, cette technique peut s'avérer extrêmement efficace. Suite à l'évaluation d'un programme de réhabilitation nutritionnelle au Népal, il apparaît qu'il existe un sérieux problème de suivi des enfants malnutris. Après traitement, seulement 1 % des enfants reviennent au centre de réhabilitation pour une consultation. La perception de la malnutrition est identifiée comme l'un des déterminants possibles de ce problème. Une recherche socio-anthropologique est conçue pour mieux en comprendre le sens et la causalité perçue, et pour identifier les pratiques locales de prévention et de traitement [8]. Les tech-

niques utilisées sont l'entretien approfondi et le groupe de discussion focalisée auprès de mères, de guérisseurs et d'accoucheuses traditionnelles. L'*encadré 3* contient un des guides de discussion utilisé au Népal.

La recherche montre que, si les formes sévères de malnutrition (marasme et kwashiorkor) sont bien perçues comme un problème, la malnutrition chronique est, en revanche, perçue comme un état normal de l'enfant. Quand un problème est perçu (formes sévères) par les parents, ceux-ci le pensent rarement en termes de maladie liée à la nutrition. L'étiologie locale diffère significativement du paradigme biomédical, les causes étant naturelles, supra-naturelles ou liées à des désordres sociaux. Aucune relation n'est établie entre la malnutrition et l'alimentation de l'enfant. Ces perceptions influencent les itinéraires thérapeutiques puisque les guérisseurs traditionnels sont souvent les premiers à être contactés. Une conséquence opérationnelle de ces résultats est la nécessité d'adapter les messages adressés aux populations, y compris aux guérisseurs, afin de les rendre plus pertinents et culturellement acceptables.

Le groupe de discussion focalisée ne constitue en aucun cas une addition d'entretiens individuels. Au contraire, les participants sont encouragés à partager et discuter leurs opinions et sentiments. Ils doivent donc interagir, échanger et s'influencer mutuellement durant la discussion. Tous ne répondent pas nécessairement à l'ensemble des questions, mais chacun a l'opportunité de participer.

Cette caractéristique explique que le groupe de discussion focalisée n'est pas adapté pour étudier des sujets relevant de la sphère privée des individus. Au cours d'une discussion, les mères confient difficilement leurs hésitations sur les choix alimentaires vis-à-vis de leurs enfants, et

Encadré 3

Extraits du guide de discussion de groupe focalisée utilisé au Népal

- À quoi voyez-vous qu'un enfant est malade ?
- Comment savez-vous qu'un enfant est malnutri ?
- Quels sont les problèmes rencontrés par les parents quand un enfant est malnutri ?
- Pourquoi un enfant devient-il malnutri ?
- Que faites-vous pour éviter qu'un enfant devienne malnutri ?
- Que faites-vous quand un enfant est malnutri ?

encore moins les rapports de force, les compromis et les conflits que la modification d'une habitude implique au sein de la famille. Ce niveau de précision et d'information ne peut être atteint qu'à travers l'entretien approfondi et l'observation rigoureuse des pratiques et attitudes réelles. La technique est, en revanche, particulièrement adaptée à l'expression de discours normatifs qui manifestent des consensus.

Les groupes de discussion focalisée produisent des discours, mais également des données d'observation sur les comportements et interactions des participants durant la discussion (rires, sourires, gênes, etc.). Les principales caractéristiques techniques des groupes de discussion focalisée sont récapitulées dans l'*encadré 4*.

Analyse des données qualitatives : perceptions, connaissances et pratiques en relation avec l'anémie (Tunisie)

La recherche qualitative produit de grandes quantités de données. La transcription complète d'un groupe de discussion focalisée ou d'un entretien approfondi d'une heure et demie représente 15 à 20 pages de texte, auxquelles il faut encore ajouter les notes de terrain et les réflexions préliminaires du chercheur. Cette étape est donc beaucoup plus complexe et longue qu'il n'y paraît. Elle commence en réalité au moment même du déroulement de l'observation, de l'entretien ou du groupe de discussion focalisée lorsqu'il s'agit de faire des choix rapides, comme relancer, orienter ou approfondir la conversation dans une direction donnée.

Nous l'illustrerons à partir d'une recherche portant sur les perceptions, les connaissances et les pratiques des femmes tunisiennes en relation avec l'anémie. Celle-ci demeure en effet un problème de santé publique important en Tunisie. Les femmes en âge de procréer et les jeunes enfants sont les groupes les plus affectés. Un certain

nombre de pratiques en relation avec la nutrition ont été mises en évidence dans l'apparition de l'anémie. Pour mieux comprendre les représentations et comportements des femmes, une étude qualitative a été conduite au cours de l'année 2000, parallèlement à une enquête quantitative [37]. Les principales questions de recherche étaient :

- comment les femmes perçoivent-elles les symptômes de l'anémie chez elles-mêmes et chez les enfants ? Quelles sont les origines perçues de l'anémie chez elles-mêmes et chez les enfants ?
- quelles sont les relations perçues entre l'anémie et d'autres maladies ?
- les femmes établissent-elles un lien entre l'anémie et l'alimentation ?
- sont-elles conscientes de former, avec les enfants, un groupe vulnérable, surtout à certaines périodes de la vie ?
- quelles sont leurs pratiques et connaissances alimentaires en relation avec l'anémie ?

La technique des groupes de discussion focalisée a été utilisée pour réaliser cette étude. Trois critères de sélection des participantes ont été retenus : être anémique ou non, l'âge et le lieu d'habitat (Grand Tunis et Sud-Ouest). Une série de quinze groupes de discussion focalisée a été réalisée.

La codification et l'analyse des données se sont déroulées entre septembre 2000 et janvier 2001. Auparavant, les enregistre-

ments avaient été intégralement transcrits puis traduits de l'arabe dialectal au français. Les chercheurs ont codifié les données à l'aide du logiciel QSR NUD*IST, par équipes de deux, et leur travail a été validé par une seconde équipe⁶. À titre d'exemple, l'*encadré 5* reproduit une partie de la codification appliquée aux données tunisiennes.

Que l'entretien soit enregistré ou non, le travail d'analyse doit être mené rapidement, au risque de perdre en qualité. Il convient également de choisir le type d'analyse que l'on souhaite opérer. Classiquement, on distingue l'analyse hypothético-déductive (le cadre d'analyse provient d'une théorie et des questions de recherche) de l'analyse inductive (le cadre d'analyse se construit à partir des données d'enquête).

Dans l'analyse inductive, la plus communément retenue, dans la perspective

⁶ Ces dernières années ont vu le développement de plusieurs logiciels d'aide à l'analyse qualitative dont le plus connu est QSR NUD*IST (*Non-numerical Unstructured Data Indexing Searching and Theorizing*). Ces programmes facilitent la codification des données, leur organisation et le croisement des catégories d'analyse. En revanche, ils ne se substituent en aucun cas au chercheur et à l'analyse proprement dite : ces logiciels ne peuvent ni établir de lien entre les données et le cadre interprétatif (théorie), ni déterminer la structure de l'analyse [38].

Encadré 4

Principales caractéristiques techniques des groupes de discussion focalisée

- Les groupes comptent entre sept et dix participants, mais pas plus de douze.
- Les critères de sélection des participants dépendent de l'objectif de l'étude et des hypothèses de départ.
- Il est essentiel que les participants soient homogènes quant à leur origine socio-culturelle et leur niveau socio-économique.
- Il est préférable que les participants ne se connaissent pas avant le déroulement de la discussion.
- Le nombre de discussions portant sur un même thème et avec le même profil de participants (jeunes femmes avec des enfants de moins de 2 ans, grands-mères vivant sous le même toit que leur belle-fille, etc.) est généralement compris entre deux et trois, chiffre au-delà duquel il y a redondance de l'information collectée. Cette particularité implique de mener des analyses préliminaires en cours de travail.
- Le guide de discussion est pré-établi et doit être préalablement testé. Il contient cinq à dix questions au maximum. Celles-ci sont ouvertes et ordonnées en commençant par les plus générales pour terminer par les plus spécifiques et/ou sensibles. Pour obtenir davantage de spontanéité dans la communication, le modérateur mémorise les questions.
- Afin de pouvoir mieux analyser les discussions, celles-ci sont enregistrées.

Encadré 5

Extraits de la codification utilisée dans l'étude tunisienne

1. Symptômes
 - 1.5 SAF : Symptômes de l'anémie chez la femme
 - 1.6 SAE : Symptômes de l'anémie chez l'enfant
2. Origines
 - 2.1 OAF : Origine de l'anémie chez la femme
 - 2.2 OAE : Origine de l'anémie chez l'enfant
3. Risques
 - 3.1 RA : Risque d'anémie (groupes et périodes)
 - 3.2 RF : Risque de fatigue (groupes et périodes)
4. Traitements
 - 4.1 TMA : Traitement médical
 - 4.2 TPA : Traitement personnel de l'anémie
5. Aliments
 - 5.1 EPT : Effets positifs du thé
 - 5.2 ENT : Effets négatifs du thé
 - 5.3 EPO : Effets positifs orange/jus d'orange
 - 5.4 ENO : Effets négatifs orange/jus d'orange
 - 5.7 EPV : Effets positifs viande
 - 5.8 ENV : Effets négatifs viande
7. DPA : Définition personnelle de l'anémie
8. MA : Relation entre l'anémie et une autre maladie
9. IT : Itinéraire thérapeutique
10. RFA : Relation fatigue-anémie
11. RAA : Relation aliment-anémie
13. Database
 - 13.1 AN : Groupes anémiques
 - 13.2 NONAN : Groupes non anémiques
 - 13.3 GT : Grand Tunis
 - 13.4 SO : Sud-Ouest
 - 13.5 Plus 30
 - 13.6 Moins 30

socio-anthropologique, est la relecture attentive des notes et des transcriptions d'entretiens qui permet d'identifier des catégories d'analyse (ou variables) pertinentes. La codification s'effectue progressivement pour parvenir à des niveaux parfois complexes de sous-catégories d'analyse (ou sous-variables) et à l'identification de catégories émergentes.

Une fois la codification réalisée, soit le chercheur retourne aux questions de recherche et tente de trouver, dans les données, des réponses qui confirment ou infirment les hypothèses de départ (méthode hypothético-déductive), soit il s'en tient aux données qui déterminent elles-mêmes le cadre d'analyse (méthode inductive). En pratique, la recherche implique souvent de combiner ces deux types d'analyse. Vient finalement la phase de l'interprétation qui procède du croisement des différentes catégories dégagées, de leur confrontation et de

leur mise à l'épreuve avec les éventuelles théories existantes [24, 39]. Ce processus permet de donner du sens à l'ensemble des données recueillies.

Les résultats révèlent d'importantes différences dans la connaissance de l'anémie, de ses causes et de ses symptômes entre les femmes de la région du Grand Tunis et les femmes du Sud-Ouest tunisien. Les femmes non anémiques ont des notions plus superficielles sur les symptômes de la maladie, surtout dans la capitale. Une majorité de femmes de la même région disent ne pas connaître l'anémie. De nombreuses femmes associent les symptômes de l'anémie avec d'autres maladies, en particulier l'hypotension. Toutefois, elles souhaitent mieux comprendre la maladie. Dans les deux zones, la perception des symptômes de l'anémie chez les enfants est partielle. La plupart des femmes pensent que la malnutrition est à l'origine de l'anémie.

L'insuffisance d'apports alimentaires est le plus souvent associée à un niveau de vie modeste. Ces femmes sont conscientes du fait qu'elles doivent varier leur alimentation et consommer des aliments riches en fer mais, par manque de moyens, elles ne peuvent modifier leur comportement alimentaire et se contentent de consommer ce qui est disponible. Certaines sont persuadées qu'une hygiène précaire ou la consommation d'aliments souillés par des microbes ou des parasites contribue à l'apparition de l'anémie. Plusieurs pensent que les grossesses, les accouchements, l'allaitement ainsi que certains moyens contraceptifs, comme les dispositifs intra-utérins, sont responsables – par le biais de menstruations abondantes – de l'anémie. Le travail et les responsabilités diverses (ainsi que la fatigue qui leur est associée) sont aussi perçus comme des causes essentielles de l'anémie.

Ces résultats servent actuellement à définir des mesures d'intervention et une stratégie d'éducation nutritionnelle à l'échelle nationale.

Discussion

Quelles techniques utiliser ?

De façon générale, il est impossible de dire qu'une technique de recueil de données est meilleure qu'une autre. Tout dépend du sujet de la recherche, du temps, des moyens (financiers, humains) disponibles, comme du niveau de compréhension et de détail que l'on souhaite atteindre.

Si l'on veut en comprendre toutes les dimensions, les données se rapportant aux pratiques et perceptions individuelles des acteurs doivent être replacées dans leur histoire et leur cadre de vie. Elles ressortent de ce fait davantage de l'entrevue que du groupe de discussion focalisée. Celui-ci, on l'a déjà mentionné, n'est pas une addition d'entretiens individuels. Les données biographiques, sensibles et subjectives ne peuvent que difficilement être recueillies par cet exercice.

Si la confrontation du discours (entretien) et de la pratique (observation) fait apparaître des données que ne peuvent fournir les groupes de discussion focalisée, ceux-ci permettent, en revanche, de

confirmer et de préciser certaines données obtenues par les entretiens⁷. Dans certains cas, ils en réorientent le recueil. Toutefois, ce n'est que lorsque les questions de recherche sont très spécifiques (exemple de l'anémie), et quand la compréhension du contexte socioculturel est d'intérêt secondaire, que l'on peut conduire une recherche uniquement fondée sur des groupes de discussion focalisée.

Comment mener une recherche qualitative de qualité ?

Comme nous l'avons déjà mentionné, quelles que soient les techniques retenues, la simple présence du chercheur a des effets sur le discours des acteurs, sur le déroulement des événements et, par conséquent, sur les données recueillies. Cependant, la formation méthodologique en socio-anthropologie consiste à donner aux chercheurs des moyens pour contrôler, et donc limiter, les effets potentiellement négatifs de leur position tant au niveau du recueil des données que de leur analyse.

Les techniques de recherche qualitatives décrites ci-dessus peuvent être, jusqu'à un certain point, réappropriées par des chercheurs n'ayant pas reçu une formation socio-anthropologique préalable. Néanmoins, ce transfert de savoir-faire technique reste indissociable de l'acquisition d'un ensemble de concepts et, plus globalement, d'une approche théorique qui privilégie l'étude du sens et des relations sociales. La réappropriation a donc des limites : « *On ne s'improvise pas anthropologue, pas plus qu'on ne s'improvise nutritionniste [...]* » écrit Hubert [4].

Comme nous l'avons évoqué plus haut, le chercheur doit faire partie du processus de recherche depuis la récolte des données jusqu'à leur analyse et leur interprétation. D'après notre expérience, il est quasiment impossible d'éviter que les chercheurs ou les intervenants, non spécialistes en sciences sociales, induisent

⁷ Le groupe de discussion focalisée est également un complément utile à l'enquête quantitative, avant ou après celle-ci. Dans le premier cas, il permet d'identifier des variables susceptibles d'être incluses dans le questionnaire ; dans le second cas, il permet de revenir sur certains thèmes qui méritent d'être approfondis.

Summary

Socio-anthropological contributions to public nutrition: why, how and under which conditions?

P. Lefèvre, C.-É. de Suremain

Socio-anthropological research is being increasingly recognised as important in public nutrition research. It helps to understand practices and behaviours the significance of which can partially escape the nutritionist. It also permits to increase knowledge about food systems and their underlying social dynamics and representations and therefore contributes to the understanding of often neglected aspects of nutritional problems.

In this paper the authors highlight how their discipline and its main research techniques can be efficiently involved in public nutrition research, without however neglecting their own specific methodological requirements. The first objective of the paper is to draw methodological lessons from experiences. A second objective is to familiarise researchers, who are not specialised in social sciences, with the main techniques used in the discipline.

After a brief presentation of the underlying principles and objectives of socio-anthropological research, the main data collection techniques used by socio-anthropologists (observation, interview, focus groups) are described and their use is illustrated by concrete research examples from Congo, Bolivia, Nepal and Tunisia. A special emphasis is put on the requirements of qualitative data analysis.

The discussion focuses on the choice of techniques, the enhancement of quality in qualitative research and on the main constraints and difficulties encountered in involving socio-anthropology in public nutrition. The limits, constraints and conditions of this implication and contribution are discussed.

For the authors the issue of involving socio-anthropology in public nutrition should not be viewed in terms of instrumentalisation of one discipline by the other. The main avenue to reach a fruitful and efficient collaboration is respect and recognition of the methodological approaches (and underlying epistemological assumptions) of socio-anthropology (qualification of researchers, quality criteria, etc.). These requirements are necessary for socio-anthropology to produce qualitatively sound data and analysis. More important, the set up of common conceptual frameworks on the basis of an interdisciplinary dialogue has to be established from conception of the research up to its conclusion.

Cahiers Santé 2002 ; 12 : 77-85.

ou influencent des réponses et s'abstiennent de jugements de valeur lors de la récolte des données. De surcroît, au niveau de l'analyse, il leur est difficile de maintenir la distance nécessaire avec les données pour éviter toute interprétation hâtive et orientée. Les préoccupations opérationnelles prennent souvent le dessus, conduisant à des analyses parfois superficielles et rapides, et à la mise à l'écart de nombreuses données potentiellement riches de sens.

La validité de la recherche qualitative s'accroît également par la mise en œuvre de différentes techniques de recherche selon le principe de la « triangulation » [40]. Puis, l'application de ce principe à

travers la confrontation des différents résultats obtenus améliore la qualité de l'analyse.

Finalement, une autre technique consiste à restituer, au moins oralement, l'information auprès des populations étudiées. Cette restitution permet, en contrepartie, l'enrichissement des informations recueillies et une certaine validation de l'analyse.

Quelles en sont les principales contraintes ?

Les contraintes de l'enquête de terrain sont bien connues : elle requiert du

temps, la disponibilité des chercheurs et, surtout, l'acceptation de ceux-ci par les populations locales. L'implication de chercheurs qualifiés sur le terrain coûte cher. Par ailleurs, réunir des participants pour un groupe de discussion focalisée exige souvent un véhicule, la préparation d'un repas et, le cas échéant, le versement d'indemnités. L'exercice doit aussi être socialement acceptable pour les participants : dans certains contextes socio-culturels, les conjoints doivent être d'accord pour que leurs femmes participent à ce type d'activité.

Dans le cadre d'un projet de développement opérationnel à court terme, ces contraintes peuvent devenir particulièrement limitantes.

Conclusion : comment envisager l'exercice de la socio-anthropologie dans des projets de recherche en nutrition publique ?

La socio-anthropologie fournit des réponses à des questions importantes qui se posent dans le champ de recherche couvert par la nutrition publique : elle contribue à éclaircir des comportements et des pratiques dont le sens échappe partiellement aux nutritionnistes, comme elle permet d'approfondir les connaissances sur les systèmes alimentaires, les dynamiques sociales et les représentations qui les sous-tendent. Elle permet également de formuler des recommandations opérationnelles d'autant plus acceptables par les populations qu'elles se fondent sur leurs propres représentations et pratiques.

Pour que la socio-anthropologie puisse s'impliquer et contribuer efficacement à la nutrition publique sans renier ses exigences propres, la tenue de réunions de travail collectives pour fixer le cadre conceptuel de la recherche doit être envisagée dès le début du processus⁸.

⁸ Dans les projets opérationnels ou de recherche-action, d'autres catégories d'acteurs (mères, personnel soignant) doivent participer à l'élaboration du protocole de recherche [41].

L'objectif ne se limite pas à fixer les modalités opérationnelles de la recherche (activités, calendrier, responsabilités, etc.) ; il consiste à clarifier les attentes des différents chercheurs et à parvenir à un consensus sur les questions de recherche. Au cours de ces réunions, les cadres conceptuels, les références théoriques, les particularités des approches doivent être explicités et discutés. L'ensemble du processus conduit à une meilleure intégration des approches lors de la phase essentielle de l'interprétation des données. Au regard de notre expérience, ce type de collaboration permet de limiter fortement les dérives et les malentendus.

Finalement, la problématique de l'implication de la socio-anthropologie dans le champ de la nutrition publique ne doit pas se poser en termes d'instrumentalisation d'une discipline par l'autre. Si la collaboration s'avère parfois difficile [42], plusieurs années de recherche au sein d'équipes pluridisciplinaires nous permettent d'avancer que l'essentiel tient à la reconnaissance des caractéristiques épistémologiques et des approches méthodologiques propres aux différentes disciplines (qualification des chercheurs, critères de validation). Plus fondamentalement, l'élaboration de cadres conceptuels communs, dégagés à partir d'un dialogue interdisciplinaire, doit s'instituer tout au long de la recherche, depuis sa conception jusqu'à sa conclusion ■

Références

- Olivier de Sardan JP. *Anthropologie et développement. Essai en socio-anthropologie du changement social*. Paris : APAD-Karthala, 1997 ; 221 p.
- Rabain J. *L'enfant du lignage. Du sevrage à la classe d'âge chez les Wolof du Sénégal*. Paris : Payot, 1979 ; 237 p.
- Lestage F. *Naissance et petite enfance dans les Andes péruviennes. Pratiques, rites, représentations*. Paris : L'Harmattan, 1999 ; 300 p.
- Hubert A. Ethnologie et nutrition. L'alimentation comme pratique culturelle chez les Yao de Thaïlande. In : Fassin D, Jaffré Y, eds. *Sociétés, développement et santé*. Paris : Ellipses/AUPELF, 1990 : 257-72.
- Marshall LB, ed. *Infant care and feeding in the South Pacific*. New York : Gordon and Breach Science Publishers, 1985 ; 355 p.
- Dettwyler KA. More than nutrition: breastfeeding in urban Mali. *Med Anthropol Q* 1988 ; 2 : 172-83.
- Stuart-Macadam P, Dettwyler KA, eds. *Breastfeeding: biocultural perspectives*. New York : Aldine de Gruyter, 1995 ; 432 p.

- Kolsteren P, Lefèvre P, Lerude MP. Nutrition rehabilitation and the importance of the perception of malnutrition in the follow-up of rehabilitated children. *Asia Pacific J Clin Nutr* 1997 ; 6 : 106-10.
- Mull DS. Traditional perceptions of marasmus in Pakistan. *Soc Sci Med* 1991 ; 32 : 175-91.
- Launer LJ, Habicht J. Concepts about infant, health, growth and weaning: a comparison between nutritional scientists and maduresse mothers. *Soc Sci Med* 1989 ; 29 : 13-22.
- De Garine I. De la perception de la malnutrition dans les sociétés traditionnelles. In : Retel-Laurentin A, eds. *Étiologie et perception de la maladie dans les sociétés modernes et traditionnelles*. Paris : L'Harmattan, 1987 : 383-403.
- Massamba JP, Gami N, Treche S, Cornu A. Croyances et perceptions de la malnutrition chez les Téké Kukuya des Plateaux du Congo. In : Froment A, De Garine I, Bikoi CB, et al., eds. *Bien manger et bien vivre. Anthropologie alimentaire et développement en Afrique intertropicale : du biologique au social*. Paris : L'Harmattan, 1996 : 443-6.
- Basse MT. Les aspects socio-culturels et économiques de la nutrition dans les pays en voie de développement. In : Lemonnier D, Ingenbleek Y, eds. *Les malnutritions dans les pays du tiers-monde*. Paris : INSERM, 1986 : 633-40.
- Delpeuch F, Martin-Prével Y, Fouéré T, et al. L'alimentation de complément du jeune enfant après la dévaluation du franc CFA : deux études de cas en milieu urbain, au Congo et au Sénégal. *Bull WHO* 1996 ; 74 : 67-75.
- Crooks D. Understanding children's nutritional status: combining anthropological approaches in poverty research. *Nutr Anthropol* 1999 ; 2 : 1-4.
- Gruénais ME. Mariages en ville et malnutritions aiguës. *Sciences Sociales et Santé* 1985, 3 : 57-83.
- Bonnet D. Présentation. La notion de négligence sociale à propos de la malnutrition de l'enfant. *Sciences Sociales et Santé* 1996 ; 14 : 5-16.
- Fitzgerald TK, ed. *Nutrition and anthropology in action*. Assen : Van Gorcum, 1976 ; 155 p.
- Pelto GH. Continuities and challenges in applied nutritional anthropology. *Nutr Anthropol* 2001 ; 2 : 16-22.
- Mason JB, Habicht JP, Greaves JP, et al. Public nutrition. *Am J Clin Nutr* 1996 ; 63 : 399-400.
- Desclaux A. Le RAP et les méthodes anthropologiques rapides en santé publique. *Cahiers Santé* 1992 ; 2 : 300-6.
- Copans J. *L'enquête ethnologique de terrain*. Paris : Nathan, 1998 ; 128 p.
- Beaud S, Weber F. *Guide de l'enquête de terrain*. Paris : La Découverte, 1997 ; 328 p.
- Patton MQ. *Qualitative evaluation and research methods*. Beverly Hills : Sage Publications, 1990 ; 532 p.
- Arborio AM, Fournier P. *L'enquête et ses méthodes : l'observation directe*. Paris : Nathan, 1999 ; 128 p.
- Laplantine F. *La description ethnographique*. Paris : Nathan, 1996 ; 128 p.
- Suremain CE. Dynamiques de l'alimentation et socialisation du jeune enfant à Brazzaville (Congo). *Autrepart* 2000 ; 15 : 73-91.

28. Kaufmann JC. *L'entretien compréhensif*. Paris : Nathan, 1996 ; 128 p.
29. Blanchet A, Gotman A. *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*. Paris : Nathan, 1992 ; 128 p.
30. Suremain de CE, Lefèvre P, Pecho I. Les relations de genre soumises à l'épreuve de la maladie de l'enfant. Exemples boliviens et péruviens. *Recherches Féministes* 2000 ; 13 : 27-46.
31. Suremain de CE, Lefèvre P, Sejas E, Zambrana E. L'alimentation comme rituel ordinaire. Implications pour la croissance et le développement de l'enfant en Bolivie. *Ethnologies Comparées* 2001 ; 3 (<http://alor.univ-montp3.fr/cerce/revue.htm>).
32. Suremain de CE, Lefèvre P, Maire B, Kolsteren P. Patterns of children's body. The perceptions of Bolivian mothers on health, growth and development. *The Oriental Anthropologist* 2001 ; 1 : 46-55.
33. Sanjek R, ed. *Fieldnotes. The makings of anthropology*. Ithaca : Cornell University Press, 1990 ; 429 p.
34. Krueger RA, Casey MA. *Focus groups. A practical guide for applied research*. Thousand Oaks : Sage Publications, 1988 ; 215 p.
35. Dawson S, Mandeson L, Tallo VL. *Le manuel des groupes focaux. Méthodes en sciences sociales sur les maladies tropicales n° 1*. Boston : Pnud/Banque mondiale/OMS/International Institute for Environment and Development, 1992 ; 102 p.
36. Andrien M, Monoyer M, Phillipet C, Vierset V. Le groupe focalisé. *Éducation Santé* 1993 ; 77 : 3-9.
37. Institut national de nutrition et de technologie alimentaire (INNTA). Ministère de la santé publique. *Les anémies en Tunisie : causes et mesures d'intervention*. Tunis : INNTA, 2001 ; 124 p.
38. Lewando-Hundt G, Beckerleg S, El Alem A, Abed Y. Comparing manual with software analysis in qualitative research: undressing Nudist. *Health Policy Planning* 1997 ; 12 : 372-80.
39. Miles MB, Huberman MA. *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. Thousand Oaks : Sage Publications, 1994 ; 338 p.
40. Denzin NK. *The research act: a theoretical introduction to sociological methods*. New York : McGraw-Hill, 1978 ; 370 p.
41. Rubin de Celis E, Lefèvre P, Suremain de CE, Kolsteren P. Transdisciplinarity in practice. Lessons from an international action-research and development project. In : *Proceedings of the international transdisciplinarity 2000 conference, "Transdisciplinarity: joint problem-solving among science, technology and society"*. Swiss federal institute of technology, February 27-March 1 2000, Zurich, Switzerland. Workbook II : Mutual learning sessions: 124-8.
42. Epelboin A. De la difficile et nécessaire collaboration des sciences biomédicales et de l'anthropologie sociale et culturelle. *Cahiers Santé* 1992 ; 2 : 287-8.

Résumé

Les recherches en socio-anthropologie connaissent un développement significatif dans le domaine de la nutrition publique. Les auteurs se proposent de faire le point sur la façon dont leur discipline et ses techniques de recherche peuvent s'impliquer efficacement, sans renier leurs exigences propres, au champ de recherche couvert par la nutrition publique et contribuer à la compréhension d'aspects souvent négligés des problématiques nutritionnelles.

Après un bref exposé des principes qui président à la recherche socio-anthropologique, les principales techniques de recherche qualitatives qu'elle utilise (observation, entretien, groupe de discussion focalisée) sont décrites et illustrées à partir d'exemples de recherches : diversification alimentaire (Congo), croissance et développement de l'enfant (Bolivie), perception de la malnutrition (Népal), perception de l'anémie (Tunisie).

La discussion porte sur le choix des techniques et la qualité de la recherche qualitative. La conclusion porte sur les conditions à respecter pour que l'implication de la socio-anthropologie dans le champ de la nutrition publique soit efficace.

Une telle implication ne doit pas se poser en termes d'instrumentalisation d'une discipline par l'autre. L'essentiel tient au respect des caractéristiques épistémologiques et des approches méthodologiques propres à chaque discipline. Plus fondamentalement, l'élaboration de cadres conceptuels communs, dégagés à partir d'un dialogue interdisciplinaire, doit s'instituer depuis la conception de la recherche jusqu'à sa conclusion.

« Soins » et nutrition publique

Yves Martin-Prével

Le terme de *soins* fait référence à un concept qui a émergé depuis une dizaine d'années dans le domaine de la nutrition publique. Selon le schéma conceptuel des causes de malnutrition reconnu sur le plan international [1], il constitue l'un des trois déterminants sous-jacents de la croissance et du développement de l'enfant, aux côtés de la sécurité alimentaire et de l'environnement de santé (*i.e.*, performance des services de santé et hygiène de l'environnement). Apparu dans la littérature anglo-saxonne sous le terme de *care* (ou *caring*), il se définit comme « la fourniture, au sein du ménage et de la communauté, du temps, de l'attention et du soutien nécessaires pour couvrir les besoins physiques, mentaux et sociaux de l'enfant en période de croissance ainsi que des autres membres du ménage » [2]. Les pratiques de soins couvrent donc un domaine très vaste : veiller à la propreté d'un enfant, l'allaiter, l'encourager à manger en cas de petit appétit, le cajoler, réagir à ses vocalisations, le faire vacciner, réduire la charge de travail des femmes ou renforcer leur confiance en elles en sont autant d'exemples. Ce qui caractérise les soins, c'est avant tout leur pratique

quotidienne, répétitive, le fait qu'ils demandent du temps et qu'ils soient en très grande partie pratiqués par les femmes. Cela explique sans doute partiellement que, jusqu'à cette dernière décennie, l'importance des soins pour le développement de l'enfant ait été sous-estimée [3]. Mais un autre élément d'explication est certainement que, par rapport aux facteurs *alimentation* et *santé*, les soins sont restés longtemps moins bien définis, donc moins bien explorés, et en conséquence rarement pris en considération dans les interventions.

Ces dernières années, le terme *care* s'est imposé dans la littérature anglo-saxonne au sein de laquelle le concept s'est développé et affiné. Force est de reconnaître que le mot *soins* est beaucoup moins facilement associé à un tel concept dans la littérature francophone, où l'acception courante du terme est celle, beaucoup plus réductrice, de *soins de santé*. Si l'on y prête attention, pourtant, le mot *soins* en français fait également référence aux notions de préoccupation, de responsabilité, d'attention ; et c'est bien de cela qu'il s'agit¹.

Nous nous proposons donc de présenter ici les principaux développements et la vision actuelle de ce concept de soins dans le domaine de la nutrition publique, telle qu'elle émerge de la littérature internationale au cours de la décennie écoulée.

¹ L'expression « attention aux problèmes des femmes et des enfants » qui a été souvent employée pour exprimer en français le concept de *care* est sans doute plus immédiatement compréhensible, mais elle est peu opérationnelle.

Concept de soins

Au cours des années 80, le besoin de définir le concept de soins en nutrition a grandi au fur et à mesure que l'on reconnaissait l'importance, parmi les causes de mortalité et de malnutrition infantiles, de facteurs « ni alimentaires – ni sanitaires », auxquels acteurs de développement comme chercheurs faisaient référence depuis quelque temps déjà, sous des appellations variées : « ingrédient manquant », « facteurs sociaux », « technologie maternelle », « ignorance » et autres « facteurs inconnus et mystérieux » [4]. Les principaux efforts pour clarifier cette boîte noire sont alors venus de l'Unicef qui a proposé, dès 1990, un cadre conceptuel dans lequel apparaissent trois conditions pour la survie de l'enfant : *alimentation*, *santé* et *soins*, chacune d'elles étant nécessaire mais non suffisante [5]. Ce modèle a ensuite été reconnu et adopté sur le plan international [1] puis largement utilisé et/ou adapté, pour des besoins de recherche autant que pour des propos de plaidoyer. Un des grands mérites de ce cadre conceptuel a en effet été de permettre à la communauté internationale non spécialiste de prendre conscience du caractère multifactoriel de la malnutrition. En 1994, toujours sous l'impulsion de l'Unicef, un colloque a permis de faire le point des connaissances sur les relations entre qualité des soins et statut nutritionnel, sur les ressources familiales ou environnementales nécessaires à la fourniture de soins de qualité et sur les recommandations possibles pour inclure la promotion des soins dans les programmes nutrition-

Y. Martin-Prével : Institut de recherche pour le développement UR 106 « Nutrition, Alimentation, Sociétés », Centre collaborateur de l'OMS pour la nutrition, IRD, BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France.
<Yves.Martin-prevel@mpl.ird.fr>

Tirés à part : Y. Martin-Prével

Thèmes : Nutrition ; Santé publique ; Méthodologie.

nels [6]. En 1997, c'est encore l'Unicef qui publiait *The care initiative* [3], considéré comme le document de référence sur le sujet.

Initialement, le cadre conceptuel a été développé autour d'un résultat final qui était la survie de l'enfant ; mais tous les auteurs s'accordent à considérer que celle-ci est indissociable d'une croissance suffisante et d'un développement psychomoteur et cognitif adéquat, ces trois éléments étant la résultante d'un bon état nutritionnel [4, 7]. Par ailleurs, le concept de soins s'applique à tous les individus d'une société dont l'état de nutrition, la santé et le bien-être dépendent du comportement, de l'attitude et du soutien de leurs proches et de l'ensemble de la communauté [6].

Sont donc concernées toutes les personnes vulnérables : les jeunes enfants au premier chef, puisque sans aide extérieure ils ne peuvent subvenir à leurs besoins essentiels, mais aussi les enfants moins jeunes, les femmes enceintes, les handicapés, les personnes âgées, les malades, les exclus de toutes sortes. Dans le même ordre d'idée, la notion de *donneur de soins*² fait référence le plus souvent à la mère, mais celle-ci ne doit pas être considérée comme la seule responsable des soins : le père, les frères et sœurs, les autres membres du ménage, la communauté ont un rôle important à jouer, rôle trop souvent négligé et pourtant de plus en plus important, notamment à mesure que l'enfant grandit et que la société s'urbanise [6, 8]. Tout cela doit donc être présent à l'esprit lorsque l'on parle de soins.

Il est clair cependant que l'essentiel de la conceptualisation des soins a été fait autour de l'enfant et de la mère et de la relation entre les deux. Il est tout aussi clair que l'importance de cette relation pour le développement de l'enfant n'a pas été découverte récemment. Comme évoqué plus haut, de nombreux travaux ont auparavant souligné, de ce point de vue, le rôle des facteurs dits « ni alimentaires – ni sanitaires ». La conceptualisation des soins dont nous parlons ici a donc essentiellement consisté en une formulation, voire une formalisation, des comportements des individus et du contexte sociétal. Son intérêt principal est d'aider à organiser la réflexion dans ce domaine et, par là, d'ouvrir des pistes d'analyse, de recherche et d'intervention.

Les soins, on l'a vu, sont indissociables du cadre conceptuel des causes de malnutrition proposé par l'Unicef. Nous en présentons dans la *figure* une adaptation proposée par Engle *et al.* [8], où sont développés les comportements de soins et les ressources qui y sont nécessaires. Il n'est pas pour autant question de minimiser l'importance des deux autres grandes causes sous-jacentes de l'état nutritionnel (*alimentation* et *santé*). Mais le rôle des soins est ici bien illustré : c'est effectivement par leur intermédiaire que la sécurité alimentaire au niveau du ménage peut aboutir à des ingérés suffisants en quantité et qualité au niveau individuel, ou que des services de santé disponibles et un environnement sain peuvent se traduire par un bon état de santé. De façon imagée, la sécurité alimentaire permet d'avoir l'aliment disponible à la maison, mais les pratiques de soins sont indispensables pour l'amener jusqu'à la bouche de l'enfant ; de même, disposer de services de santé performants est fondamental mais ne sert pas à grand

chose si l'enfant n'y est pas conduit pour y être vacciné ou lorsqu'il est malade [9]. En fin de compte, de bonnes pratiques de soins permettent d'optimiser les ressources disponibles en matière d'alimentation et de santé.

Cette notion d'optimisation des ressources sous-tend par ailleurs le fait que les soins sont d'autant plus importants que lesdites ressources sont maigres, c'est-à-dire que les conditions de vie sont défavorables et que la pauvreté est grande [3, 6]. Il est fait ici explicitement référence à la notion de *déviance positive* (appelée aussi parfois *résilience nutritionnelle*) qui caractérise le fait que, dans une population où la malnutrition est quasi générale, certains enfants présentent une croissance satisfaisante tout en appartenant aux ménages les plus défavorisés [10]. Ce phénomène a pu être considéré comme la traduction d'une certaine adaptabilité à des conditions de stress nutritionnel mais, actuellement, le sentiment général est que de bonnes pratiques de soins en sont l'explication la

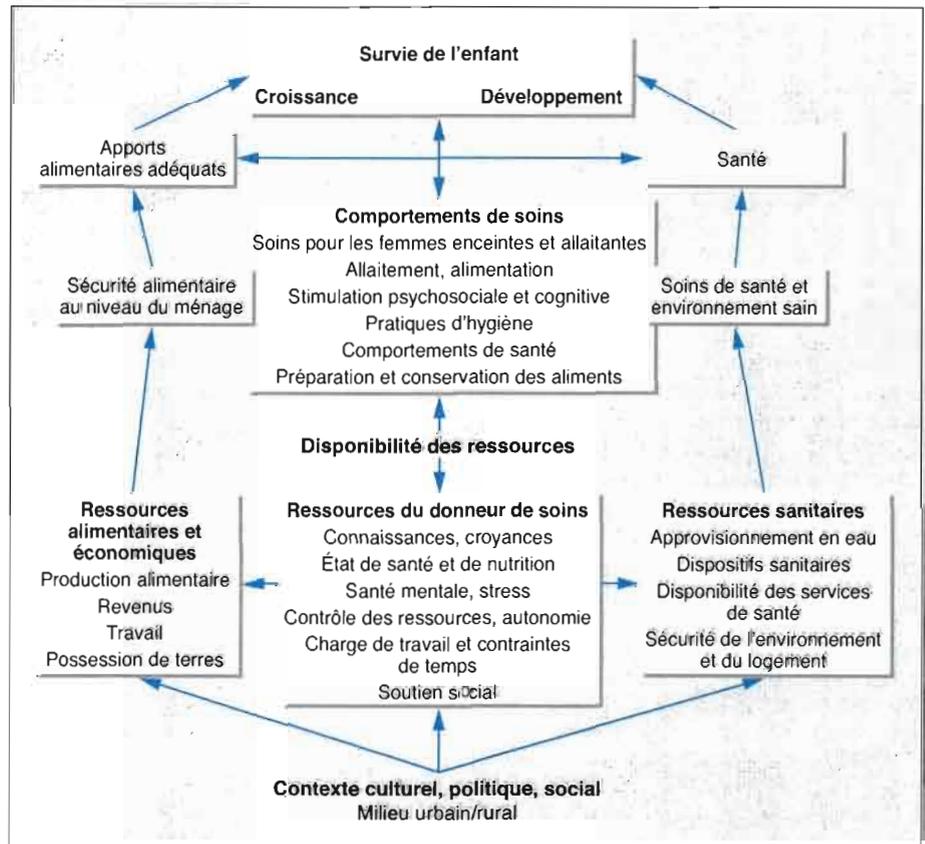


Figure. Le modèle de soins étendu (d'après Engle *et al.* [8]).

Figure. The extended care model.

² Traduction la plus approchée du terme anglais *caregiver*.

plus probable. Le développement de la notion et du concept de soins doit d'ailleurs beaucoup aux travaux concernant la déviance positive [4]. Ces travaux ont notamment contribué à souligner que les soins comportent une dimension psychoaffective, très importante pour le développement global de l'enfant, et que la *qualité* des soins fournis, à savoir la façon de les prodiguer, était aussi importante que la *quantité*, à savoir les pratiques elles-mêmes [8, 11].

La reconnaissance de cette dimension psychoaffective constitue certainement l'un des apports les plus importants au concept de soins en nutrition. Sur la *figure*, elle justifie l'existence d'une flèche liant directement les pratiques de soins et le résultat final (survie, croissance, développement). Que cette flèche soit à double sens n'est pas anodin, signifiant ainsi que les caractéristiques de l'enfant (sexe, rang de naissance, voire aspect physique), son tempérament (plus ou moins vif, plus ou moins demandeur), son comportement (appétit, pleurs) et son niveau de développement psychomoteur influencent les pratiques de soins dont il bénéficie [9]. Il s'agit en quelque sorte d'un processus interactif dans lequel l'enfant (ou plus généralement celui qui bénéficie des soins) et la mère (le donneur de soins) sont mutuellement gratifiés à la mesure de leur investissement dans leur relation particulière. Une bonne illustration de cette interactivité est l'insécurité qui s'installe dans la relation mère-enfant lorsque l'appétit de ce dernier diminue, pour raison d'infection par exemple : l'attitude de la mère devient alors nettement moins active lorsqu'elle nourrit l'enfant [12]. D'une façon plus générale, les psychologues ont décrit un tel processus comme *transactionnel*. Son adaptation au cas des soins et de la nutrition par Engle *et al.* [8, 13, 14] repose sur le fait que la croissance et le développement de l'enfant se conçoivent comme un processus continu, représenté par une série d'interactions dans lesquelles la relation mère-enfant joue le rôle central : les modifications dans l'environnement de l'enfant (que ce soit sur le plan affectif, alimentaire ou sanitaire) influencent son évolution et sa croissance, ce qui, en retour, influence la fourniture de soins adaptés, et cela de façon évolutive au fur et à mesure du développement de l'enfant.

Enfin, il doit être reconnu que les pratiques de soins sont extrêmement variables d'une culture à l'autre, ou

même d'un groupe social à l'autre au sein d'une même culture [3]. De plus, elles changent considérablement en même temps que les sociétés évoluent [15]. Mais il doit être souligné que les besoins basiques en termes de soins sont à peu près identiques quel que soit le milieu considéré : ce sont les façons de les couvrir (ou d'essayer de les couvrir) qui diffèrent. Selon la théorie universaliste qui prévaut en psychologie interculturelle, la même fonction de soins (par exemple, montrer de l'affection) peut se traduire par diverses attitudes selon le contexte socioculturel, mais cela reste une seule et même fonction, destinée à couvrir un besoin identique [8]. Les difficultés surviennent essentiellement lorsque l'on cherche à concilier une recommandation avec les normes culturelles particulières d'une population [12]. C'est à ce niveau que, lorsque l'on étudie les soins en termes d'analyse comme de planification d'intervention, il y a une nécessaire et fondamentale adaptation aux caractéristiques particulières de chaque population.

Pratiques de soins

« Les pratiques de soins pour la nutrition sont des pratiques qui transforment les ressources alimentaires et sanitaires disponibles en croissance et développement de l'enfant » [3]. Il ne s'agit donc pas d'une catégorie fourretout dans laquelle on verserait tous les facteurs supposés avoir une influence sur l'état nutritionnel mais dont on aurait du mal à préciser les contours et les modes d'action. Bien au contraire, un gros travail a été fait et se poursuit pour étudier la littérature concernant ces pratiques, leur effet sur l'état nutritionnel, leurs inter-relations, identifier les besoins en recherches complémentaires, etc. Le *tableau 1* présente les différentes pratiques de soins selon la classification en six catégories communément admise (d'après [3]). On peut considérer que deux catégories de pratiques agissent surtout sur les ressources alimentaires (allaitement et alimentation de complément du jeune enfant, préparation des repas), deux autres surtout sur les ressources sanitaires (pratiques d'hygiène et pratiques de santé au niveau du ménage), tandis que les deux dernières sont d'ordre

plus général (soins psychosociaux et soins en direction des femmes). Bien entendu, les choses ne sont pas aussi tranchées dans la réalité : l'allaitement, par exemple, est typiquement une pratique qui, tout en fournissant un apport alimentaire, représente une source de santé et est aussi affectivement très importante pour la relation mère-enfant. Il y a de même, à l'évidence, une dimension psychosociale importante dans les pratiques actives d'alimentation de l'enfant ou dans l'attitude en cas de faible appétit ou, encore, une part importante d'hygiène dans la préparation des repas. Bref, comme toute classification, celle qui est présentée ici peut facilement être critiquée. Mais son objet est avant tout pragmatique : il s'agit de répertorier et d'énumérer les pratiques de soins avec un minimum d'organisation, afin de fournir un cadre de réflexion aux chercheurs, aux décideurs ou aux agents de développement.

Nous ne détaillerons pas ici les arguments scientifiques qui, dans la littérature, sont développés à propos de l'importance de telle ou telle de ces pratiques pour l'état nutritionnel : dans certains cas, la relation est largement établie, dans d'autres, il s'agit encore de pistes de recherche demandant confirmation. Pour davantage de précisions, nous renvoyons le lecteur à un certain nombre de travaux qui font le point soit sur l'ensemble des pratiques [3, 8, 13], soit sur une catégorie particulière de soins, par exemple psychosociaux [14], soins en direction des femmes [11, 16] ou encore allaitement et alimentation de complément [17, 18].

Si tous les auteurs reconnaissent que des études complémentaires sur les liens de causalité entre soins et nutrition sont absolument nécessaires, une étape intermédiaire doit pour cela être franchie, à savoir la définition et la mise au point d'indicateurs qui soient adaptables d'un contexte culturel à l'autre tout en permettant de distinguer les pratiques au sein d'un même groupe. De ce point de vue, le travail à effectuer est encore important car il est autant nécessaire d'appréhender la fonction de soins que la pratique en elle-même [14]. On trouvera dans la publication de Engle *et al.* [3] (voir l'annexe A et les tableaux 6 à 11) de nombreux exemples d'indicateurs possibles pour chacune des catégories de soins présentées ci-contre.

Tableau 1

Pratiques de soins (d'après Engle et al. [3])

Catégories	Sous-catégories	Pratiques de soins
Soins en direction des femmes	<i>Soins pendant la grossesse et l'allaitement</i>	Augmentation des apports alimentaires Réduction de la charge de travail Utilisation des services de soins prénatals et d'accouchement Repos post-partum
	<i>Santé de la reproduction</i>	Retard de l'âge à la première grossesse Espacement des naissances
	<i>État de santé et de nutrition</i>	Fourniture d'une juste part alimentaire à tous les âges Protection contre les mauvais traitements physiques
	<i>Santé mentale</i>	Réduction du stress Renforcement de la confiance en soi Protection contre les mauvais traitements psychoaffectifs
	<i>Autonomie au sein de la famille</i> <i>Temps et charge de travail</i> <i>Éducation</i>	Pouvoir de décision suffisant Accès à la gestion des revenus et des biens familiaux Partage des tâches (ménagères et de production économique) Scolarisation des filles Accès des femmes à l'information
Allaitement et pratiques d'alimentation du jeune enfant	<i>Allaitement exclusif</i>	Allaitement exclusif pendant environ 6 mois Mise au sein au cours de la première heure de vie Allaitement à la demande Développement des techniques d'expression du lait Protection contre les pressions commerciales en faveur de l'allaitement artificiel
	<i>Alimentation de complément et allaitement poursuivi</i>	Introduction de l'alimentation de complément en temps opportun Poursuite de l'allaitement pendant la deuxième année de vie Qualité des aliments de complément (densité énergétique, composition en nutriments) et quantités suffisantes Nombre suffisant de prises alimentaires
	<i>Pratiques actives d'alimentation</i>	Adaptation des pratiques d'alimentation aux capacités psychomotrices de l'enfant Stimulation et encouragements pendant les repas Circonstances de repas favorables (régularité en temps et lieu, limitation des distractions)
	<i>Adaptation au régime familial</i>	Répartition intrafamiliale des aliments protégeant l'enfant Réponse appropriée en cas de petit appétit de l'enfant
Soins psychosociaux	<i>Réactivité aux étapes et signes du développement</i>	Adaptation du comportement au niveau de développement de l'enfant Attention aux enfants hypoactifs ou de développement lent
	<i>Attention, affection et implication</i>	Fréquentes interactions avec l'enfant (physiques, visuelles, verbales, affectives) Maintien des pratiques traditionnelles positives (massages par exemple)
	<i>Autonomie, exploration, apprentissage</i> <i>Prévention/protection contre les violences et mauvais traitements</i>	Encouragements à jouer, explorer ou parler Adoption d'un rôle de guide/éducateur
Préparation des repas	<i>Modes de préparation et de cuisson des repas</i>	Adoption de technologies épargnant temps et/ou combustible Procédés de germination ou fermentation protégeant l'aliment
	<i>Stockage des aliments</i>	Modes de stockage évitant contaminations et pertes
	<i>Hygiène alimentaire</i>	Réduction du délai entre préparation et consommation Stockage adéquat des ustensiles
Pratiques d'hygiène	<i>Hygiène individuelle</i>	Lavage des mains Propreté de l'enfant (bains, etc.)
	<i>Hygiène de la maison</i>	Propreté de la maison, notamment de l'aire de jeux de l'enfant Élimination des déjections de l'enfant Utilisation de dispositifs sanitaires (par toute la famille) Eau propre à disposition
Pratiques de santé au niveau du ménage	<i>Gestion familiale des maladies</i>	Prévention des maladies Diagnostic/reconnaissance des maladies Traitement à domicile
	<i>Utilisation des services de santé</i>	Utilisation des services de prévention et promotion de la santé Recours aux services de soins curatifs en temps utile
	<i>Protection domestique</i>	Contrôle des nuisibles (moustiquaires, souricières, etc.) Prévention des accidents (brûlures, chutes, etc.) Prévention des violences et mauvais traitements

Care practices

La mesure des aspects plutôt quantitatifs des soins est *a priori* la plus aisée³ : d'une part, des disciplines comme la démographie ou l'épidémiologie proposent des solutions pour mesurer certaines pratiques, ou tout au moins leurs résultats, en général au travers d'enquêtes par questionnaire (utilisation des services prénatals, taux de vaccination, âge à la première grossesse, taux d'allaitement, types d'aliments, précautions d'hygiène, etc.) ; d'autre part, il est également possible de mesurer le temps consacré aux soins par la mère et/ou par l'ensemble des donneurs de soins. Sur ce point, il est recommandé d'utiliser l'observation directe, même sur des périodes assez courtes, plutôt que des questionnaires ou autres cahiers auto-remplis. Il existe une abondante littérature sur ce sujet (revue dans [8]). Le principal problème réside dans la définition des activités de soins observées (activités strictes de soins, activités en rapport avec l'enfant, temps de surveillance, etc.). Il est par ailleurs très important que les résultats soient désagrégés selon les classes d'âge de l'enfant puisqu'il s'agit d'un facteur majeur du temps consacré aux soins.

La mesure des aspects qualitatifs des soins est beaucoup plus délicate. Ce sont Engle *et al.* [8] qui proposent le travail le plus complet à ce sujet, particulièrement à propos des pratiques actives d'alimentation et des soins psychosociaux. Schématiquement, trois types d'indicateurs sont distingués : des échelles qualitatives fondées sur la présence ou l'absence de certains comportements (selon une liste d'items définie à l'avance) ; des scores constitués à partir de la fréquence de certains comportements dans une période d'observation donnée (nombre de sourires de la mère pour son enfant, par exemple) ; des échelles d'appréciation globale de la qualité de pratiques de soins spécifiques (par exemple, le mode d'alimentation de l'enfant). Tous ces indicateurs font appel à l'adaptation de diverses méthodes de psychologie développées dans les pays industrialisés qui nécessitent des observateurs entraînés et qui sont délicates à mettre en œuvre.

³ Pour ce qui est de la mesure, mais pas nécessairement de son interprétation. Pour un indicateur classique comme le taux d'allaitement poursuivi à 1 an, par exemple, la valeur accordée au résultat ne sera absolument pas la même selon qu'on se situe dans un pays industrialisé ou en milieu rural dans un pays en développement.

Tableau 2

Ressources pour les soins (d'après Engle *et al.* [3])

Ressources humaines	Connaissances, croyances, éducation État de santé et de nutrition Santé mentale, stress, confiance en soi Rôle des pères
Ressources économiques	Accès à la gestion des revenus et des biens familiaux Charge de travail et temps disponible
Ressources organisationnelles	Alternatives de garde et soins pour les enfants Engagement de la communauté

Resources for care

Elles sont donc essentiellement utilisables pour des objectifs de recherche et les travaux sont encore peu nombreux en pays en développement.

Une approche plus opérationnelle, enfin, consiste à appréhender les soins d'une façon plus globale et à les quantifier, par la construction empirique d'un indice synthétique. Ce dernier est constitué par la somme, plus ou moins pondérée, de scores attribués à diverses pratiques de soins. Cette méthode a été utilisée récemment avec un certain succès dans une étude menée par l'IFPRI (*International Food Policy Research Institute*, Washington, D.C.) à Accra, où un indice de soins a été construit d'après 13 pratiques relatives à l'allaitement, l'alimentation de complément et l'utilisation des services de médecine préventive [19]. Mais ce type d'approche doit encore être affiné et reproduit dans diverses conditions pour obtenir une certaine validation.

Ressources pour les soins

La qualité et la quantité de soins dispensés dépendent, c'est évident, des ressources disponibles. Celles-ci peuvent être classées et inventoriées selon divers critères. En se calquant sur le schéma conceptuel initial, elles se situent tout d'abord à différents niveaux : international (effet des guerres et des politiques commerciales, par exemple), national (politiques d'équipement, disponibilité des services de soins et d'éducation, notamment), local (accès à l'eau, à la terre, etc.) et, enfin, au niveau de la famille et de la communauté. Ce sont ces dernières qui nous intéressent ici ; elles se divisent,

selon le document de référence déjà utilisé pour présenter les pratiques de soins [3], en trois catégories : ressources humaines, économiques et organisationnelles (*tableau 2*).

La similitude est frappante entre l'énoncé des *pratiques* de soins en direction des femmes présentées dans le *tableau 1* et celui des *ressources* pour les soins identifiées dans le *tableau 2*. Précisons d'abord le distinguo, en prenant l'exemple simple du bon état de santé de la mère : en tant que soin, il a des conséquences *directes* sur l'état nutritionnel de l'enfant ; en tant que ressource, il permet la délivrance de soins de meilleure qualité et a donc un effet *indirect* sur le développement de l'enfant. Mais, surtout, le fait que la femme soit à la fois ressource de soins et soins en elle-même souligne, s'il en était besoin, son rôle absolument central. C'est elle qui, peu ou prou, est la principale ressource de soins et, du point de vue culturel, la fourniture de soins figure parmi ses obligations sociales [16]. Le statut des femmes et le soutien ou non de la communauté vont donc jouer de façon fondamentale.

Dans la plupart des sociétés, la femme doit trouver un équilibre entre fonction productive et fonction reproductive, d'où une compétition permanente entre le temps pour les soins et le temps pour le travail [11]. En fonction des contraintes extérieures souvent variables (phénomènes saisonniers en milieu rural, travail informel et irrégulier en ville), la capacité de la femme à prodiguer des soins est plus ou moins altérée ; mais il n'y a pourtant pas de relation simple et univoque entre la qualité des soins fournis et la charge de travail [20].

Cela nous ramène à la notion de qualité et de quantité des soins. Les contraintes à la production de soins sont de deux

ordres : celles qui se résument à un problème matériel (problème de temps, d'activité physique, de moyens financiers), dont l'impact est plus important en termes de quantité de soins, et celles qui sont d'ordre spirituel (imagination, cultures, attention, sentiments, connaissances), dont l'impact se situe davantage au niveau de la qualité. Cela est bien illustré dans un schéma proposé par Zeitlin dès 1991, dans lequel l'effet des facteurs influençant les soins passe toujours, en fin de compte, par l'un ou l'autre de deux déterminants proximaux : capacité et motivation de la mère [21].

Soins et interventions nutritionnelles

Tous les travaux sur les soins effectués au cours de la décennie passée n'auraient qu'un intérêt limité si, *in fine*, ils ne permettraient pas d'améliorer le développement des enfants *via* de meilleures pratiques de soins. Au vu de l'étendue des domaines et disciplines que celles-ci couvrent et de la complexité des relations mises en jeu, il est clair qu'envisager une intervention nécessite en tout premier lieu une analyse sérieuse des pratiques de soins au sein de la population concernée, afin d'identifier celles qui semblent particulièrement pénalisantes, celles qui, à l'inverse, semblent favorables et enfin celles qui, d'une catégorie ou de l'autre, semblent les plus accessibles à une intervention. Cette analyse initiale des soins peut être plus ou moins approfondie en fonction des enjeux, des moyens et des types d'intervention projetés. Nous renvoyons le lecteur à des publications spécifiques pour plus d'informations sur les outils d'analyse et les modes d'interventions [3, 22] et soulignerons ici seulement un certain nombre de principes à retenir.

- Les interventions se conçoivent essentiellement sous la forme de composantes de soins incorporées dans des programmes soit de type développement intégré, soit plus spécifiques (de nutrition, de soins de santé primaire, etc.). Il doit donc y avoir une dimension pluridisciplinaire et une approche globale lors de l'analyse initiale, puis lors de la mise au point des activités.
- La protection, le renforcement et la promotion des pratiques de soins traditionnelles favorables au développement

de l'enfant sont à privilégier avant tout [6]. En ce sens, les analyses initiales de type déviance positive sont très intéressantes. Mais les activités proposées doivent veiller à ne pas perturber le fragile équilibre que les femmes s'efforcent de maintenir entre leurs multiples rôles dans la société [11]. Ou alors il faut avoir une certaine garantie qu'un nouvel équilibre pourra être trouvé à un niveau de soins supérieur [21].

- Toute intervention en matière de soins nécessite l'adhésion des donneurs de soins aux actions proposées, et ce d'autant plus qu'elle implique des modifications de comportement. Les interventions doivent donc être définies avec la communauté, au cours d'un processus participatif. Cette participation est par ailleurs indispensable pour que les actions envisagées soient culturellement adaptées [12].

- Enfin, Engle *et al.*, soulignent que les interventions ont d'autant plus de chances de succès qu'elles visent les enfants de la naissance à 3 ans, que les activités s'adressent simultanément à l'enfant et aux parents et qu'elles se déroulent à la maison [22]. Il est important également de s'assurer que des ressources minimales pour les soins sont disponibles au niveau du ménage.

À l'heure actuelle, si de nombreux travaux indiquent une relation favorable entre pratiques de soins et statut nutritionnel, il n'est malheureusement pas possible de savoir si, pour autant, l'introduction d'une composante de soins dans un programme aboutit à un meilleur effet final en termes de croissance et de développement de l'enfant. L'analyse de la littérature laisse à penser que les programmes ayant davantage mis l'accent sur des comportements de soins ont plutôt obtenu les meilleurs résultats [7, 23], mais des études plus systématiques sont encore nécessaires.

Conclusion

Depuis une dizaine d'années, le schéma conceptuel reconnaissant le rôle des soins aux côtés de l'alimentation et de la santé a été un outil puissant de plaidoyer comme d'analyse dans le domaine de la nutrition (voir [24] par exemple). Il a permis, par ailleurs, tout à la fois un élargissement et une re-conceptualisation des activités de recherche. Certes, un travail important reste à faire, notamment

pour la définition d'indicateurs suffisamment simples à recueillir et adaptables au contexte culturel, comme au niveau de la conception d'interventions et de leur évaluation. Mais l'enjeu nous semble de taille. Tout comme l'importance de l'état de nutrition en tant que facteur du développement des populations avait fait reconnaître, en son temps, l'intérêt de programmes spécifiquement nutritionnels [25], il est sans doute aujourd'hui tout aussi nécessaire d'investir dans les soins pour la nutrition ■

Remerciements

Cet article doit beaucoup aux discussions et échanges de vues avec Marie-Claude Dop, Francis Delpeuch et Bernard Maire, de l'unité de nutrition de l'IRD. Qu'ils en soient ici vivement remerciés.

Références

1. FAO/WHO. *Nutrition: the global challenge. International conference on nutrition*. Rome : FAO, 1992 ; 32 p.
2. *Conférence internationale sur la nutrition. Plan d'action pour la nutrition*. Rome : FAO/OMS, 1992 ; 48 p.
3. Engle P, Lhotska L, Armstrong H. *The Care Initiative - Assessment, Analysis and Action to improve care for nutrition*. New York : Unicef, Nutrition Section, 1997 ; 72 p.
4. Longhurst R, Tomkins A. The role of care in nutrition - A neglected essential ingredient. *SCN News* 1995 ; 12 : 1-5.
5. Unicef. *Strategy for improved nutrition of children and women in developing countries*. Unicef Policy Review, OQEH. New York : Unicef, 1990 ; 36 p.
6. Latham MC. Unicef-Cornell Colloquium on care and nutrition of the young child - overview. *Food Nutr Bull* 1995 ; 16 : 282-5.
7. Engle PL, Bentley M, Pelto G. The role of care in nutrition programmes: current research and a research agenda. *Proc Nutr Soc* 2000 ; 59 : 25-35.
8. Engle PL, Menon P, Haddad L. *Care and Nutrition - Concepts and measurement. occasional paper*. Washington, D.C. : International Food Policy Research Institute, 1997 ; 50 p.
9. Ramakrishnan U. Unicef-Cornell Colloquium on care and nutrition of the young child - planning. *Food Nutr Bull* 1995 ; 16 : 286-92.
10. Zeitlin M, Ghassemi H, Mansour M. *Positive deviance in child nutrition*. Tokyo : United Nations University, 1990 ; 153 p.
11. Van Esterik P. Care. Caregiving and caregivers. *Food Nutr Bull* 1995 ; 16 : 378-88.
12. Bentley ME, Black MM, Hurtado E. Child-feeding and appetite: what can programmes do? *Food Nutr Bull* 1995 ; 16 : 340-8.

Summary

Care in public nutrition

Y. Martin-Prével

In 1990, the Unicef conceptual framework for nutrition recognised the role of care, along with household food security and health services and environment, as one of the three underlying factors of child survival, growth, and development. This model has been adopted at a policy level at the International Conference on Nutrition (Rome, 1992) and over the past ten years the concept of care has been refined through literature reviews, consultative meetings and empirical works.

"Care is the provision in the household and the community of time, attention, and support to meet the physical, mental, and social needs of the growing child and other household members". Basically, care refers to the actions of caregivers (mainly, but not only mothers) that translate food and health resources into positive outcomes for the child's nutrition. Even under circumstances of poverty, enhanced caregiving can optimise the use of resources to promote good nutrition.

Care practices have been grouped into six categories: care for women, breastfeeding and child feeding practices, psychosocial care, food preparation, hygiene practices, household health practices. They cover a wide range of behaviours, are often culturally specific and are daily, repetitive, and time-consuming activities. It must be underlined that the way care practices are performed (i.e., quality of care) is as important as the practices themselves. It has also been emphasised that children play a significant role in determining the quality of care that they receive, through an interactive process: an active child elicits more care from the caregiver, who is in turn more responsive.

Care resources at household level have been described according to three categories: human (knowledge, beliefs, education, physical and mental health of the caregiver), economic (control on income, workload and time), and organisational (alternate caregivers, community support). But the availability of care also depends on support at the national or international level. As the mother is the primary caregiver, most of the obstacles to care are the constraints to the mothers, the most common characteristic of which being the low status of women in many societies.

More studies are required to better understand the causal relationship between care and nutrition. Methods to measure the qualitative aspects of care and indicators that capture the complexity of care must be developed and cross-culturally tested. These will also be useful to design and monitor more effective interventions incorporating care. These programmes should first identify and support the good traditional care practices rather than simply ask for change; the activities proposed should not break the balance between the time women spend on care and the time they spend on work. Therefore one must be sure that enough resources are available. Finally, to achieve sustainable changes a participatory and comprehensive approach is definitely needed.

Cahiers Santé 2002 ; 12 : 86-93.

13. Engle PL. Child caregiving and infant and preschool nutrition. In : Pinststrup-Andersen P, Pelletier D, Alderman H, eds. *Child growth and nutrition in developing countries - Priorities for action*. Ithaca, London : Cornell University Press, 1995 : 97-116.

14. Engle PL, Ricciuti HN. Psychosocial aspects of care and nutrition. *Food Nutr Bull* 1995 ; 16 : 356-77.

15. Zeitlin MF, Megawangi R. Modernization, urbanization, and nutritional care. *Food Nutr Bull* 1995 ; 16 : 398-406.

16. Winkvist A. Health and nutrition status of the caregiver: effect on caregiving capacity. *Food Nutr Bull* 1995 ; 16 : 389-97.

17. Greiner T. Sustained breastfeeding, complementation, and care. *Food Nutr Bull* 1995 ; 16 : 313-9.

18. Brown KH, Creed Kanashiro H, Dewey KG. Optimal complementary feeding practices to prevent childhood malnutrition in developing countries. *Food Nutr Bull* 1995 ; 16 : 320-39.

19. Ruel MT, Levin CE, Armar Klemesu M, Maxwell D, Morris SS. *Good care practices can mitigate the negative effects of poverty and low maternal schooling on children's nutritional status: evidence from Accra*. FCND Discussion Paper. Washington : IFPRI, 1999 ; 41 p.

20. Leslie J. Women's work and child nutrition in the third world. *World Dev* 1988 ; 16 : 1341-62.

21. Zeitlin M. Nutritional resilience in a hostile environment: positive deviance in child nutrition. *Nutr Rev* 1991 ; 49 : 259-68.

22. Engle PL, Lhotska L. The role of care in programmatic actions for nutrition: designing programmes involving care. *Food Nutr Bull* 1999 ; 20 : 121-35.

23. Caulfield LE, Huffman SL, Piwoz EG. Interventions to improve intake of complementary foods by infants 6 to 12 months of age in developing countries: impact on growth and on the prevalence of malnutrition and potential contribution to child survival. *Food Nutr Bull* 1999 ; 20 : 183-200.

24. Smith LC, Haddad L. *Explaining child malnutrition in developing countries: a cross-country analysis*. Research report. Washington : International Food Policy Research Institute, 2000 ; 112 p.

25. Miller Del Rosso J. *Investing in nutrition*. Washington : The World Bank, 1992 ; 28 p.

Résumé

Depuis une dizaine d'années, le cadre conceptuel pour la nutrition adopté au niveau international a fait apparaître, aux côtés de l'alimentation et de la santé, un troisième facteur sous-jacent : les *soins*. Soulignant le caractère interactif de la relation mère-enfant, le concept de soins rassemble les pratiques qui optimisent l'utilisation des ressources alimentaires et sanitaires pour la croissance et le développement de l'enfant. De bonnes pratiques de soins, en qualité comme en quantité, sont d'autant plus importantes que les conditions de vie sont défavorables. Six catégories sont reconnues : soins en direction des femmes, allaitement et alimentation du jeune enfant, soins psychosociaux, préparation des repas, pratiques d'hygiène, pratiques de santé. Des études complémentaires sur les liens entre soins et nutrition sont encore nécessaires et passent par la mise au point d'indicateurs adaptables d'un contexte culturel à l'autre. Dans toutes les sociétés, la mère constitue la principale ressource de soins ; c'est sur elle que pèsent la plupart des contraintes matérielles (temps, moyens) comme spirituelles (savoirs, cultures). Le statut des femmes dans la communauté est donc fondamental. Protéger les pratiques traditionnelles favorables, respecter l'équilibre entre soins et activités productives des femmes, privilégier une approche globale et participative sont les principes qui doivent guider l'introduction, encore trop rare, de composantes de soins dans les interventions nutritionnelles.

La prise en charge de la malnutrition chez les enfants préscolaires : le rôle des services de santé locaux

Tom Hoérée, Patrick Kolsteren, Dominique Roberfroid

Étude de cas

Un enfant de moins de 5 ans consulte avec une bronchite aiguë

« Un enfant d'environ 1 an est emmené au centre de santé le plus proche. Il tousse depuis environ une semaine et la fièvre s'est installée. Il ne mange plus beaucoup. Sa mère lui prépare des bouillies et lui donne le sein quand il pleure. Elle lui a déjà donné du paracétamol pour faire baisser la fièvre et vient au centre de santé parce qu'elle pense que son enfant a besoin d'antibiotiques. En effet, la dernière fois qu'il avait présenté un tableau semblable, son état de santé s'était tellement détérioré qu'il avait fallu l'hospitaliser. L'examen clinique révèle un enfant malade, avec une fièvre de 38,5 °C mais avec une fréquence respiratoire dans les limites de la normale. L'auscultation ne révèle rien de spécial. Le médecin du centre fait le diagnostic d'une bronchite aiguë et prescrit une cure d'antibiotiques pendant une semaine. L'enfant rentre à la maison et

recupère sans problèmes de sa bronchite dans les jours qui suivent. »

Problème résolu ou occasion manquée ?

Peut-on considérer le cas comme ayant été bien pris en charge ou bien un autre diagnostic aurait-il dû être posé ? La récurrence des infections respiratoires, même graves, n'est pas rare dans la pratique journalière des pays en développement. Mais la prise en charge n'aurait-elle pas été modifiée si l'on avait remarqué que cet enfant était aussi amaigri (indice « poids-taille » abaissé) ? Et si l'enfant avait présenté un retard de croissance (indice « taille-âge » abaissé), quelle aurait été la réaction du responsable du centre de santé ? En fait, ces observations nutritionnelles interviennent peu au cours des activités curatives routinières car elles sont souvent considérées comme relevant du secteur préventif ou d'un programme nutritionnel vertical. Ainsi perd-on bien des occasions de mieux intégrer les soins pédiatriques. Cette faible intégration du diagnostic nutritionnel tient probablement au fait que le processus de malnutrition reste complexe et n'est que partiellement perçu. En conséquence, le praticien manque d'un cadre de référence pour guider ses actions et pour donner des conseils adaptés et individualisés.

Le but de cet article est d'examiner le rôle des services de santé de base dans la prise en charge de la malnutrition à travers ses diverses expressions. Dans la première partie, un modèle conceptuel du processus de la malnutrition fondé sur

les connaissances actuelles sera présenté dans le but de rendre plus compréhensibles les différentes composantes du problème. Ce cadre de référence aidera à analyser les programmes de prise en charge de la malnutrition existants, et il permettra aussi d'identifier des lacunes qui pourraient être comblées par les services de santé de base en spécifiant mieux leur rôle.

Cadre de référence pour la formulation de programmes de prise en charge de la malnutrition

Évolution des théories : d'une carence en protéines vers un problème pluricarentiel

Les premières théories sur les causes et la physiopathologie de la malnutrition datent des années 30 : un manque de protéines dans l'alimentation était alors proposé comme la cause du syndrome du kwashiorkor [1]. Cette explication causale a dominé jusqu'en 1975 au moins ; ce n'est qu'après de nombreuses controverses qu'on a reconnu l'apport énergétique du régime en tant que facteur important dans la genèse de la malnutrition comme dans son traitement.

T. Hoérée, P. Kolsteren, D. Roberfroid : Institut de médecine tropicale Prince-Léopold, Département de santé publique, Unité de nutrition, 155, Nationalestraat, 2000 Anvers, Belgique.
<thoeree@itg.be>

Tirés à part : T. Hoérée

Thèmes : Nutrition ; Santé publique ; Pédiatrie.

Dans ce nouveau cadre théorique, les deux expressions cliniques de la malnutrition – kwashiorkor et marasme – étaient expliquées par un ratio protéines/énergie différent [2-4]. Aujourd'hui, nos connaissances sur l'interaction des divers nutriments avec les différentes fonctions corporelles ont progressé grâce à de nombreuses expériences de laboratoire. On a observé que des mono-carences en acides aminés, en carbohydrates, en lipides, et même en certains micronutriments (tel le zinc) peuvent toutes causer un processus qui ressemble aux signes cliniques du marasme chez l'homme. Ce processus s'enclenche en cas de carences expérimentales, uniques ou multiples, de ces nutriments, dits nutriments de type II [5]. Le mécanisme de base semble être que l'organisme essaie de maintenir les concentrations de ces nutriments de type II dans les organes qui assurent les fonctions vitales. Ces compensations métaboliques se traduisent, dans un premier temps, par une réduction de la vitesse de croissance. Et si cet état de carence est maintenu, un amaigrissement peut se développer. Ce processus reste réversible à tout moment, à condition de rééquilibrer l'apport alimentaire [5, 6].

En revanche, la pathogenèse du kwashiorkor semble suivre un chemin totalement différent. Bien que le mécanisme ne soit pas encore totalement compris, il semble qu'un déséquilibre entre des radicaux libres – substances toxiques produites physiologiquement par le corps, notamment pour détruire les agents infectieux – et des antioxydants comme les vitamines A, C et E, joue un rôle primordial. Il semble aussi que le kwashiorkor puisse se greffer sur n'importe quelle phase du processus d'amaigrissement [7-9].

Ces concepts ont vu leur traduction dans des directives récentes qui, portant sur la prise en charge des enfants sévèrement malnourris, ont fortement réduit la létalité [10-14].

Vers un modèle conceptuel du processus et des effets de la malnutrition

Les études en laboratoire ont aidé à mieux comprendre certaines observations épidémiologiques dans les pays en voie de développement où la proportion des enfants présentant un retard de croissance est en général au moins trois à quatre fois plus élevée que la proportion des enfants

maigres. En effet, dans certains contextes, jusqu'à 40 % des enfants d'âge préscolaire souffrent d'un retard de croissance (indice taille-âge inférieur à -2 Z-score de la référence NCHS) [15] en réponse à un apport alimentaire insuffisant en quantité ou en qualité, alors que 1 à 10% des enfants souffrent d'un ou de plusieurs épisodes d'amaigrissement (indice poids-taille inférieur à -2 Z-score), indiquant qu'ils ne peuvent plus maintenir leurs réserves nutritionnelles.

Ces observations de laboratoire et épidémiologiques sont représentées schématiquement dans la figure ci-dessous qui constitue un modèle conceptuel de l'état de nos connaissances actuelles sur le processus et les effets de la malnutrition. Les cases (A-B-C) représentent différents groupes d'enfants ; ce sont respectivement le sous-groupe des enfants en santé optimale (case A), le sous-groupe des enfants dont la croissance est retardée (case B) et le sous-groupe des enfants présentant un retard de croissance et un amaigrissement (case C). Les effets des deux états de malnutrition seront respectivement, à long terme, un retard de croissance accumulé et probablement peu réversible à partir de 3 à 5 ans (effet 1) et un amaigrissement prononcé qui peut mener à la mort, dite précoce lorsqu'elle survient avant l'âge de 5 ans (effet 2).

Les déterminants immédiats de ce processus, dont l'état nutritionnel et plus globalement l'état de santé des enfants, se situent essentiellement au niveau de l'interaction entre l'apport alimentaire et l'occurrence des maladies infectieuses [16, 17]. Dans cette interaction, il n'est pas possible de déterminer la cause primaire car un état de carence peut être induit ou aggravé par les infections. Celles-ci déstabilisent l'équilibre nutritionnel précaire des enfants en interférant avec d'autres fonctions essentielles de l'organisme, en diminuant les apports en nutriments (réduction de l'appétit, pertes intestinales) et en augmentant les besoins.

Ces nouveaux éléments scientifiques nous permettent de comprendre que les bases physiopathologiques des différentes expressions cliniques et anthropométriques de la malnutrition sont distinctes. Cela ouvre, comme on le verra plus loin, des alternatives de prise en charge intéressantes. Il est à noter que chaque programme de prise en charge de la malnutrition ou de promotion de la croissance aura comme objectif général de permettre aux enfants de développer leur potentiel initial de croissance. Mais à partir du modèle proposé, deux objectifs plus spécifiques peuvent être formulés. Le premier sera d'assurer une bonne

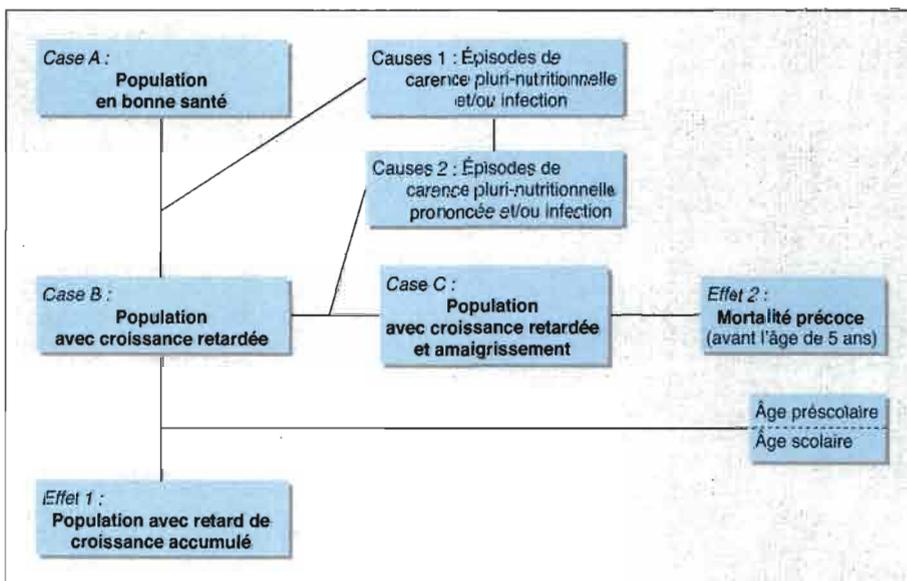


Figure. Modèle conceptuel du processus de la malnutrition et de ses effets chez les enfants de moins de cinq ans.

Figure. Conceptual model of the malnutrition process and of its effects in preschool children.

prise en charge des infections infantiles, à travers des programmes préventifs et curatifs, et une amélioration des apports alimentaires ; indirectement, cet objectif vise aussi à diminuer l'occurrence de l'amaigrissement. Le second objectif vise spécifiquement à détecter et à traiter l'état d'amaigrissement afin de prévenir la mortalité associée.

La malnutrition n'est pas l'aboutissement d'une carence isolée. La réhabilitation nutritionnelle reposera sur un régime alimentaire équilibré, assurant un apport d'énergie et de micronutriments adapté à l'âge de l'enfant.

Analyse des programmes de prise en charge existants et formulation des alternatives d'intervention

À ce jour, dans la plupart des pays en développement, les activités menées pour atteindre les deux objectifs spécifiques de la prise en charge de la malnutrition se limitent essentiellement aux deux interventions suivantes :

- en approche promotionnelle et préventive : surveillance de la croissance par les services de santé de base ;

- en approche curative : traitement hospitalier des cas graves de malnutrition.

L'analyse critique de ces activités montre que le rôle des services de santé de base reste limité et peu considéré dans les recommandations des programmes de prise en charge existants.

Approche promotionnelle et préventive

La surveillance de la croissance est du ressort des services de santé de base (centres ou postes de santé), et s'appuie fortement sur l'utilisation de la fiche de croissance et de l'indice « poids-âge » pour des objectifs aussi divers que la promotion d'une alimentation équilibrée et la détection précoce des enfants à risque de malnutrition. L'efficacité de ce programme pour réaliser ces objectifs a

été critiquée depuis un certain nombre d'années déjà [18-20]. Les critiques principales portent sur la faible capacité des parents à interpréter correctement la courbe de poids de l'enfant [21, 22] et sur les faibles performances du programme à détecter de façon précoce les enfants à risque, la valeur prédictive de la fiche de croissance étant faible pour les épisodes morbides [23] comme pour la mortalité [24, 25]. Par ailleurs, la surveillance de la croissance est presque toujours intégrée dans un « paquet » d'activités préventives (vaccinations, promotion de l'allaitement maternel, supplémentation en micronutriments, etc). Il est donc difficile d'en évaluer l'effet propre. Mais il semble bien que les effets documentés du « paquet » préventif sur l'état nutritionnel et de santé des enfants soient surtout dus aux autres activités de prévention [26]. Toutes ces critiques ont probablement causé le changement graduel intervenu dans la formulation des objectifs de la surveillance de la croissance, qui est maintenant beaucoup plus orientée vers l'utilisation du carnet de santé infantile comme outil de communication avec les parents sur la santé de l'enfant. Cet objectif est probablement encore plus ambitieux car la qualité de la communication dépend non pas en premier lieu des outils disponibles, mais avant tout de la perception par les agents de santé de l'utilité de l'outil, ainsi que de la perception de leur propre efficacité, et de leur attitude envers la population desservie. En plus de ces facteurs propres au personnel de santé, il faut encore tenir compte des caractéristiques de la population et des facteurs environnementaux tels que les conditions et charges de travail, l'encadrement, etc. Il est aussi assez clair que les interventions visant à améliorer la qualité du dialogue sortent du domaine strictement médical et technique et demandent une approche beaucoup plus sociale et contextuelle. Dans une telle approche, des outils comme le carnet de santé infantile ou la fiche de croissance ne sont utilisés que pour soutenir la communication [27-29]. Vu le rôle important des agents de santé de base dans l'exécution des programmes de prévention et de promotion de la santé, leur formation et encadrement devraient donc se focaliser beaucoup plus sur leur capacité à bien gérer la communication que sur l'utilisation technique des outils [30].

Approche curative

La responsabilité du traitement des cas graves de malnutrition se situe au niveau des hôpitaux de référence, et consiste à prévenir la mortalité chez ces enfants. À ce niveau, l'OMS a diffusé un manuel décrivant une stratégie bien standardisée, s'appuyant sur les nouvelles connaissances de la physiopathologie décrites précédemment [10]. C'est surtout la standardisation du traitement alimentaire et médical de la première phase intensive de stabilisation métabolique, au cours de laquelle un suivi de 24 heures sur 24 est nécessaire, qui contribue fortement à la diminution de la létalité. Mais contrairement à ce que recommande le manuel, il ne semble pas indispensable de garder les enfants sous surveillance à l'hôpital pour la deuxième phase de réhabilitation et de suivi [31, 32]. D'après l'étude de Khanum, Ashworth et Huttly, renvoyer les enfants à la maison après une semaine de récupération intensive, semble, à efficacité égale, coûter moins cher au système de santé et avoir la préférence des parents, même si le coût pour ces derniers est plus élevé [32]. De plus, les services de santé de base pourraient ainsi être impliqués dès la fin de la phase de stabilisation.

Une autre initiative a récemment vu le jour, impliquant cette fois les services de santé de base : il s'agit du programme de « prise en charge intégrée des maladies de l'enfant » lancé par l'OMS et l'Unicef [33]. Ce programme constitue une amélioration certaine car il intègre l'appréciation de l'état nutritionnel des enfants dans l'approche curative comme l'un des points d'attention pendant le diagnostic. Il est néanmoins surprenant que les recommandations continuent à porter sur l'utilisation de l'indice « poids-âge » pour apprécier l'état nutritionnel des enfants, et qu'il soit proposé de donner des avis nutritionnels sans que leur contenu soit spécifié.

Il y a incontestablement une lacune à ce niveau ; en effet, l'utilisation de l'indice « poids-âge » classe dans la même catégorie les enfants qui ont un poids-âge abaissé en raison d'un retard de croissance en taille, et les enfants qui ont un poids-âge abaissé à cause d'un amaigrissement. Du point de vue technique, il n'y a pas d'arguments pour conserver cet indice poids-âge. Au contraire, comme le retard de croissance a une prévalence plus élevée, ce sont plus souvent des enfants petits pour leur âge que des

enfants en état d'amaigrissement qui sont détectés par l'utilisation de l'indice poids-âge. Un diagnostic plus précis s'impose si l'on veut assurer une prise en charge plus adaptée à la condition de l'enfant. Cette adaptation de la prise en charge doit aussi porter sur des aspects plus généraux tels que l'organisation des services requis pour assurer le suivi des enfants (fréquence et durée des contacts) et la gestion de la communication avec les parents durant toute la période de récupération.

Un argument fréquemment utilisé pour défendre le choix de l'indice poids-âge est que les services de santé de base manquent en général de toises pour mesurer la taille [34]. Cependant, outre que la toise est un instrument bon marché, il faut souligner que l'utilisation systématique de l'indice poids-taille en consultation curative permettrait de détecter beaucoup plus d'enfants présentant une maigreur. Ainsi, une étude menée en Bolivie a montré que les chances de détecter un enfant maigre (indice poids-taille < - 2

Z-score) pendant les consultations curatives au cours desquelles les enfants étaient pesés et mesurés, étaient 4,2 fois plus élevées que pendant les consultations préventives [35]. Cette observation s'explique facilement par la coexistence bien connue des infections infantiles et de l'amaigrissement. Dans cette même étude, un avis nutritionnel simple – il était recommandé aux parents de donner cinq repas par jour à l'enfant en ajoutant une cuillère d'huile de cuisine – ainsi qu'un suivi hebdomadaire étaient proposés aux enfants modérément amaigris (poids-taille entre - 2 et - 3 Z-score) en plus de la prise en charge de la pathologie qui avait motivé la consultation. Vingt-six (89,7 %) des vingt-neuf enfants qui avaient commencé le programme ont ainsi retrouvé un poids-taille supérieur au seuil de - 2 Z-score dans les quatre semaines après le début de la prise en charge. Deux autres études, fondées sur les mêmes principes de prise en charge, ont montré que respectivement 88,5 % (n = 95) [36] et 90,7 % (n = 85) [37]

des enfants dans ces programmes récupèrent de leur état d'amaigrissement. Ces expériences indiquent que les services de base peuvent prendre la responsabilité de la réhabilitation des enfants modérément malnourris, sans recours au niveau de technicité plus élevé de l'hôpital.

En résumé, on peut dire que, dans les programmes actuels, trois occasions d'attribuer un rôle plus important aux services de santé de base dans la prise en charge de la malnutrition sont perdues :

- la détection de l'amaigrissement pendant les consultations curatives ;
- le suivi des enfants avec une maigreur modérée ;
- le suivi des cas de malnutrition grave après la phase initiale de stabilisation métabolique à l'hôpital.

Les avantages de l'intégration de ces trois activités spécifiques sont assez clairs : les services de base peuvent offrir un service efficace, à moindre coût financier pour le système de santé

Summary

Management of malnutrition in preschool children: the role of primary health care services

T. Hoérée, P. Kolsteren, D. Roberfroid

Although the prevalence of malnutrition in developing countries is decreasing, it is still a major problem for many children under five. As socio-economic conditions are the main determinants, a final solution for this problem can only be envisaged in the long run. Still, short-term strategies need to be defined in order to relieve the sufferings of individual children and their families.

Understanding the problem and consequently formulating intervention programs at the local level remains a complex and difficult issue. The first reason being that the process of malnutrition expresses itself in different forms and with variable consequences. A second reason making malnutrition a complex problem is that the primary causes – the interaction between insufficient food supply and the frequent recurrence of infectious diseases – are determined by a multitude of factors of different natures. This complexity – of its expressions, effects, and causality – makes it difficult to get a global vision and understanding of the problem, which clearly impedes the definition of rational and integrated intervention strategies.

Nevertheless, a better understanding of the pathophysiology of malnutrition and of the factors that influence the growth process in preschool age, will help to better direct actions. To this effect, a conceptual model will be built, based on recent insight in the process of malnutrition within this age group. From this model, two lines of action for increasing the chances of preschool children to express their initial growth potential, become apparent. A first series of activities could tackle the process that, via wasting and recurrence of infections, leads to an increased mortality risk. As timely intervention reduces the risk of depletion of energy reserves, these activities would also have an indirect impact on physical development. Elaborating strategies for secondary prevention and for treating severe cases belongs to the specific competence of the health sector. In the second line of action, the aim is to intervene before reserves are depleted. Here, primary prevention and health promotion are choice activities. This frame of reference will be used for analysing existing health programs for preschool children and how they propose to improve the management of malnutrition. This analysis will show that primary health care services can play a much more important role than usually attributed to them. Identifying these gaps and elaborating alternatives is the purpose of this article.

Cahiers Santé 2002 ; 12 : 94-9.

et à moindre coût social pour les parents. Cela suppose bien sûr l'existence d'un réseau de centres et de postes de santé fonctionnels suffisamment étendu pour que la population y ait un accès facile.

Conclusion

Fondée sur les nouvelles connaissances scientifiques relatives au processus et aux effets de la malnutrition, l'identification des lacunes dans la formulation des programmes de santé existants nous a permis de mieux définir le rôle que les services de santé de base pourraient jouer dans la prise en charge de la malnutrition.

Pour l'enfant dont le cas a été évoqué au début de cet article, la prise en charge aurait été assez différente si à la mesure du poids avait été associée celle de la taille comme mesures de routine dans le centre de santé. En effet, cet enfant aurait été inscrit dans un programme de suivi et aurait regagné un poids normal après un petit investissement de la part des parents et des services de santé.

Il est important d'insister sur la nécessité d'organiser de façon systématique la détection du retard de croissance en taille. La mortalité et les problèmes de développement associés au retard de croissance sont largement montrés, et l'indice « taille-âge » est suffisamment spécifique pour que son utilisation soit recommandée. Reste cependant le problème du traitement et du suivi à proposer à ces enfants. On peut en effet se demander si le système sanitaire n'atteint pas là les limites de ses possibilités d'action. Même s'il était capable d'augmenter sa performance dans la détection et le traitement des cas de maigreur, de mieux prévenir et/ou traiter les infections infantiles, et même d'améliorer la façon de communiquer avec la population sur les besoins nutritionnels des enfants, il est probable que les cas de retard de croissance seraient encore nombreux. La causalité du retard de taille comme les réponses à apporter sont en effet plutôt à rechercher dans l'environnement socio-économique des enfants. À ce niveau, le système sanitaire ne peut qu'indiquer l'existence du problème, mais n'a guère de moyens pour contribuer à le résoudre ■

Références

- Williams CD. Kwashiorkor: a nutritional disease of children associated with a maize diet. *Lancet* 1935; 2: 1151-2.
- Briend A. *Évolution sur les concepts sur la malnutrition de l'enfant. La malnutrition de l'enfant*. Brussels: Institut Danone, 1998; 1-15.
- McLaren DS. The great protein fiasco. *Lancet* 1974; 2: 93-6.
- Waterlow JC, Payne PR. The protein gap. *Nature* 1975; 258: 113-7.
- Golden MHN. The nature of nutritional deficiency in relation to growth failure and poverty. *Acta Paediatr Scand* 1991; 374: 95-110.
- Golden MHN. Severe malnutrition. In: Weatherall DJ, Ledington JGG, Warrell DA, eds. *Oxford Textbook of Medicine*. Oxford: Oxford University Press, 1996: 1278-96.
- Golden MHN. Oedematous malnutrition. *Br Med Bull* 1998; 54: 433-44.
- Golden MHN. Free radicals in the pathogenesis of kwashiorkor. *Proc Nutr Soc* 1987; 46: 53-68.
- Waterlow J. Kwashiorkor revisited: the pathogenesis of oedema in kwashiorkor and its significance. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1984; 78: 436-41.
- WHO. *Management of severe malnutrition: a manual for physicians and other senior health workers*. Geneva: WHO, 1999; 59 p.
- Ahmed T, Ali M, Ullah MM, et al. Mortality in severely malnourished children with diarrhoea and use of a standardised management protocol. *Lancet* 1999; 353: 1919-22.
- Schofield C, Ashworth A. Why have mortality rates for severe malnutrition remained so high? *Bull WHO* 1996; 74: 223-9.
- Waterlow J. Treatment of children with malnutrition and diarrhoea. *Lancet* 1999; 354: 1142.
- Moy R. Improving severe malnutrition case management. *J Trop Pediatr* 1999; 45: 2-3.
- ACC/SCN. *Nutrition throughout the life cycle. 4th report on the world nutrition situation*. Geneva: WHO, 2000; 113 p.
- Tomkins AM, Watson F. *Malnutrition and infection: a review. Nutrition policy. Discussion Papers 5*. Geneva: ACC/SCN, 1989; 136 p.
- Rice AL, Sacco L, Hyder A, Black RE. Malnutrition as an underlying cause of childhood deaths associated with infectious diseases in developing countries. *Bull WHO* 2000; 78: 1207-21.
- Dixon RA. Monitoring the growth of the world's children. *Ann Trop Paediatr* 1991; 11: 3-9.
- Gerein N, Ross DA. Is growth monitoring worthwhile? An evaluation of its use in three child health programmes in Zaire. *Soc Sci Med* 1991; 32: 667-75.
- Garner P, Panpanich R, Logan S. Is routine growth monitoring effective? A systematic review of trials. *Arch Dis Child* 2000; 82: 197-201.
- McAuliffe JF, Falcao L, Duncan B. Understanding of growth monitoring charts by literate and illiterate mothers in northeast Brazil. *J Trop Pediatr* 1993; 39: 370-2.
- Gopaladas T, Christian PS, Abbi RD, Gujral S. Does growth monitoring work as it ought to in countries of low literacy? *J Trop Pediatr* 1990; 36: 322-7.
- Tonglet R, Lembo EM, Zihindula PM, Wodon A, Dramaix M, Hennart P. How useful are anthropometric, clinical and dietary measurements of nutritional status as predictors of morbidity of young children in central Africa? *Trop Med Int Health* 1999; 4: 120-30.
- Kasongo Project Team. Growth decelerations among under-5-year-old children in Kasongo (Zaire). II. Relationship with subsequent risk of dying, and operational consequences. *Bull WHO* 1986; 64: 703-9.
- Van Lerberghe W. Growth, infection and mortality: is growth monitoring an efficient screening instrument? In: Tanner JM, ed. *Auxology 88. Perspectives in the science of growth and development*. London: Smith-Gordon, 1989: 101-10.
- George SM, Latham MC, Abel R, Ethirajan N, Frongillo EA Jr. Evaluation of effectiveness of good growth monitoring in south Indian villages. *Lancet* 1993; 342: 348-52.
- Andrien M, Beghin I. Nutrition et communication. *De l'éducation nutritionnelle conventionnelle à la communication sociale en nutrition*. Paris: L'Harmattan, 1993; 157 p.
- Andrien M, Beghin I. Éducation nutritionnelle ou gestion de la communication sociale en nutrition? *Promotion & Education* 1993; 0: 25-32.
- Andrien M. Les interventions dans la communication sociale en nutrition. *Food Nutr Agric* 1994; 10: 9-17.
- Griffiths M, Dickin K, Favin M. *Promoting the growth of children: what works. Rationale and guidance for programs*. Washington: The Manoff Group 1996; 101 p.
- Ashworth A, Khanum S. Cost-effective treatment for severely malnourished children: what is the best approach? *Health Policy Plan* 1997; 12: 115-21.
- Khanum S, Ashworth A, Huttly SR. Controlled trial of three approaches to the treatment of severe malnutrition. *Lancet* 1994; 344: 1728-32.
- WHO. *Model Chapter for textbooks, IMCI - Integrated management of childhood illness*. Geneva: WHO, 2001; 33 p.
- Bern C, Zucker JR, Perkins BA, Otieno J, Oloo AJ, Yip R. Assessment of potential indicators for protein-energy malnutrition in the algorithm for integrated management of childhood illness. *Bull WHO* 1997; 75 (suppl. 1): 87-96.
- Sejas E, Arduz E, Ventura A, Hoérée T, Kolsteren P. *Moderately malnourished children: the forgotten under-fives. A pilot study on management of malnutrition in first-line-health-services*. XII° congreso latinoamericano de nutrición. Libro de Resúmenes CD-rom. Buenos Aires: the NutraSweet Company, 2000.
- Tellier V, Luboya N, De Graeve G, Beghin I. Prise en charge ambulatoire des enfants modérément et sévèrement malnouris dans la zone de santé rurale de Kapolowe au Shaba (Zaire). *Cahiers Santé* 1996; 6: 213-9.
- Fernandez-Concha D, Gilman RH, Gilman JB. A home nutritional rehabilitation programme in a Peruvian peri-urban shanty town (pueblo joven). *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1991; 85: 809-13.

Résumé

Depuis les années 90, les énormes progrès réalisés dans la compréhension de la physiopathologie de la malnutrition du jeune enfant se sont traduits par des améliorations considérables dans la formulation des stratégies de traitement au niveau des hôpitaux de référence. Des protocoles bien standardisés existent maintenant et ont prouvé leur efficacité pour réduire la mortalité associée aux cas graves d'amaigrissement. En revanche, les recommandations pour la prise en charge au niveau des services de santé de base n'ont guère changé, à l'exception de la prise en charge des infections infantiles. Ainsi, bien des occasions de repérer les cas et de les traiter à un stade précoce sont-elles perdues.

Dans cet article, un cadre conceptuel est proposé pour mieux appréhender le processus et les différentes expressions de la malnutrition. Les modalités de prise en charge de la malnutrition, dans le cadre des programmes de santé à destination des enfants d'âge préscolaire, sont analysées sur cette base. On a en particulier cherché à identifier les lacunes et à élaborer des alternatives intégrant les services de santé de base dans une prise en charge plus globale. Ces services devraient ainsi être à même de jouer un rôle beaucoup plus important.

Sélection d'interventions nutritionnelles au Congo : une approche pour les centres de santé et pour la communauté

Félicité Tchibindat, Isabelle Mouyokani, Madeleine Yila-Boumpoto

Les malnutritions, notamment les retards de croissance, constituent dans de nombreux pays en développement, le premier problème de santé publique chez les jeunes enfants. Plus de vingt ans après Alma Ata, les activités nutritionnelles préventives restent une des grandes faiblesses des soins de santé primaires. On sait depuis longtemps que les déterminants des malnutritions sont multiples et que leur combinaison varie selon les situations. Si les actions qu'il faudrait mener pour prévenir les malnutritions sont aujourd'hui assez bien connues, en revanche le problème est souvent d'identifier et de sélectionner la combinaison d'actions la mieux adaptée à un contexte biologique, environnemental et socioculturel spécifique. Ces actions doivent être également comprises, acceptées et choisies par les familles elles-mêmes ; or, les interactions entre les familles et les services de santé sont souvent insuffisantes ou font l'objet d'incompréhensions et de malentendus, notamment dans le domaine de la croissance et de la nutrition des nourrissons et des jeunes enfants.

F. Tchibindat : Unité de recherche en nutrition et alimentation humaines, BP 15238 Brazzaville, Congo. <ftchibindat@unicef.org>
I. Mouyokani : Ministère de la Santé, Brazzaville, Congo.
M. Yila-Boumpoto : Faculté des sciences humaines, Brazzaville, Congo.

Tirés à part : F. Tchibindat

Thèmes : Nutrition ; Santé publique ; Congo.

Au Congo, le contexte de guerres répétées avec déplacement massif des personnes, ainsi que la dégradation du pouvoir d'achat ont altéré les conditions de vie déjà précaires des populations. En particulier, on a assisté au cours des deux dernières décennies à une détérioration du statut nutritionnel des enfants, entraînant une augmentation des prévalences des malnutritions sévères et modérées [1, 2]. Cette situation a poussé le gouvernement congolais ainsi que les bailleurs de fonds à réfléchir au type d'interventions à mettre en œuvre pour améliorer la nutrition, la croissance et le développement des jeunes enfants, dans le cadre de la réforme du système de santé et dans une situation de ressources limitées. En accord avec le ministère de la Santé du Congo, l'Unicef a ainsi demandé aux auteurs de cet article de proposer une approche globale et participative, en vue d'identifier et de sélectionner les interventions pertinentes en matière de nutrition, et de proposer un plan de suivi et d'évaluation de ces interventions.

L'approche retenue fait partie de la recherche évaluative dont les objectifs sont de soutenir les processus d'intervention et de faciliter les logiques de changement [3]. Cette approche permet l'adéquation entre les objectifs de l'intervention et la nature du problème identifié. Elle consiste à utiliser des méthodes scientifiques valides et reconnues, depuis l'appréciation et l'analyse du problème jusqu'à l'intervention et son évaluation. Les outils utilisés sont pour la plupart tirés de méthodes de planification et d'évaluation globales et participatives [4].

Pour Tonglet *et al.*, « l'approche globale est fondée sur la conviction qu'il est nécessaire de gérer les problèmes complexes d'une manière globale et qu'une bonne compréhension des causes et des mécanismes de ces problèmes est un préalable indispensable à toute décision » [5]. La participation est vue ici comme « un processus social de reconnaissance, de promotion et d'amélioration des capacités des personnes à satisfaire leurs besoins, à résoudre leurs propres problèmes et à mobiliser les ressources nécessaires afin de se sentir responsabilisées » [6]. Les outils participatifs sont conçus pour prendre en compte le contexte socioculturel dans lequel se déroulent les activités [7].

Un groupe pluridisciplinaire de 35 personnes a été constitué où les secteurs suivants étaient représentés : santé, affaires sociales, universités, agriculture, ONG, associations, confessions religieuses, comités de santé (COSA). Pour le secteur de la santé, tous les niveaux étaient représentés (centres de santé, districts sanitaires, directions régionales de la Santé, direction générale de la Santé). Chaque personne avait été identifiée par son groupe d'appartenance comme informateur clé pour son secteur. Il a fallu deux semaines pour constituer la liste définitive. La première phase du processus a commencé en février 2000 et s'est terminée en mars 2000. Toutes les séances de travail se sont déroulées à Brazzaville (capitale du Congo). Cet article présente les outils qui ont été utilisés dans le cadre de cette approche ainsi

que les résultats de chaque phase du processus.

Description de l'approche et des outils mis en œuvre

Trois outils ont été testés et utilisés lors de cette recherche opérationnelle : le modèle causal, le tableau de choix des interventions et le tableau d'analyse des interventions pour le suivi et l'évaluation.

Modèle causal

En vue de faciliter la conceptualisation de la nutrition du jeune enfant, le modèle causal a été utilisé comme outil pour organiser les différents déterminants en un cadre conceptuel. L'analyse causale est une approche qui permet, au cours de la planification d'une action (santé, nutrition ou autre), de faire le point sur les connaissances du problème concerné afin d'en identifier les causes, de déterminer les besoins en information et de choisir les interventions les plus pertinentes. L'analyse causale est devenue populaire dans les années 70 comme outil d'évaluation en nutrition. Elle a été standardisée et vulgarisée par Beghin *et al.* [8] comme une procédure de diagnostic, d'analyse et d'interprétation des données. L'approche causale a été ensuite utilisée dans l'identification des problèmes nutritionnels et le choix des interventions, l'évaluation de la pertinence et des facteurs de confusion d'une intervention [9], la recherche empirique [10, 11] et la conceptualisation de l'éducation nutritionnelle [12] et du retard de croissance [13].

Tout modèle causal présente cependant des limitations bien connues [8] :

- il ignore de nombreuses interactions entre les facteurs (il omet les « relations horizontales » et les boucles de rétroaction) ;
- il n'indique pas l'importance des facteurs ou des causes ;
- il n'explique pas la totalité du phénomène ;
- il n'est pas dynamique (le modèle ne reflète pas le rythme de passage d'une case à l'autre).

Tableau de choix des interventions

Après l'identification des chaînes et cases vulnérables dans le modèle causal, un certain nombre d'interventions correspondant à ces cases ont été identifiées. Ensuite, les critères utilisés pour le choix des interventions ont été sélectionnés et classés [14]. L'étape suivante a consisté en la construction d'un tableau pour le choix des interventions [4] : chaque ligne représente un critère et chaque colonne une intervention. Un groupe de travail *ad hoc* a ensuite attribué à chaque intervention et pour chaque critère une note haute (H), moyenne (M) ou faible (F) en fonction de son adéquation avec l'intervention.

Tableau d'analyse des interventions

Chaque intervention a fait ensuite l'objet d'une analyse approfondie à l'aide d'un tableau dit « HIPPOPOC » qui doit fournir une image claire, holistique et cohérente des principales composantes de l'intervention [15] :

- IP – *Inputs* (intrants) – tous les éléments nécessaires à la mise en œuvre des activités de l'intervention (ressources financières, matérielles et humaines) ;
- P – *Process* (activités) – toutes les activités de l'intervention ;
- OP – *Outputs* (résultats ou extrants) – les résultats immédiats des activités de l'intervention ;
- OC – *Outcomes* (effets à court, moyen et long termes) – les changements qui interviennent dans les connaissances, les attitudes et les perceptions des normes sociales sont des effets à court terme ; les changements dans les pratiques et les comportements sont des effets à moyen terme et les changements de l'état nutritionnel ou sanitaire sont des effets à long terme ou *impacts*¹. Les effets sont des changements induits par l'intervention mais dépendants aussi d'autres facteurs externes, hors du contrôle de l'intervention : les facteurs de confusion.

¹ On a fait la différence entre effets à court, moyen et long termes parce que les indicateurs, les méthodes de collecte de données et les implications sont différents. L'approche d'évaluation utilisée privilégie l'analyse de l'implantation et l'analyse des effets plutôt que l'analyse du rendement.

La construction du tableau « HIPPOPOC » a commencé d'abord par les activités, ensuite par les résultats immédiats, puis les effets et enfin les intrants. Grâce à cet outil, des indicateurs d'intrants, d'activités, de résultats et d'effets ont pu être identifiés, permettant d'élaborer le modèle de suivi et d'évaluation.

Résultats

La construction du modèle causal complet a nécessité cinq séances de 3 heures chacune, l'identification des interventions deux séances, le choix des interventions une séance, l'analyse des interventions trois séances.

Analyse du modèle causal et identification des interventions

La première étape a consisté à identifier les causes directes affectant la nutrition, la croissance et le développement du jeune enfant. Le groupe s'est ensuite réparti en trois sous-groupes chargés de construire chacun un sous-modèle ayant respectivement comme variable dépendante – c'est-à-dire le phénomène à expliquer – la consommation alimentaire (*figure 1*), l'état de santé (*figure 2*) et les soins aux mères et aux enfants (*figure 3*). Chaque variable dépendante avait été identifiée lors de la discussion préliminaire comme facteur sous-jacent immédiat. Chacun des sous-modèles a été présenté, discuté et amendé.

L'étape suivante était l'identification des cases vulnérables et des indicateurs de chaque case ainsi identifiée.

• Qualité des aliments

Les quatre déterminants de la qualité des aliments sont le revenu du ménage, la disponibilité des parents, l'hygiène alimentaire et les connaissances des parents en matière de nutrition.

Les deux cases pour lesquelles le groupe a estimé des interventions possibles sont l'accessibilité des aliments et les réserves alimentaires. L'analyse approfondie de chaque case a permis d'identifier les interventions suivantes :

- améliorer le revenu des ménages par la formation des femmes aux activités génératrices de revenus et par l'octroi de micro-crédits ;

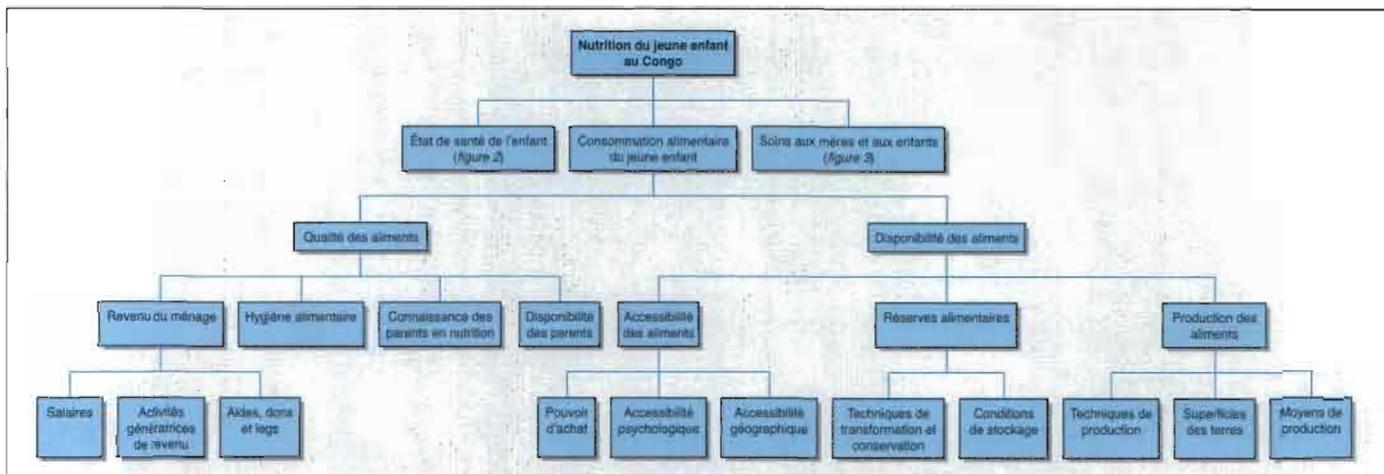


Figure 1. Modèle causal de la nutrition du jeune enfant au Congo : sous-modèle de la consommation alimentaire.

Figure 1. Causal model of young child nutrition in Congo: food consumption sub-model.

– rendre les mères plus disponibles par l’organisation de crèches communautaires ;
 – améliorer le niveau des connaissances des femmes sur la nutrition et l’hygiène par la mise en œuvre d’activités de communication.

• Utilisation des services de santé

Les deux déterminants de l’utilisation des services de santé sont la qualité des soins et l’accessibilité. Les interventions suivantes ont été identifiées :

– améliorer la qualité des soins par la motivation des agents de santé, leur for-

mation à la prise en charge globale de la santé de l’enfant et la communication, la supervision renforcée et l’évaluation participative, la mise à leur disposition d’outils de gestion adaptés et permettant la participation ;

– augmenter l’accessibilité des soins par la prise en compte des plus défavorisés

² Pour cette intervention, le groupe a estimé que les informations disponibles ne permettaient pas une analyse approfondie. Le groupe a donc suggéré une collecte de données supplémentaires sur cet aspect particulier.

(mutuelles de santé) et par le rapprochement des utilisateurs avec les agents de santé par le biais des groupes de soutien communautaires et des comités de santé ².

• Soins aux mères et aux enfants

Les trois domaines suivants ont été déterminés comme faisant partie des soins aux mères et aux enfants : pratiques en matière d’alimentation, pratiques en matière de santé, pratiques en matière d’hygiène. Les interventions suivantes ont été identifiées :

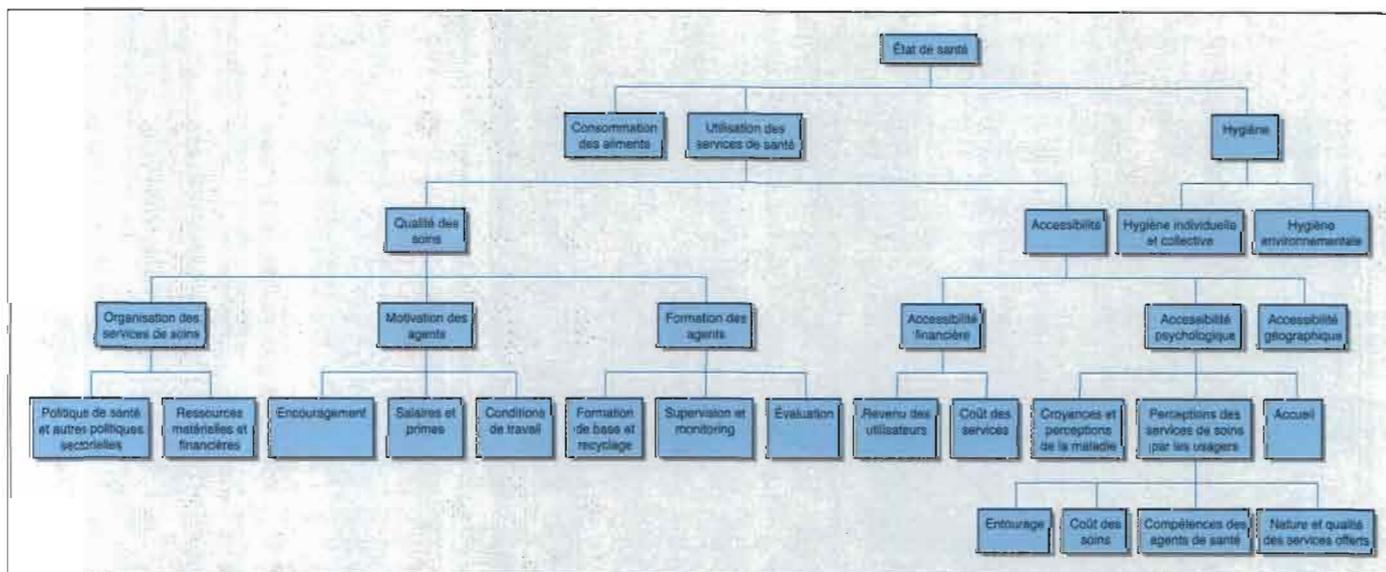


Figure 2. Modèle causal de la nutrition du jeune enfant au Congo : sous-modèle de l’état de santé.

Figure 2. Causal model of young child nutrition in Congo: health status sub-model.

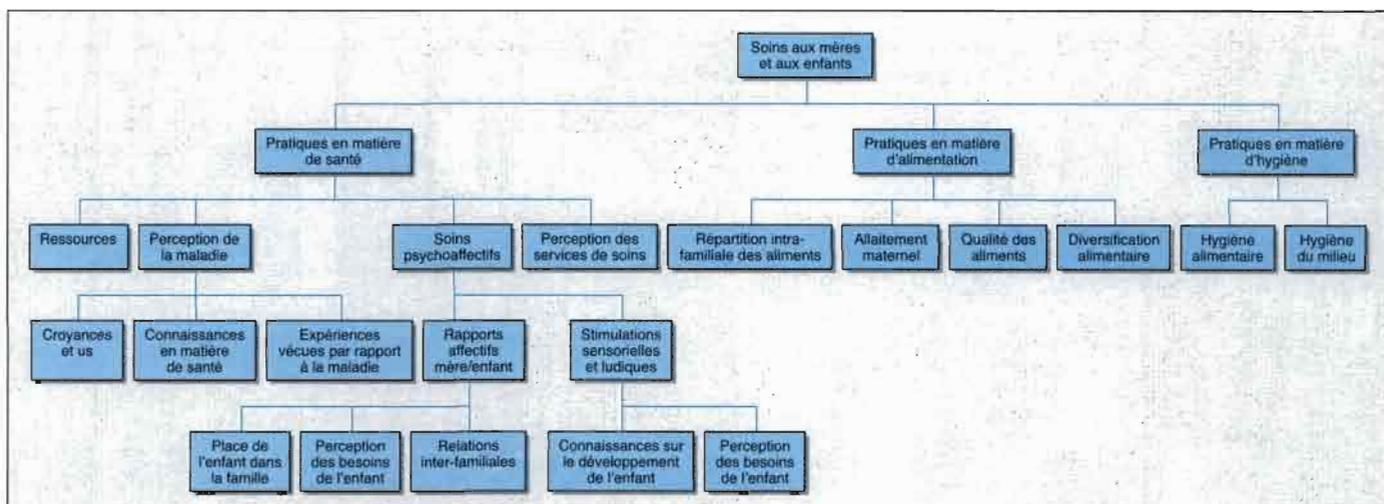


Figure 3. Modèle causal de la nutrition du jeune enfant au Congo : sous-modèle soins aux mères et aux enfants.

Figure 3. Causal model of young child nutrition in Congo: care practices sub-model.

– améliorer les pratiques dans les trois domaines par la communication pour le changement de comportement en utilisant la théorie de la déviance positive³ et l'apprentissage par les pairs au travers des relais communautaires ;

³ Il s'agit d'identifier les bonnes pratiques alimentaires que certaines mères mettent en œuvre et de les promouvoir par le biais des relais communautaires (apprentissage par les pairs) [16].

des visites à domicile des relais communautaires.

Sélection des interventions

Le tableau de classement des interventions a été construit à l'aide des critères de choix suivants, déterminés de façon consensuelle par le groupe : faisabilité technique, acceptabilité par la population, acceptabilité par le personnel, faisabilité financière, impact à court terme, potentialité de participation et durabilité. Le groupe a donné un poids à chaque intervention en fonction du nombre et

de l'emplacement de chaque note (H, M ou F). L'intervention qui a le plus de poids est considérée comme prioritaire et ainsi de suite (tableau 1).

Trois interventions prioritaires ont été ainsi choisies : communication pour le changement de comportement, amélioration de la qualité des soins et promotion de la fabrication de farines de complément à base de produits locaux. Les autres interventions feront l'objet d'une recherche approfondie avant de décider de leur mise en œuvre car elles sont relativement novatrices et le groupe ne disposait pas d'assez d'informations à leur sujet.

Tableau 1

Classement des interventions

Critères de classement	Amélioration de la qualité des soins	Communication pour le changement de comportement	Promotion des aliments de sevrage améliorés	Crèches communautaires	Promotion d'activités génératrices de revenus	Stimulation psychosociale
Faisabilité technique	H	M	M	M	F	M
Acceptabilité par la population	M	H	M	M	H	M
Acceptabilité par le personnel	M	M	M	M	F	M
Faisabilité financière	H	M	M	M	F	M
Impact à court terme sur l'état nutritionnel	M	M	H	M	M	M
Potentialité de participation	M	H	M	M	H	M
Durabilité	M	H	M	M	F	M
Classement	2	1	3	4	5	4

H = haut(e) ; M = moyen(ne) ; F = faible.

Ranking of interventions

Tableau 2

Tableau HIPPOPOC sur l'amélioration de la qualité des soins

Input (Intrants)	Processus (activités)	Output (résultats)	Outcomes (effets à court et moyen termes)	Impacts (effets à long terme)
<ul style="list-style-type: none"> • Bâtiments aménagés et équipés (eau courante, électricité, toilettes, tables, chaises, bancs) • Médicaments essentiels • Vaccins et chaîne de froid • Matériel pour les différentes consultations (curative, prénatale, préscolaire, planning familial) • Matériel de communication et d'information • Matériel de laboratoire • Ordinateur • Matériel de bureau et de bureautique • Moyens roulants • Personnel de santé • Personnel social • Agents communautaires • Représentant de la communauté • Ressources financières 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une équipe d'assurance qualité et de formateurs • Élaboration des normes et procédures en prise en charge globale de l'enfant et des grilles de monitoring, supervision et évaluation • Élaboration des modules de formation • Formation des agents en communication, en qualité des soins, en déontologie • Information de la population sur le fonctionnement des centres de santé et la politique sanitaire • Formation des alliés stratégiques sur la communication sociale • Organisation des groupes d'assurance qualité • Fonctionnement des groupes d'assurance qualité • Monitoring et supervision • Évaluation participative 	<ul style="list-style-type: none"> • Équipe technique mise en place • Normes et procédures, modules de formation et grilles de monitoring et évaluation élaborés • Agents de santé formés • Population informée • Alliés stratégiques formés • Groupes d'assurance qualité organisés et fonctionnels • Monitoring et supervision réalisés • Évaluation effectuée 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Utilisation des centres ↑ Qualité des soins ↑ Compétence et motivation des agents ↑ Participation effective de la communauté à la gestion du centre ↑ Capacité de la population à prendre en charge sa santé ↑ Utilisation rationnelle des médicaments 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ État de santé ↑ Statut nutritionnel ↓ Morbidité ↓ Mortalité

HIPPOPOC table on improvement of quality of care

Tableau 3

Tableau HIPPOPOC sur la communication pour le changement de comportement

Input (Intrants)	Processus (activités)	Output (résultats)	Outcomes (effets à court et moyen termes)	Impacts (effets à long terme)
<ul style="list-style-type: none"> • Équipe technique (chercheurs, enquêteurs, agents de terrain) • Alliés stratégiques • Personnel de santé • Agents de secteur social • Bénéficiaires • Matériel de communication et d'information • Matériel de bureau et de bureautique • Ordinateur + imprimante • Moyens roulants • Électricité/groupe électrogène • Matériel IEC (à identifier en fonction des techniques d'IEC) • Ressources financières 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de l'équipe technique • Identification et hiérarchisation des comportements clés • Élaboration des outils de collecte de données • Collecte de données sur les aspects spécifiques au contexte • Identification des audiences cibles • Mise au point des stratégies pour modifier les comportements clés • Identification des canaux et réseaux de communication • Choix des thèmes et des techniques de communication en fonction de l'audience cible • Formulation et test des messages • Formation des formateurs et des intervenants • Mise en œuvre des activités de communication dans le cadre de l'amélioration de l'état nutritionnel du jeune enfant • Monitoring, supervision et évaluation des activités réalisées 	<ul style="list-style-type: none"> • Équipe technique constituée • Comportements clés hiérarchisés • Audiences cibles identifiées • Stratégies mises au point • Canaux et réseaux de communication identifiés • Thèmes et techniques choisis • Messages formulés et testés • Formateurs/intervenants formés • Intervention mise en œuvre • Monitoring et évaluation faites 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Comportements bénéfiques à la santé et à la nutrition Collecte de données réalisée ↓ Comportements néfastes à la santé et à la nutrition ↑ Compétence des agents de santé dans la prise en charge globale de la santé des jeunes enfants ↑ Qualité de communication des agents de santé et des alliés stratégiques ↑ Prise en charge de la santé et de la nutrition des enfants 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ État de santé ↑ Statut nutritionnel ↓ Morbidité ↓ Mortalité

HIPPOPOC table on communication for behaviour change

Il s'agit des crèches communautaires et de la stimulation du développement psychomoteur. Pour l'intervention « Promotion des activités génératrices de revenus », il est prévu d'améliorer la faisabilité technique par une analyse plus approfondie faisant appel à des partenaires d'autres secteurs.

Analyse des interventions

Chaque intervention retenue a fait l'objet d'un tableau « HIPPOPOC ». Nous présentons ici les deux interventions qui sont directement liées au secteur santé, à savoir l'amélioration de la qualité des soins et la communication (tableaux 2 et 3). À partir de ces tableaux, une liste exhaustive d'indicateurs des intrants, des processus, des résultats, des effets et des impacts ainsi que les méthodes de collecte de données seront élaborées. Ensuite, chaque

indicateur sera analysé pour faire la sélection de quelques indicateurs pertinents et faciles à collecter.

Discussion

La plupart des outils utilisés ici visent à favoriser une vision globale des problèmes abordés et une participation active des différents acteurs des interventions dès la phase de conception [7]. Par exemple, l'approche causale a été utilisée comme un outil permettant d'organiser les idées, les concepts, les connaissances et les expériences, de rationaliser l'analyse du phénomène et de faciliter le choix des interventions. Le modèle causal issu de cette recherche a développé trois déterminants principaux (la consommation alimentaire, l'état de santé et les soins aux

mères et aux enfants) ; il est spécifique au contexte urbain congolais dans lequel il a été construit. En plus de l'économie de temps et de ressources, le modèle a permis de consolider la cohésion du groupe à travers le partage d'une même vision d'un phénomène et de réduire la quantité de données à recueillir.

Certaines étapes préliminaires ont été nécessaires : d'abord une présentation de la synthèse des données disponibles sur la nutrition du jeune enfant. Ensuite, de longues discussions sur certains termes qui pouvaient revêtir des significations différentes selon les interprétations. Cette phase de débats a permis au groupe d'acquiescer une certaine vision commune des concepts. Il a aussi été important de rappeler, à chaque fois, que le modèle causal devait être vu comme un outil et non comme une fin en soi. Bien souvent, selon leurs intérêts, les personnes avaient

Summary

Choice of nutritional interventions in Congo: an approach for primary health care centres and for the community

F. Tchibindar, I. Mouyokani, M. Yila-Boumpoto

This research is aimed at testing and adapting a comprehensive and participatory approach to identification, selection and evaluation of nutritional interventions in Congo. The main tools utilized here are a causal model, a ranking table and a HIPPOPOC table. The causal model was built by a multi-sectional team of 35 persons and used to conceptualize the nutrition of young children in Congo, to identify vulnerable determinants and relevant interventions. Three main determinants were identified: i) Food consumption of the child; ii) Health status of the child and iii) Caring practices of children and mothers.

Each determinant was developed into a sub-model. For each sub-model, the team identified vulnerable factors and relevant interventions. The identification of six interventions was based on experience, scientific knowledge and on-going interventions of the members of the group during participatory discussions. As resources were limited, it was not possible to implement all of the six interventions; thus a selection of the most appropriate interventions was made using a ranking table. Before building the ranking table, a choice of the most appropriate criteria was made by the group: technical feasibility, acceptability by the population, acceptability by health workers, financial feasibility, short-term impact, potential of participation and sustainability. The ranking table for intervention selection allows a critical discussion on each intervention and leads to prioritization. Once the table was completed, the three most appropriate interventions were selected: communication for behavior change, improvement of quality of care, and promotion of improved complementary foodstuff production. Two of the interventions (psychosocial stimulation and community-based) identified needed more research for implementation.

In order to determine clear objectives for intervention and to set up a monitoring and evaluation system, a practical tool was used: the HIPPOPOC table. This table represents a simplified view of the intervention in which project inputs (resources), processes (activities), outputs (immediate results), outcomes (short- or mid-term effects) and impacts (long-term effects) are clearly defined.

The approach used here is based firstly on completeness as a way of guaranteeing the success of the design, implementation and evaluation of an intervention. Completeness means that all factors that may affect actions and their impact are taken into account. Secondly, participation is a key element of the process. All actors playing an active role in the decision-making process are present during the planning and evaluation process. This approach is meant to empower individuals and the community as a whole and develop within the community an awareness and a competence for problem solving. It involves multiple stakeholders (target groups, supervisors, sponsors, central as well as peripheral workers, experts, etc.) in design, implementation, needs assessment, monitoring and evaluation.

Cahiers Santé 2002 ; 12 : 100-6.

Résumé

Le présent travail décrit une approche utilisée au Congo pour sélectionner, suivre et évaluer des interventions portant sur la nutrition et le développement des jeunes enfants dans le cadre des soins de santé primaires. Les méthodes employées visent à prendre en compte de manière globale les multiples causes des malnutritions, et à assurer une participation effective de tous les acteurs depuis la conception jusqu'à la mise en œuvre et l'évaluation.

La première étape consiste en l'élaboration d'un modèle causal pour identifier les déterminants de la nutrition du jeune enfant. Trois principales chaînes causales ont été ainsi développées – consommation alimentaire, état de santé de l'enfant, soins aux mères et aux enfants –, à partir desquelles les interventions susceptibles de modifier la situation ont été identifiées de manière participative.

Le choix des interventions a ensuite été opéré en établissant un classement reposant sur les critères suivants : faisabilité technique, acceptabilité par la population, acceptabilité par le personnel des centres de santé, faisabilité financière, impact à court terme, potentialité de participation et durabilité. Trois interventions prioritaires ont été retenues : la communication pour le changement de comportement, l'amélioration de la qualité des soins et la promotion de la fabrication de farines de complément locales. Pour chacune de ces interventions, la dernière étape a consisté à identifier les indicateurs de suivi et d'évaluation à travers un tableau rassemblant les ressources, les activités, les résultats, les effets à court, moyen et long termes.

tendance à vouloir approfondir une branche plutôt qu'une autre. La présence, dans chaque groupe, d'au moins un facilitateur ayant une bonne connaissance de la construction des modèles conceptuels, s'est avérée utile pour éviter d'aboutir à un modèle déséquilibré. La décision d'arrêter la construction du modèle est un moment crucial qui engendre frustration et insatisfaction. L'une des conclusions du groupe a été de continuer à affiner le modèle causal au fur et à mesure que les informations sur les études en cours et le monitoring des interventions seront rendues disponibles.

L'autre outil utilisé a été le tableau de classement des interventions. Dans un contexte de rareté des ressources, il est difficile de mettre en œuvre toutes les interventions identifiées. Le modèle causal a permis d'identifier les facteurs causaux vulnérables et donc de sélectionner des interventions permettant de briser les chaînes causales. Le tableau de classement a permis d'avoir un consensus dans le groupe sur les interventions à mettre en œuvre dans un premier temps. Il ne faut pas cependant oublier que le processus est itératif et que des changements dans les ressources et les déterminants au cours des interventions peuvent amener à changer de stratégie. C'est ainsi qu'il a été décidé d'approfondir le volet développement psychosocial, par le biais d'une recherche spécifique visant à identifier

des interventions adaptées au contexte socioculturel.

Le dernier outil utilisé a été une adaptation du tableau HIPPOPOC. C'est un outil simple et purement descriptif. Au cours de la construction de ce tableau, il a fallu prendre garde à ne pas trop subdiviser les activités ou, à l'inverse, à ne pas trop les globaliser. La tendance à confondre *outputs* et *outcomes* est une des difficultés qui est aussi apparue lors de la construction du tableau.

Le processus ainsi enclenché doit se poursuivre avec l'élaboration et la mise en œuvre du système de suivi et d'évaluation des interventions. Tirant les leçons des premières étapes, il a été décidé, pour la suite, d'enrichir le groupe en intégrant plus de spécialistes des sciences sociales, en particulier des psychologues et des sociologues, et aussi de construire des modèles plus ciblés sur le fonctionnement des centres de santé et sur la vision de l'état nutritionnel qu'à une communauté. La conclusion de cette démarche est la nécessité pour les bénéficiaires, les chercheurs et les décideurs de confronter leurs points de vue de façon libre et interactive, cela devant permettre aux communautés et aux individus de développer une meilleure prise de conscience de leurs responsabilités et de leurs compétences pour analyser et résoudre leurs propres problèmes [6]. Il s'agit là d'une démarche qui constitue aussi un outil d'apprentissage

pour les acteurs locaux [7] et un facteur de pérennisation des interventions ■

Références

1. Delpeuch F, Traissac P, Martin-Prével Y, Masmamba JP, Maire B. Economic crisis and malnutrition: socioeconomic determinants of anthropometric status of preschool children and their mothers in an African urban area. *Publ Health Nutr* 2000 ; 3 : 39-47.
2. Martin-Prével Y, Delpeuch F, Traissac P, et al. Deterioration in the nutritional status of young children and their mothers in Brazzaville, Congo, following the 1994 devaluation of the CFA franc. *Bull WHO* 2000 ; 78 : 108-18.
3. Contandriopoulos AP, et al. L'évaluation dans le domaine de la santé : concepts et méthodes. *Rev Épidémiol Santé Publ* 2000 ; 48 : 517-39.
4. Lefèvre P, Kolsteren P, De Wael MP, Byekwaso F, Beghin I. *Comprehensive participatory planning and evaluation*. Rome : ITM, BSF-JP, IFAD, 2001 ; 54 p.
5. Tonglet R, Mudosa M, Badashonderana M, Beghin I, Hennart P. The causal model approach to nutritional problems: an effective tool for research and action at the local level. *Bull WHO* 1992 ; 70 : 715-23.
6. McKee N, Manoncourt S, Yoon CS, Carnegie R. *Involving people, evolving behaviours*. Penang : Unicef, Southbound, 2000 ; 250 p.
7. Aubel J. *Manuel d'évaluation participative de programme. Comment assurer la participation des exécutants de programme dans le processus d'évaluation*. CSTS, CRS & Usaid, 2000 ; 94 p.
8. Beghin I, Cap M, Dujardin B. *Guide pour le diagnostic nutritionnel*. Genève : OMS, 1988 ; 84 p.
9. Lefèvre P, de Suremain CE, Rubin de Celis E, Sejas E. Combining techniques: the use of the causal model as a support for focus group discussions in a socio-anthropological research on the differing perceptions of caretakers and professionals on child's health. In : *Proceedings of the fifth International Conference on Social Science Methodology*. Cologne : 2000.
10. Van der Stuyft P, Eusebio J, Tellier V, Balatbat E, Lantican L, Ramos C. L'approche causale dans un projet de développement intégré : étude détaillée des déterminants intermédiaires de trois causes directes de la malnutrition aux jeunes âges. In : Lemonnier D, Ingenbleek Y, Hennart P, eds. *Alimentation et nutrition dans les pays en développement*. Paris : Karthala-ACCT-Aupelf, 1991 : 50-6.
11. Gross R, Karyadi D, Sastroamidjojo S, Schultink W. Guidelines for development of research proposals following a Structured, Holistic Approach for a Research Proposal (SHARP). *Food Nutr Bull* 1998 ; 19 : 268-82.
12. Andrien M. *Guide méthodologique des interventions dans la communication sociale*. Rome : FAO, 1993 ; 114 p.
13. Kolsteren P. *Linear growth retardation: an assessment of the process and its determinants*. University of Amsterdam, 1996.
14. Beghin I. Selecting specific nutrition interventions for incorporation into rural development projects. *Philipp J Nutr* 1983 ; 3 : 106-14.
15. Tellier V, Beghin I, Greindl I. Le tableau « HIPPOPOC » : un outil dans l'évaluation d'interventions nutritionnelles. In : Lemonnier D, Ingenbleek Y, Hennart P, eds. *Alimentation et nutrition dans les pays en développement*. Paris : Karthala-ACCT-Aupelf, 1991 : 76-82.
16. Green CP. *Mother support groups - A review of experience in developing countries*. Arlington : Usaid, 1998.

À l'aube du XXI^e siècle, nous avons tous les outils pour diminuer la malnutrition en Afrique subsaharienne, le ferons-nous ?

Tonia Marek, Biram Ndiaye

Qu'avons-nous appris du siècle dernier ?

Les nutritionnistes n'ont pas lieu d'être fiers du bilan du XX^e siècle en termes de lutte contre la malnutrition, particulièrement en Afrique. En effet, le nombre de malnourris semble diminuer dans tous les continents, sauf en Afrique subsaharienne (*figure*) [1]. Il y a eu partout des succès ici ou là, en Afrique comme ailleurs : Tamil Nadu en Inde, Iringa en Tanzanie, Secaline à Madagascar, Projet de nutrition communautaire (PNC) au Sénégal [2], Projet communautaire de soins intégrés à l'enfance (*Atención Integral a la Niñez-Comunitario*, AIN-C) au Honduras [3] et, récemment, le Projet de surveillance et d'éducation nutritionnelle (PROSEN) au Cameroun. Que peut-on tirer de ces succès pour en faire bénéficier les femmes et enfants du XXI^e siècle ?

Par rapport aux autres continents, l'Afrique occupe le dernier rang dans le domaine de la nutrition. Si la situation s'y détériore, ce n'est pas seulement dû à

la faible mise en œuvre de bons projets de nutrition communautaire. Le statut de la femme, son bas niveau d'éducation, l'insécurité alimentaire, le manque d'accès à l'eau potable, la situation économique, les guerres sont autant de facteurs déterminants de cette situation nutritionnelle défavorable [4]. Il faut également agir sur ces fronts-là. Cependant, il a pu être prouvé, grâce aux projets à succès mentionnés plus haut, que, en dépit de conditions adverses, un projet de nutrition communautaire peut aider à diminuer la prévalence de la malnutrition dans des populations cibles. Il n'est pas nécessaire d'attendre une amélioration des conditions macro-économiques pour afficher des résultats en la matière. Une chance unique d'exploiter les leçons apprises au XX^e siècle s'offre à nous pour

entreprendre une action à grande échelle. Il est essentiel de passer à la vitesse supérieure et de construire à partir de ce qui est déjà acquis. Les leçons du siècle dernier ne doivent pas être ignorées, nous devons les utiliser pour faire mieux, beaucoup mieux car nous le pouvons.

Quelques exemples de résultats obtenus

Les résultats obtenus au Tamil Nadu et à Iringa ont déjà été largement publiés depuis de nombreuses années. C'est pourquoi nous nous concentrerons sur quelques succès moins bien connus.

• Au Sénégal, le Projet de nutrition communautaire a touché environ 100 000 enfants de moins de 3 ans ;

T. Marek, Banque mondiale, AFTH2, Room J9-081, The World Bank, 1818 H Street, N.W., Washington, D.C. 20433 USA.
<tmarek@worldbank.org>

B. Ndiaye : Programme de renforcement de la Nutrition. Primature, Bureau de la CLM, rue 7 Angle H, Point E, Dakar, Sénégal.
<biram.ndiaye@caramail.com>

Tirés à part : T. Marek

Thèmes : Nutrition ; Santé publique ; Afrique.

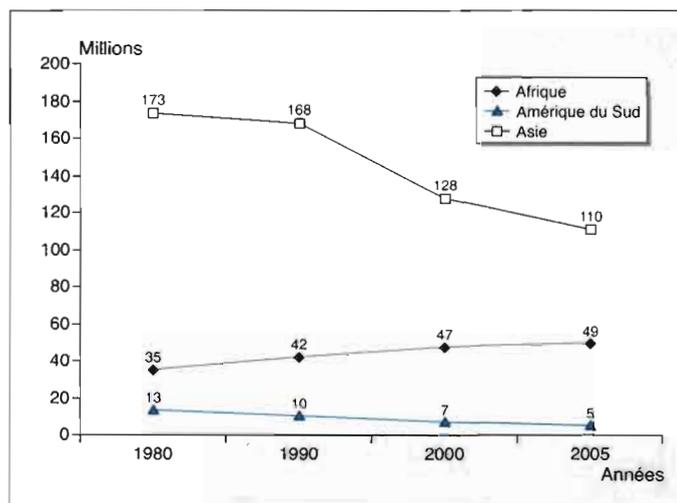


Figure. Estimation par continent, de 1980 à 2005, du nombre d'enfants en âge préscolaire ayant un retard de croissance en taille (taille pour l'âge < - 2 Z-score) (d'après [1]).

Figure. Estimated number by continent of stunted pre-school children (height for age < - 2 Z-score), from 1980 to 2005.

deux enquêtes de prévalence menées en 1995 et 1997 dans les quartiers pauvres ciblés d'une ville ont montré que, après dix-sept mois d'intervention, la malnutrition sévère (poids pour l'âge < -3 Z-score) avait disparu chez les enfants âgés de 6 à 11 mois (passant de 6 à 0 %), et la malnutrition modérée (poids pour l'âge < -2 Z-score) était passée de 28 à 24 % chez les enfants âgés de 6 à 35 mois [2].

• Au Honduras, le projet AIN-C a couvert environ 57 000 enfants de moins de 2 ans et a permis, entre 1998 et 1999,

de réduire la malnutrition (poids pour l'âge < -2 Z-score) de 25 à 10 % [3].

• Au Cameroun (données non encore publiées), le projet communautaire dénommé PROSEN de l'ONG *Action Against Hunger-UK* a pris en charge près de 2 500 enfants âgés de moins de 2 ans. Cette prise en charge d'une durée de trois mois consistait en une activité de suivi-promotion de la croissance des enfants, couplée à des activités de conseils et de soutien, à des sessions hebdomadaires d'éducation nutritionnelle et

sanitaire avec les mères et à un système de référence vers les centres de santé. Ce projet a permis une réduction de la prévalence de la maigreur (poids pour la taille < 80 % de la médiane) qui est passée entre décembre 1999 et décembre 2000 de 7,4 à 3,3 % dans les 108 villages/quartiers (70 000 habitants) concernés par le projet.

Tous ces projets ont suivi la même approche, c'est-à-dire les dix-huit principes et les cinq étapes énumérés dans le *tableau* et l'*encadré*.

Tableau

Résumé des facteurs de succès de projets de nutrition communautaire identifiés par événements chronologiques

Facteurs de succès	Séoul 1989 ¹	Kennedy 1991 ²	New Delhi 1995 ³	Accra 1996 ⁴	Montréal 1997 ⁵	Dakar 1998 ⁶
a. Développement des ressources humaines : formation continue, surtout en approches participatives	X	X		X	X	X
b. Mobilisation et participation communautaire	X	X		X	X	X
c. Engagement politique à tous les niveaux	X		X	X	X	X
d. Suivi, supervision, évaluation et système d'information à tous niveaux	X			X	X	X
e. Reproductibilité et viabilité	X	X				X
f. Engagement et leadership du personnel	X					X
g. Ciblage adéquat	X					X
h. Groupes locaux de femmes comme principales ressources dans la gestion des activités	X					X
i. Activités variées intégrées aux programmes locaux de développement		X	X	X		
j. Nécessité d'investir à long terme, surtout important si l'on veut faire un projet à grande échelle		X		X	X	X
k. La structure institutionnelle doit être une « gagnante »		X				
l. Connaître, comprendre, accepter et utiliser les conclusions des projets communautaires, surtout si l'on veut passer à l'échelle supérieure			X	X		X
m. Cadre commun de stratégie et collaboration institutionnelle entre les différents partenaires				X		X
n. Plaidoyer et prise de conscience sur la nutrition à tous les niveaux				X		X
o. Les travailleurs communautaires viennent de la communauté (ils sont organisés, formés, supervisés et payés pour leur travail)					X	X
p. Proximité de la prestation des services						X
q. Utilisation de l'approche contractuelle						X
r. Lier la supervision au système d'information et à la performance						X

¹ Séoul, Corée, 15 au 18 août 1989 : Crucial elements of successful nutrition programmes. Cinquième conférence du Forum international des planificateurs en nutrition.

² Juin 1991 : « Successful nutrition programmes in Africa: what makes them work? » par Eileen Kennedy, Banque Mondiale, États-Unis.

³ 20-22 novembre 1995, New Delhi : Success factors in community-based nutrition-oriented programmes and projects. Évaluation rapide préparée lors de la réunion de l'ICN par Urban Jonsson.

⁴ Accra, Ghana, février 1996 : Symposium sur « Effective programmes in Africa for improving nutrition », tenu lors de la 23^e session du SCN (SCN News No. 14).

⁵ 24-27 juillet 1997, Montréal, Canada : Success factors in community-based nutrition programmes. Réunion satellite sur la Nutrition publique, Congrès de l'UNUS.

⁶ 23-27 mars 1998, Dakar, Sénégal. Initiative régionale pour renforcer les capacités en nutrition communautaire, organisée par BASICS/PNC.

Summary of success factors in community nutrition projects, identified in chronological order

Encadré

Les cinq étapes à suivre lors de la conception d'un projet de nutrition communautaire

1. Identifier les partenaires clés qui doivent participer à la planification et à l'exécution du programme de nutrition communautaire.
2. Comprendre quelle est la situation nutritionnelle à laquelle le programme doit répondre.
3. Sélectionner la stratégie la plus appropriée.
4. Développer le cadre institutionnel pour l'exécution.
5. Concevoir un plan d'action adéquat.

Les facteurs de succès en dix-huit principes et cinq étapes

Nous n'allons pas faire ici un historique de la nutrition communautaire au siècle dernier, nous nous contenterons d'identifier ce qui a été retenu par la communauté scientifique à la fin du XX^e siècle. En effet, depuis la fin des années 80, des progrès importants ont été réalisés dans l'identification des facteurs de succès des projets de nutrition communautaire [5]. Il est ainsi très probable qu'un projet qui prendrait en compte et appliquerait correctement les dix-huit éléments indiqués dans le *tableau* se traduirait par un succès. Ces dix-huit éléments peuvent servir de *check-list* pour la préparation des projets de nutrition communautaire et pour le suivi de leur mise en œuvre. En outre, l'approche peut se faire en cinq étapes de base, comme indiqué dans l'*encadré*. Après avoir participé personnellement à la conception et à l'exécution des projets de Madagascar, du Sénégal et du Cameroun, nous pouvons affirmer qu'une application correcte de ces dix-huit éléments et cinq étapes aboutit à des résultats. Sans avoir eu au départ les cinq étapes comme guide, nous les avons ensuite suivies dans un ordre différent, ce qui s'est toutefois traduit par une perte de temps. Les projets de nutrition

communautaire du Sénégal et de Madagascar sont considérés comme des succès et sont désormais appliqués à l'échelle nationale dans des contextes urbains et ruraux différents.

Certains objecteront qu'il ne peut y avoir de recette toute faite et applicable universellement. Ils auront raison, chaque communauté est différente, chaque situation doit être analysée, et les leçons apprises ailleurs doivent être adaptées à chaque contexte. Mais ceci ne nous empêche pas d'admettre des principes de base qui doivent faire partie de tout projet de nutrition communautaire. Il ne s'agit que de principes, non de recette à suivre de près. Parmi ces dix-huit facteurs de succès, quatre dont nous parlerons plus particulièrement n'ont émergé qu'au cours des quatre dernières années, lors des réunions de Montréal en 1997 et de Dakar en 1998 (*tableau*).

• Les travailleurs communautaires doivent provenir de la communauté dans laquelle ils travaillent

La participation communautaire a toujours été une condition *sine qua non* pour le succès des projets de nutrition communautaire. Les chances d'appropriation par les bénéficiaires augmentent s'ils sélectionnent eux-mêmes, au sein de leur communauté, leurs propres agents pour la prestation de services. Cet aspect a été mentionné à Montréal en affirmant que « les agents communautaires existants devraient être utilisés ». L'innovation apportée par la réunion de Dakar a été de reconnaître qu'il existe d'autres membres de la communauté qui ne sont pas des travailleurs communautaires mais qui sont désireux de servir, sans pour autant savoir comment ; ils sont par ailleurs souvent au chômage, qu'ils soient illettrés ou éduqués. Les projets de nutrition peuvent s'appuyer sur ces ressources humaines non valorisées, les aider à s'organiser, les former, promouvoir l'établissement de contrats de performance entre eux et la communauté, les superviser, et obtenir ainsi des travailleurs hautement motivés pour la prestation de services.

• La proximité de la prestation des services

Bien que ce concept soit lié au précédent, il est différent, car un agent communautaire basé au centre de santé sera forcément dépendant de l'accessibilité

géographique de la population, ce qui constitue un problème dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne. Il s'agit là de fournir les services de nutrition dans le quartier/village ou même à domicile, pour en faciliter l'accès aux femmes souvent surchargées de travail et qui ne sont pas prêtes à parcourir de longues distances pour des services de promotion de la santé. L'application de ce principe devrait ainsi permettre une augmentation des taux de couverture des projets.

• L'utilisation de l'approche contractuelle

Plusieurs projets de grande envergure, en particulier ceux de Madagascar et du Sénégal, passent des contrats pour la prestation de services de nutrition, la formation, la supervision, la recherche opérationnelle et l'évaluation avec des groupes locaux, des institutions nationales et des communautés. Généralement, ces entités n'appartiennent pas au secteur public, même si un district de santé peut entretenir une relation contractuelle avec les gestionnaires du projet de nutrition. Cette approche permet à l'État d'utiliser des acteurs extérieurs qui contribuent ainsi aux objectifs nationaux. Les ministères de la Santé peuvent donc se concentrer sur leur rôle de recteur et se libérer de la prestation directe de services.

• La liaison entre supervision, système d'information et performances

Il importe de bien faire une distinction entre le principe « d » du *tableau* qui demande qu'un système de suivi, de supervision et d'évaluation soit mis en place à tous les niveaux, et le principe qui exige qu'un lien soit établi entre ces activités de suivi, supervision et évaluation. Le concept de performance est à présent introduit. En effet, on peut avoir un système d'information adéquat, mais il est trop souvent parallèle au système de supervision, à celui d'évaluation et à celui de prise de décisions. Or, le système d'information doit alimenter le système de supervision qui, lui-même, doit être évalué à travers l'amélioration de la qualité des services et des performances du projet. Tous ces systèmes doivent œuvrer ensemble pour aider au processus de prise de décision.

Les ouvrages traitant de la mise en pratique de ces principes sont nombreux ; nous bénéficions en outre d'expériences

Summary

At the start of the 21st century, we have the means to reduce malnutrition in sub-Saharan Africa, but will we do it?

T. Marek, B. Ndiaye

The number of malnourished children in Africa continues to increase. It has been proven that such tendency could be stopped or even reversed if the lessons learnt from successful community nutrition programs were applied. The authors do not deny the role that poor socio-economic conditions play on malnutrition, and that those conditions need to be improved for a long-lasting impact, but they also argue that it is possible to act in parallel and get positive results, without waiting for macro-economic improvements. Successful projects such as those from Tamil Nadu in India, Iringa in Tanzania, Secaline in Madagascar, the PNC in Senegal, the AIN-C in Honduras, Prosen in Cameroon all applied the same principles and a similar approach. To reach success, international nutrition experts identified eighteen principles which should be used when designing and monitoring a community nutrition program, and there are also five phases to follow during the design stage. Finally, the authors suggest that if nutrition seems to often be underfunded, it is mainly because nutritionists in general have not been able to come up with feasible and well-conceived programmes. A few ideas are provided on how to access financing from health sector programs, by ensuring that the community nutrition programme helps implement certain aspects of those health sector programs. The conclusion is that there is no excuse not to start improving the nutritional status of African children now.

Cahiers Santé 2002 ; 12 : 107-11.

concrètes de terrain que les personnes intéressées peuvent aller constater *de visu*, ce qui est probablement l'une des meilleures approches pour convaincre les sceptiques. Un document pratique publié par l'AED identifie les cinq étapes nécessaires à l'établissement d'un programme de nutrition communautaire fondé sur des expériences de projets en Afrique subsaharienne (*encadré*), [6]. La deuxième étape est particulièrement cruciale dans la planification du programme, puisqu'elle sert à comprendre le contexte et à analyser les causes de la situation ; réalisée par tous les acteurs identifiés lors de la première étape, elle permet aussi d'impulser le processus de participation.

Les opportunités de financement

L'engagement politique à tous les niveaux étant l'un des dix-huit principes de base, cet engagement doit se traduire par un financement suffisant et une mobilisation effective des ressources. Les sceptiques diront qu'il s'agit d'un vœu pieux, que les ressources financières restent rares, surtout avec la nouvelle mode qui privilégie les programmes sectoriels de santé et les programmes de réforme du secteur santé, dans lesquels la nutrition reste l'éternel parent pauvre. En réa-

lité, il existe une multitude d'opportunités pour intégrer la nutrition communautaire dans ces importants programmes nationaux, et donc autant de possibilités de financement.

Pour que la nutrition ne soit pas oubliée, lors de l'élaboration des programmes sectoriels de santé par exemple, le ministère de la Santé doit concevoir le programme mais il ne doit pas oublier d'y inclure la nutrition communautaire, ce qui n'est pas souvent le cas. Afin d'insérer la nutrition dans les programmes de réforme du secteur santé, il est essentiel de démontrer comment un tel programme de nutrition communautaire contribue à l'application des principes de la réforme. On trouvera ci-dessous des exemples de possibilités de justification d'un programme de nutrition communautaire grâce à son mode de contribution à quatre grands principes des réformes du secteur santé :

- réorientation des ressources de santé publique vers les pauvres : en ciblant le programme de nutrition communautaire vers les quartiers pauvres des villes (comme cela a été le cas pour le PNC du Sénégal) ou les zones pauvres des régions rurales (comme le font la plupart des autres projets à succès), il est aisé de démontrer que le programme de nutrition est dirigé surtout vers les pauvres ;
- mise en place de stratégies à haut rendement : selon un rapport de la Banque mondiale, la prévention de la malnutrition est l'une des stratégies les plus effi-

caces et les moins chères [7]. Non seulement les programmes de nutrition communautaire améliorent le statut nutritionnel, mais ils peuvent aider à améliorer la couverture vaccinale, comme cela a été le cas du PNC du Sénégal et du PROSEN du Cameroun. Cela a été possible en intégrant un système actif de dépistage et de référence des enfants non vaccinés vers les centres de santé ;

- meilleure utilisation des financements du secteur : grâce à une approche communautaire intégrée, il est aisé de montrer que le programme de nutrition communautaire n'adopte plus une approche verticale mais que, au contraire, il intègre plusieurs aspects de gestion de la santé de la mère et de l'enfant. Si l'on montre que la nutrition est intégrée à l'éducation scolaire par exemple, avec déparasitage et distribution de micronutriments, on contribue encore à ce principe de la réforme ;
- séparation de la prestation des services et du financement : si l'on passe des contrats avec les associations communautaires, les organisations non gouvernementales, le secteur privé, comme dans le cadre du PNC au Sénégal, on contribue à mettre en œuvre l'un des grands principes des réformes du secteur santé. En outre, la nutrition n'est l'apanage ni du secteur de la santé, ni du secteur de l'éducation. Il existe des fonds de développement sociaux en Afrique qui pourraient également financer des programmes de nutrition communautaire.

Cela peut aussi être le cas pour le secteur de l'agriculture et du développement rural. Lors de la première étape d'« identification des partenaires clés qui doivent participer à la planification et à l'exécution du programme de nutrition communautaire », le plus important est de bien choisir l'institution prête à faire quelque chose pour la nutrition. Par exemple, à Madagascar, Secaline était d'abord prise en charge par le ministère de l'Agriculture, puis par la Primature ; au Sénégal, le suivi du PNC était assuré par la Présidence de la République. Aujourd'hui, d'importantes sommes sont débloquées pour les programmes de santé ou de lutte contre la pauvreté en Afrique. Les nutritionnistes ne pourront plus dire qu'il n'y a pas assez de financement disponible. Ce qui manque plutôt, ce sont des programmes de nutrition communautaire ayant développé la stratégie appropriée, des programmes construits sur les succès du passé, des programmes bien justifiés avec des plans d'action adéquats et des évaluations bien conçues.

Conclusion

Nous n'avons pas d'excuses pour ne pas agir. Nous pouvons sans délai réduire la malnutrition en Afrique. Comme pour bien des domaines du développement, nous savons quoi faire et comment le faire, nous disposons de tous les outils, mais nous ne passons pas à l'action par manque de volonté. Nous sommes probablement notre pire ennemi dans la lutte contre la malnutrition : nombre d'acteurs du domaine de la nutrition font preuve d'inertie, avancent de mau-

vaises excuses et discutent trop souvent de détails sur les modalités techniques. Il est temps d'agir et d'afficher enfin des résultats ■

Références

1. United Nations Sub-Committee on nutrition (ACC/SCN), IFPRI. *4th Report on the world nutrition situation*. Geneva : ACC/SCN-WHO, 2000 ; 121 p.
2. Marek T, Diallo I, Ndiaye B, Rakotosalama J. Successful contracting of prevention services: fighting malnutrition in Senegal and Madagascar. *Health Policy Planning* 1999 ; 14 : 382-9.
3. AIN-C. *Atención integral a la niñez comunitario : mejorando la salud y la nutrición a nivel*

comunitario ; étude de cas présentée lors du Forum de l'Europe et des Amériques sur les Réformes du Secteur Santé, San José, Costa Rica, du 24 au 26 mai 2000. Organisé par l'IESE et la Banque Mondiale. En ligne sur : www.worldbank.org/lachealth

4. Maire B, Delpuech F. Nutrition et alimentation en Afrique au sud du Sahara – les défis du 21^e siècle. *Afrique Contemporaine* 2000 ; 195 : 156-71.

5. Marek T. Just taking stock or defining a new paradigm? Nine years of determining factors for successful community nutrition programmes. *SCN News* 1998 ; 17 : 54-6.

6. Ndure Kinday S, Ndiaye Sy M, Nturu M, Mbaye Diène S. *Best practices and lessons learned for sustainable community nutrition programming*. Washington : Academy for Educational Development, 1999 ; 74 p.

7. *Health, nutrition and population sector strategy*. Washington : The World Bank, 1997 : 61-6.

Résumé

En Afrique, le nombre d'enfants malnourris continue d'augmenter. Certains programmes communautaires de nutrition ont fait leurs preuves, et leur application permet d'enrayer cette tendance. La malnutrition est liée aux mauvaises conditions socio-économiques qu'il faut améliorer pour assurer un développement durable. Mais, d'après les auteurs, il faut agir en parallèle, sans attendre que les conditions macro-économiques s'améliorent. Différents programmes à succès – Tamil Nadu en Inde, Iringa en Tanzanie, Secaline à Madagascar, PNC au Sénégal, AIN-C au Honduras, Prosen au Cameroun – ont tous appliqué les mêmes principes et suivi la même approche. La communauté internationale des nutritionnistes a établi dix-huit principes qui doivent servir pour la conception et le suivi des programmes de nutrition communautaire afin d'assurer leur succès. En outre, cinq étapes sont à suivre pour la conception des programmes. Enfin, les auteurs suggèrent que, si la nutrition est souvent le parent pauvre au niveau des financements, c'est souvent parce que les nutritionnistes n'élaborent pas de programmes financièrement viables. Le financement de la nutrition dans des programmes sectoriels de santé est possible lorsque l'on applique un certain nombre de principes donnés. En conclusion, il n'existe aucune excuse pour ne pas améliorer rapidement l'état nutritionnel des enfants africains.

La surveillance nutritionnelle : 25 ans après

Ivan Beghin, Bernard Maire, Patrick Kolsteren,
Francis Delpéuch

La notion de surveillance épidémiologique est un concept ancien, familier aux personnels de santé. Il est né au XIX^e siècle à l'occasion d'épidémies importantes liées à l'expansion rapide du commerce international, notamment maritime. On l'a ensuite étendu à l'ensemble des maladies infectieuses, puis aux maladies non transmissibles, le concept évoluant en même temps que progressait l'épidémiologie comme discipline [1]. Il était logique de l'appliquer aux problèmes nutritionnels, tout particulièrement dans les pays en développement où les problèmes de carence se faisaient gravement sentir. C'est là l'origine de la notion de surveillance nutritionnelle, qui apparaît officiellement lors de la Conférence mondiale de l'alimentation, en 1974. Ses fondements ont été établis il y a 25 ans par un comité d'experts convoqué par l'OMS, la FAO et l'Unicef [2]. Le rapport de cette réunion reste un document classique qui a servi de point de départ à de nombreuses actions, entre-

prises notamment par les grandes organisations internationales et bilatérales. Mais la surveillance nutritionnelle a été lente à démarrer et la mise en pratique des recommandations des experts a donné lieu à beaucoup de tâtonnements. Les premiers systèmes de surveillance nutritionnelle consistaient surtout à collecter des données, souvent très abondantes, pas toujours pertinentes et parfois accumulées dans des banques de données. Ces données étaient difficiles à interpréter en l'absence d'un schéma conceptuel et faute d'avoir toujours identifié clairement à quoi la surveillance allait servir et, surtout, qui allait en utiliser les résultats. En outre, on a parfois confondu la fourniture d'information avec la prise de décision, deux aspects qui relèvent de personnes différentes. De ce fait, l'information n'aboutissait pas automatiquement à une prise de décision, et nombre de décisions restaient prises sur la base d'autres critères que l'information fournie par la surveillance. Après quelques années et devant cet échec relatif et le désenchantement qu'il entraînait, on voyait trop souvent s'interrompre l'activité.

La décennie des années 90 connaît une relance : une analyse des échecs et des raisons de ces échecs, réalisée sous les auspices de l'Unicef [3], puis la Conférence internationale sur la nutrition en 1992 [4] et, enfin, un rappel du Sommet mondial de l'alimentation en 1996 sur son intérêt pour la sécurité alimentaire remettent la surveillance nutritionnelle à l'honneur. Face à une demande constante, qui se traduit notamment par l'incorporation d'un volet de surveillance dans la plupart des plans nationaux de nutrition, nous

sommes penchés sur les recommandations de ces réunions, l'expérience et les échecs relatifs des débuts ainsi que l'analyse, à l'aune de notre propre expérience, des développements ultérieurs. Cela nous a conduits à une conception renouvelée et à une définition claire et opérationnelle [5] que nous confortons aujourd'hui au travers d'expériences menées à différentes échelles.

Le concept et ses implications pour l'organisation – ou la réorganisation – d'une activité de surveillance nutritionnelle

On peut définir la surveillance nutritionnelle de la manière suivante : « *Un processus continu consistant à rassembler et, le cas échéant, à collecter, des données soigneusement choisies sur l'état nutritionnel d'une population et sur les principaux déterminants de cet état, à les transformer en information pertinente et de bonne qualité pour les besoins d'utilisateurs clairement identifiés, et à fournir cette information aux utilisateurs sous une forme acceptable, dans des délais brefs et à un coût abordable [5].* »

Cette définition met l'accent sur la continuité, le suivi d'une population,

I. Beghin, P. Kolsteren : Institut de médecine tropicale Prince-Léopold, Département de santé publique, Unité de nutrition, 155 Nationalestraat, 2000 Anvers, Belgique.
B. Maire, F. Delpéuch : Institut de recherche pour le développement UR 106 « Nutrition, Alimentation, Sociétés », Centre collaborateur de l'OMS pour la nutrition, IRD, BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France.
<Francis.Delpéuch@mpl.ird.fr>

Tirés à part : F. Delpéuch

Thèmes : Nutrition ; Santé publique ; Méthodologie.

l'importance de la prise en compte des causes, l'information, le problème crucial de la nécessité d'un dialogue permanent avec les utilisateurs, les coûts. Elle résout en outre, d'une manière satisfaisante à nos yeux, les difficultés soulevées par la multiplicité des définitions qui avaient cours dans les années 80 [6].

Un aspect important de la surveillance nutritionnelle est qu'on peut identifier différents domaines d'application ou, mieux, différentes fonctions possibles. Les plus courantes sont la planification et la programmation de politiques et de stratégies destinées à améliorer l'état nutritionnel d'une population et, dans certaines parties du monde, la détection précoce des crises alimentaires. Mais elle peut aussi aider à l'évaluation de programmes et de projets, servir de point de départ pour des actions éducatives ou, encore, être utilisée pour informer l'opinion publique, la presse, les associations et les décideurs politiques, ce rôle de plaidoyer demeurant en effet essentiel dans nombre de pays. Enfin, elle peut contribuer à une meilleure connaissance de la causalité complexe des phénomènes nutritionnels.

La définition présentée ci-dessus possède une série d'implications opérationnelles importantes lorsqu'on organise une activité de surveillance nutritionnelle.

C'est d'abord un processus continu et l'intérêt de la surveillance se mesure dans la durée. La surveillance s'intéresse ensuite à des populations, non à des individus. Les indicateurs choisis doivent avant tout refléter une évolution de la situation à un niveau représentatif de la population cible plutôt que conduire au seul dépistage des cas de maladies, comme le font certains registres de maladies ou les programmes de suivi de la croissance des jeunes enfants.

Le suivi d'une population peut naturellement se situer à différents niveaux : national, comme c'est le cas dans nombre de pays, notamment à la suite des plans d'action nationaux pour la nutrition, mais aussi régional ou provincial selon la nature des problèmes nutritionnels rencontrés (carence en iode, en vitamine A, zones de disettes) et les regroupements des populations concernées. L'OMS et l'Unicef ont de leur côté également fait la promotion d'une surveillance nutritionnelle à assise communautaire [7].

Le niveau de suivi d'une population mais aussi le thème de la surveillance peuvent varier. Dans les pays en développement,

elle portera le plus souvent sur la malnutrition du jeune enfant, sur les carences en micronutriments ou encore sur la sécurité alimentaire. En Europe, outre quelques carences, en premier lieu les troubles de la carence en iode et en fer, l'objet central de la surveillance sera bien évidemment les maladies chroniques non transmissibles telles que les cardiopathies coronariennes, l'hypertension artérielle, le diabète, l'obésité, les dyslipidémies et certains cancers [8, 9]. Il est à noter que, du fait de l'émergence rapide de ces maladies chroniques dans un nombre croissant de pays en développement, l'OMS envisage des activités de surveillance systématique à l'échelle mondiale dans ce domaine en liaison avec un maximum de pays concernés (<http://www.who.int/ncd/>).

Dans tous les cas, la surveillance nutritionnelle doit étudier non seulement la situation mais aussi ses principaux déterminants ; elle exige ainsi une explication, même provisoire, des phénomènes observés, ce qui implique nécessairement une étude des causes. Dans un certain nombre de cas comme celui des maladies chroniques, la surveillance portera le plus souvent sur le suivi des facteurs de risque plutôt que sur les maladies elles-mêmes, principalement dans le cadre de politiques et de programmes de prévention généralisée. En plus des données épidémiologiques classiques, on est amené à utiliser de l'information sur des facteurs socio-économiques, culturels et environnementaux dès lors que l'on veut expliquer l'évolution de la situation nutritionnelle et non seulement la décrire. À cet effet, l'utilisation des méthodes qualitatives de collecte d'information [10], empruntées aux sciences sociales (groupes focalisés, entretiens semi-structurés, observations, emploi d'informateurs privilégiés, etc.), d'usage encore récent en surveillance comme en santé en général [11], peut apporter un éclairage nouveau sur l'interprétation des déterminants du problème nutritionnel étudié.

Enfin, lorsque la fonction de la surveillance est élargie à l'évaluation de programmes, on peut être amené à recueillir des données sur les opérations de ces programmes. La mesure des effets escomptés, comme l'évaluation des processus, va fournir l'information nécessaire pour expliquer les résultats obtenus et donc permettre d'évaluer un programme. Le rôle essentiel de la surveillance nutritionnelle est de fournir de l'information à partir de données de diverses natures.

Bien que cette relation données/information soit évidente, elle n'est pas automatique. Les données doivent être interprétées selon le contexte, la fonction de la surveillance et la question à laquelle l'information doit répondre. Le passage des données à l'information implique une phase d'interprétation et une phase de communication. Les utilisateurs de l'information sont très divers et ne manient pas forcément les outils d'analyse de données. Les messages doivent donc être traduits dans un langage qui peut être compris par les utilisateurs.

La surveillance se fonde souvent sur des données déjà disponibles au sein de divers systèmes d'information sectoriels (santé, agriculture, affaires économiques ou sociales) ou qui proviennent d'enquêtes réalisées dans des buts variés ou, encore, qui sont fournies par des observatoires de santé. Les responsables peuvent aussi commanditer une collecte spéciale de données, par exemple au moyen d'enquêtes par passages répétés.

Le choix des indicateurs pose souvent problème aux praticiens de la surveillance nutritionnelle, parce qu'un indicateur ne mesure qu'une partie d'un concept ou encore que l'information contenue dans l'indicateur ne peut être interprétée isolément d'autres indicateurs. Dès lors que l'on sait à quelle question on doit répondre et à quelle décision l'information doit servir, l'identification de l'information dont on a besoin devient plus aisée. C'est dire si l'identification claire et précoce des utilisateurs potentiels et de leurs décisions aux différents niveaux est importante. Ce sont naturellement les décideurs, les exécutants centraux ou périphériques de programmes ou de services, mais encore la population locale, les associations ou même la presse. Cette identification peut notamment passer par de véritables « enquêtes utilisateurs » comme ce fut le cas en Thaïlande ou en Chine par exemple [12]. La phase d'identification doit être poursuivie par une phase de fidélisation des contacts pour assurer pertinence de l'information fournie et durabilité de l'activité sur le long terme.

La participation de tous les acteurs – ou de leurs représentants – depuis les décisions initiales concernant la surveillance nutritionnelle, jusqu'à l'interprétation des informations, en passant par la collecte des données, fait désormais partie intégrante du concept moderne de surveillance nutritionnelle. Le premier de ces acteurs est bien sûr ce que l'on pour-

rait appeler le « chargé de surveillance » ; le Comité d'experts de l'OMS parlait d'« unité centrale » dans le cadre d'une surveillance à niveau national [2]. Mais il peut aussi bien s'agir, selon les cas, d'une institution, d'un groupe ou même d'un individu. Les autres acteurs sont en général les commanditaires (gouvernement, ONG, autorité locale, etc.), les fournisseurs primaires de données et les utilisateurs de l'information. Ces différents partenaires ont des intérêts, des demandes ou des objectifs (explicites ou non) parfois contradictoires, d'où l'importance d'une identification claire non seulement de ces acteurs mais aussi de leurs besoins précis avant même la mise en place de la surveillance.

La durabilité, enfin, est une exigence fondamentale. La surveillance nutritionnelle n'a de sens que dans la durée : sa contribution se fait principalement par le dégagement de tendances et l'explication de ces dernières. Elle est d'abord fonction des coûts, d'où la nécessité de données peu abondantes mais bien choisies et, ensuite, du degré de pertinence et d'utilisation de l'information fournie.

Les étapes de la mise en place d'une activité de surveillance nutritionnelle

On peut considérer schématiquement quatre étapes : la pré-surveillance, la phase de conception, la mise en œuvre et l'évaluation.

La pré-surveillance est une étape préparatoire essentielle, de durée très variable, au cours de laquelle on devra déterminer pourquoi on va faire de la surveillance nutritionnelle, à quoi elle va servir (qui a pris la décision ? que savons-nous déjà ? que cherchons-nous à savoir ? qui va utiliser les informations ?) et pendant laquelle on prend les principales décisions concernant la surveillance.

Outre l'examen de ces questions préalables, on procède, entre autres, sans que cet ordre soit impératif :

– à l'identification des niveaux de surveillance à mettre en place (national, provincial ou local) ;

– à l'identification préliminaire des utilisateurs potentiels et de leurs demandes afin de pouvoir définir les types et modes probables d'information qui seront demandés par la suite ;

– à un diagnostic institutionnel de la structure qui va utiliser l'information (en a-t-elle la volonté et la capacité ? est-elle compétente pour le faire ? dispose-t-elle des ressources humaines et financières nécessaires de façon durable ?).

On procède enfin à la caractérisation finale des différents acteurs et à la sélection et à la définition des responsabilités du « chargé de surveillance ».

Une décision, même préliminaire, sur l'opportunité de mener une enquête initiale, selon les informations déjà disponibles, doit être prise à ce stade. On peut alors procéder à la planification ou replanification, très générale, de l'activité de surveillance nutritionnelle. L'expérience a montré combien il est important d'avoir répondu à ces questions et pris les décisions nécessaires, avant même de passer à la phase de conception. Un certain nombre d'autres aspects, qu'on ne peut décrire ici en détail, devront encore être pris en considération à ce stade [5], et des négociations se font le plus souvent nécessaires entre les différents acteurs intéressés. Une question qui se pose souvent est celle d'une enquête préliminaire destinée à établir une ligne de base, notamment lorsqu'on décide de faire de la surveillance au niveau national ou régional. Nous sommes arrivés à la conclusion qu'une bonne enquête est toujours utile, mais qu'elle n'est pas toujours nécessaire. Il est en effet possible, le plus souvent, d'effectuer une telle enquête après la mise en marche de l'activité de surveillance. Il faut surtout éviter que sa réalisation ne retarde les opérations de surveillance proprement dites, ce qui arrive bien des fois.

Comme on le constate, la préparation et la conception d'une activité de surveillance prennent du temps et impliquent des actions initiales multiples et variées et, surtout, beaucoup de réflexion. On est donc loin de la simple mise en place d'une collecte continue de données qui caractérisaient encore, un peu naïvement, nombre de systèmes dans les années 70 et 80.

En ce qui concerne la réorganisation éventuelle d'une activité de surveillance, le problème qui peut se poser est l'arrêt préalable des activités précédentes : il n'est pas rare, en effet, que des activités de cette nature soient déjà

en cours dans un certain nombre de situations, se réduisant parfois d'ailleurs à la juxtaposition de plusieurs systèmes d'information séparés. Plutôt que de procéder à un arrêt brutal, ce qui pourrait susciter des oppositions, il peut être préférable de les inscrire de manière complémentaire dans le nouveau schéma de surveillance. La Thaïlande, de ce point de vue, offre un exemple pragmatique [13].

La mise en œuvre proprement dite pose en général moins de problèmes, dès lors que les étapes antérieures ont été accomplies avec soin. Elle varie bien entendu considérablement selon la problématique surveillée, le contexte, les ressources disponibles, le degré d'urgence, etc. La phase de conception, présentée ci-dessous comme un processus séquentiel, est itérative. S'il convient de commencer en suivant l'ordre indiqué, il faudra souvent revenir en arrière et s'assurer qu'il y a une cohérence totale entre les décisions prises tout au long de la démarche.

La première composante est la construction d'un modèle causal hypothétique. L'expérience nous a montré à quel point il importait, comme dans le cas d'un diagnostic nutritionnel [14] ou dans celui de la planification et de l'évaluation [15], de disposer d'un cadre conceptuel qui réunisse les principaux déterminants du problème nutritionnel étudié dans la population en question. Un tel modèle explique, sous une forme simplifiée et accessible à tous, les mécanismes par lesquels on pense avoir abouti à la situation nutritionnelle observée. Cet exercice doit se faire de façon participative, afin d'assurer un consensus large des parties impliquées sur les causes des phénomènes, ce qui facilitera par la suite la prise en commun d'un certain nombre de décisions.

Les autres composantes sont : l'identification, très précise cette fois, des utilisateurs de l'information fournie par la surveillance nutritionnelle ; la sélection des données qualitatives ou quantitatives et la formulation d'indicateurs, à partir du modèle causal, compte tenu des besoins des utilisateurs, d'une part, et d'estimations de faisabilité, de coût et de durabilité, de l'autre ; la planification détaillée des opérations de surveillance, avec calendrier, budget, programme de travail ; la conception et la mise en place de l'évaluation ; enfin, une analyse de la cohérence entre ces

différentes étapes, et entre celles-ci et les décisions prises.

L'évaluation n'est pas à vrai dire une étape, mais plutôt un processus, lui aussi continu, qui commence dès la planification initiale (c'est-à-dire dès la période de pré-surveillance) et qui suit de près les opérations. Elle portera à la fois sur les résultats de la surveillance nutritionnelle (les informations sont-elles utilisées ?) et sur le processus (la surveillance fonctionne-t-elle comme nous le souhaitons ?). Elle se penchera aussi sur des dimensions telles que la durabilité (et donc sur les coûts) ou sur le degré de participation.

Conclusion

Les 25 années qui viennent de s'écouler ont vu le concept de surveillance nutritionnelle et, surtout, sa mise en pratique évoluer de façon marquée. Il a fallu quelque temps pour comprendre qu'elle consiste à fournir des informations à des utilisateurs bien identifiés et non simplement à collecter des données, dérive très fréquemment rencontrée dans nombre d'expériences initiales. Une préparation soignée et négociée au travers des étapes de pré-surveillance et de conception précède désormais toute collecte intentionnelle de données. L'approche causale s'est révélée essentielle de ce point de vue en favorisant à la fois la compréhension globale et partagée des phénomènes, un choix pertinent d'indicateurs en nombre limité, une base pour le suivi et l'évaluation des activités.

La participation est à la fois nécessaire et faisable. Elle implique que tous les acteurs soient identifiés dès le début. Elle a aussi pour conséquence que les informations, une fois disponibles, soient restituées aux fournisseurs primaires des données pour des raisons à la fois éthiques et pragmatiques. De l'exigence de durabilité, enfin, dépend la légitimité même de la surveillance. Dans l'idéal, les données sont donc peu abondantes, l'activité peu coûteuse, la fourniture durable de données assurée, grâce notamment à la restitution de l'information et l'utilisation optimisée de l'information. Ces deux exigences n'ont rien d'utopique : elles se sont montrées faisables, dès lors que la volonté d'y répondre existait ■

Summary

Nutrition surveillance: 25 years later

I. Beghin, B. Maire, P. Kolsteren, F. Delpeuch

Nutrition surveillance is a rather recent application of epidemiological surveillance to nutrition. It covers not only the morbidity and mortality of nutritional disorders, but is at least as much interested in their major determinants. After some fifteen years of trial and error, nutrition surveillance has today found its way: its concepts, methods and uses are well established by now.

After retrieving experiences conducted since the seventies and the eighties, and on the basis of their own experience, the authors have come to identify a few major features of nutrition surveillance: predominance of the supply of information over the collection of data; the early identification of users; the importance of causal analysis as a departure point for conceiving a surveillance activity; the highly selective choice of data to be collected; a permanent concern for sustainability; the participation of all actors (or "stakeholders") and, from a technical viewpoint, the place of qualitative data collection techniques (borrowed from social anthropology) to complement quantitative data.

The authors summarize the major steps followed in the design and implementation of a nutrition surveillance activity, emphasizing the benefits of a careful and in-depth preparation during the so-called "pre-surveillance" phase.

Cahiers Santé 2002 ; 12 : 112-6.

Références

1. Buehler J. Surveillance. In : Rothman K, Greenland S, eds. *Modern epidemiology*, 2nd ed. Philadelphia : Lippincott-Raven, 1998 : 435-57.

2. OMS. *Méthodologie de la surveillance nutritionnelle*. Rapport d'un comité mixte FAO/Unicef/OMS d'experts (séries de rapports techniques n° 593). Genève : OMS, 1976 ; 71 p.

3. Unicef. *Towards an improved strategy for nutritional surveillance*. Report of a workshop. New York : United Nations Children's Fund, 1992 ; 37 p.

4. Conférence internationale sur la nutrition. *Déclaration mondiale et plan d'action sur la nutrition*. Rome : FAO/OMS, 1992 ; 63 p.

5. Maire B, Beghin I, Delpeuch F, Kolsteren P, Remaut-de-Winter AM. *La surveillance nutritionnelle : une approche opérationnelle et durable*. Studies in health services organisation & policy, 13. Antwerp : ITG Press, 1999 ; 83 p.

6. Mason JB, Habicht JP, Tabatabai H, Valverde V. *La surveillance nutritionnelle*. Genève : OMS, 1987 ; 212 p.

7. Pelletier D, Jonsson U. The use of information in the Iringa nutrition programme. Some global lessons for nutrition surveillance. *Food Policy* 1994 ; 19 : 301-13.

8. OMS. *Régime alimentaire, nutrition et prévention des maladies chroniques*. Rapport d'un comité d'experts (série de rapports techniques n° 797). Genève : OMS, 1990 ; 229 p.

9. Kelleher C, Friel S. Nutrition surveillance in Ireland. *Proc Nutr Soc* 1996 ; 55 : 689-97.

10. Pelletier D. The role of qualitative methodologies in nutritional surveillance, chap. 4. In : Scrimshaw NS, Gleason G, eds. *RAP, rapid assessment procedures: qualitative methodologies for planning and evaluation of health related programmes*. Boston : International foundation for developing countries, 1992 : 52-9.

11. Pope C, Mays N. Reaching the part other methods cannot reach: an introduction to qualitative methods in health and health services research. *Br Med Bull* 1995 ; 311 : 42-5.

12. Shen T, Habicht JP. Nutrition surveillance in China: source of information for action. *Food Nutr Bull* 1991 ; 13 : 303-10.

13. Winichagoon P, Tontisirin K. Growth monitoring and promotion and nutrition surveillance in Thailand, chap. 10. In : Winichagoon P, Kachondham Y, Attig G, Tontisirin K, eds. *Integrating food and nutrition into development. Thailand's experiences and future visions*. Bangkok : Unicef & Mahidol institute of nutrition, 1992 : 111-23.

14. Beghin I, Cap M, Dujardin B. *Guide pour le diagnostic nutritionnel*. Genève : OMS, 1988 ; 83 p.

15. Lefèvre P, Kolsteren P, De Wael MP, Byekwaso F, Beghin I. *Comprehensive participatory planning and evaluation*. Anvers, Rome : Institute of tropical medicine and international fund for agricultural development, 2001 ; 54 p.

Résumé

La surveillance nutritionnelle est un cas particulier, plus récent, de la surveillance épidémiologique. Elle ne s'intéresse pas seulement à la morbidité et à la mortalité des maladies nutritionnelles, mais au moins autant aux principaux déterminants de celles-ci. Après une quinzaine d'années de tâtonnements, elle a aujourd'hui trouvé sa voie : concepts, méthodes et modes d'utilisation sont désormais assez bien au point.

Sur la base d'une révision des tentatives réalisées depuis les années 70 et 80, et à partir de leurs propres expériences, les auteurs soulignent certaines caractéristiques de la surveillance nutritionnelle : l'accent mis sur la fourniture d'informations plus que sur la collecte de données ; l'identification préalable des utilisateurs ; l'importance de l'analyse causale comme point de départ ; le choix très sélectif des données ; le souci permanent de durabilité ; la participation de tous les acteurs ; enfin, d'un point de vue technique, la place concédée aux méthodes qualitatives de collecte des données (venues de la socio-anthropologie) en complément des méthodes quantitatives.

Les auteurs passent rapidement en revue les étapes de la mise en place d'une activité de surveillance, en insistant sur les avantages d'une préparation soignée et approfondie lors de la phase dite de « pré-surveillance ».

UNIVERSITÉ PARIS X- NANTERRE

Ecole doctorale "Milieux, Cultures et Sociétés du passé et du présent"

DEA GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ

Directeur de la formation : Professeur Gérard SALEM

Objectifs scientifiques

- enrichir la géographie générale par la géographie de la santé
- aborder les questions de santé publique et d'épidémiologie par la géographie et l'aménagement
- enrichir la réflexion et l'action par un dialogue entre les sciences de la santé et la géographie
- promouvoir une démarche thématique comparative entre pays du nord et du sud, notamment sur les villes

Objectifs pédagogiques :

Les étudiants devront être capables de concevoir un programme de recherche et de maîtriser les concepts et outils de la géographie de la santé (CAO, SIG, analyse spatiale) pour

- décrire des disparités spatiales de santé et en définir les déterminants
- analyser le fonctionnement du système de soins (offre, activité, recours) dans ses liens avec le territoire
- intervenir comme géographe et spécialiste de l'analyse spatiale dans des équipes pluridisciplinaires
- s'intégrer dans des équipes opérationnelles d'aménagement et/ou de santé publique

Objectifs professionnels

Par une formation scientifique et technique de haut niveau, les doctorants doivent pouvoir répondre à la forte demande de géographes de la santé, tant dans le domaine de la recherche et des études, que de l'enseignement, de l'aménagement ou de la planification sanitaire.

Cursus prérequis

- maîtrise de géographie ou d'aménagement avec mention très bien ou bien
- diplômes équivalents en sciences sociales, économiques, médicale ou vétérinaire
- diplômes équivalents en statistiques, épidémiologie, santé publique, etc.

Enseignement général	Enseignements optionnels	Enseignements techniques
Introduction à la géographie de la santé Milieux et maladies non transmissibles Environnement et maladies à vecteurs Géographie du système de soins Statistiques en géographie de la santé	Démographie Environnement et Santé Epidémiologie Economie de la santé Nutrition publique	Cartographie assistée par ordinateur Formation aux SIG sur Arc Info Module avancé de statistiques Images satellitaires et télédétection Initiation au logiciel de statistique SAS

EQUIPE ENSEIGNANTE

Enseignants habilités

Dr. ASTAGNEAU P, Paris VI
Pr. BRUCKER G, Paris VI
Dr. COT M, IRD
DELPEUCH F, IRD
FERRY B, IRD
Pr. HOTYAT M, Paris IV
Dr. PROST A, OMS
Pr. SALEM G, Paris-X-Nanterre

Autres enseignants du DEA

AMAT-ROZE J.M, Paris IV
Dr. BOPUSSINESQ, IRD
FOURNET F, IRD
JOUGLA E, INSERM
KURZINGER M. L, Paris X-IRD
PIROT F, CNRS- IRD
RICAN S, Paris X- IRD
VAGUET A, Université de Rouen

DÉPOT DES DOSSIERS DE CANDIDATURE AVANT LE 20/6/2002 ou le 26/9/2002.

DÉBUT DES ENSEIGNEMENTS LE 18 OCTOBRE 2002

Renseignements administratifs :

Université Paris X-Nanterre
DEA Géographie de la santé
Carole Fernandes
Ecole doctorale : Milieux, Cultures et Sociétés, Bat. A, bureau 306
200 Avenue de la République, 92 000 Nanterre
tel : 01 40 97 41 19, fax : 01 40 97 41 20
cpereira@u-paris10.fr

Renseignements pédagogiques

Professeur Gérard Salem
Laboratoire Espace Santé et Territoire -ISD
15-21 Rue de l'Ecole de Médecine
75006 Paris
tel et fax : 01 43 54 13 87
gsalem@ext.jussieu.fr

Instructions aux auteurs

Les *Cahiers d'études et de recherche francophones/Santé*, revue bimestrielle, publient des articles originaux et des articles de synthèse sur tous les aspects scientifiques et organisationnels de l'activité professionnelle en santé dans l'ensemble des pays de la francophonie. La revue publiera régulièrement des articles dans les rubriques suivantes :

- **Synthèses cliniques et biologiques.**
- **Techniques médicales:** articles sur des méthodes de diagnostic, de thérapeutique.
- **Résultats de recherches, comptes rendus d'essais thérapeutiques.**
- **Diagnostic communautaire:** méthodes d'évaluation de problèmes, permettant de prévoir l'abord d'une question de santé publique: comment évaluer un problème de nutrition, une maladie endémique...
- **Évaluation et « veille épidémiologique »:** analyse suivie régulièrement de l'évolution des grandes épidémies (sida, paludisme...), articles de bilan des programmes, de critiques de rapports publiés et de méthodologie permettant de les obtenir.
- **Recherches bio-médicales:** notes de synthèses réalisées par des spécialistes d'un sujet, faisant le point de manière concise.
- **Mises au point méthodologiques:** notes pédagogiques sur un aspect de méthode, notamment en épidémiologie, statistique ou investigation clinique.
- **Équipements et produits:** articles destinés aux responsables de programmes ou à ceux qui doivent prendre des décisions en matière d'équipement, comportant une évaluation des matériels de soins proposés sur le marché (médicaments, pansements, instruments...), tenant compte de leurs performances et de leurs caractéristiques d'usage (maintenance, compatibilité, coût de fonctionnement...).
- **Développement:** articles plutôt politiques, donnant des informations sur les grands programmes nationaux, régionaux, mondiaux de développement, éventuellement par secteurs (nutrition, agronomie, santé, énergie, urbanisme, environnement...).
- **Organisation:** articles de techniques de gestion au sens large (ressources humaines, matériel, finances, communication institutionnelle...).
- **Enquêtes et reportages:** articles de témoignages de terrain, rédigés de manière assez légère, aérée, illustrée, privilégiant la « vie ».
- **Problèmes d'environnement:** forêts, déserts, déchets, eau, industrie, spécifiquement étudiés pour une région, et écrits par des spécialistes, techniques d'hygiène du milieu.
- **Institutions et systèmes de santé:** description, analyse des systèmes de santé nationaux, analyses d'expériences locales ou régionales, présentation d'organismes ou de laboratoires.
- **Directions et projets:** interviews, entretiens, débats avec des responsables d'organismes nationaux ou internationaux, pour leur faire exprimer leur politique. Une grille d'entretien devrait être mise au point pour éviter une reprise de déclarations d'intention, et en faire une véritable rubrique « sensible ».

Les *Cahiers d'études et de recherche francophones/Santé* publient également des éditoriaux, des points de vue, des informations et des nouvelles.

Les *Cahiers d'études et de recherche francophones/Santé* éditent, sans périodicité régulière, des numéros spéciaux et des comptes rendus de colloques, réunions et congrès de Sociétés qui œuvrent dans le cadre de la francophonie.

Les opinions émises sont celles des auteurs; elles n'engagent par le Comité de lecture, ni la responsabilité de la Rédaction.

Conditions de publication

Les *Cahiers d'études et de recherche francophones/Santé* publient préférentiellement des documents qui n'ont pas fait l'objet d'une publication antérieure. Toutefois, des articles dont la qualité a une valeur d'exemple peuvent être acceptés, avec l'accord des auteurs et du Directeur de la publication d'origine.

Tous les articles sont soumis à l'appréciation de deux lecteurs français ou étrangers, qui restent anonymes. Les auteurs peuvent suggérer des lecteurs spécialistes du thème de l'article, le Comité de rédaction se réservant le choix d'utiliser ou non ces deux arbitres. En cas de litige, l'avis d'un troisième lecteur peut être demandé. Lorsque des corrections ou des modifications sont proposées, le Comité de rédaction soumet la nouvelle version aux lecteurs. Le Comité de rédaction se réserve le droit de revoir la présentation et de corriger la forme de l'article.

Présentation des manuscrits

Les articles ne devront pas excéder 12 pages dactylographiées, double interligne, 25 lignes par page, 60 signes par ligne, au recto seulement.

Les *Cahiers d'études et de recherche francophones/Santé* doivent pouvoir être consultés par des lecteurs anglophones. Pour cela, chaque article devra comporter de larges résumés et encadrés, et une traduction systématique des légendes des illustrations.

Les manuscrits seront présentés de la manière suivante :

- Une page de titre comprenant les références complètes des auteurs (raison sociale et adresse pour les tirés à part).
- Un résumé en français de 20 à 25 lignes.
- Une synthèse en anglais de deux pages dactylographiées, qui pourra être consultée sur le site Internet des Éditions John Libbey.
- Le texte, sans les illustrations.
- Des illustrations, schémas et tableaux, accompagnés d'une légende détaillée.
- Des références bibliographiques (30 au maximum), selon les normes suivantes.

Les manuscrits acceptés doivent être accompagnés d'une disquette (3 pouces 1/2, préciser le logiciel utilisé, Apple ou PC compatible).

L'auteur auquel la correspondance et les tirés à part seront adressés doit être identifié et ses numéros de téléphone, télécopie et de courrier électronique précisés.

Références bibliographiques

Les références bibliographiques seront classées dans leur ordre d'apparition dans le texte (appelées dans le texte par leur numéro placé entre crochets). Indiquer tous les auteurs lorsqu'il y en a 6 ou moins. Lorsqu'il y en a 7 ou plus, indiquer les trois premiers suivis de *et al.* Les références doivent indiquer dans l'ordre :

• **Pour les articles de revues:** Noms des auteurs suivis des initiales de leurs prénoms. Titre de l'article (dans la langue d'origine). Nom de la revue abrégé selon le style de l'*index Medicus* (pas de ponctuation après les abréviations) année; volume: première et dernière page de l'article.

Exemples: 1. Sverdloff RS, Odell WD. Feedback control of male gonadotropin secretion. *Lancet* 1968; 2: 683-95.

2. Wale W, River C, Brow M, *et al.* Pharmacology of hypothalamic regulatory peptides. *Clin Endocrinol* 1976; 5: 261-92.

• **Pour les articles de livres:** Même présentation des auteurs. Titre de l'article (dans la langue d'origine). In: noms et initiales des « editors ». Titre du livre. Ville: nom de l'éditeur, année de publication: première et dernière page de l'article.

Exemple: 3. Labrie F, De Lean A, Drouin J, *et al.* New aspects of the mechanism of action of hypothalamic regulatory hormones. In: Labries F, Meires J, Pelletier G, eds. *Hypothalamus and Endocrine Functions*. New York: Raven Press, 1976: 147-69.

• **Pour les livres:** Même présentation des auteurs. Titre du livre. Ville: nom de l'éditeur, année de publication; nombre de pages. Exemple: 4. Lebrech D, Blei AT. *Vasopressin analogs and portal hypertension*. Paris: John Libbey Eurotext, 1987; 58 p.

Illustrations

Les illustrations seront fournies sur pages séparées, les légendes doivent être intégrées au manuscrit.

Pour les tableaux ou figures reproduits sans modification, indiquer les références exactes (auteurs, titre de l'ouvrage, éditeur...) afin d'en permettre la demande de reproduction.

Tous les documents placés dans le texte seront numérotés en chiffres arabes (*figure 2*) (*tableau 1*); et leur place d'insertion dans le texte doit être indiquée sur le manuscrit. Veuillez indiquer au dos: le nom de l'auteur, le numéro de la figure, le haut de la figure indiqué par une flèche.

Manuscrits

Les manuscrits doivent être adressés au Professeur Dominique Richard-Lenoble, Service Parasitologie – Médecine Tropicale, Faculté de Médecine, 2bis, bd Tonnellé, 37032 Tours Cedex, France.

Tél.: (+33) 2 47 36 61 01, Fax: (+33) 2 47 37 69 55, e-mail: drl@med.univ-tours.fr

Nous remercions les auteurs de leur contribution à la revue.

Le Comité de Rédaction

Un outil de travail incomparable

■ Les archives de 14 de nos revues disponibles sur abonnement

■ La possibilité d'acheter des articles « à la carte »

■ L'usage d'un moteur de recherche performant

■ Le paiement en ligne sûr, rapide et pratique

www.john-libbey-eurotext.fr

Et gratuitement sur tout le site :

- Pour toutes les revues
Les sommaires
Le résumé de tous les articles
De nombreux articles sélectionnés pour vous
- Le catalogue des livres
Les livres du mois
Une recherche par mot clé et par discipline
Une présentation détaillée des ouvrages
La possibilité de commander et de payer sur le site
- L'actualité
Des certaines de brèves médicales
Les événements du mois
Les livres et nouvelles revues à paraître
Les congrès et expositions

Pour nous contacter : contact@john-libbey-eurotext.fr