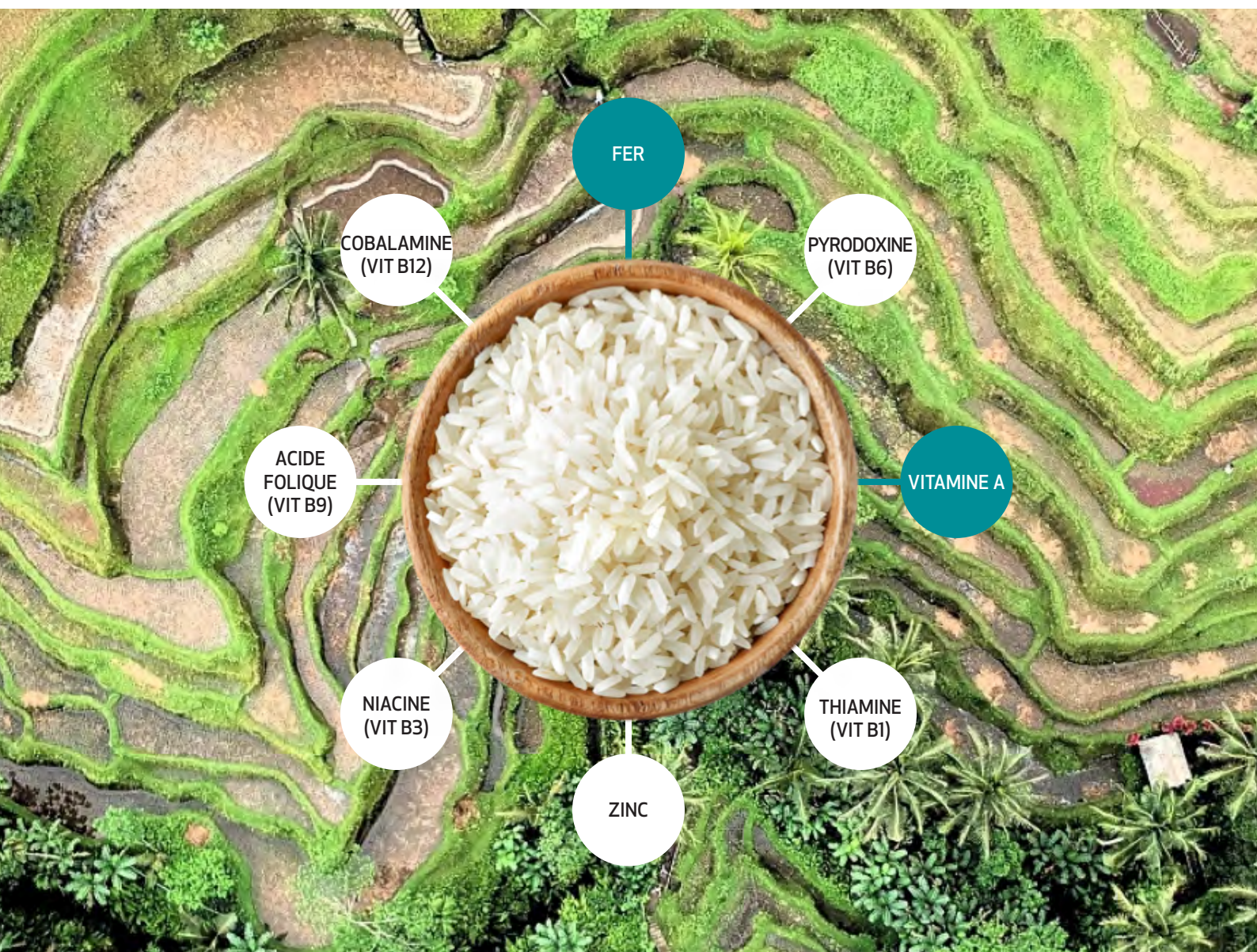




BioAnalyt

Mesure Rapide du **Fer** et de la **Vitamine A** dans les Grains de Riz Fortifié avec iCheck





La Fortification du Riz

Plus de 3,5 milliards de personnes en Asie, en Afrique et en Amérique latine dépendent du riz pour jusqu'à 20 % de leurs calories quotidiennes.^[1] Or, ce riz est le plus souvent poli pour retirer la couche externe de son, le privant ainsi de ses vitamines et minéraux naturels. Les personnes qui dépendent du riz pour couvrir la majeure partie de leurs besoins énergétiques quotidiens courent donc un risque élevé de développer des carences en ces micronutriments.

Du fait de sa consommation omniprésente, le riz constitue un excellent vecteur pour l'apport de micronutriments essentiels par fortification. L'expérience a démontré que le coût de l'ajout de ces micronutriments essentiels au riz (par exemple, le fer, le zinc, la vitamine A, l'acide folique et d'autres vitamines B) pourrait être inférieur à 1 dollar américain par personne et par an, et contribuer à des bénéfices sanitaires et économiques importants, tels qu'une productivité accrue et une diminution de la morbidité.^[2,3]

La fortification des aliments est généralement un processus simple : un prémélange de micronutriments, sec ou liquide, est ajouté à un aliment de base, comme la farine, le sel ou l'huile, dans des proportions définies. La production de riz fortifié, en revanche, est technologiquement plus complexe.

Une méthode consiste à saupoudrer ou à enrober le riz d'un prémélange de micronutriments. Une autre technologie est l'extrusion à froid ou à chaud de grains fortifiés, qui sont ensuite mélangés au riz poli. Parmi ces méthodes, l'extrusion à chaud est la plus efficace pour préserver les micronutriments ajoutés pendant le stockage et après le lavage et la cuisson du riz. Les grains de riz fortifié (GF) sont fabriqués en mélangeant un prémélange de micronutriments à de la farine de riz, puis en reconstituant le mélange par extrusion pour imiter un grain de riz ordinaire.



Grains de maïs fortifié en vitamine A fluorescents sous lumière ultraviolette

Ces grains fortifiés constitués sont mélangés au riz ordinaire dans une proportion de 0,5 à 2 %, le plus souvent à 1 %. Un taux de mélange de 1 % signifie que 1 g de GF est ajouté à 99 g de riz ordinaire. Les GF sont impossibles à distinguer du riz ordinaire, cependant, il est possible de visualiser les GF fortifiés en vitamine A à l'aide de la lumière ultraviolette (voir figure à gauche).

Les coûts supplémentaires liés à la fortification du riz avec des grains fortifiés varient selon le contexte. D'après l'expérience acquise dans 15 pays, le prix de détail du riz fortifié peut augmenter de 1 à 10 %. Par exemple, au Mali, le surcoût de l'enrichissement s'élève à 2 dollars américains pour 100 kg de riz.^[4]

À mesure que la fortification du riz se développe, la production et la distribution peuvent réaliser des économies d'échelle et réduire les coûts.

1. <http://ricepedia.org/rice-as-food/the-global-staple-rice-consumers>.

2. Guyonnet C. et al. Scaling up Rice Fortification in West Africa. Mali Case Study: Generating Evidence for New Operative Model. *Sight&Life and WFP, Supplement 18*, p. 94-101, 2018.

3. Muthayya S. et al. Rice fortification: an emerging opportunity to contribute to the elimination of vitamin and mineral deficiency worldwide. *Food Nutr Bull.* 33(4), 2012.

4. Milani P. et al. Scaling up Rice Fortification in West Africa: Introduction to Rice Fortification. *Sight&Life and WFP, Supplement 18*, p. 48-54, 2018.



Mesure de la Teneur en **Fer** et en **Vitamine A** des Grains Fortifié avec iChecks

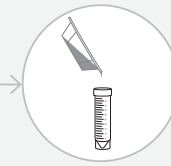
Pour faciliter la mise en œuvre de la fortification du riz, BioAnalyt s'est associé à DSM afin de développer et d'optimiser une méthode de préparation d'échantillons pour les GF. iCheck Iron est un photomètre portable à longueur d'onde unique, et iCheck Fluoro est un fluorimètre portable à longueur d'onde unique. Tous deux sont pré-calibrés pour la mesure quantitative du fer et de la vitamine A, respectivement, dans diverses matrices alimentaires, y compris de nombreux types de farines.

Pour garantir des résultats fiables avec iCheck Iron et iCheck Fluoro, les échantillons des GF nécessitent un protocole de préparation personnalisé. Les grains fortifié sont d'abord broyés en une poudre fine, semblable à de la farine. Dans le cas de l'analyse de la vitamine A, une digestion à l'aide d'amylase peut être nécessaire pour libérer la vitamine contenue dans les grains. En revanche, dans le cas de l'analyse du fer, une dilution dans de l'hydroxyde de sodium et de l'acide chlorhydrique, des produits chimiques courants, est nécessaire pour dissoudre le fer contenu dans les grains.

PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS



Réduisez les GF en une poudre fine, semblable à de la farine, à l'aide d'un moulin de laboratoire ou d'un moulin à café.



Transférez une partie de l'échantillon GF broyé dans un tube Falcon de 50 mL et procédez à la digestion de l'échantillon.

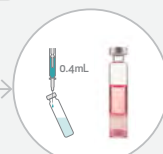
Une fois préparée, la suspension de farine de GF peut être analysée par iCheck Iron et iCheck Fluoro.

iCheck se compose de deux parties : un appareil de mesure et un flacon de réactif prêt à l'emploi. La solution d'échantillon préparée est injectée dans le flacon de réactif où le nutriment cible est extrait. Le flacon est ensuite inséré dans l'appareil qui mesure quantitativement la concentration du nutriment.

MESURE DU FER



Digérer la poudre de GF avec du NaOH et du HCl en suivant le protocole détaillé*.



Procéder à l'analyse en suivant le manuel d'utilisation d'iCheck Iron.



Multiplier le résultat affiché par le facteur de dilution correspondant pour obtenir la concentration en fer dans GF en **mg/kg**.

MESURE DE LA VITAMINE A



Digérer la poudre de GF avec l'enzyme takadiastase et une solution d'ammoniaque en suivant le protocole détaillé*.



Procéder à l'analyse en suivant le manuel d'utilisation d'iCheck Fluoro.



Multiplier le résultat affiché par le facteur de dilution correspondant pour obtenir la concentration en vitamine A (GF) en **mg/kg**.



Comparaison des méthodes

Les Résultats Obtenus avec les **iChecks** sont Comparables aux Méthodes de **Référence**.

Tous les dispositifs iCheck sont comparés aux méthodes de laboratoire traditionnelles afin de garantir la fiabilité et la précision des mesures. Pour les grains enrichis, les méthodes iCheck ont été comparées aux méthodes de référence par spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS) pour le fer et par chromatographie liquide à haute performance (HPLC) pour la vitamine A.

Les concentrations de fer et de vitamine A mesurées avec les iChecks étaient comparables aux spécifications du produit (grains enrichis) et aux méthodes de laboratoire de référence.

Échantillons de GF extrudés chauds et tièdes	Vitamine A			Fer		
	Teneur en vitamine A spécifiée (mg/kg)	Résultats de la vitamine A mesurés par HPLC par deux laboratoires accrédités différents (mg/kg)	Résultats iCheck Fluoro (mg/kg)	Teneur en fer spécifiée (mg/kg)	Résultats du fer mesurés par ICP-MS par un laboratoire accrédité (mg/kg)	Résultats iCheck Iron (mg/kg)
Échantillon 1	233	146 - 234	186 ± 5	not added	6.3 ± 0.6	below range
Échantillon 2	167	77 - 167	140 ± 1	not added	33 ± 3.3	below range
Échantillon 3	185 - 336	90 - 180	111 ± 3	5000-9000	7699 ± 769	7317 ± 461
Échantillon 4	240	207 - 249	156 ± 1	2400	4100 ± 410	3538 ± 115
Échantillon 5	120	100 - 120	92 ± 1	2100	2944 ± 294	1758 ± 153
Échantillon 6	183	81 - 114	90 ± 2	3800	4495 ± 449	4335 ± 35
Échantillon 7	183	85 - 98	99 ± 2	3800	4472 ± 447	3962 ± 421
Échantillon 8	175	40 - 53	48 ± 1	4000	4563 ± 456	3678 ± 288
Échantillon 9	120	159 - 220	185 ± 2	2380	1980 ± 198	2317 ± 90

Tableau 1 : Les échantillons, âgés de deux ans maximum, ont été conservés dans différentes conditions. L'analyse iCheck a été réalisée en interne chez BioAnalyt (Allemagne). Les analyses HPLC et ICP-MS ont été effectuées dans des laboratoires accrédités en Suisse et en Allemagne. L'incertitude de mesure étendue est de 10 % pour le fer (ICP-MS) et de 15 % pour la vitamine A (HPLC). Les résultats iCheck sont présentés avec l'écart-type de trois mesures.

Avantages d'iCheck



- **Rapidité** : Résultats en 5 à 60 minutes.
- **Économie** : Coût seulement 10 % inférieur à celui des méthodes de laboratoire classiques.
- **Facilité de mise en œuvre** : Une seule journée de formation est nécessaire.
- **Polyvalence** : Portable, sans étalonnage préalable.
- **Exactitude** : Performances comparables aux méthodes de laboratoire de référence.

Les iChecks sont fabriqués en Allemagne, utilisés dans plus de 80 pays et validés selon des méthodes de laboratoire standard. Pour en savoir plus, consultez le site web. www.bioanalyt.com/products.



measure for life

Pour toute commande, assistance technique ou autre demande, veuillez contacter BioAnalyt à l'adresse suivante : contact@bioanalyt.com • +(49) 33 28 35 15 000 • www.bioanalyt.com



BioAnalyt