

Résumé technique

La fortification en zinc

Pourquoi faut-il fortifier les aliments?

La fortification des aliments est définie comme l'addition de nutriments aux aliments, boissons ou condiments couramment consommés, à des niveaux supérieurs à ceux que l'on y trouve normalement, dans le but d'améliorer la qualité générale du régime alimentaire. Dans les pays industrialisés, la fortification a joué un rôle majeur dans l'augmentation de l'apport alimentaire de micronutriments dont les carences sont fréquentes et qui constituent un problème de santé publique. Le rôle des programmes de fortification dans l'élimination virtuelle des carences en micronutriments dans ces pays est largement reconnu [1].

Dans les pays à plus faible revenu, la fortification est de plus en plus reconnue comme approche efficace pour l'amélioration du statut en micronutriments de la population. Comparée à d'autres approches, la fortification est considérée comme ayant le meilleur rapport coût-efficacité pour lutter contre les carences en micronutriments [2]. Les programmes sont conçus de telle manière que leur succès ne nécessite pas de changements d'habitudes alimentaires de la population, ce qui simplifie leur mise en œuvre. Néanmoins, il faut éduquer le public afin de s'assurer qu'il accepte le programme et afin d'encourager la consommation des produits fortifiés. Les programmes de fortification sont des stratégies à long terme qui sont capables de prévenir efficacement les carences en nutriments chez les bénéficiaires, quoique la fortification à elle seule pourrait être insuffisante pour traiter les carences existantes.

La fortification à grande échelle d'aliments transformés à un niveau central est une stratégie appropriée partout où une carence en micronutriments est prévalente dans la population. Le Mexique par exemple est un pays avec un programme national de fortification en zinc, où le zinc et d'autres micronutriments sont ajoutés aux farines de blé et de maïs utilisées dans la préparation du pain et de la tortilla, qui sont les deux aliments de base du pays. Quand de larges segments de la population à risque n'ont pas accès aux aliments transformés à un niveau central, la fortification peut aussi être mise en œuvre au niveau communautaire. Cependant, les coûts de cette stratégie sont supérieurs, sa durabilité est incertaine et l'assurance qualité, le contrôle de la qualité, et le contrôle gouvernemental sont difficiles à accomplir. Des programmes de fortification ciblés peuvent être développés afin d'accroître la consommation de zinc ou d'autres nutriments par des segments spécifiques de la population présentant un risque élevé de carence en zinc, tels

que les nourrissons, les jeunes enfants ou les femmes enceintes ou allaitantes. Dans ces cas, des aliments spécifiques, tels que les céréales pour bébés et d'autres aliments transformés destinés aux bébés, ou les aliments distribués dans le contexte des cantines scolaires, peuvent être fortifiés et distribués ou encore vendus dans les marchés. Il existe plusieurs exemples de l'addition de zinc aux aliments dans des programmes ciblés de fortification [3].

Développer des programmes de fortification réussis

Le gouvernement, l'industrie alimentaire et la communauté de chercheurs occupent des rôles clés dans le développement de programmes de fortification réussis ; la coopération entre ces trois groupes est essentielle pour le succès d'un programme et elle doit être créée au début du développement d'un programme. Il est important de créer un comité formé par des représentants de ces groupes, et qui serait responsable de la planification, de la conception, de la promotion, de la régulation et de la supervision des programmes de fortification. Des exemples des rôles de chacun des différents participants à de tels programmes peuvent être présentés comme suit :

- **Le gouvernement** : il initie, coordonne, régule, appuie et suit les programmes.



- **La communauté scientifique:** elle détermine la prévalence d'une carence en zinc, l'acceptabilité sensorielle, ainsi que l'efficacité du composé de zinc et des produits alimentaires et l'efficacité générale du programme.
- **L'industrie alimentaire:** elle aide à définir des stratégies de fortification faisables et peu coûteuses, à identifier des vecteurs et des fortifiants appropriés, à développer des systèmes d'assurance qualité et à mettre en œuvre des campagnes de sensibilisation pour atteindre les populations cibles.

Considérations techniques pour la fortification en zinc

Sélection des aliments vecteurs appropriés

Pour qu'un aliment soit un vecteur acceptable pour le programme de fortification, il devrait être consommé par une large proportion de la population cible dans des quantités relativement constantes. De cette manière, la fortification résultera en un niveau de consommation prévisible et relativement stable du nutriment ajouté. Ceci implique la nécessaire révision des données existantes sur l'alimentation ou la collecte de telles données auprès d'un échantillon représentatif de la population (*voir le résumé technique IZINCG no. 3, 2007*). Les informations provenant d'enquêtes alimentaires peuvent servir à identifier les aliments vecteurs appropriés ainsi que les quantités de cet aliment habituellement consommées par les différents segments de la population ou des groupes cibles. Il faudrait pouvoir fortifier un tel aliment dans des quantités suffisamment importantes pour permettre une fortification contrôlée. L'aliment fortifié ne devrait pas présenter des modifications de goût, de couleur ou d'apparence gênantes, et il devrait conserver des niveaux appropriés des nutriments ajoutés après une transformation additionnelle ou après la cuisson. Enfin, l'aliment ne devrait pas être consommé à des niveaux si élevés que ceci présenterait un risque d'apport excessif du fortifiant par un quelconque segment de la population [1]. Les aliments vecteurs qui sont candidats à la fortification à grande échelle comprennent les aliments de base, tels que le blé ou le maïs, et les condiments tels que le sel, qui sont consommés par une large proportion de la population et qui sont fréquemment produits par un nombre réduit d'usines centralisées.

Sélection du fortifiant en zinc

Il existe plusieurs composés de zinc se prêtant à la fortification [4]. Quoique plusieurs composés soient reconnus par l'USDA comme étant généralement sûrs (GRAS), il n'y a pas de consensus quant aux composés GRAS les plus appropriés pour les programmes de fortification. Le sulfate de zinc et l'oxyde de zinc sont les sels GRAS les moins coûteux et les plus fréquemment utilisés par l'industrie alimentaire. En dépit des considérations théoriques qui suggèrent que le zinc soit mieux absorbé à partir de composés solubles à l'eau, tels que le sulfate de zinc, plusieurs études indiquent que le zinc est absorbé de manière équivalente à partir des produits céréaliers fortifiés soit avec du sulfate de zinc ou avec de l'oxyde de zinc [5].



Détermination du taux du fortifiant en zinc

Le taux approprié de fortification en zinc pour les programmes de fortification à grande échelle, est celui qui peut accroître l'apport de zinc par les individus ciblés sans imposer le risque d'un apport excessif par le reste de la population (l'IZINCG recommande une consommation quotidienne totale de zinc ne dépassant pas 40 mg par jour pour les adultes [4]). Afin de déterminer le niveau de fortification approprié, il s'agit de mesurer ou d'estimer la quantité de l'aliment vecteur qui est consommée par les différents segments de la population. Les participants à une conférence sur le rôle du zinc dans la santé humaine ont conclu que les niveaux de fortification appropriés des céréales figurant comme aliments de base et utilisées dans les programmes de fortification à large échelle sont généralement situés entre 30 et 70 mg de zinc par kilogramme de farine, selon la fourchette de consommation habituelle [6]. Des taux supérieurs peuvent s'imposer pour les aliments ciblant les jeunes enfants. D'autres interventions, telles que la supplémentation en zinc, doivent être prises en compte pour combler l'écart de consommation/nutrition des individus ayant une faible consommation de ces aliments fortifiés et/ou des besoins nutritionnels supérieurs.

L'acceptabilité par le consommateur des aliments fortifiés en zinc

Il est nécessaire de procéder à des essais sensoriels afin de déterminer si le composé de zinc choisi et si le taux de fortification modifient l'acceptabilité du produit fortifié par le consommateur. Par exemple, si la fortification modifie le goût, l'arôme ou les propriétés de cuisson des aliments, ceux-ci peuvent être rejetés par les groupes cibles. Les essais sensoriels peuvent également permettre de comparer les qualités organoleptiques et l'acceptabilité par le consommateur des produits fortifiés avec différentes formulations de zinc et à des niveaux différents de fortification. Les informations disponibles indiquent que l'utilisation des quantités recommandées pour la fortification en zinc n'affecte pas négativement les propriétés sensorielles des aliments testés.

Détermination du taux d'absorption du zinc à partir des aliments fortifiés

Certains vecteurs alimentaires potentiels peuvent contenir des quantités élevées d'inhibiteurs de l'absorption du zinc,

tel que les phytates, et l'absorption des fortifiants en zinc varie selon les aliments auxquels ils sont ajoutés. Étant donné que l'expérience de la fortification en zinc est limitée, il est important de mener des études sur l'absorption du zinc. Ces études devraient utiliser des isotopes traçants du zinc appropriés afin de quantifier l'absorption des différents fortifiants utilisés dans les aliments vecteurs possibles avant la sélection finale de ces fortifiants et vecteurs, à moins que les informations pertinentes ne soient déjà disponibles.

Contrôle alimentaire

La qualité du produit fortifié doit également être contrôlée de manière régulière, aussi bien au niveau du site de production qu'au niveau des points de vente, afin d'assurer que le produit contient la quantité attendue de fortifiant. Les contrôles alimentaires ont lieu en deux temps : le contrôle et l'assurance de la qualité par les producteurs, et les contrôles de vérification gouvernementale dans les sites de production et d'importation ainsi que dans les marchés. Cette dernière série d'activités comprend l'audit et l'inspection, qui doivent être appuyés par des analyses dans des laboratoires de contrôle alimentaire fiables.

Questions de suivi et évaluation

Dès que le programme de fortification est en place, son efficacité dans la réduction des carences en zinc dans le groupe cible devrait être suivie et évaluée [7]. Il faudrait mettre en place un système de suivi périodique des modifications du statut en zinc des populations.

Pour davantage d'informations sur les indicateurs recommandés du statut en zinc des populations, voir les résumés techniques IZINCG nos. 1-3, 2007.

Le coût de l'inclusion du zinc dans les programmes de fortification existants

L'estimation des coûts est une étape importante dans la planification d'un programme de fortification alimentaire. Les estimations doivent inclure aussi bien les coûts industriels (par exemple, l'investissement en capital et les coûts récurrents, tel que l'achat de fortifiant) que les coûts du secteur public (par exemple, le contrôle de la qualité, le suivi et évaluation).

Il est peu probable que la fortification en zinc soit mise en œuvre indépendamment d'autres programmes de fortification en micronutriments ; ainsi, le coût du programme de fortification en zinc peut être calculé en évaluant les coûts additionnels de l'ajout de zinc à un programme existant. Par exemple, le coût de mise en œuvre d'un programme national de fortification de la farine de blé varie en fonction du nombre et de la capacité des moulins, des structures d'assurance qualité existantes, des inspections alimentaires et réglementaires et de la quantité de micronutriments ajoutés [8]. Les coûts supplémentaires de l'inclusion du zinc dans les programmes de fortification existants comprendront les coûts de l'addition du fortifiant en zinc au prémix de micronutriments, du contrôle de la qualité à la production, et du suivi et évaluation. Le coût pour une industrie donnée dans un pays donné devrait inclure les coûts du fortifiant et les frais liés au transport international, aux taxes d'importation et au transport à destination dans le pays. Dans les programmes

de fortification à grande échelle, 90 % ou plus du coût total est imputable au prix des fortifiants, qui pour le zinc, est relativement bas comparé à d'autres micronutriments.

Quoiqu'une bonne partie des coûts imputables au contrôle qualité et au suivi et à l'évaluation d'un ajout de zinc à un programme de fortification existant soient éventuellement couverts par un programme en cours, un financement supplémentaire doit être prévu pour les analyses en laboratoire aussi bien pour les contrôles de qualité que pour les analyses de détermination des niveaux de zinc dans des échantillons de plasma ou de sérum durant le suivi et l'évaluation d'un programme. Sachant que les activités de contrôle alimentaire sous la responsabilité du gouvernement national représentent une faible part du budget global du programme, il faut néanmoins prévoir un financement adéquat de cette composante du programme. L'expérience a démontré que le manque de financement adéquat pour de telles activités de contrôle est souvent un facteur clé dans l'échec des programmes de fortification alimentaire dans les pays en développement.

Preuves scientifiques en faveur de la fortification en zinc

Les études disponibles démontrent clairement que la fortification en zinc peut accroître l'absorption quotidienne totale de zinc [5]. On peut donc raisonnablement conclure que des individus présentant un risque de carence en zinc, qui consomment des aliments fortifiés en zinc, montreront un statut en zinc amélioré. La plupart des études d'absorption démontrent également que l'addition de zinc aux aliments n'a pas d'effets négatifs sur l'absorption d'autres minéraux, tel que le fer. Malgré l'impact positif connu de la fortification en zinc sur l'absorption totale du zinc, les études existantes menées sur de jeunes enfants n'ont pas démontré d'effet positif d'aliments complémentaires fortifiés en zinc sur les indicateurs du statut en zinc des jeunes enfants, soit la croissance ou d'autres réponses fonctionnelles liées au zinc. Des recherches supplémentaires paraissent nécessaires. Cependant, chez les enfants d'âge scolaire, deux études ont constaté un impact positif sur leur concentration de zinc dans le sérum [9, 10].

En résumé, la fortification en zinc semble être une stratégie prometteuse pour contrôler les carences en zinc en termes de faisabilité technique, coûts, sécurité et impact sur l'absorption totale de zinc, en dépit des preuves empiriques toujours limitées d'un impact positif des programmes de fortification en zinc. Pour ces raisons, il est important que les impacts des programmes de fortification en zinc sur la nutrition et la santé soient rigoureusement évalués.

Ce résumé technique a été préparé par le Dr. Marie Ruel et a été revu par les membres du comité directeur de l'IZINCG.

La traduction française de ce document a été préparée par Helen Keller International (HKI). Pour plus d'informations sur HKI, veuillez consulter le site www.hki.org.

Bibliographie

1. FAO & ILSI. Preventing micronutrient malnutrition: a guide to food-based approaches: a manual for policy makers and programme planners. Washington, DC: ILSI, 1997.
2. World Bank. Enriching lives: overcoming vitamin and mineral malnutrition in developing countries. Washington DC: World Bank, 1994.
3. Lutter CK. Processed complementary foods: summary of nutritional characteristics, methods of production and distribution, and costs. Food Nutr Bull 2000;21:95-100.
4. IZiNCG. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Food Nutr Bull, 2004;25:S94-S203.
5. Brown KH, Wessells KR, Hess SY. Zinc bioavailability from zinc-fortified foods. Int J Vitam Nutr Res, in press 2007.
6. Brown KH & Wuehler SE. Zinc human health: the results of recent trials and implications for program interventions and research. Ottawa, Canada: Micronutrient Initiative, 2000.
7. WHO & FAO. Guidelines on food fortification with micronutrients. Geneva: WHO, 2006.
8. Nestel P & Nalubola R. Manual for wheat flour fortification with iron. Arlington: MOST/USAID, 2000.
9. Winichagoon P, McKenzie JE, Chavasit V, et al. A multimicronutrient-fortified seasoning powder enhances the hemoglobin, zinc, and iodine status of primary school children in North East Thailand: a randomized controlled trial of efficacy. J Nutr 2006;136:1617-23.
10. Abrams SA, Mushi A, Hilmers DC, et al. A multivitamin-fortified beverage enhances the nutritional status of children in Botswana. J Nutr 2003;133:1834-40.

Qui est l'IZiNCG ?

L'International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG) est le Groupe consultatif international sur le zinc, dont les principaux objectifs sont de promouvoir et d'aider les efforts visant à réduire la carence en zinc sur le plan mondial à travers l'interprétation des études scientifiques de la nutrition, la diffusion d'informations et la mise à disposition d'une assistance technique aux gouvernements nationaux et aux agences internationales. L'IZiNCG privilégie l'identification, la prévention et le traitement des carences en zinc parmi les populations les plus vulnérables des pays à bas revenu. Le Steering Committee (Comité Directeur) de l'IZiNCG est composé de 11 experts scientifiques de renommée internationale possédant une longue expérience dans la problématique de l'alimentation en zinc ainsi que dans les programmes de santé publique.

Secrétariat IZiNCG

c/o Program in International and Community Nutrition
University of California
One Shields Avenue Davis, CA 95616, USA

Tel: +1 (530) 752 0814
E-mail: IZiNCG@ucdavis.edu

Fax: +1 (530) 752 3406
www.izincg.org



Initiative pour les
micronutriments



Produit avec l'aide financière de l'Initiative pour les Micronutriments (IM)
et de l'International Zinc Association (IZA).

Pour plus d'informations sur IM visitez www.micronutrient.org
Pour plus d'informations sur IZA visitez www.iza.com

