



Fortification du riz



Chaîne d'approvisionnement et faisabilité technique

Des résultats probants issus de 10 ans de mise en œuvre dans le monde entier



World Food Programme

Ours

Éditeur : *Sight and Life*

**Conseil en communication, rédaction
et gestion de production :**

Jonathan Steffen Limited, Cambridge, Royaume-Uni.
www.jonathansteffenlimited.com

Maquette, mise en page et graphiques :

S1 Grafik Design, Root, Suisse.
www.s1-buero.com

Imprimeur :

Burger Druck, Waldkirch, Allemagne.
www.burger-druck.de

Sight and Life

Klaus Kraemer, CP 2116
4002 Bâle, Suisse

Téléphone : +41 61 815 8756

Courriel : info@sightandlife.org
www.sightandlife.org

Programme alimentaire mondial

Division de la Nutrition

Via Cesare Giulio Viola 68/70
00148 Rome, Italie

Téléphone : +39-06-65131

Courriel : nutrition@wfp.org
www.wfp.org/nutrition

ISBN: 978-3-9524817-7-6

Publication : octobre 2018

Table des matières

Le moment est venu de fortifier à grande échelle | **06**

Comblent l'écart nutritionnel | **08**

Améliorer la valeur nutritionnelle du riz par sa fortification après récolte | **10**

La fortification du riz est efficace | **12**

Une stratégie complémentaire d'amélioration de l'apport en micronutriments | **14**

Une technologie simple et abordable désormais disponible | **18**

Un aliment accepté universellement qui bénéficie aux populations | **20**

Infographie : la chaîne d'approvisionnement du riz fortifié | **22**

Accélérer l'adoption à l'échelle mondiale de la fortification du riz | **24**

Solution de mise à l'échelle de la fortification du riz | **26**

Cette brochure fait référence aux publications suivantes :

Scaling Up Rice Fortification in Asia. Bâle : *Sight and Life* ; 2015.

Scaling Up Rice Fortification in Latin America and the Caribbean.

Bâle : *Sight and Life* ; 2017.

Scaling Up Rice Fortification in West Africa. Bâle : *Sight and Life* ; 2018 (sous presse)

Guideline: Fortification of Rice with Vitamins and Minerals as a Public Health Strategy. Genève : Organisation mondiale de la santé ; 2018.

Clause de non-responsabilité : Les opinions, compilations et chiffres figurant dans les articles signés ne représentent pas l'opinion du Programme alimentaire mondial ni de *Sight and Life* et relèvent de la seule responsabilité des auteurs des publications citées ci-dessus.

« Les choses précieuses, ce ne
sont pas les perles ni la jade,
mais les cinq céréales,
dont le riz est la meilleure. »

Proverbe chinois



Récolte de riz paddy au Népal

Le moment est venu de fortifier à grande échelle

La fortification du riz consiste à ajouter des vitamines et minéraux essentiels au riz après sa récolte afin d'augmenter la valeur nutritionnelle. Le riz est un aliment de base pour près de trois milliards de personnes dans le monde, sa fortification offre donc une solution unique en son genre pour améliorer substantiellement la nutrition et, par conséquent, l'état de santé et le statut économique d'une grande partie de la population dans de nombreux pays, et ce, à un coût minime.

La faim cachée

Dans le monde, plus de deux milliards de personnes souffrent de carences en micronutriments, encore appelée faim cachée. Ces carences, que l'on définit par le manque d'au moins une vitamine ou un minéral essentiels à la croissance en bonne santé, au bon développement et au bon fonctionnement de l'organisme, touchent tous les âges et tous les groupes socioéconomiques. Cependant, les conséquences de la faim cachée sont particulièrement néfastes pour les femmes en âge de procréer et leurs enfants.

La faim cachée a un impact socioéconomique aussi bien sur les foyers qu'au plan national. À court et à long terme, elle entraîne notamment une augmentation de la mortalité maternelle et infantile, des maladies et du retard mental, ainsi qu'une détérioration du développement cognitif et physique. Cela a des conséquences négatives sur le PIB des pays. Comme l'ont montré les séries 2008 et 2013 du Lancet sur la nutrition maternelle et infantile, le Consensus de Copenhague 2012 et le mouvement mondial Scaling Up Nutrition (SUN), la fortification en multimicronutriments figure parmi les stratégies les plus efficaces en termes de coût pour réduire la malnutrition.

À propos de cette publication

Cette publication présente les enseignements les plus importants issus des publications conjointes entre Sight and Life et le PAM sur la montée en puissance de la fortification du riz en Asie, en Amérique latine et en Afrique de l'Ouest. Elle présente les dernières données, informations et approches en date, et elle constitue une introduction accessible et digne de foi concernant une intervention de santé publique qui présente un potentiel énorme de réduction de la faim et de la malnutrition dans le monde, tout en permettant de construire des économies et des sociétés florissantes et confiantes.

Nous remercions les nombreux scientifiques, responsables politiques, gestionnaires de projet et collaborateurs sur le terrain dans le monde entier, qui ont contribué aux avancées de la fortification à grande échelle au cours de la dernière décennie et dont de nombreuses contributions sont présentées dans ces pages.

Beaucoup a été fait à ce jour, et s'il reste de nombreux défis à relever, nous sommes intimement convaincus que ceci n'est que le début d'un grand chapitre dans l'histoire de la lutte mondiale contre l'ensemble des formes de faim et de malnutrition.

Klaus Kraemer

Directeur général de *Sight and Life*

Lauren Landis

Directeur de la nutrition du Programme alimentaire mondial

Comblers l'écart nutritionnel

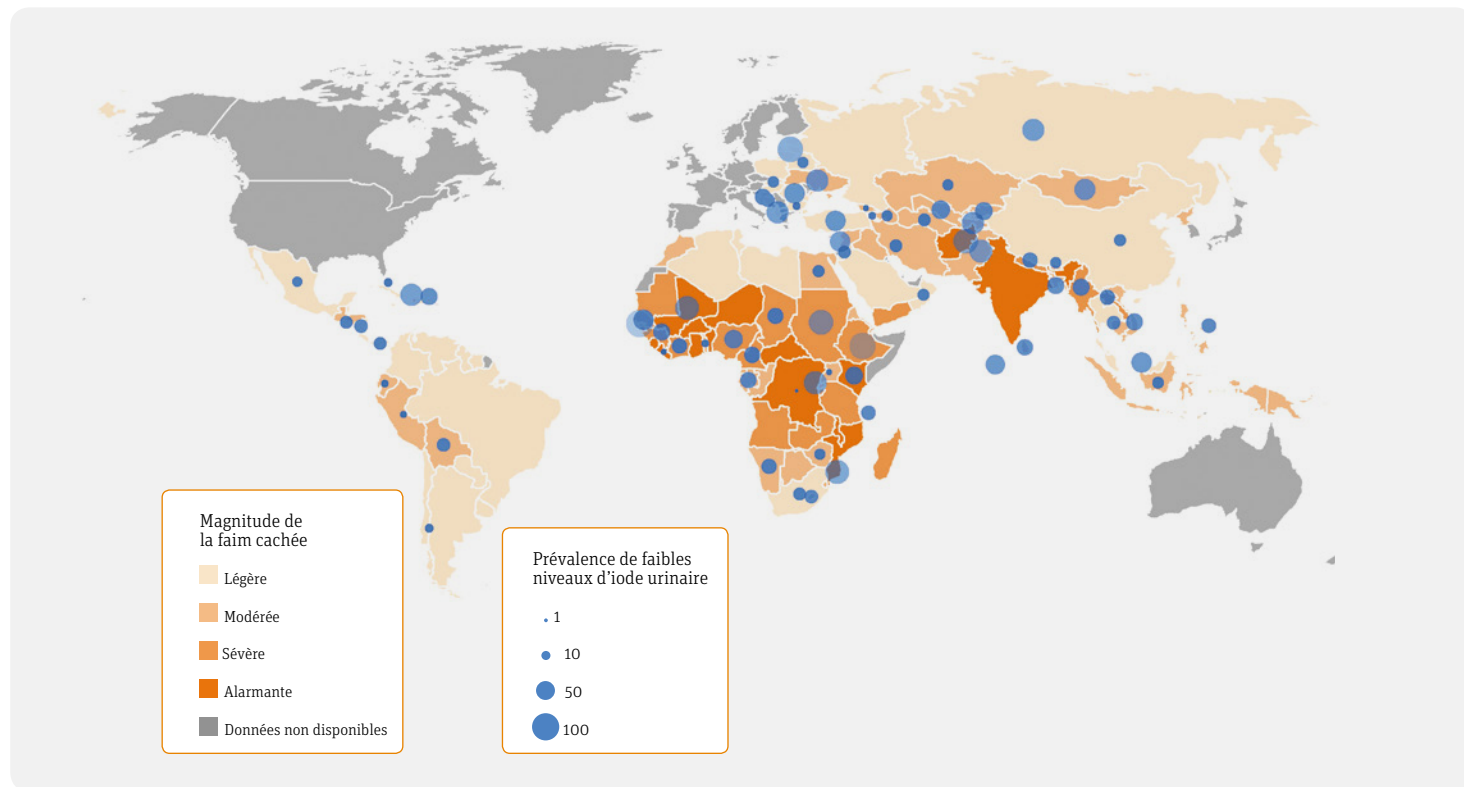
Le riz est un aliment de base pour plus de trois milliards de personnes dans le monde. Dans certains pays, notamment le Bangladesh, le Cambodge et la Birmanie, le riz contribue à près de 70 % de l'apport énergétique quotidien. Cela représente un problème nutritionnel : le riz usiné est une bonne source d'énergie, mais il est pauvre en micronutriments.

Dans les régions où le riz est un aliment de base, le fait de le rendre plus nutritif par la fortification en vitamines et minéraux essentiels constitue une intervention efficace et rentable en vue d'augmenter l'apport en micronutriments au sein de la population générale.

La consommation de riz fortifié augmente l'apport en micronutriments sans que les consommateurs n'aient à changer leurs pratiques d'achat, de préparation ou de cuisson.



FIGURE 1 : Carte de la faim cachée



Tiré de : Scaling Up Rice Fortification in Asia, 2015.

Améliorer la valeur nutritionnelle du riz par sa fortification après récolte

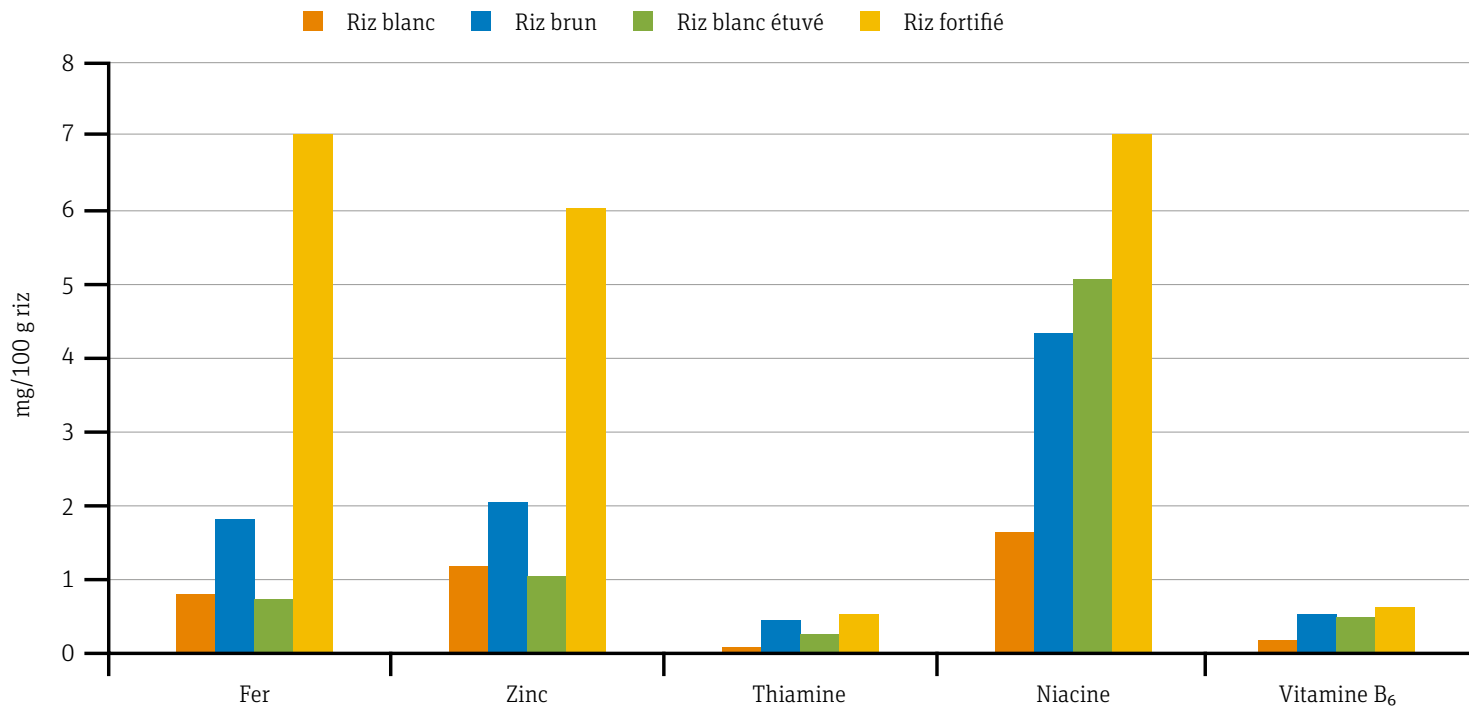
Lorsqu'il est fortifié avec des multimicronutriments, le riz fortifié est plus riche en micronutriments que le riz brun, le riz étuvé ou le riz blanc non fortifié.

La fortification du riz ne peut pas éliminer toutes les carences en micronutriments, mais elle complète d'autres stratégies telles que la biofortification et la diversification nutritionnelle.

Les suppléments continueront d'être importants pour les groupes les plus vulnérables tels que les femmes enceintes ou allaitantes et les enfants d'âge préscolaire.



FIGURE 2 : Profil de micronutriments sélectionnés dans le riz blanc, le riz brun, le riz blanc étuvé et le riz blanc fortifié



Tiré de : Scaling Up Rice Fortification in Asia, 2015.

La fortification du riz est efficace

De nombreuses études d'efficacité et d'efficience ont établi l'impact du riz fortifié sur le statut micronutritionnel.

Étant donné le nombre de preuves disponibles, il n'est pas nécessaire de conduire des essais d'efficacité supplémentaires avant de mettre en place la fortification du riz.

Sur la base des preuves disponibles quant à l'efficacité, la stabilité et les besoins, voici les micronutriments qui sont recommandés dans la fortification du riz : le fer, le zinc et les vitamines A, B₁ (thiamine), B₃ (niacine), B₆ (pyridoxine), B₉ (acide folique) et B₁₂ (cobalamine).

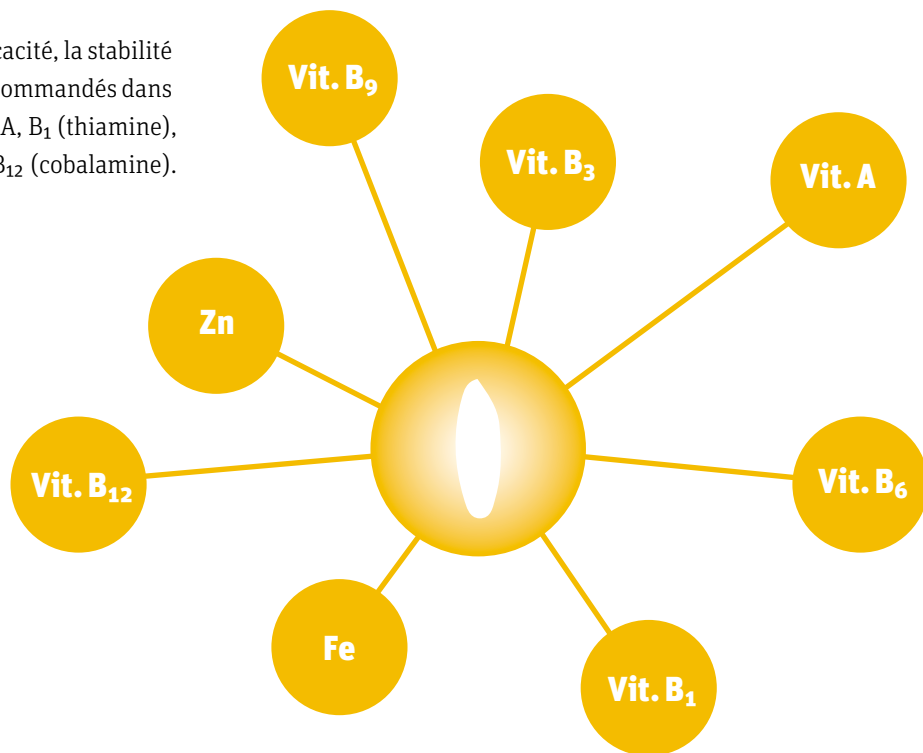
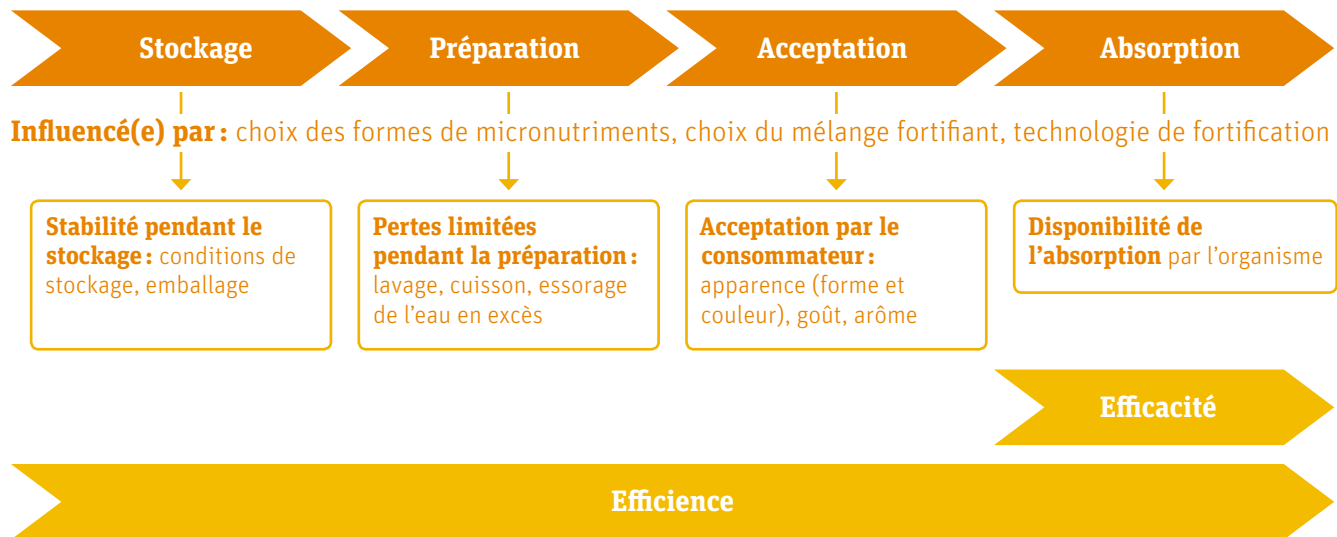


FIGURE 3 : Facteurs de détermination de l'efficacité et de l'efficience de la fortification du riz



Une stratégie complémentaire d'amélioration de l'apport en micronutriments

Les normes et spécifications du riz fortifié doivent préciser la qualité en matière de sécurité, d'acceptation (organoleptique et visuelle) et de teneur en nutriments, pour le compte des consommateurs et des producteurs.

La récente publication de l'OMS intitulée *WHO guideline: fortification of rice with vitamins and minerals as a public health strategy* soutient la fortification du riz.

Les niveaux de micronutriments doivent être fixés de telle manière à ce que l'apport en micronutriments dans l'ensemble de la population, toutes sources confondues, soit supérieur aux besoins moyens estimés (BME)¹ et inférieurs à l'apport maximal tolérable (AMT)² pour la quasi-totalité de la population.

Lorsqu'on ne connaît pas exactement l'apport et que les carences nutritionnelles sont probables, une bonne approche consiste à définir le niveau de micronutriments du riz fortifié de manière à ce qu'il permette de fournir aux adultes leurs BME pour les niveaux de consommation qui prévalent.

¹ Les BME correspondent au niveau d'apport nutritionnel quotidien moyen (médian) estimé pour répondre aux besoins de la moitié des individus sains dans un groupe d'âge et de genre donné.

² L'AMT est le niveau d'apport nutritionnel quotidien dont on considère qu'il ne comporte pas de risque d'effets néfastes sur la santé pour la quasi-totalité (97,5 %) des individus sains dans un groupe d'âge et de genre donné.

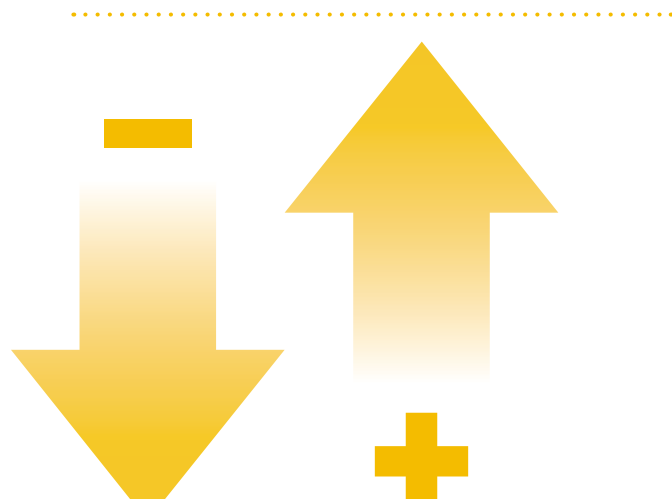


TABLEAU 1 : Propositions de niveaux de nutriments dans le riz fortifié sur la base d'une consommation quotidienne moyenne de riz

Nutriment	Composé	<75 g/j	75–149 g/j	150–300 g/j	>300 g/j	BME
Fer	Pyrophosphate ferrique micronisé	12	12	7	7	
	Pyrophosphate ferrique avec citrate et citrate de trisodium, éventuellement d'autres agents solubilisant ^a	7	7	4	4	
Acide folique (B ₉)	Acide folique	0,50	0,26	0,13	0,10	0,192
Cobalamine (B ₁₂)	Cyanocobalamine	0,004	0,002	0,001	0,0008	0,002
Vitamine A	Palmitate de vitamine A	0,59	0,3	0,15	0,1	0,357 (f)
						0,429 (h)
Zinc	Oxyde de zinc	9,5	8	6	5	8,2 (f)
						11,7 (h)
Thiamine (B ₁)	Mononitrate de thiamine	2,0	1,0	0,5	0,35	0,9 (f)
						1,0 (h)
Niacine (B ₃)	Niacinamide	26	13	7	4	11 (f)
						12 (h)
Pyridoxine (B ₆)	Chlorydrate de pyridoxine	2,4	1,2	0,6	0,4	1,1

^a Rapport molaire efficace rapporté Fe/citrate/trisodium citrate : 1/0,1/2,1.

Les niveaux figurant ci-dessus sont ceux que proposent le PAM et sont adaptés à partir de : de Pee S, Tsang BL, Zimmerman S, Montgomery SJ. Rice Fortification. In: Mannar MG, Hurrell R, eds. Food Fortification in a Globalized World. Londres : Elsevier, 2018 :131–42. Reproduit à partir de : Scaling Up Rice Fortification in West Africa, 2018.



© WFP | Bernhard Frechen

Deux bénéficiaires d'un programme d'alimentation scolaire du PAM



© Hetze Costa

Des petites filles souriantes en train de prendre un repas scolaire au Honduras



© PATH/Seema Kapoor

Petite fille birmane en train de goûter du riz fortifié



Riz fortifié extrudé

Une technologie simple et abordable désormais disponible

La fortification du riz par l'extrusion ou par l'enrobage se fait en deux étapes. La première consiste à produire des grains fortifiés, et la seconde, à mélanger les grains fortifiés avec du riz non fortifié.

L'extrusion et l'enrobage résistant au rinçage sont les meilleures technologies disponibles pour produire des grains fortifiés qui restent stables dans différentes conditions de stockage, méthodes de préparation et techniques de cuisson et qui soient acceptables pour les consommateurs.

Les vitamines et minéraux que l'on recommande pour la fortification du riz comprennent ceux qui sont retirés pendant la transformation, en plus des micronutriments nécessaires pour combler les

manques nutritionnels de la population ciblée. Il est recommandé de fortifier avec de multiples micronutriments dans la mesure où les carences en micronutriments coexistent fréquemment.

L'augmentation globale de prix dépend des niveaux de fortification, du prix du riz (brisures), du ratio de mélange et de l'échelle de fortification. Au Costa Rica, par exemple, où près de 100 % du riz est fortifié avec 7 vitamines et minéraux (fer absent), l'augmentation de prix au détail est de 0,9 %. Dans les pays où la fortification est volontaire ou se fait par le biais de dispositifs de protection sociale, l'augmentation de prix est souvent plus élevée et représente entre 1 et 5 % du prix au détail, du moins lors de la période initiale de programmation.

FIGURE 4 : Processus de fortification du riz en deux étapes par enrobage ou extrusion

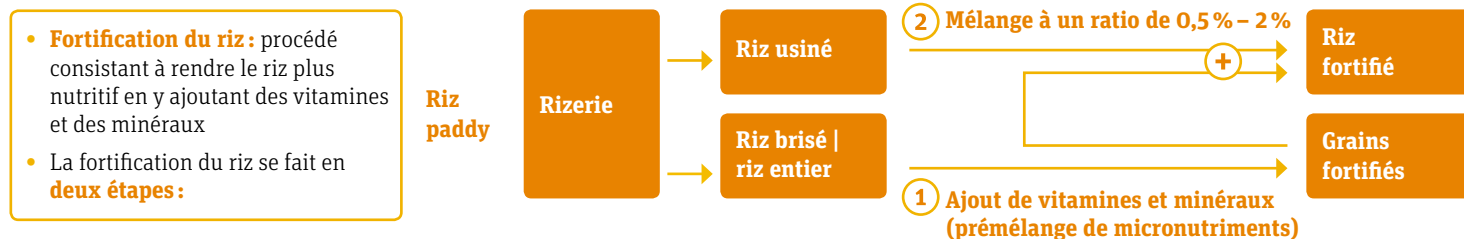
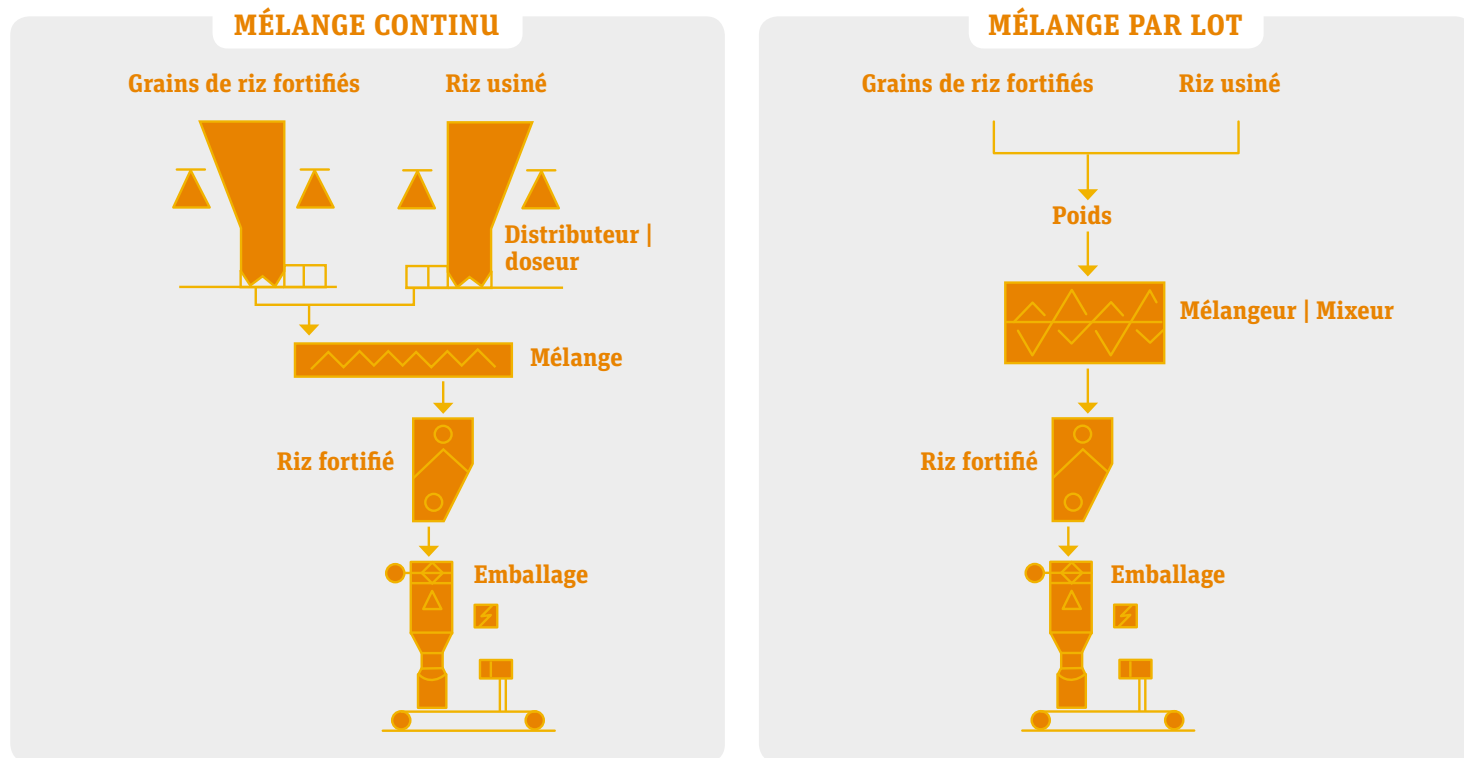


FIGURE 5 : Méthodes de production de riz fortifié par mélange par lot ou mélange continu



Pour les opérations à grande échelle, on préférera le mélange continu, solution plus économique. Le mélange par lot a tendance à donner davantage d'erreurs et à demander plus de travail.
Tiré de : Scaling Up Rice Fortification in Asia, 2015.

Un aliment accepté universellement qui bénéficie aux populations

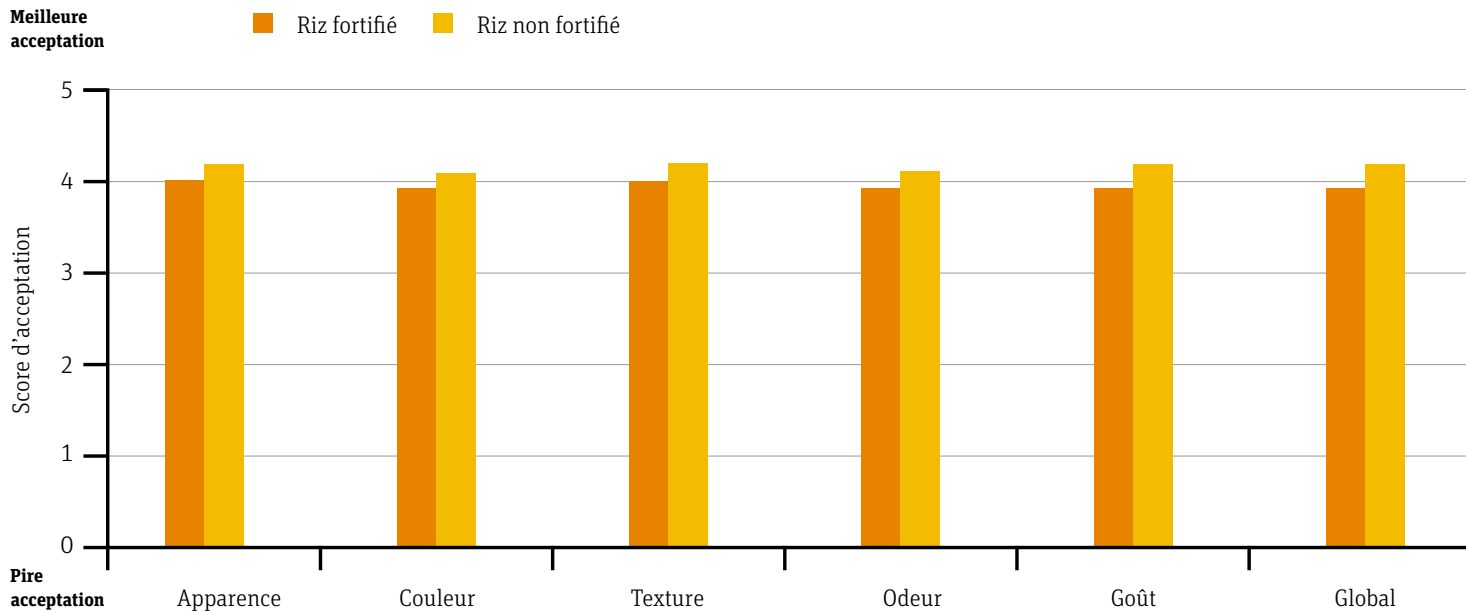
La fortification du riz ne pose pas de problèmes de sécurité. Toutes les variétés de riz peuvent être fortifiées. Les technologies actuelles peuvent produire du riz fortifié qui a le goût, l'odeur et l'apparence du riz non fortifié.

La fortification du riz et la biofortification diffèrent en ce qui concerne le type, le nombre et la quantité de micronutriments du riz ainsi que le moment de leur ajout. Dans la biofortification, l'ajout des micronutriments se fait pendant la phase de production des cultures ou avant la récolte.

Dans la fortification du riz, cela se fait après la récolte, avec un plus grand nombre de types ou de plus grandes quantités de micronutriments.



FIGURE 6 : Scores d'acceptation du riz fortifié et du riz non fortifié chez les enfants indiens âgés de 8 à 11 ans



Les chiffres ci-dessus se fondent sur une seule étude d'acceptation menée auprès d'enfants. D'autres études menées auprès d'adultes (p. ex. au Cambodge et au Bangladesh) indiquent une préférence pour le riz fortifié.

Tiré de : Scaling Up Rice Fortification in Latin America and the Caribbean, 2017.

LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DU RIZ FORTIFIÉ

TERMINOLOGIE

Riz paddy : les grains de riz sont encore dans leur enveloppe protectrice non comestible (riz brut).

Riz cargo : grains entiers de riz dont la balle, le son et le germe ont été retirés.

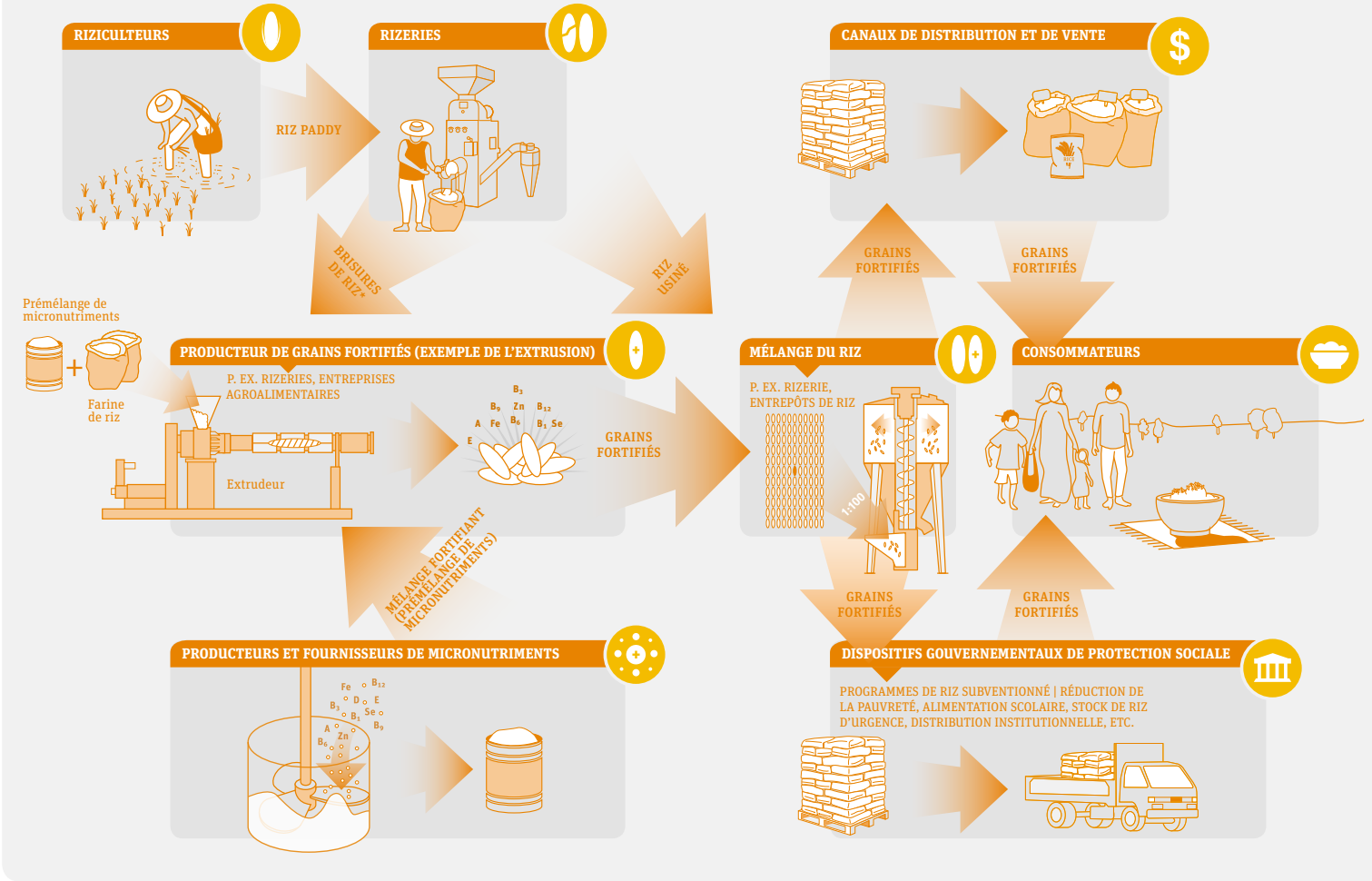
Riz usiné : Le riz poli est un riz blanc usiné normalement. La balle, le son et le germe ont été retirés.

Mélange : mélange du riz usiné non fortifié avec des grains fortifiés à un ratio allant de 0,5 à 2 % afin de produire du riz fortifié.

Mélange fortifiant : mélange qui contient plusieurs micronutriments sélectionnés – des vitamines et des minéraux (également appelé prémélange de micronutriments).

Grains fortifiés : des grains fortifiés en forme de grains de riz contenant le mélange fortifiant (extrusion) ou des grains de riz entiers enrobés de mélange fortifiant (enrobage).

* Dans la technique d'extrusion, on peut utiliser des brisures de riz ; avec la technique d'enrobage, il est nécessaire de disposer de riz entier.



Accélérer l'adoption à l'échelle mondiale de la fortification du riz

Lorsque le tissu de rizeries est fragmenté et que la fortification obligatoire n'est pas faisable, la distribution de riz par le biais de dispositifs de protection sociale constitue une alternative afin de parvenir à un impact en matière de santé publique sur les populations ciblées.

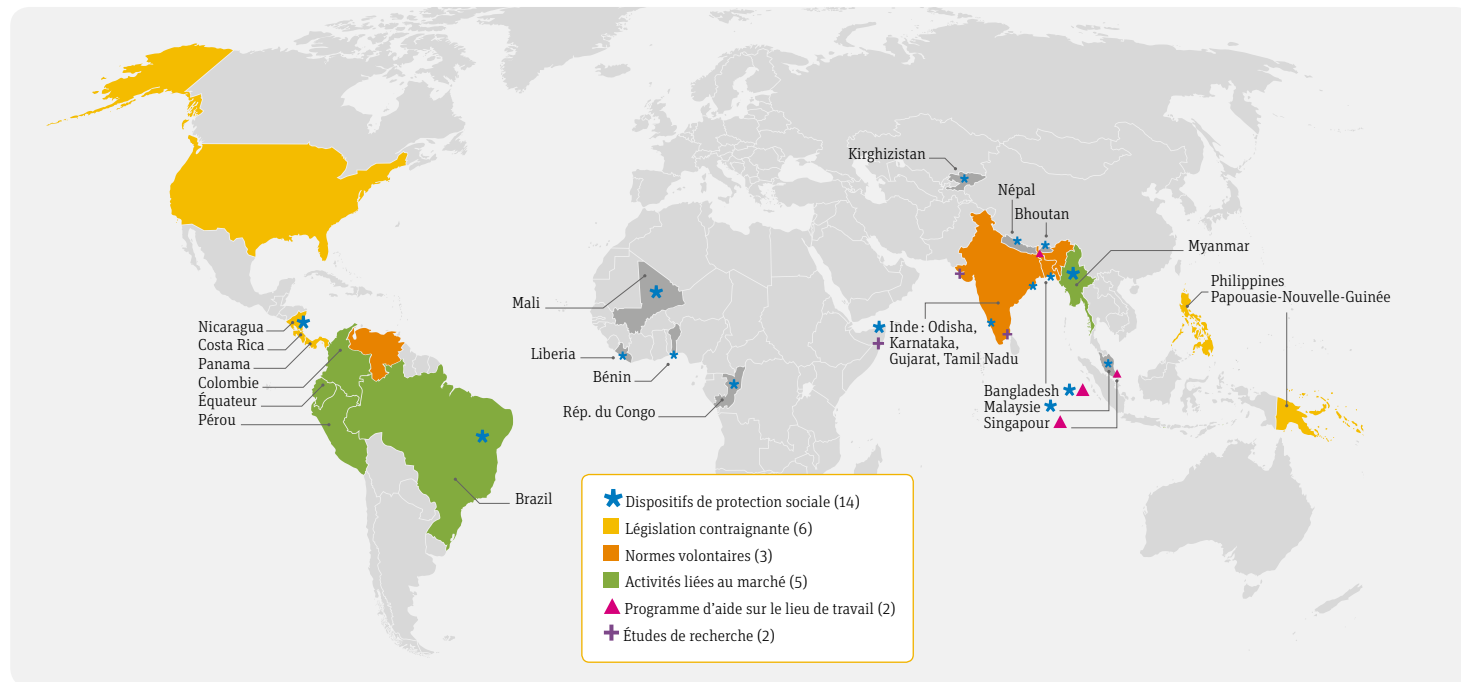
Comme la fortification de farine de blé et de maïs, la fortification du riz représente une opportunité en matière de santé publique ; elle permet de prévenir les carences en micronutriments et les graves anomalies congénitales du cerveau et de la moelle épinière.

À l'échelle nationale, la fortification du riz est obligatoire dans six pays, et de nombreux efforts infranationaux indiquent l'intérêt grandissant pour la fortification du riz et l'augmentation de sa pratique. À titre de comparaison, 85 pays disposent de lois rendant obligatoire la fortification de la farine.

La fortification de la farine de blé en vitamines et minéraux essentiels est pratiquée depuis plus d'un demi-siècle ; les leçons tirées de la fortification de la farine de blé partout dans le monde peuvent s'appliquer aux programmes de fortification du riz.



FIGURE 7 : Situation mondiale des programmes de fortification du riz^a



^a N'inclut pas les études concernant le riz fortifié, mais inclut les études pilotes ayant pour but de démontrer la faisabilité de la fortification du riz (plutôt que son efficacité).

Tiré de: Scaling Up Rice Fortification in West Africa, 2018.

Solution de mise à l'échelle de la fortification du riz

La fortification à grande échelle a plus de chances de réussite lorsqu'elle est menée par une coalition multisectorielle, incluant le gouvernement national, le secteur privé et les organisations de la société civile.

Il est fortement recommandé de mener une analyse du paysage du riz afin de déterminer la façon d'insérer la production et le mélange de grains fortifiés dans la chaîne d'approvisionnement du riz, mais aussi afin d'évaluer les facteurs qui auront une influence sur l'impact sanitaire potentiel.

L'intégration des autres étapes de fortification doit prendre en compte les éléments suivants :

- > La structure et les capacités de l'industrie du riz
- > La complexité de la chaîne d'approvisionnement du riz
- > Les canaux de distribution en place
- > Les préférences de consommation et d'achat des consommateurs
- > L'environnement politique et réglementaire

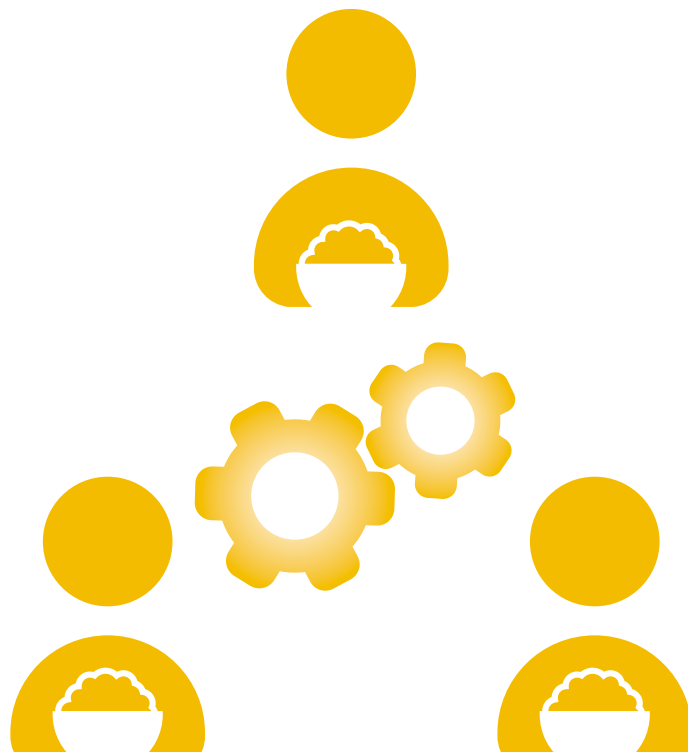


FIGURE 8 : Bienfaits potentiels en matière de santé publique des différentes solutions de mise en œuvre de la fortification du riz au sein des différents groupes socioéconomiques vulnérables

Solution de mise en œuvre	Faibles revenus	Hauts revenus	Population rurale	Population urbaine
Volontaire	Faible	Élevé	Faible	Élevé
Obligatoire	Élevé	Élevé	Élevé	Élevé
Dispositifs de protection sociale	Élevé	Faible	Élevé	Élevé

Sight and Life

CP 2116

4002 Bâle, Suisse

Téléphone : +41 (0) 61 815 8756

Fax : +41 (0) 61 815 8190

Courriel : info@sightandlife.org

www.sightandlife.org

Programme alimentaire mondial**Division de la Nutrition**

Via Cesare Giulio Viola 68/70

00148 Rome, Italie

Téléphone : +39-06-65131

Fax : +39-06-6590632

Courriel : nutrition@wfp.org

www.wfp.org/nutrition