



## Mobiliser la science

La science et la technologie ne pourront jamais résoudre tous les problèmes associés à l'insuffisance de l'alimentation, des soins et services de santé, et de l'assainissement, qui aboutissent à la malnutrition des enfants. Mais les succès obtenus grâce aux percées scientifiques et aux enseignements retirés de l'expérience ont fait naître l'espoir de donner une vie plus saine, plus productive, aux enfants et aux adultes. Ce chapitre décrit quelques-uns des progrès scientifiques décisifs qui aident à modéliser des interventions concrètes pour réduire la malnutrition, ou qui pourraient le faire un jour.

S'il est des points bien établis, comme l'effet renforçateur de la vitamine A sur le système immunitaire, d'autres commencent à peine à se dégager et méritent d'être approfondis. Il est probable que certaines des données scientifiques feront progresser plus rapidement la lutte contre la malnutrition, et amèneront à comprendre comment une meilleure nutrition pendant l'enfance ou la période prénatale peut réduire les maladies chro-

niques à l'âge adulte – et le lourd fardeau qu'elles font peser sur la santé publique. On dispose également de nouveaux outils pour cette tâche essentielle qu'est l'évaluation nutritionnelle, et de nouvelles manières de mettre l'agronomie au service de la lutte contre la malnutrition.

### Immunodéficiência induite par la nutrition

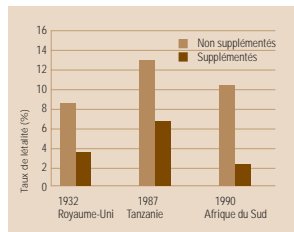
On estime que le système immunitaire de quelque 23 millions de personnes dans le monde a été endommagé par le VIH<sup>1</sup>. On sait moins que la malnutrition affaiblit le système immunitaire d'au moins 100 millions de jeunes enfants et de plusieurs millions de femmes enceintes – dont aucun n'est porteur du VIH. Mais, contrairement à ce qui se passe avec le SIDA, le «remède» à l'immunodéficiência d'origine nutritionnelle est connu depuis des siècles : c'est un régime alimentaire équilibré apportant tous les nutriments essentiels. Aujourd'hui, on comprend de mieux en mieux le rôle spécifique des différents nutriments dans le fonctionnement du système immunitaire, ce qui doit aider à concevoir des interventions susceptibles d'améliorer la situation dans un avenir proche. En outre, cela fait mieux ressortir encore l'importance de donner à tous les habitants du monde accès à une alimentation qualitativement et quantitativement appropriée.

***Le «remède» à l'immunodéficiência d'origine nutritionnelle est connu depuis des siècles : c'est un régime alimentaire équilibré apportant tous les nutriments essentiels.***

Plus d'un million d'enfants d'âge préscolaire souffrent d'une carence en vitamine A qui affecte le bon fonctionnement de leur système immunitaire. On estime qu'une supplémentation en vitamine A – comme celle que reçoit ici ce petit Bangladais – réduit de 23% le risque de décès chez les enfants.

Fig. 11 Rougeole et supplémentation en vitamine A

Au cours de trois essais thérapeutiques distincts sur des enfants hospitalisés pour une rougeole – dont un déjà en 1932 – le nombre de décès était beaucoup plus bas chez les enfants recevant une forte supplémentation en vitamine A que chez les autres. La constance de ces résultats fait penser qu'un changement de statut sur le plan de la vitamine A peut modifier rapidement les fonctions physiologiques de base intervenant dans la réparation cellulaire et la résistance à l'infection, et sauver de ce fait des vies.



Source: Alfred Sommer and Keith P. West, Jr., *Vitamin A Deficiency: Health, survival and vision*, Oxford University Press, New York, 1996.

Les scientifiques savent depuis un certain temps déjà que la malnutrition et l'infection sont liées. Une monographie de l'OMS datant de 1968, sur les interactions de la nutrition et de l'infection, est l'une des premières études à avoir décrit ces liens de manière complète.

Nous avons déjà parlé du risque que la carence en vitamine A fait courir à la vie des jeunes enfants. En quelques années, la communauté scientifique qui jugeait «trop beau pour être vrai» le fait que les suppléments de vitamine A puissent réduire la mortalité s'est convaincue qu'il était «trop beau pour n'être pas vrai». Mais, encore récemment, on comprenait mal les nombreuses façons dont la carence en vitamine A augmente la mortalité des enfants. Aujourd'hui, les résultats d'une douzaine d'études, menées au Brésil, au Ghana, en Inde, en Indonésie, au Népal et ailleurs, montrent que la supplémentation en vitamine A des aliments donnés aux enfants au risque de carence peut réduire les décès par diarrhée. Quatre des études particulièrement centrées sur la diarrhée ont montré que cette réduction atteignait de 35 à 50%. La vitamine A peut également abaisser de moitié le nombre de décès dus à la rougeole<sup>2</sup> (voir fig. 11).

Au Bangladesh, le nombre de jours de maladie (fièvre et infections respiratoires) enregistrés pendant les six premiers mois de la vie était moins élevé chez les bébés nourris au sein et dont la mère avait reçu après l'accouchement une forte dose, unique, de vitamine A que chez les enfants de mères non supplémentées appartenant au même groupe socio-économique dans la même région<sup>3</sup>.

Le zinc est un autre micronutriment dont on sait depuis longtemps qu'il est indispensable à la croissance et au développement des cellules et au fonctionnement du système immunitaire. Néanmoins, parce que la carence en zinc est extrêmement difficile à mesurer, la possibilité qu'elle entrave la santé et

le développement des enfants n'a longtemps suscité que peu d'attention (voir fig. 12).

Des essais au Bangladesh, en Inde et en Indonésie ont déjà mis en évidence des réductions d'environ un tiers de la durée et de la gravité de la diarrhée chez les enfants recevant des suppléments de zinc et une diminution moyenne de 12% de l'incidence de la pneumonie<sup>4</sup>. Dans ces enquêtes, ce sont les enfants les plus malnutris au départ qui ont tiré le plus de profit de cette supplémentation.

Selon une étude récemment achevée à Lima (Pérou), les avantages de la supplémentation en zinc sur l'immunité peuvent commencer avant même la naissance. Des chercheurs de l'École de santé publique Johns Hopkins de Baltimore (Etats-Unis) et de l'Institut de recherche nutritionnelle de Lima ont ajouté du zinc aux suppléments de fer et de folate administrés à des femmes enceintes et ont observé les conséquences de cette mesure sur la santé de leurs enfants nouveau-nés, y compris sur l'activité du système immunitaire. Les analyses initiales montrent que les taux d'anticorps juste après la naissance sont plus élevés chez les enfants mis au monde par des femmes ayant été supplémentées en zinc que chez les bébés dont la mère a reçu un placebo.

La supplémentation en zinc paraît donc si efficace pour réduire l'incidence de la diarrhée et de la pneumonie dans les pays pauvres qu'un scientifique de l'Université Johns Hopkins, Robert Black, a déclaré que la distribution de suppléments de zinc était une intervention de santé publique aussi importante pour lutter contre la diarrhée que l'amélioration de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement. Par ailleurs, de nouvelles recherches font penser que l'administration de zinc et de vitamine A pourrait atténuer même les conséquences du paludisme, ennemi mortel des enfants comme des adultes (voir encadré 18).

La carence en fer peut également porter atteinte à l'immunité d'un enfant en pleine croissance, réduisant l'aptitude de son corps à tuer les agents pathogènes qui l'infectent, ce qui entraîne une morbidité accrue dans les populations ainsi carencées<sup>5</sup>. D'après des études réalisées en Egypte, les épisodes de diarrhée sont plus longs et plus graves chez les enfants anémiques que chez ceux qui reçoivent des suppléments de fer.

La science est maintenant en mesure d'expliquer ces résultats étonnants. Jusqu'à présent, le zinc et la vitamine A sont les deux micronutriments qui se sont révélés les plus étroitement liés à un fonctionnement harmonieux des défenses de première ligne du corps. Ces deux micronutriments aident à maintenir l'intégrité des barrières physiques (peau et muqueuses) qui empêchent les micro-organismes d'envahir le corps, tout en renforçant l'activité des leucocytes comme les cellules NK (de l'anglais *natural killer*) et les macrophages – les phagocytes qui vont partout dans le corps engloutir, puis détruire, les agents pathogènes étrangers tels que les bactéries.

Tout aussi important est le fait qu'un apport alimentaire insuffisant de zinc et de vitamine A réduit le nombre et entrave le développement et le fonctionnement de deux types de cellules B – qui jouent un rôle clef dans «l'immunité acquise». Elles produisent des anticorps et des lymphocytes T qui, à leur tour, sont chargés d'éliminer les cellules hôtes contaminées par le virus. Elles produisent également les substances biochimiques connues sous le nom de cytokines, qui favorisent encore l'activité des cellules B et des macrophages. On sait aussi maintenant qu'un apport suffisant de zinc est nécessaire pour que la vitamine A et l'iode puissent s'acquitter de nombre de leurs fonctions vitales.

## Nutrition et SIDA

On étudie actuellement le rôle de la nutrition dans la prévention de

l'infection comme un moyen susceptible de réduire la transmission du SIDA. La vitamine A pourrait faire partie de l'arsenal nécessaire pour combattre le VIH, qui aura probablement contaminé d'ici au début du siècle prochain entre quatre et cinq millions d'enfants, dont la plupart en Afrique subsaharienne. Ces enfants auront été le plus souvent infectés par leur mère.

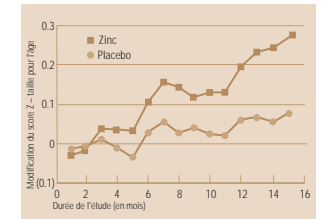
Les voies de la transmission du VIH de la mère à l'enfant, connue aussi sous le nom de transmission verticale, sont au nombre de trois : pendant la grossesse, lors de l'accouchement, et par l'allaitement maternel.

Depuis 1994, les scientifiques étudient la possibilité de réduire la transmission verticale dans chacune de ces trois voies. Ils ont tenté de bloquer la transmission intra-utérine en donnant un médicament antirétroviral, la zidovudine, aux femmes enceintes. S'il a été prouvé que le médicament réduisait la transmission du VIH de la mère à l'enfant, chaque traitement revient à plusieurs centaines de dollars, ce qui le met financièrement hors de portée de la plupart des habitants du monde en développement. On teste actuellement en Haïti, en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud-Est des méthodes moins onéreuses de thérapie antirétrovirale pendant la grossesse, comme l'administration de zidovudine pendant des périodes plus courtes, ou des médicaments moins chers.

Deux autres traitements en cours de grossesse sont également à l'étude : l'administration intraveineuse d'anticorps anti-VIH purifiés et la supplémentation en vitamine A. Une étude menée en 1994 au Malawi sur des femmes infectées par le VIH a révélé que 32% de celles qui avaient souffert d'une carence en vitamine A pendant leur grossesse avaient transmis le virus à leur enfant, contre 7% seulement des femmes non carencées.

Fig. 12 Supplémentation en zinc et croissance (Equateur, 1986)

Une étude menée en 1986 sur des enfants équatoriens d'âge préscolaire recevant un apport alimentaire réduit en zinc fait ressortir l'importance de ce nutriment dans la croissance et le développement. Les enfants ont été appariés par sexe, âge et taille : dans chaque paire l'un des enfants a reçu un supplément de zinc, l'autre un placebo. Les résultats, à 15 mois, ont montré chez les enfants supplémentés un gain de taille lent mais régulier par rapport aux témoins.



Note: Les scores Z – taille pour l'âge – du diagramme se réfèrent au nombre d'écart-types au-dessous ou au-dessus de la taille médiane d'enfants en bonne santé appartenant au même groupe d'âge.

Source: H. Dirren et al., 'Zinc supplementation and child growth in Ecuador', in *Nutrient Regulation during Pregnancy, Lactation and Infant Growth*, Plenum Press, New York, 1994.

## Zinc et vitamine A contre le paludisme



UNICEF/97-0559/Clauser

*Des femmes et des enfants devant un centre de santé soutenu par l'UNICEF en Amazonie péruvienne, où le paludisme pose un important problème.*

**S**elon les premières données d'une enquête menée en Papouasie-Nouvelle-Guinée, il semblerait qu'une supplémentation en zinc et en vitamine A renforce la résistance des enfants à la plus insidieuse des maladies parasitaires, le paludisme.

Les deux cinquièmes de la population mondiale, répartis dans 90 pays en Afrique, en Asie, en Amérique centrale et en Amérique du Sud, sont exposés à cette maladie. Ses accès de fièvre répétitifs, le mal-être et l'anémie qu'elle suscite – sans parler des risques d'attaque cérébrale ou de coma – sont le lot d'au moins 300 millions d'individus. Le paludisme entraîne tous les ans de 1,5 à 2,7 millions de décès; dans le monde en développement, il vient au sixième rang des causes d'invalidité chez les enfants de moins de quatre ans. Chaque année il tue, seul, quelque 600 000

jeunes enfants et, associé à d'autres maladies, plus d'un million – soit un enfant toutes les 30 secondes.

On a déjà essayé de nombreuses méthodes pour lutter contre ce fléau. Mais le parasite qui est à l'origine de la maladie n'est plus aujourd'hui sensible à certains des plus puissants antipaludiques disponibles. Vers les années 50, les pesticides ont permis pendant un certain temps de supprimer les anophèles, ces moustiques qui transmettent le parasite, mais une résistance est apparue là aussi.

L'un des moyens de prévenir une maladie est de donner au corps des armes pour se défendre, de l'immuniser par la vaccination. Mais il est difficile d'élaborer un vaccin contre le paludisme, dont le parasite se transporte d'un organe à un autre, change d'apparence selon les stades de son évolution, et se dissimule en un point qui échappe au contrôle du

système immunitaire – à l'intérieur des globules rouges. C'est pourquoi les meilleurs vaccins préparés à ce jour n'ont réussi à protéger qu'environ 30% au plus des populations tests.

Cependant, une résistance naturelle apparaît à la longue chez les individus soumis à des expositions répétées au parasite. Une étude a été récemment menée par l'École de santé publique de l'Université Johns Hopkins et l'Institut de la recherche médicale de Papouasie-Nouvelle-Guinée sur la capacité de la vitamine A et du zinc de renforcer cette résistance naturelle.

L'étude a porté sur près de 800 enfants au-dessous de cinq ans, dans une région située au nord-ouest du pays, où le paludisme est fréquent; c'est la principale cause de décès chez les enfants entre six mois et quatre ans, et on retrouve le parasite dans le

sang de plus de 40% des enfants de moins de cinq ans.

Des essais contrôlés ont montré qu'une supplémentation régulière en zinc et en vitamine A allégeait le poids de la maladie chez les enfants. Selon le Dr Anuraj Shankar, de l'Université Johns Hopkins, chercheur principal de l'étude, l'administration de vitamine A réduit d'un tiers les accès fébriles avec parasitémie faible à moyennement élevée, et diminue sensiblement le gonflement de la rate, indicateur d'un paludisme chronique; mais elle n'a pas beaucoup d'effet dans les cas les plus graves, avec une parasitémie très importante.

Ces cas en revanche répondent à l'administration de zinc. On a enregistré dans les centres de santé une régression de plus d'un tiers dans le nombre de cas de paludisme chez les enfants qui avaient reçu du zinc par rapport aux enfants sous placebo; en outre, le nombre global de visites au dispensaire a diminué d'un tiers chez ceux traités au zinc, et les signes d'autres infections (toux, diarrhée par exemple) ont baissé de 20 à 50%.

L'expérience de Papouasie-Nouvelle-Guinée démontre que la vitamine A et le zinc peuvent avoir chez les enfants tout autant d'importance pour réduire le paludisme que n'importe quelle autre technique de lutte habituellement appliquée, telles que les pulvérisations d'insecticide et l'utilisation de moustiquaires imprégnées. De plus, son coût est très faible: un dollar suffit à assurer une année de supplémentation en zinc pour un enfant, et 0,10 dollar à lui fournir des capsules de vitamine A.

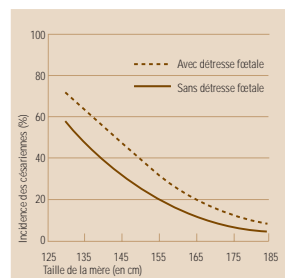
Une autre étude en cours en Amazonie péruvienne a pour but de vérifier dans quelle mesure l'administration de zinc et de vitamine A renforce l'efficacité des antipaludiques. Des scientifiques péruviens du Département de la santé de Loreto, avec d'autres venus de Johns Hopkins, suivent actuellement plus de 1000 jeunes paludéens pour voir si leur santé s'améliore quand on ajoute à leur traitement antipaludique l'administration pendant une brève période (cinq jours) soit de zinc, soit de vitamine A. Certains enfants reçoivent les deux micronutriments, dans l'espoir que cette association gagnera en efficacité, car on sait que le zinc favorise le métabolisme de la vitamine A dans le corps.

Malgré le réveil de l'intérêt porté au paludisme tant par le secteur public que par l'industrie privée, et les perspectives prometteuses ouvertes par le zinc et la vitamine A, les fonds octroyés à la recherche sur la prévention et le traitement de cette maladie restent maigres. Ils sont actuellement, en gros, de l'ordre de 42 dollars par cas mortel de paludisme, alors qu'ils atteignent 3274 dollars par cas mortel de SIDA.

***La vitamine A et le zinc peuvent avoir chez les enfants tout autant d'importance pour réduire le paludisme que n'importe quelle autre technique de lutte habituellement appliquée.***

Fig. 13 Taille de la mère et césariennes (Guatemala, 1984-1986)

Une étude menée vers 1985 sur des femmes guatémaltèques enceintes affirme la nécessité d'une bonne nutrition des jeunes filles et des femmes, montrant que le risque d'avoir une césarienne au cours du travail était 2,5 fois plus élevé chez les femmes de petite taille que chez les grandes. L'insuffisance staturale est souvent la conséquence de troubles de croissance dans la petite enfance.



Source: Kathleen M. Merchant and José Villar, *How do maternal and newborn size affect risk of foetal distress and intrapartum caesarean delivery?* (A paraitre).

Selon cette étude, le risque d'infection du nourrisson par sa mère était donc quatre fois et demie plus élevé chez les femmes souffrant d'avitaminose A<sup>6</sup>.

Une étude de 1995 au Kenya a également montré que la concentration de VIH dans le lait maternel était plus élevée chez les mères carencées en vitamine A que chez celles dont le statut était normal à cet égard. Toujours au Kenya, un autre travail de recherche a révélé que les femmes séropositives qui étaient aussi carencées en vitamine A couraient cinq fois plus de risques que les femmes non carencées de porter dans les voies génitales des cellules infectées par le VIH, un facteur qui peut jouer un grand rôle dans la transmission aussi bien sexuelle que verticale du SIDA. Toutefois, selon certains experts, ces résultats sont peut-être dus non pas à une influence de la vitamine A sur la transmission du VIH, mais plutôt à la concomitance, pour d'autres raisons, d'une carence en vitamine A et de taux d'infection élevés.

Se basant sur les conclusions des premières études – et pour démontrer s'il y a une relation de cause à effet entre la vitamine A et la transmission du VIH – quatre essais cliniques ont récemment entrepris d'examiner les taux de transmission du VIH chez les femmes qui ont reçu des suppléments de vitamine A au deuxième ou au troisième trimestre de leur grossesse. Les résultats de ces études, menées en Afrique du Sud, au Malawi, en Tanzanie et au Zimbabwe sur près de 3000 femmes séropositives, devaient être connus sous peu.

### Utiliser la nutrition pour réduire les décès maternels

La mortalité maternelle est une tragédie sur le plan social, économique et de la santé publique. L'OMS et l'UNICEF ont montré que la grande majorité des 585 000 décès maternels qui se produisent chaque année dans le monde pourraient être

évités. Quelque 80% d'entre eux sont le résultat de cinq causes obstétricales directes : hémorragie, infection, dystocie (complications du travail), avortement septique et éclampsie, un trouble convulsif survenant vers la fin de la grossesse<sup>7</sup>.

Le risque de complications du travail est plus important, on l'a déjà dit, chez les femmes qui ont souffert de retards de croissance dans leur enfance (voir fig. 13). On a estimé que l'anémie pourrait être responsable de pas moins de 20% des décès maternels, notamment des décès par hémorragie et éventuellement infection. L'anémie accroît également le risque de morbidité et de mortalité associé à toute intervention chirurgicale majeure, y compris la césarienne.

Des programmes existent déjà pour réduire l'anémie chez les femmes enceintes. Il faut cependant intensifier les efforts, non seulement pour rendre plus efficaces les programmes de supplémentation en fer/acide folique, mais aussi pour améliorer le traitement et la prévention du paludisme et de l'ankylostomiase, deux affections qui contribuent à l'anémie maternelle.

Même si les adolescentes et les femmes parviennent à un statut nutritionnel satisfaisant avant leur première grossesse, elles auront toujours besoin de soins médicaux de qualité pendant la grossesse et l'accouchement. Mais le progrès nutritionnel pourra peut-être un jour aider à réduire le fardeau tragique de la mortalité maternelle et la nécessité de certaines interventions médicales. Quelques-unes des relations entre la nutrition et la mortalité maternelle présentées ci-dessous ne sont pas encore définitivement démontrées, pas plus qu'elles ne font partie d'activités de programme, mais elles recèlent de grandes promesses pour l'avenir. Il convient tout particulièrement de citer les suivantes :

Même connaissant tous les avantages des réserves organiques suffisantes en vitamine A, il est remar-

quable de constater qu'une amélioration de ces réserves chez les femmes enceintes qui n'ingèrent pas une quantité suffisante de vitamine fait reculer de manière spectaculaire la mortalité maternelle (voir encadré 1). Des infections meurtrières pendant la grossesse, comme dans l'enfance, trouvent un formidable adversaire dans la vitamine A. L'existence de capsules à faible coût et à faible dosage de vitamine A ainsi que des améliorations de l'alimentation font qu'il est très probable que cette nouvelle recherche sera introduite aisément dans les programmes.

La carence en zinc, dont on s'aperçoit de plus en plus qu'elle est très fréquente chez les femmes des pays en développement, est associée à une prolongation du travail pendant l'accouchement, qui accroît le risque de décès. On pense aussi qu'une carence grave peut entraver de diverses façons le développement du fœtus. Le zinc joue un rôle important dans la synthèse des hormones et des enzymes essentielles dans l'accouchement – en particulier pour les mécanismes dépendant des œstrogènes comme l'expulsion du placenta et une bonne contraction de la musculature utérine pendant la naissance – ainsi que pour le développement du système immunitaire. On a constaté dans un certain nombre d'études menées aux quatre coins du monde que la supplémentation en zinc a réduit les complications de la grossesse. Des études actuellement en cours devraient bientôt aider à préciser l'impact d'une amélioration des réserves de zinc chez les femmes enceintes.

On sait depuis longtemps que la carence en iode chez la femme accroît le risque de faire une fausse couche ou de donner naissance à un enfant mort-né. On a aussi la preuve que cette carence, dans les régions où elle est importante, pourrait entraîner une élévation de la mortalité maternelle par hypothyroïdie grave.

Une récente étude aux Etats-Unis a montré que la supplémentation en calcium ne réduisait pas le risque d'hypertension gravidique potentiellement mortelle, mais un certain nombre d'experts ont suggéré que la supplémentation pourrait diminuer ce risque dans des régions où les femmes sont particulièrement carencées en calcium.

La carence en acide folique, dont on sait aujourd'hui qu'elle entraîne au premier mois de la grossesse des anomalies du tube neural, peut aussi comporter un risque de morbidité et de mortalité maternelles, tout en multipliant les probabilités d'insuffisance pondérale à la naissance.

Le message qui se dégage clairement de ces relations est que toute amélioration du statut nutritionnel des femmes – en relevant leur absorption de micronutriments ainsi que leur consommation globale d'aliments, et en prenant des mesures pour réduire leur charge de travail et améliorer leur accès aux soins de santé – peut aboutir à des progrès considérables et d'un coût modique dans la réduction de la mortalité maternelle. Mais il n'existe pas encore de consensus international sur les avantages qui découleraient d'une supplémentation des femmes enceintes en nutriments autres que le fer et l'acide folique.

Le véritable problème est d'atteindre les femmes bien avant leur grossesse – en fait, d'aider les adolescentes à arriver au meilleur état nutritionnel possible avant d'être en âge de procréer. Non seulement cela aiderait à réduire la mortalité maternelle, mais cela diminuerait la prévalence de l'insuffisance pondérale à la naissance, le risque de malformations congénitales et les taux de mortalité néonatale et de mortalité néonatale. Tous ces objectifs demeurent un défi pour la science et les programmes, tout comme l'obligation impérieuse de s'assurer que la santé des femmes figure en bonne place à l'ordre du jour de la santé et du développement de tous les pays.

Effets de la carence

La carence en vitamine A accroît la vulnérabilité des enfants aux infections, et augmente la gravité de beaucoup d'entre elles. On estime que la supplémentation en vitamine A abaisse d'environ 23% le risque de décès chez l'enfant. Cette carence est par ailleurs la cause individuelle la plus importante de cécité chez les enfants des pays en développement.

Personnes affectées

La carence en vitamine A touche plus de 100 millions d'enfants d'âge préscolaire. Elle est probablement aussi très répandue dans de nombreux pays chez les femmes en âge de procréer.

Action de la vitamine A

La vitamine A, qui est normalement stockée dans le foie, joue un rôle de première importance dans le bon fonctionnement du système immunitaire, car elle protège l'intégrité des cellules épithéliales de la peau, des yeux, de l'intérieur de la bouche, de l'appareil digestif et des voies respiratoires. Lorsque ces défenses s'effondrent chez un enfant carencé en vitamine A, celui-ci est plus exposé à contracter des infections, qui risquent d'être plus graves.

Diverses anomalies touchent les yeux des enfants atteints de carence, variant selon le degré de celle-ci. Dans la forme la plus bénigne, une héméralopie se manifeste parce que les bâtonnets rétiniques ne produisent plus de rhodopsine, pigment indispensable à la vision dans l'obscurité. Dans des formes plus graves, des lésions apparaissent sur la conjonctive et la cornée, et peuvent si on ne les traite pas causer des dommages irréversibles, allant jusqu'à la cécité partielle ou totale.

Sources

La vitamine A est présente sous forme de rétinol dans le lait maternel, le foie, les œufs, le beurre et le lait (entier) de vache. Les légumes à feuilles vertes, les oranges et les fruits jaunes, ainsi que l'huile de palme rouge contiennent du carotène, un précurseur de la vitamine A qui se convertit en rétinol dans la paroi intestinale.

## Effets de la carence

La carence en zinc contribue aux troubles de la croissance chez les enfants malnutris, qu'elle rend plus sensibles aux infections. On pense aussi qu'elle est associée à des complications obstétricales.

## Personnes affectées

On ne possède pas de données sur la prévalence de la carence en zinc, car il n'existe pas de méthode fiable pour déterminer à l'échelle d'une population le statut sur le plan du zinc. Il est cependant probable que cette carence constitue un problème de santé publique dans les régions où sévit une malnutrition généralisée; et elle est maintenant reconnue comme telle dans de nombreux pays.

## Action du zinc

Le zinc favorise une croissance et un développement normaux. Il entre dans la structure moléculaire d'au moins 80 enzymes connues, qui contribuent avec les hématies à transporter le gaz carbonique des tissus aux poumons. Il aide également à entretenir l'efficacité du système immunitaire. La carence en zinc, quand elle est importante, entraîne des troubles de la croissance, des diarrhées, des lésions cutanées, la perte d'appétit, la chute des cheveux, et elle retarde également chez les garçons le développement sexuel. Il est aujourd'hui démontré que le zinc a un effet thérapeutique dans la diarrhée.

## Sources

Le lait maternel contient de petites quantités de zinc qui sont facilement absorbées. On trouve aussi du zinc dans les céréales complètes, les légumes, la viande, le poulet et le poisson. Les légumes et les fruits en renferment peu mais, consommés avec des céréales, ils peuvent augmenter la biodisponibilité du zinc de celles-ci.

## L'allaitement maternel : favorable aussi à la santé de la mère

En dehors du statut nutritionnel des adolescents et des femmes, il existe une autre relation importante entre la nutrition et la mortalité maternelle. Un certain nombre d'études ont montré une forte corrélation entre une mise au sein rapide du nouveau-né et une diminution du risque d'hémorragie post-partum.

Commencer l'allaitement tout de suite après la naissance, ainsi que le font la plupart des femmes dans les hôpitaux «amis des bébés», stimule les contractions de l'utérus et réduit les pertes de sang. C'est pourquoi l'élargissement continu de l'initiative des «hôpitaux amis des bébés» devrait aussi contribuer à alléger la mortalité maternelle.

Ces dernières années, la recherche a montré que les avantages de l'allaitement maternel pour la santé des femmes ne se bornaient pas à ce bénéfice immédiat post-partum. Selon une étude menée récemment aux États-Unis, le risque de cancer du sein à la période préménopausique s'abaissait chez les femmes qui avaient allaité leur enfant, et il était d'autant plus réduit que l'allaitement avait été plus long<sup>8</sup>. Ces résultats montrent que les mesures de protection, de promotion et de soutien de l'allaitement au sein apportent aux femmes des avantages qui vont au-delà des propriétés remarquables, déjà bien comprises, du lait maternel pour protéger les enfants de la maladie et de la mort.

## Prévention des maladies chroniques

Les maladies chroniques dégénératives sont essentiellement considérées comme des maladies de la richesse. Dans les pays industrialisés, des améliorations du niveau de vie et des soins de santé ont entraîné un allongement de l'espérance de vie, permettant à la population de vivre assez longtemps pour déve-

lopper ce type d'affections. Les maladies chroniques sont également associées avec le mode de vie sédentaire et l'alimentation surabondante qui caractérisent de nombreux pays industrialisés.

Néanmoins, certains pensent que ces maladies chroniques pourraient aussi être dans une large mesure des maladies de la pauvreté – surtout de la pauvreté au début de la vie et pendant le développement fœtal. Cette hypothèse est particulièrement intéressante quand on sait que les cardiopathies ischémiques seront vraisemblablement la principale cause de mortalité et d'invalidité dans le monde en l'an 2020<sup>9</sup>.

Le professeur David Barker et ses collègues du Service d'épidémiologie environnementale du Conseil de la recherche médicale à Southampton (Royaume-Uni) ont les premiers, il y a plus de dix ans, avancé l'hypothèse «des origines fœtales de la maladie de l'adulte», notant un lien entre l'insuffisance de poids à la naissance et l'incidence des maladies cardio-vasculaires chez des hommes et des femmes d'âge mûr nés au Royaume-Uni<sup>10</sup>.

Depuis lors, une trentaine d'études menées en diverses parties du monde ont montré que les bébés nés trop petits, mais non prématurés, sont plus exposés par la suite à l'hypertension que ceux qui sont nés avec un poids normal<sup>11</sup>, indépendamment de leur classe sociale et des facteurs de risque à l'âge adulte que sont le tabagisme, la consommation d'alcool et la surcharge alimentaire.

L'insuffisance pondérale néonatale, comme la maigreur à la naissance, a aussi été mise en relation avec l'intolérance au glucose pendant l'enfance<sup>12</sup> et le diabète non insulinodépendant plus tard dans la vie<sup>13</sup>.

Pour le professeur Barker et ses collègues, des déséquilibres de la nutrition chez la mère à des périodes critiques du développement de l'enfant *in utero* peuvent déclencher une redistribution des ressources

fœtales, touchant la structure et le métabolisme du fœtus de manière qui prédisposent l'individu à des maladies cardio-vasculaires et endocriniennes ultérieures. La corrélation entre l'insuffisance pondérale à la naissance et l'apparition, plus tard dans la vie, d'une affection cardio-vasculaire ou du diabète pourrait s'expliquer par le fait que les carences nutritionnelles *in utero* «programment» un nouveau-né pour une vie de privations. Des problèmes surgissent si l'organisme de l'enfant est par la suite confronté à un monde d'abondance<sup>14</sup>.

En Inde centrale, une étude ambitieuse a été entreprise grâce à des fonds du Welhome Trust (Royaume-Uni). Coordinée par le Dr Ranjan Yajnik au centre de recherche du King Edward Memorial Hospital de Pune (Inde) et le Dr Caroline Fall au Service d'épidémiologie environnementale du Conseil britannique de la recherche médicale, elle examine l'impact que peut avoir la nutrition de la mère sur l'apparition chez les enfants, à l'âge adulte, de diabète, d'hypertension et de maladies coronariennes. Les résultats pourraient lever quelques-unes des incertitudes sur la cause des maladies chroniques, en offrant une information nutritionnelle pertinente aussi bien pour les pays en développement que pour les nations industrialisées.

L'étude a suivi plus de 800 femmes tout au long de leur grossesse, surveillant la croissance fœtale, la prise de poids maternelle et les indicateurs biochimiques du statut nutritionnel<sup>15</sup>. La valeur nutritionnelle de la ration alimentaire quotidienne des femmes – y compris la teneur en calories, protéines et micronutriments – a été mesurée et notée. Dans les 24 heures suivant la naissance, le nouveau-né et le placenta ont été pesés et d'autres mesures corporelles ont été réalisées<sup>16</sup>. Sur près de 800 enfants nés pendant l'étude, pas loin d'un tiers présentaient une insuffisance pondérale, c'est-à-dire qu'ils pesaient moins de 2,5 kg<sup>17</sup>. Une première constatation intéres-

sante donne à penser que le poids à la naissance est très étroitement lié à la constitution de la mère – non pas seulement à sa prise de poids pendant la grossesse, un facteur déterminant bien connu de la taille du nouveau-né, mais également à son poids, à sa taille, et au pourcentage de graisse corporelle et à la circonférence crânienne *avant* la conception. Le poids et l'indice de masse corporelle de beaucoup de femmes avant la grossesse suggèrent une sous-nutrition chronique. L'étude semble également indiquer que le régime alimentaire pendant la grossesse n'a pas sensiblement influencé la taille du fœtus, même si l'on relève une association entre une plus grande taille du nouveau-né et la consommation par la mère de deux types d'aliments particuliers – les laitages et les légumes à feuilles vertes. Ces premières conclusions confortent l'hypothèse que pour donner naissance à un bébé vigoureux, la future mère doit avoir été bien nourrie pendant toute sa vie.

Les enfants de l'étude de Pune grandissent dans une société de plus en plus urbanisée et prospère. En Inde, les citadins ont déjà cinq fois plus de risque de devenir diabétiques que les ruraux<sup>18</sup>, et ceux qui ont émigré dans des pays industrialisés comme le Royaume-Uni sont nettement plus nombreux à succomber à des maladies coronariennes que leurs voisins blancs autochtones<sup>19</sup>.

En 1999, les premiers des enfants de l'étude subiront des tests pour rechercher des signes d'intolérance au glucose et de résistance à l'insuline – ces indicateurs précoces du diabète ont déjà été observés à Pune chez des enfants de faible poids de naissance<sup>20</sup>. Peu de temps après, on commencera à surveiller la tension artérielle pour détecter les premiers signes d'hypertension. A mesure que l'étude progressera, on pourra dégager les relations entre les résultats enregistrés, la taille à la naissance, la croissance fœtale et le régime alimentaire de la mère avant et pendant la grossesse.

## Effets de la carence

L'anémie ferriprive (par carence en fer, ou carence martiale) est le trouble nutritionnel le plus répandu dans le monde; elle abaisse le pouvoir immunitaire et diminue les capacités physiques et mentales des populations. Même modérée, elle peut affecter le développement intellectuel chez les nourrissons et les jeunes enfants. Chez les femmes enceintes, elle représente une cause importante de mortalité maternelle, augmentant le risque d'hémorragie et d'infection lors de l'accouchement. Les enfants nés de mères anémiques présentent souvent eux-mêmes de l'anémie, ainsi qu'une insuffisance pondérale. Toute une série de facteurs peuvent être à l'origine de l'anémie ferriprive, notamment les pertes de sang lors des menstruations, le paludisme et des parasitoses comme l'ankylostomiase.

## Personnes affectées

On estime que près de deux milliards d'individus sont anémiques, un plus grand nombre encore carencés en fer. Il s'agit de femmes dans la grande majorité des cas. La carence en fer touche entre 40 et 50% des enfants de moins de 5 ans dans les pays en développement – et plus de la moitié des femmes enceintes.

## Action du fer

Le corps a besoin de fer pour fabriquer l'hémoglobine, cette protéine des globules rouges chargée de transporter l'oxygène. Le fer est aussi un élément des nombreuses enzymes essentielles au bon fonctionnement des cellules du cerveau, des muscles et du système immunitaire.

Une certaine quantité de fer est stockée dans le foie, la rate et la moelle osseuse. Lorsque ces stocks s'épuisent et que l'absorption de fer est insuffisante, on voit apparaître une carence martiale. Celle-ci est si grave, dans le cas de l'anémie, que la production d'hémoglobine est notablement réduite. Les symptômes de l'anémie sont variables, mais ses signes principaux sont la pâleur des muqueuses buccales (langue, intérieur des lèvres), la fatigue, l'essoufflement. Les carences en folate, en vitamine A, en acide ascorbique, en riboflavine et en divers minéraux peuvent aussi contribuer à l'anémie.

## Sources

On trouve du fer dans le foie, les viandes maigres, les œufs, le pain complet et la mélasse.

## Nutrition et crises



UNICEF/94-0271/Press

En République démocratique du Congo, des agents de santé vaccinent des fillettes dans un camp pour des enfants rwandais réfugiés non accompagnés.

Lorsque des réfugiés arrivent en foule dans un pays, lorsque par suite de la guerre ou d'une catastrophe, des familles perdent leurs maisons, leurs champs et leurs récoltes, lorsque la faim fait pleurer des enfants, comment s'étonner que l'aide alimentaire semble l'unique priorité, la seule solution permettant d'éviter une malnutrition générale?

Mais en cas de crise aussi bien que dans d'autres situations, *les aliments, les soins et les services de santé* sont aussi indispensables les uns que les autres pour sauver des vies humaines. L'accès aux services de santé de base, à l'assainissement et à l'eau potable est essentiel dans les situations d'urgence non seulement pour maintenir les enfants en vie, mais aussi pour protéger leur croissance et leur développement. Pour prévenir les épidémies, la vaccination de masse contre la rougeole, assortie

généralement d'une distribution de suppléments de vitamine A, est devenue classique dans ces situations. En Haïti par exemple, près de trois millions d'enfants ont été vaccinés en 1994-1995 dans le cadre d'une campagne de vaccination qui a permis de juguler une épidémie de rougeole qui avait pris naissance quand le pays était en pleine guerre civile.

Récemment, au Rwanda et en Somalie, des mesures d'assainissement adéquates, l'accès à de l'eau potable et la thérapie par réhydratation orale ont permis de sauver des milliers d'enfants de la mort et de la malnutrition consécutives au choléra et à d'autres maladies diarrhéiques; c'est la stratégie classique, qui est actuellement appliquée au Burundi.

L'allaitement maternel est un élément important des «soins» en rapport avec la nutrition dans les situations d'urgence. Des progrès

notables ont été faits en ce domaine, les gouvernements et les organisations humanitaires se montrant de plus en plus disposés à aider les femmes qui veulent allaiter leur enfant. Les membres de certaines ONG spécialisées dans la prévention de la malnutrition en temps de crise ont réussi ces dernières années à promouvoir la relactation – aidant les femmes qui avaient été séparées de leur enfant à recommencer à l'allaiter après cet arrêt forcé.

On doit parfois, dans les situations d'urgence, recourir aux préparations pour nourrissons, par exemple lorsque de jeunes enfants se trouvent sans leur mère. En pareil cas, toutes les institutions des Nations Unies s'occupant des urgences, et bon nombre d'ONG, se sont engagées à ne fournir que des produits sous nom générique (pas de nom de marque) pour éviter toute exploitation com-

merciale de ces situations. Pendant le conflit en Bosnie-Herzégovine, l'UNICEF et d'autres institutions des Nations Unies ont d'un commun accord demandé instamment que la distribution de préparations pour nourrissons soit strictement limitée, et les organisations de secours ont par la suite (en janvier 1995) mis fin aux programmes de distribution de masse. L'UNICEF et l'OMS ont vigoureusement appuyé l'allaitement maternel, formant en ce sens les agents de santé et travaillant avec les professionnels de la santé locaux, pendant et après le conflit, à élaborer une politique nationale sur la nutrition des bébés.

Les enfants de 6 à 18 mois, les femmes enceintes et les mères allaitantes ont les uns et les autres besoin d'aliments riches en calories et en nutriments. Les solutions adoptées pour répondre à ces besoins particuliers varient selon les cas. Ainsi, les agences relevant de la Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge s'efforcent de donner une ration familiale correspondant aux besoins de tous, y compris des enfants, des femmes enceintes et des nourrices, tandis que le Programme alimentaire mondial et d'autres organismes distribuent à tous des rations satisfaisant les besoins minimaux, avec des programmes complémentaires pour les groupes vulnérables. Il est nécessaire de procéder à une évaluation comparative des avantages de ces deux stratégies.

La méthode des «trois A» – appréciation, analyse, action – conserve toute son importance dans les situations d'urgence. Pour focaliser les ressources et atteindre les

personnes les plus affectées, la surveillance de l'état nutritionnel des enfants, dont le rapport poids/taille est un indicateur communément utilisé, est un élément d'importance cruciale.

Pour prévenir la malnutrition quand une crise se déclenche, les systèmes d'alerte précoce et la préparation aux situations d'urgence sont des moyens d'un bon rapport coût-efficacité. Le système d'alerte précoce du Département des Affaires humanitaires de l'Organisation des Nations Unies s'appuie sur le travail de systèmes analogues à l'intérieur ou à l'extérieur de la famille des Nations Unies pour préparer des évaluations très complètes de situations d'urgence potentielles, tandis que le HCR et d'autres organismes ont élaboré des mécanismes d'intervention rapide en cas d'urgence. Néanmoins, les systèmes d'alerte précoce, la planification d'urgence et la préparation aux catastrophes n'ont malheureusement pas assez de fonds à leur disposition – et ce sous-financement met en danger la vie des enfants, en particulier, lorsqu'éclate une crise.

***Pour prévenir la malnutrition quand une crise se déclenche, les systèmes d'alerte précoce et la préparation aux situations d'urgence sont des moyens d'un bon rapport coût-efficacité.***

## Nouveaux moyens de réduire les décès dus à la malnutrition dans les situations d'urgence

Par son ampleur même, la malnutrition légère et modérée est responsable de plus de maladies et de décès dans le monde que la malnutrition grave. Mais un enfant gravement malnutri – habituellement défini comme un enfant dont le poids pour la taille n'atteint pas 70% de la médiane pour la population de référence, ou qui présente des œdèmes (rétention d'eau et gonflement) au moins aux pieds – court un risque très élevé de décès, et exige d'urgence des soins intensifs dans un centre de santé.

Jusqu'à une date récente, les professionnels de la santé s'occupant de malnutrition grave dans des situations d'urgence ou dans de grands hôpitaux des pays pauvres appliquaient une méthode qui n'avait pas changé depuis des années: traiter l'infection, corriger la déshydratation, et donner, au moins au début, un aliment lacté à haute teneur énergétique – habituellement une combinaison de lait en poudre écrémé, d'huile végétale et de sucre.

Ces dernières années, toutefois, avec l'aide de l'OMS et le bénéfice de l'expérience d'un certain nombre d'ONG spécialisées en ce domaine, un nouveau protocole est venu améliorer le traitement de la malnutrition grave.

S'il conserve certains éléments des pratiques qui étaient anciennement la norme, le nouveau protocole apporte plusieurs changements notables. Le lait maintenant recommandé aux premiers stades de l'alimentation thérapeutique, par exemple, est renforcé par l'adjonction d'huile et d'un mélange de vitamines et de minéraux qui corrige le déséquilibre en micronutriments qui accompagne la malnutrition grave. Appelé F-100 parce qu'il apporte 100 kcal par 100 g, ce lait optimise

les chances de prise rapide de poids et le rétablissement ultérieur d'un enfant gravement malnutri.

Autre changement important: une nouvelle recommandation demande que l'on modifie les sels de réhydratation orale (SRO) classiques compte tenu des besoins spéciaux en électrolytes des enfants gravement malnutris.

On sait en effet que les SRO peuvent augmenter chez certains de ces enfants le risque de défaillance cardiaque et de mort soudaine. Les SRO nouvelle formule réduisent ce risque. Connus sous le nom de ReSoMal (solution de réhydratation pour la malnutrition), leur composition diffère de celle des SRO classiques en ce qu'ils contiennent plus de potassium et que les concentrations des éléments sont différentes.

Le nouveau protocole sur les soins à donner aux enfants gravement malnutris insiste sur certains points connus depuis quelque temps déjà par les agents de nutrition, mais peut-être pas suffisamment pour être intégrés dans les pratiques ordinaires. Ce sont notamment la nécessité de se préoccuper rapidement de facteurs cliniques tels que l'hypothermie (température corporelle trop basse) et l'hypoglycémie (taux de sucre trop faible dans le sang), ainsi que de facteurs moins strictement médicaux comme le besoin intense de soutien émotionnel, de stimulation intellectuelle et de jeu des enfants malnutris.

Les agents de nutrition ayant l'expérience des situations d'urgence et qui travaillent dans des endroits comme la région des Grands Lacs en Afrique centrale et la République populaire démocratique de Corée ont adopté cette méthode et noté la rapidité avec laquelle elle aide à réduire la mortalité. L'une des grandes difficultés à surmonter est d'assurer un approvisionnement suffisant et régulier en lait à haute teneur énergétique et en solutions de réhydratation (voir encadré 19).

## Nouveaux moyens de mesurer la malnutrition

Nombre des nouvelles connaissances décrites ci-dessus contribueront à l'efficacité des actions visant à réduire la malnutrition et les états apparentés. Cependant, même quand les actions sont efficaces, il est souvent malaisé d'en évaluer l'impact. Etablir une mesure de départ pour la malnutrition peut également poser des problèmes – et rendre difficile de placer la question sur les ordres du jour politiques et programmatiques.

Il est donc nécessaire de disposer de techniques d'évaluation et d'analyse d'un coût modique, qui donnent des résultats rapides et soient faciles à utiliser et à comprendre. Voici quelques-uns des nouveaux outils prometteurs:

### Mesure simplifiée de la vitamine A

Il s'est avéré particulièrement laborieux de mener à l'échelle de la population des enquêtes sur le statut nutritionnel en vitamine A.

Autrefois, quand on pensait que la carence en vitamine A entraînait essentiellement des lésions oculaires et la cécité, ces enquêtes portaient l'examen des yeux des enfants pour y détecter des signes précoces de lésions.

Maintenant que l'on sait que cette carence a des conséquences létales à un niveau subclinique – c'est-à-dire à un niveau où n'apparaissent pas encore de lésions oculaires – on a besoin de méthodes de détection plus sensibles.

La plupart des enquêtes nationales ou régionales sur la vitamine A qui ont été menées ces dernières années ont utilisé comme principal indicateur le rétinol sanguin. L'interprétation de cet indicateur est difficile; de plus le recueil et l'analyse des échantillons de sang veineux requis pour ces enquêtes sont des opérations délicates et coûteuses.

Une nouvelle technique qui promet d'être plus facile, moins onéreuse et moins agressive est l'«adaptométrie à l'obscurité». Cette méthode, qui a été testée avec des résultats positifs dans plusieurs sites sur le terrain<sup>21</sup>, utilise le fait qu'aux tout premiers stades de la carence en vitamine A, la pupille de l'œil perd de son aptitude à se contracter à l'illumination. En envoyant un jet de lumière – une simple lampe suffit – sur une pupille, l'autre œil étant fermé, on peut estimer le degré de perte du réflexe pupillaire. Cette méthode simple et non agressive devrait devenir largement employée sous peu.

### Des «bandelettes» pour la carence en iode

On peut évaluer l'ampleur des troubles dus à la carence en iode dans une population par la palpation des goitres, mais cette méthode, qui demande une formation poussée du personnel, perd de son utilité à mesure que les goitres commencent à disparaître avec l'accès élargi au sel iodé.

Puisque l'iodurie est un bon indicateur de la consommation d'iode, l'analyse des échantillons d'urine est un moyen fiable de détecter les troubles dus à la carence en iode. De nombreux pays ont entrepris des enquêtes sur l'iode urinaire, ce qui exige de recueillir des échantillons, de les conserver soigneusement et de les envoyer pour analyse à un laboratoire central.

Une nouvelle technique pourrait éliminer certaines de ces démarches et une bonne partie du coût. On met actuellement au point une bandelette imprégnée de réactif qui simplifiera la procédure; en effet, il ne sera plus nécessaire d'expédier les échantillons au laboratoire, un simple trempage de la bandelette dans l'urine donnant directement le taux d'iodurie. On espère que cet outil sera bientôt disponible pour les enquêtes sur le terrain.

### Effets de la carence

La carence en iode, prise individuellement, est la principale cause de lésions cérébrales et d'arriération mentale, qui pourraient être prévenues et dont la plus grande partie remonte à avant la naissance. Cette carence accroît notablement aussi chez les femmes enceintes le risque de fausse-couche ou d'enfant mort-né.

### Personnes affectées

La campagne menée avec succès dans le monde entier pour l'iodation du sel de table amène une diminution du risque lié à cette carence, qui en 1992 encore menaçait 1,6 milliard de personnes. L'OMS estime néanmoins qu'il y a dans le monde 43 millions d'individus souffrant à des degrés divers de lésions cérébrales que l'on aurait pu empêcher, dont 11 millions atteints de crétinisme profond. Le goitre quant à lui affecte quelque 760 millions de personnes.

### Action de l'iode

Un développement physique et mental normal exige que la thyroïde reçoive de l'iode. La carence en ce micronutriment est le plus souvent et visiblement associée au goitre (une enflure du cou, due au développement de la glande qui travaille à extraire l'iode du sang), mais elle peut aussi, chose plus grave, affecter l'acuité mentale. Elle peut également être à l'origine de handicaps sérieux comme le crétinisme, la surdimutité, la diplopie spasmodique (paralysie spasmodique des membres inférieurs) et le nanisme. A un degré moins poussé, elle peut entraîner chez l'adulte comme chez l'enfant une perte de 10 à 15 points du quotient intellectuel (QI), une mauvaise coordination physique ou de la léthargie.

### Sources

La meilleure est le sel iodé. On trouve aussi de l'iode dans le poisson de mer et dans certaines algues – mais pas dans le sel marin.



UNCF/93-1726/lemye

En Chine, ce petit garçon apprécie autant son repas que l'attention que lui porte sa tante. Interaction et stimulation sont aussi essentielles en nutrition que pour le développement intellectuel et émotionnel.

## Les vers, fléau mondial



UNICEF/FSH/VIHIS

Les affections dues aux vers sont parmi les maladies les plus fréquentes. Elles entravent le développement physique et mental des enfants. Ici, une petite Indienne à l'école.

Peu de gens, si on leur demande de nommer les maladies les plus répandues, placeraient les vers sur leur liste. Pourtant les affections dues aux helminthes (vers) sont parmi les maladies les plus fréquentes – et les plus négligées – atteignant plus de 30% de la population mondiale. Elles peuvent affecter la capacité physique et mentale des patients tout comme leur santé et leur productivité.

Les enfants des pays en développement sont les plus touchés, surtout entre 5 et 14 ans ; les parasites intestinaux représentent chez eux la principale cause isolée de maladie, constituant jusqu'à 12% du fardeau nosologique total. Si l'on estime généralement que l'impact des vers sur la santé et la croissance des enfants se fait plus nettement ressentir après l'âge de cinq ans, une nouvelle étude menée en Inde met en évidence un

lien entre les helminthiases et le défaut de croissance chez des enfants de un à quatre ans.

Jusqu'à 150 000 enfants succombent chaque année à une obstruction intestinale ou à d'autres complications abdominales causées par de gros vers adultes. Chez des millions d'autres, les vers sont une cause importante de malnutrition, entravant la croissance, entraînant une anémie grave, de la dysenterie, un retard de puberté et des problèmes d'apprentissage et de mémoire. En 1990, on estimait que 44 millions de femmes enceintes souffraient d'ankylostomiase, ce qui exposait le fœtus aux risques d'un retard de développement intra-utérin, de prématurité et d'insuffisance pondérale à la naissance.

La transmission est facile, insidieuse, surtout là où l'hygiène et l'assainissement laissent à désirer. Un

enfant peut attraper des ankylostomes en marchant pieds nus, des ascaris en mettant un doigt sale dans sa bouche. Il n'est pas rare de voir un enfant héberger jusqu'à 1000 ankylostomes, ascaris et trichocephales qui pompent sang et nutriments.

Globalement, l'ascaridiose affecte environ un milliard et demi de personnes, ce qui la classe au troisième rang des parasitoses humaines dans le monde ; la trichocephalose touche un milliard d'individus, dont près d'un tiers de tous les enfants d'Afrique. Plus de 1,3 milliard de gens sont porteurs d'ascaris, et 265 millions sont infectés de schistosomes, les parasites qui causent cette maladie débilitante qu'est la schistosomiase (appelée aussi bilharziose).

Les vers affectent la nutrition de différentes façons, en ingérant du sang et en induisant une perte de fer et d'autres nutriments. Ils entraînent

aussi des modifications du revêtement intestinal qui réduisent la surface de la membrane permettant la digestion et l'absorption des aliments. Il y a de ce fait malabsorption des graisses, de certains hydrates de carbone, des protéines et de différentes vitamines (dont la vitamine A). Cela peut aussi induire une intolérance au lactose et une mauvaise utilisation du fer disponible.

Le traitement, simple, est relativement peu onéreux. Une dose unique d'un antihelminthique tel que le mébendazole ne coûte que 0,03 dollar, et peut éliminer ou réduire de façon importante l'infestation. Le prix de revient total des programmes de traitement s'établit typiquement entre un et deux dollars par personne et par an. Des expériences contrôlées en Inde, en Indonésie, en Malaisie, au Myanmar et en Tanzanie ont prouvé que le traitement est efficace durant plusieurs mois. Pour l'UNICEF, l'OMS et la Banque mondiale, ce sont les enfants d'âge préscolaire et scolaire, les femmes en âge de procréer et les adolescentes qui tireraient le plus de bénéfice des programmes de lutte contre les helminthiases.

Les avantages de ces programmes sont impressionnants. Une étude menée au Kenya en 1994 selon des procédés novateurs, utilisant des détecteurs de mouvement sur les cuisses d'enfants des écoles, a constaté que l'activité physique s'améliorait chez les jeunes que l'on débarrassait de lourdes quantités d'ankylostomes. Chez les enfants traités, l'appétit était meilleur, les douleurs abdominales et les maux de tête disparaissaient. Au bout de neuf semaines, la croissance, le gain de poids (par l'ac-

croissement des dépôts de graisse aussi bien que de la masse musculaire), l'activité physique et l'appétit étaient meilleurs dans le groupe traité que dans le groupe témoin. De nombreuses études ont également noté les effets de l'anémie sur les plans cognitif et mental chez les enfants porteurs de vers, et l'amélioration des performances intellectuelles après traitement.

Dans le cadre d'une étude à grande échelle réalisée en Inde en 1996, deux groupes d'enfants de un à quatre ans ont reçu deux fois par an des suppléments de vitamine A ; l'un des groupes a reçu aussi des comprimés vermifuges. A la fin de l'essai, les enfants du groupe vermifugé pesaient en moyenne 1 kg de plus que les enfants non traités. Cette étude montre non seulement qu'un traitement antihelminthique de masse peut améliorer le poids des jeunes enfants dans les régions où les vers sont fréquents, mais aussi que l'on peut en pratique combiner dans les zones à risque un traitement contre les vers avec une supplémentation en vitamine A.

Certains arguent que le traitement vermifuge n'est pas une solution satisfaisante parce qu'il doit être répété aussi longtemps que l'on n'aura pas amélioré l'assainissement, l'hygiène et l'éducation sanitaire, et que les réinfestations sont fréquentes. Il n'en demeure pas moins qu'un traitement périodique réduit l'obstacle que les helminthes représentent pour le développement des enfants à certaines périodes critiques de leur vie, au moins jusqu'à ce que l'on ait pu remédier à la situation et aux causes des infestations et de la contamination environnementale.

**Les affections dues aux helminthes (vers) sont parmi les maladies les plus fréquentes – et les plus négligées – atteignant plus de 30% de la population mondiale. Elles peuvent affecter la capacité physique et mentale des patients tout comme leur santé et leur productivité.**

## Effets de la carence

Une carence en folate (acide folique) au cours des premières semaines de la grossesse – avant même souvent que la femme se sache enceinte – entraînera chez l'enfant des défauts congénitaux. On a également constaté une relation entre cette carence et un risque élevé de prématurité et d'insuffisance pondérale à la naissance, mais sans que l'on sache si cela s'applique à toutes les populations. Enfin, une telle carence est un facteur contributif de l'anémie, notamment chez la femme enceinte ou allaitante.

## Personnes affectées

Les quelques données réunies à ce jour font apparaître dans différents pays en développement des taux très élevés de carence en folate chez les femmes en âge de concevoir. Il semble probable que les jeunes enfants sont eux aussi au risque.

## Action du folate

Cette vitamine B concourt à la formation des globules rouges. Elle régule aussi la formation des cellules nerveuses aux stades embryonnaire et fœtal, contribuant à prévenir des défauts importants du tube neural (encéphale et/ou moelle épinière).

## Sources

On trouve du folate dans presque tous les aliments, mais surtout dans le foie, les rognons, le poisson, les légumes à feuilles vertes, les pois et les arachides.

**Trousses d'examen du sel iodé**

Des troussees simples ont aidé à faire de la vérification du sel l'affaire de la communauté. Tout le monde peut utiliser les petites bouteilles de plastique contenant une solution qui fait virer le sel au bleu s'il est iodé, et certains pays ont distribué ces troussees aux écoliers, aux enseignants et aux agents communautaires. Ces troussees ont néanmoins une durée de conservation limitée et ne permettent pas de distinguer avec précision les niveaux d'iodation du sel. Les chercheurs s'emploient maintenant à améliorer la trousse sur ces deux points pour en faire un outil d'évaluation encore plus utile.

**Informatisation des enquêtes sur l'anémie**

Les puces informatiques facilitent l'appréciation de l'anémie au niveau de la population. On dispose depuis un certain temps de méthodes pour évaluer le sang périphérique (prélevé au bout d'un doigt, par exemple) sans qu'il soit besoin d'envoyer les échantillons à un laboratoire, mais certaines d'entre elles sont lentes et imprécises.

Il existe maintenant des hémoglobinomètres électroniques portables qui permettent de prélever facilement du sang sur un doigt et de le déposer dans une petite cuvette insérée directement dans une machine qui donne en quelques secondes une lecture digitale précise du taux d'hémoglobine. L'emploi généralisé de ces machines dans les enquêtes parmi la population aidera à faire prendre conscience du formidable problème de l'anémie.

**Nouveaux moyens d'enrichir l'alimentation**

Il y a de nombreuses façons de compléter les aliments afin d'améliorer leur contenu en vitamines et minéraux, si importants pour le bien-être des enfants et de leur fa-

mille. L'enrichissement des aliments est à cet égard un moyen de valeur qui a déjà aidé à vaincre des carences en micronutriments dans de nombreux pays industrialisés et quelques pays en développement.

Mais beaucoup des populations les plus pauvres du monde consomment des aliments produits sur place, qui ne peuvent être enrichis. Les agronomes montrent aujourd'hui qu'on peut modifier de plusieurs façons les cultures de base en créant de nouvelles variétés, au grand avantage de la nutrition.

Les céréales et les tubercules dont dépend l'alimentation d'une grande partie du monde en développement présentent certaines lacunes sur le plan nutritionnel. D'une part, ils n'apportent généralement pas tous les minéraux et vitamines nécessaires à une bonne nutrition. De l'autre, les céréales, compte tenu de plusieurs facteurs et notamment de leur degré de raffinage, renferment des substances bloquant la « biodisponibilité » de certains minéraux importants – leur aptitude à être absorbés et utilisés par le corps ; celle qui joue le plus grand rôle, une molécule contenant du phosphore, est connue sous le nom de phytate. Les micronutriments proviennent habituellement de sources autres que les aliments de base – produits d'origine animale, légumes et fruits. Mais les plus pauvres sont souvent incapables de se procurer ces denrées coûteuses et dépendent pour leur survie des céréales et des tubercules qu'ils ont les moyens d'acheter. Ce fait aide à expliquer la forte prévalence de certaines carences en micronutriments.

La recherche agricole s'est tournée vers la création de nouvelles variétés de plantes pour améliorer la situation. L'objectif est de produire des variétés d'aliments de base contenant de plus grandes quantités de micronutriments essentiels – ou moins de phytate.

On travaille actuellement aux États-Unis à mettre au point des produits céréaliers à faible teneur en phytate pour la consommation

animale. Ces céréales représentent également une promesse nutritionnelle pour l'homme, d'après les résultats d'une étude récente, qui a montré sur des volontaires humains que l'absorption du fer était nettement plus élevée lorsque les aliments consommés avaient été préparés avec une nouvelle variété de maïs à faible teneur en phytate que quand ils avaient été cuisinés à partir d'une espèce ancienne plus riche en phytate<sup>22</sup>.

Le Groupe consultatif sur la recherche agricole internationale, composé de 17 centres de recherche financés à l'échelon international, s'emploie à relever la productivité agricole et la consommation alimentaire dans les pays en développement. Le Groupe coordonne maintenant un effort mondial pour améliorer la teneur en micronutriments de cinq produits de base majeurs : riz, blé, maïs, haricots et manioc. Son objectif est de mettre au point des variétés de plantes qui emmagasinent de grosses quantités de vitamines et de minéraux dans leurs parties comestibles – et également dans leurs semences, ce qui leur permet de s'enrichir en vue des récoltes futures sans changer de goût ni de texture et sans rien perdre de leur facilité de culture.

Dans les pays développés, ces variétés ont déjà été produites avec succès : on cultive par exemple en Australie du blé à forte teneur en zinc. Les estimations prévoient qu'il faudra de six à dix ans pour créer des nouvelles espèces comparables dans les pays en développement. Les scientifiques pensent que ce faisant, non seulement ils amélioreront l'alimentation quotidienne de la population dans ces régions du monde, mais ils augmenteront notablement aussi le rendement agricole, car ces plantes riches en micronutriments ont une meilleure germination et sont plus résistantes à l'infection pendant l'étape vulnérable de la croissance.

**Une action plus efficace pour améliorer la nutrition**

Les progrès techniques décrits dans ce rapport, qu'il s'agisse de recherches nouvelles sur la nutrition et la maladie ou de meilleures façons de détecter les problèmes, ne sont pas des formules magiques. Pour contribuer à une amélioration durable de la nutrition, il leur faudra impérativement affûter la capacité de la population (y compris des pauvres) d'évaluer et analyser les causes de la malnutrition autour d'elle – ainsi que de planifier et appliquer des réponses appropriées.

Les récents progrès des sciences sociales et de la communication aideront également à accélérer et à renforcer l'aptitude de la population à prendre le contrôle des mesures destinées à réduire la malnutrition.

Les actions décrites ici pour améliorer la nutrition infantile et donc la croissance, la résistance à la maladie et le développement cognitif doivent être associées à d'autres interventions peu coûteuses et très efficaces qui ont déjà fait leurs preuves dans la prévention des maladies et le renforcement du développement de l'enfant.

Certaines d'entre elles n'ont pas encore été largement exploitées. Par exemple, on peut combattre les vers intestinaux, qui contraignent la croissance et le développement, par une vermifugation régulière à l'aide de médicaments bon marché à la fois très sûrs et extrêmement efficaces (voir encadré 20). Et les décès d'enfants dus au paludisme peuvent être diminués par l'emploi de moustiquaires imprégnées d'insecticide. Bien que tous les enfants aient le droit de profiter de ces mesures, elles n'ont pas encore reçu dans le monde la reconnaissance et les ressources qu'elles méritent.

Il faut également lier les mesures destinées à prévenir la malnutrition chez les jeunes enfants aux différents efforts pour promouvoir le développement de la petite enfance.



Aux États-Unis, les chercheurs ont mis au point une nouvelle variété de maïs qui facilite l'absorption du fer. Cette petite fille attaque avec appétit un épi de maïs.

## La nutrition des enfants, une priorité pour la nouvelle Afrique du Sud



UNICEF/Afrique du Sud  
En Afrique du Sud, des agents de santé communautaires pèsent les enfants, et discutent avec les familles des moyens de favoriser la croissance.

**A**u temps de l'apartheid, l'Afrique du Sud possédait une infrastructure de recherche médicale extrêmement sophistiquée qui mettait au service de la minorité blanche des techniques nouvelles très pointues, comme les transplantations cardiaques. La majorité, toutefois, n'avait pas accès à de bons services de santé et de nutrition. Mais tout a changé avec l'avènement de la démocratie : en 1994, le Gouvernement a entrepris de réorienter le système de santé pour répondre aux besoins de la majorité, et la nutrition des enfants est devenue une priorité.

L'un des éléments importants de cet effort est la mise en place d'un système de surveillance nutritionnelle au niveau communautaire ; il

commence à prendre forme dans le district de Bergville, province de KwaZulu-Natal. Les problèmes de santé et de nutrition infantiles que connaît cette province sont parmi les plus aigus du pays. Plus de la moitié des enfants vivent dans la pauvreté, près de 40% souffrent d'avitaminose A, jusqu'à un quart des jeunes ruraux présentent une insuffisance staturale, et la carence en iode sévit dans les zones montagneuses. Un dixième des enfants de six mois à cinq ans sont atteints d'anémie, qui est également fréquente chez les femmes enceintes, et l'insuffisance pondérale à la naissance est chose commune.

Dans le district de Bergville, qui compte 120 000 habitants, un réseau

d'assistants sanitaires et d'agents de santé communautaires est en cours de formation au titre du nouveau Programme de survie de l'enfant. La méthode adoptée, semblable à celle qui a été appliquée avec succès ces dix dernières années dans d'autres pays en développement, est fondée sur la surveillance de la croissance de l'enfant par des pesées régulières à domicile. Les agents de santé profiteront de leur visite pour discuter avec les familles de la croissance des enfants, renforcer les tendances positives et, s'il y a des troubles de la croissance, en rechercher les raisons pour y apporter des solutions. Le nombre d'agents de santé communautaires du district va être considérablement augmenté afin de mener à

bien le programme, l'objectif principal étant de couvrir toutes les familles, y compris les plus pauvres et les plus marginalisées.

La participation de la communauté à la planification et au fonctionnement des services de santé est le cœur même du programme. Les membres de la communauté ont constitué en 1994 un forum de la santé, qui joue le rôle de comité directeur du Programme de survie de l'enfant. Le groupe a aidé à mettre en place un conseil hospitalier de district, ainsi que des comités locaux chargés de superviser les agents de santé, et il a organisé des ateliers relatifs au nouveau programme.

Depuis 1996, les crédits affectés à la santé ont été redistribués plus équitablement au bénéfice des provinces désavantagées comme celle de KwaZulu-Natal, ce qui va aider à financer les services de santé améliorés. L'Université du Natal, à Pietermaritzburg, est à la tête du mouvement pour soutenir la surveillance de la croissance des enfants dans le district de Bergville. En outre, World Vision of South Africa, une ONG qui opère dans le district depuis 1980, a aidé à préparer le terrain pour le programme, par différents projets de développement communautaire – notamment la formation au « leadership » sur le plan local, la formation de groupes de femmes à diverses techniques, le soutien d'un programme de crèches et de jardins d'enfants, et la coopération avec les services de santé dans la lutte contre la malnutrition.

Le nouveau système de surveillance de la croissance est d'une impérieuse nécessité : c'est ce qui

ressort d'une enquête récente, qui a constaté que si la plupart des mères possédaient bien une fiche des services de santé pour contrôler la croissance de l'enfant, beaucoup de ces fiches étaient vierges ou incomplètes. Elle a aussi constaté que la surveillance de la croissance ne s'accompagnait que de très peu de conseils nutritionnels.

Le nouveau programme se heurte à de nombreuses difficultés : les ressources sont minces, il faut former du personnel, et il faut atteindre les communautés. Toutefois, le partenariat nouveau qui se constitue entre les services publics, l'université, les ONG et les communautés constitue une approche riche de promesses pour l'avenir.

On s'attaque vigoureusement aussi à la carence en vitamine A. Quelques mois à peine après le changement de gouvernement, le Groupe consultatif sud-africain sur la vitamine A a lancé la plus vaste enquête nutritionnelle jamais menée dans le pays, couvrant près de 20 000 foyers. Elle a permis de constater qu'un tiers des enfants de six mois à cinq ans étaient carencés, ou à la limite de la carence, en vitamine A. Les services publics et leurs partenaires privés se préparent à s'attaquer au problème. Il est prévu de fournir des suppléments de vitamine A aux jeunes enfants et aux accouchées, de renforcer en vitamine A les denrées alimentaires de base, enfin d'encourager la production et la consommation d'aliments riches en vitamine A.

*Avec l'avènement de la démocratie, le Gouvernement sud-africain a entrepris de réorienter le système de santé pour répondre aux besoins de la majorité, et la nutrition des enfants est devenue une priorité.*

***Les gouvernements pourraient mettre à profit tout ce qu'ils ont appris sur les moyens de réduire la malnutrition. Ils pourraient monter des actions de masse ayant toutes chances de réussir et susceptibles d'être mises en œuvre par les communautés elles-mêmes.***

Partout dans le monde, les parents de jeunes enfants ont besoin de contacts réguliers avec des gens qui peuvent les aider à vérifier la croissance et le développement de leur enfant, et leur apporter conseils et appui concernant l'allaitement maternel et l'alimentation complémentaire. Dans de nombreuses communautés, les parents et les personnes chargées de donner des soins aux enfants auront aussi besoin d'avis sur les suppléments en vitamine A, en fer, en iode et d'autres micronutriments et devront y avoir accès. Ce sont en général les institutions officielles classiques – centres de santé, dispensaires ou centres préscolaires (voir encadré 21) – qui sont les mieux placés pour apporter un soutien dans ces domaines, mais là où ces établissements font défaut ou ne fonctionnent pas, il faut trouver d'autres solutions : les enfants ne peuvent pas attendre que ces établissements soient construits ou dotés de personnel.

Les communautés doivent recevoir un appui global dans leurs efforts pour garantir à toutes les familles l'accès aux actions préventives de base visant à améliorer la nutrition des enfants et des femmes enceintes. Cela inclut le renforcement des services de santé pour prévenir et traiter la maladie, et un soutien accru aux activités destinées à stimuler l'apprentissage, les soins et le développement des jeunes enfants.

Aucune des actions de prévention et de soutien pour promouvoir la croissance et le développement de l'enfant décrites dans ce rapport n'exige un médecin, une infirmière ou un éducateur qualifié. Les communautés peuvent être aidées à s'organiser elles-mêmes afin de fournir ou d'administrer ces services, et la plupart d'entre elles comptent déjà des groupes capables de prendre ces

responsabilités. On peut aussi aider les communautés à évaluer leurs problèmes les plus urgents et apprendre à surveiller l'efficacité de leurs actions, pour modifier ensuite leurs propres programmes en conséquence. Combinée avec l'emploi de technologies efficaces et peu coûteuses, l'adoption de ces mesures pourrait aboutir à des améliorations rapides non seulement de la survie des enfants, mais aussi de leur développement, de leur statut nutritionnel et de leur capacité d'apprentissage.

On a souvent affirmé que relever ce défi était une question de volonté politique. Dans une économie mondiale qui brasse 28 000 milliards de dollars, le problème n'est sûrement pas le manque de ressources. Il est probablement plus utile de considérer ce défi comme une question de choix politique. Que ce soit dans des pays pauvres ou des pays nantis, des gouvernements peuvent choisir de laisser les enfants souffrir de handicaps intellectuels, d'invalidités physiques et de vulnérabilité à la maladie pendant leur jeune âge et plus tard : c'est le prix qu'ils auront à payer s'ils ne font rien ou pas assez pour garantir une bonne nutrition.

Mais les gouvernements pourraient au contraire décider de regrouper tout ce qu'ils ont appris sur les moyens de réduire la malnutrition. Ils pourraient monter des actions de masse ayant toutes chances de réussir et susceptibles d'être mises en œuvre par les communautés elles-mêmes. Et ils pourraient encourager la recherche et la réalisation de nouvelles actions encore plus adaptées.

Pour le bien-être et la protection des enfants, et pour le développement de l'humanité, il n'y a pas à hésiter entre ces deux options.