

ÉVALUATION DES APPROCHES ALIMENTAIRES DE LA PRÉVENTION DES CARENCES EN MICRONUTRIMENTS À L'AIDE DE TECHNIQUES ISOTOPIQUES



Les fruits et les légumes sont une des principales sources de vitamines et de minéraux – marché à Cotonou (Bénin).

(Photo : C. U. Loechl, AIEA)

Un bon régime alimentaire n'est pas constitué seulement de glucides, de protéines et de matières grasses. On peut consommer suffisamment de calories pour vivre, mais une alimentation qui n'apporte pas des niveaux suffisants de vitamines et de minéraux cruciaux ne permet pas d'être en bonne santé mentalement et physiquement. Un manque de vitamines et de minéraux essentiels est souvent à l'origine de ce que l'on appelle la « faim cachée », qui donne lieu à des signes de dénutrition moins visibles dont on n'a même pas conscience. Selon les estimations, la faim cachée touche jusqu'à 2 milliards de personnes dans le monde. Les carences en vitamines et en minéraux représentent, estime-t-on, 7,3 % de la charge globale de morbidité, les carences en fer et en vitamine A figurant parmi ses 15 principales causes. La faim cachée nuit au développement mental et physique des enfants et des adolescents et peut se traduire par un QI inférieur, un retard de croissance et une cécité ; dans les pays à faible revenu, les femmes et les enfants sont particulièrement vulnérables. La faim cachée

abaisse en outre la productivité des hommes et des femmes adultes du fait qu'elle accroît le risque de maladie et réduit la capacité de travail.

Les micronutriments sont des substances dont on a besoin quotidiennement en quantités inférieures à 100 mg (soit moins que le poids de deux grains de sel !) pour être en bonne santé, croître et se développer. Ils comprennent toutes les vitamines, ainsi que certains minéraux comme le zinc, le fer, le chrome, le cuivre, le manganèse et l'iode. Ils jouent un rôle nutritionnel important, notamment en assurant une croissance et un développement sains, une résistance à l'infection et des fonctions particulières comme une bonne vision, la résistance des os ou le transport d'oxygène dans les globules rouges. De nombreux micronutriments ne sont présents qu'en quantité limitée dans les régimes alimentaires humains, en raison principalement d'une forte consommation d'aliments de base énergétiques pauvres en nutriments. Dans les pays en développement, nombreux sont ceux qui n'ont pas les moyens

d'acheter un large éventail d'aliments nutritifs comme la viande, les œufs ou le poisson ainsi que des fruits et des légumes pour couvrir leurs besoins nutritionnels ou qui n'y ont pas accès.

Parmi les stratégies actuelles de lutte contre la faim cachée figurent la supplémentation individuelle, la fortification des aliments de base, la biofortification des cultures et une diversification améliorée du régime alimentaire.

La **supplémentation en micronutriments** apporte un ou plusieurs micronutriments quotidiennement ou périodiquement sous forme liquide, en cachets ou en capsules. Ainsi, des suppléments en vitamine A à forte dose sont administrés tous les six mois à des enfants âgés de 6 à 59 mois en vue de prévenir la mortalité dans les zones où il existe une carence endémique en vitamine A.

On peut **fortifier les aliments** de base en ajoutant des micronutriments à ceux qui sont consommés régulièrement par la population, afin de lui apporter fréquemment ces micronutriments en quantités voulues pour prévenir les carences tout en évitant le risque qu'elle en consomme trop, ce qui serait également malsain. Cela assure un système de distribution efficace d'aliments de base traités sur quelques sites seulement et distribués largement, par exemple aux grandes minoteries et aux principaux producteurs d'huiles de friture.

La **biofortification** est un procédé visant à améliorer la qualité nutritionnelle des cultures de base. Les cultures biofortifiées accumulent davantage de minéraux et de vitamines dans leurs graines et leurs racines au cours de la croissance. La biofortification est conçue comme une approche agricole autonome de la fortification des aliments consistant à obtenir, sélectionner et promouvoir des cultures stables sur la base également de leur teneur en nutriments afin de répondre aux besoins nutritionnels humains et pas seulement d'autres caractéristiques agricoles comme le rendement ou la résistance aux maladies.

Une autre stratégie essentielle consiste à favoriser une diversification du régime alimentaire ou la consommation d'aliments très divers appartenant à des groupes alimentaires distincts. Les **stratégies de diversification ou de modification du régime alimentaire** au niveau des communautés ou des ménages visent à améliorer la disponibilité d'aliments à teneur et biodisponibilité élevées en micronutriments tout au long de l'année, l'accès à ces aliments et leur utilisation. Cette approche implique une modification des pratiques de production alimentaire, des choix alimentaires et des méthodes domestiques traditionnelles de préparation et de traitement des aliments locaux.

L'AIEA fournit un appui pour l'utilisation de techniques faisant appel aux isotopes stables en vue d'étudier l'absorption et la rétention du fer et du zinc provenant d'aliments fortifiés ou

L'AIEA APPUIE DES RECHERCHES SUR LES SYSTÈMES AGROALIMENTAIRES TENANT COMPTE DES EXIGENCES NUTRITIONNELLES

Dans le prolongement de ses recherches sur la biofortification, l'AIEA entreprend un projet quinquennal de recherche coordonnée sur le recours aux techniques nucléaires pour évaluer le rôle des systèmes agroalimentaires tenant compte des exigences nutritionnelles dans l'amélioration du régime alimentaire, de la santé et de l'état nutritionnel de populations vulnérables. Ce projet permettra de recueillir d'importantes informations sur le rôle de la composition corporelle dans la compréhension du lien entre agriculture et nutrition et dans le renforcement des justifications des politiques et pratiques agricoles qui tiennent compte des exigences nutritionnelles. Par rapport au poids total, la composition corporelle offre un moyen plus sensible d'évaluer les modifications de l'état nutritionnel à la suite d'interventions agricoles tenant compte des exigences nutritionnelles et de modifications de la consommation. Dans le cadre de ce projet, il sera fait appel à la technique de dilution d'isotopes stables du deutérium, une des plus précises pour déterminer la composition corporelle. Les études acceptées jusqu'ici par le Bangladesh, Cuba, Haïti, le Myanmar, le Pérou, le Sénégal et la Tanzanie évalueront différentes interventions agricoles tenant compte des exigences nutritionnelles, telles que les jardins domestiques ou communautaires pour des cultures nutritives, la diversification des cultures et la promotion du secteur laitier conjointement à une éducation nutritionnelle.

biofortifiés administrés à des adultes ou à des enfants, de régimes alimentaires mixtes contenant des substances qui renforcent ou inhibent leur absorption ou de pratiques alimentaires modifiées faisant appel par exemple à des méthodes domestiques traditionnelles telles que la fermentation, la germination et le trempage pour réduire l'acide phytique. Les techniques des isotopes stables peuvent en outre servir à quantifier la consommation de lait maternel par les nourrissons. Combinées avec la teneur en micronutriments (par exemple en vitamine A), ces informations permettent d'estimer la consommation de micronutriments par les nourrissons.

L'AIEA achève actuellement un projet de recherche coordonnée sur la fortification et la biofortification des aliments en vue d'améliorer l'état nutritionnel en micronutriments aux cours des premières phases de la vie. Trois exemples tirés de ce projet de recherche font ressortir l'importance des techniques des isotopes stables dans l'évaluation de la biodisponibilité du fer ou du zinc provenant de cultures biofortifiées. Au Rwanda, des chercheurs ont utilisé des isotopes stables du fer pour étudier l'absorption de ce dernier à partir de haricots afin de déterminer les substances chimiques sur lesquelles les programmes de sélection végétale devraient être axés en vue d'en



Marché au Burkina Faso.
(Photo : N. Mokhtar, AIEA)

améliorer l'absorption. Les haricots contiennent deux substances connues pour réduire l'absorption du fer, à savoir l'acide phytique et les polyphénols. L'acide phytique (qui n'est présent que dans les graines et les semences entières) lie des minéraux comme le fer, le calcium et le zinc, ce qui réduit sensiblement l'absorption minérale. Les polyphénols, composés associés aux pigments des haricots colorés, réduisent eux aussi l'absorption du fer. Il est ressorti de l'étude effectuée au Rwanda que l'acide phytique inhibait à ce point l'absorption du fer par les femmes qu'il n'y avait guère d'avantages, voire aucun, à accroître la teneur en fer des haricots ou à abaisser leur teneur en polyphénols sans réduire aussi leur teneur en acide phytique. Ces conclusions, publiées en 2012, renseignent les agronomes sur les meilleures stratégies pour la mise au point de cultures de haricots fortifiées en fer.

Une étude sur l'absorption du zinc effectuée au Bangladesh a montré que le riz fortifié en zinc contenait davantage de zinc mais que ce dernier était moins bien absorbé, en sorte qu'il n'améliorait pas sensiblement la quantité totale de zinc assimilée par les enfants par rapport au riz témoin. Cette étude, faite en 2013, donnait à penser qu'il fallait encore accroître la teneur en zinc du riz biofortifié pour qu'elle influe véritablement sur la nutrition en zinc des enfants. En Inde, le fer et le zinc provenant d'un aliment de base, le millet perlé, étaient bien absorbés en quantités qui répondaient aux besoins

des jeunes enfants. Les enfants âgés de moins de trois ans pouvaient couvrir intégralement leurs besoins quotidiens en fer grâce à 100 grammes seulement de farine de millet perlé biofortifié. Cette conclusion de 2013 selon laquelle le millet perlé biofortifié pourrait améliorer la nutrition des enfants démontre qu'il serait utile de diffuser plus largement cette culture, déjà pratiquée par plus de 30 000 exploitants dans le Maharashtra (Inde), et qu'il sera également utile de la faire dans les zones arides et semi-arides d'Afrique.

Au Maroc, on effectue actuellement une autre étude consacrée à l'impact de la consommation quotidienne d'huile fortifiée en vitamine A et de la supplémentation en vitamine A sur la teneur en cette vitamine du lait de femmes allaitantes au cours des six premiers mois qui suivent l'accouchement. La teneur en vitamine A du lait maternel et la consommation de ce lait sont mesurées chez des nourrissons âgés de 3 et 6 mois.

L'AIEA parraine en outre des recherches en cours sur les modifications du régime alimentaire qui renforcent l'absorption des nutriments provenant d'aliments de complément locaux d'origine végétale et du lait maternel en vue de prévenir les carences en micronutriments chez les nourrissons et les jeunes enfants dans les pays en développement. Comme exemples, on peut citer :

- l'adjonction de phytase (enzyme décomposant l'acide phytique qui réduit l'absorption du fer et du zinc) et de poisson aux aliments de complément traditionnels d'origine végétale au Bangladesh afin d'améliorer l'absorption du zinc ;
- l'adjonction de 20 % de graines d'amarante (une pseudo-céréale) aux tortillas traditionnelles de maïs blanc en vue d'améliorer l'absorption du zinc chez les jeunes enfants guatémaltèques ;
- l'adjonction d'un complément nutritionnel à base de protéines de lactosérum chez les jeunes enfants au Mexique afin d'améliorer l'absorption du fer et du zinc ;
- la complément alimentaire (poudre de feuilles) pour les femmes enceintes jusqu'à un mois après l'accouchement en vue d'accroître l'absorption de la vitamine A provenant du lait maternel chez les nourrissons.

Les résultats des recherches appuyées par l'AIEA aideront à établir des stratégies et des interventions efficaces et durables fondées sur les aliments disponibles localement pour prévenir et combattre les carences en micronutriments.

Cornelia U. Loechl, Section des études de nutrition et d'écologie sanitaire de l'AIEA