

Mesure rapide du **fer** et de la **Vitamine A** dans la farine avec iCheck





Enrichissement des farines de blé et de maïs

Le blé, le maïs et le riz sont les céréales les plus consommées dans le monde, et sont présents dans environ 95 % des régimes alimentaires. Toutefois, la transformation moderne de ces céréales élimine la majeure partie du son et du germe, les parties des céréales qui sont naturellement riches en vitamines et en minéraux. Les personnes qui dépendent des farines de blé et de maïs transformées industriellement ou du riz poli pour satisfaire la plupart de leurs besoins énergétiques quotidiens courent donc un plus grand risque de développer des carences en micronutriments.⁽¹⁾

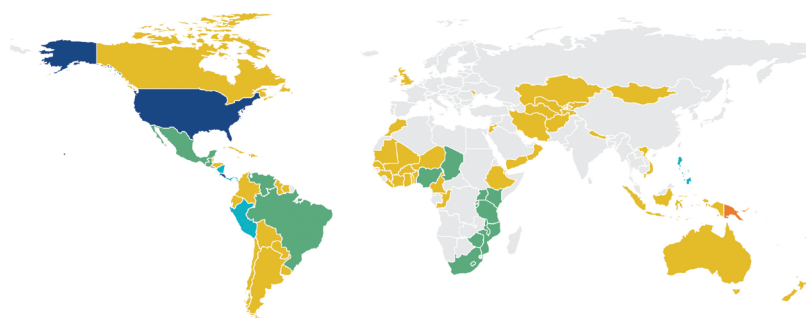
La fortification alimentaire à grande échelle (LSFF) consiste à ajouter des vitamines et des minéraux (par exemple, du fer, du zinc, de l'acide folique, de la vitamine A et de la vitamine D) aux aliments de base tels que la farine de blé ou de maïs, les huiles et les graisses comestibles, le sel, le sucre et le riz. Le LSFF est considéré comme l'une des interventions de santé publique les plus rentables pour augmenter la consommation de vitamines et de minéraux essentiels. Aujourd'hui, les céréales et les farines sont consommées en moyenne à raison de 200 grammes/personne/jour, ce qui en fait un vecteur approprié dans de nombreux pays pour fournir des micronutriments importants au niveau de la population.⁽²⁾

Au début des années 1900, les carences en vitamines B étaient courantes aux États-Unis en raison de la consommation généralisée de farine de blé transformée industriellement. Pour remédier à ces carences, l'enrichissement obligatoire des farines transformées a été introduit en 1939 aux États-Unis. À l'époque, la farine de blé et le pain blanc étaient enrichis en thiamine (B1), riboflavine (B2), niacine (B3), fer et calcium.⁽³⁾ Un an plus tard, en 1940, le Royaume-Uni a également rendu obligatoire l'enrichissement de la farine de blé en thiamine. Le Danemark a suivi en 1953 en rendant obligatoire l'adjonction de thiamine, de riboflavine et de fer à la farine de blé.⁽¹⁾ Aujourd'hui, environ 67 pays imposent l'enrichissement de la farine de blé et 17 imposent l'enrichissement de la farine de blé et de maïs.^(4,5) Les deux farines sont généralement enrichies en fer, en zinc, en vitamines B et parfois en vitamine A.

Le prémélange de vitamines et de minéraux pour l'enrichissement de la farine coûte en moyenne 4 dollars par tonne métrique de farine pour les grands producteurs, ce qui équivaut à environ 0,05-0,07 dollar par personne et par an. Les meuniers connaissent bien le processus d'incorporation d'additifs au cours de la production de farine, puisque l'ajout d'améliorants de la farine est une pratique courante. Par conséquent, l'ajout de micronutriments au processus de production a un coût négligeable une fois que l'équipement de fortification est mis en place dans une minoterie.^(1,5)

En outre, les avantages de l'enrichissement de la farine en micronutriments dépassent largement son coût. Pour chaque dollar dépensé pour l'enrichissement de la farine, 84 dollars sont économisés grâce à la réduction de l'anémie, une maladie qui touche 1 personne sur 3 dans le monde ⁽⁶⁾. L'enrichissement durable de la farine

a également été associé à une réduction de 2,4 % de la prévalence de l'anémie chez les femmes non enceintes en âge de procréer et à une augmentation du rétinol sérique dans les populations de 0,94 à 1,06 $\mu\text{mol/L}$.^(6,7) L'enrichissement de la farine a un effet notable sur la réduction des anomalies du tube neural chez les nouveau-nés, qui sont causées par des réserves insuffisantes d'acide folique. Après que le Chili ait rendu obligatoire l'enrichissement de la farine en acide folique en 2000, les hôpitaux ont enregistré une diminution constante des anomalies du tube neural, qui sont passées de 18,6 pour dix mille naissances en 1999 à 8,39 pour dix mille en 2009.⁽⁵⁾



LEGENDE

Législation sur la fortification obligatoire des céréales

- Pas de législation obligatoire ou données non disponibles
- Farine de blé
- Riz
- Farine de blé et farine de maïs
- Farine de blé, et riz
- Farine de blé, farine de maïs et riz

Références:

- ¹ Hoogendoorn et al. 2FAS EC. 2016.
- ² Klemm et al. Food Nutr. Bull. 2010.
- ³ Bashai & Nalubola. EDCC. 2013

⁴ GFDx. 2020.

⁵ FFI, 2022.

⁶ Barkley et al. Br. J. Nutr 2015.

⁷ Dary, USAID. 2016.



Mesurer le **fer** et la **Vitamine A** dans les farines avec iCheck

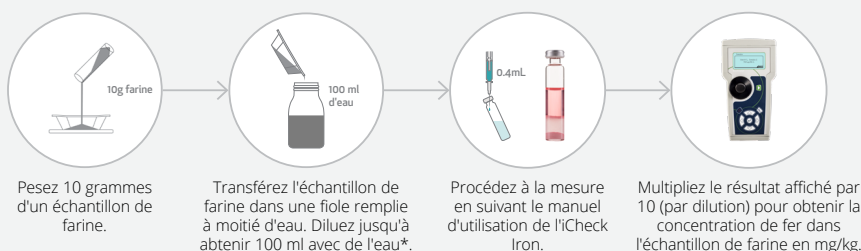
Pour faciliter le suivi et le contrôle de la qualité de l'enrichissement des farines, BioAnalyt a développé des appareils iCheck qui permettent de mesurer de manière fiable les concentrations de vitamine A et de fer dans les farines de blé et de maïs.

iCheck Iron est un photomètre portable à longueur d'onde unique qui mesure quantité de fer dans de multiples matrices alimentaires. Similaire aux méthodes de référence, iCheck Iron mesure le fer total dans les échantillons alimentaires (c'est-à-dire le fer intrinsèque ainsi que le fer ajouté sous forme de fumarate ferreux, de sulfate ferreux, de NaFeEDTA ou de pyrophosphate ferrique).

Le fer intrinsèque est le fer naturel présent dans les échantillons organiques. Dans la farine, la teneur en fer intrinsèque peut être comprise entre 10 et 60 mg/kg.

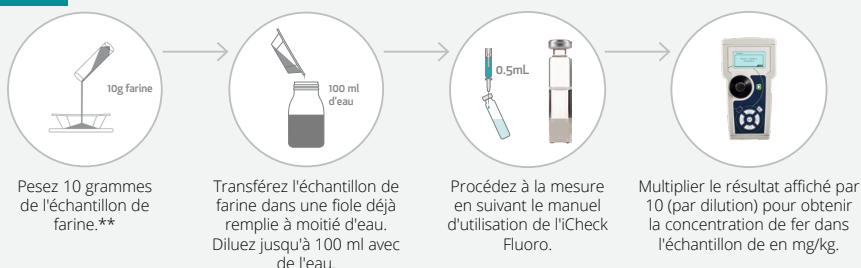
iCheck Fluoro est un fluoromètre portable à longueur d'onde unique qui mesure quantitativement la vitamine A dans les aliments et les substances biologiques. iCheck Fluoro mesure la vitamine A ajoutée sous forme de palmitate de rétinyle et d'acétate de rétinyle.

MESURE DU FER



* Pour les fortifiants ferreux de type fumarate ferreux, sulfate ferreux et pyrophosphate ferrique, il est recommandé de diluer l'échantillon de farine dans une solution de HCl 0,2 à 0,4 M. Ces fortifiants ferreux sont partiellement solubles ou insolubles dans l'eau. Le fortifiant NaFeEDTA est soluble dans l'eau, c'est pourquoi l'eau peut être utilisée comme diluant. Il est également recommandé de mesurer le fer intrinsèque dans les échantillons de farine à l'aide d'une solution de HCl 0,2M - 0,4M.

MESURE DE LA VITAMINE A



** Lors de la mesure de la vitamine A dans la farine, il est recommandé de mesurer d'abord un échantillon non enrichi de la même farine afin de déterminer si la matrice alimentaire présente une fluorescence innée. L'iCheck Fluoro peut alors afficher des résultats surestimés.

Contactez-nous pour obtenir le **protocole détaillé** ainsi qu'une **formation** :

Email: support@bioanalyt.com

WhatsApp: +49 3328 35150034



Comparaison des
méthodes

Les performances de l'iCheck Iron et de l'iCheck Fluoro sont comparables aux méthodes de référence

Pour garantir la fiabilité et la précision des résultats, les mesures obtenues avec les appareils iCheck sont comparées aux résultats des protocoles de laboratoire traditionnels, tels que la chromatographie liquide haute performance (HPLC) pour la vitamine A et la spectrométrie de masse (ICP-MS) pour le fer.

Des farines de blé et de maïs ont été enrichies en vitamine A à raison de 1,0-10,0 mg d'équivalents rétinol par kg (mg ER/kg) et mesurées à l'aide de l'iCheck Fluoro et de la CLHP dans le cadre de deux études différentes. Une bonne relation linéaire a été obtenue entre les résultats des deux méthodes, et une corrélation de $R^2=0,91$ à $R^2=0,97$ a été observée ^(8,9). Dans une autre étude, les résultats de l'iCheck Fluoro ont été comparés aux concentrations attendues dans des échantillons de farine de blé et de maïs dopés avec un prémélange de vitamine A de 1 à 6 ppm. La récupération pour la farine de blé était de $116 \pm 2 \%$, et pour la farine de maïs de $113 \pm 5 \%$.⁽¹⁰⁾

Les résultats de l'iCheck Iron ont été comparés aux résultats de l'ICP-MS dans la farine de blé dopée au fumarate ferreux. Les échantillons ont été dilués dans du HCl 0,2M pour l'analyse avec iCheck Iron, et les résultats ont montré une excellente corrélation avec les résultats de l'ICP-MS ($R^2=0,96$), et un coefficient de variation (CV) maximum de 12% a été observé. Les résultats de iCheck Iron ont été comparés aux concentrations attendues dans les échantillons de farine de blé et de maïs dopés avec du NaFeEDTA entre 15 et 90 ppm. La récupération du fer ajouté pour les deux types de farines était de $98 \pm 3 \%$. Un CV maximal de 6 % a été observé pour la farine de blé et de 5 % pour la farine de maïs, respectivement. La récupération et la précision ont également été évaluées dans des échantillons de farine de blé enrichis avec un prémélange contenant du sulfate ferreux à 20-50 ppm de fer. La récupération du fer était de $101 \pm 7 \%$, et le CV maximum observé était de 8%.

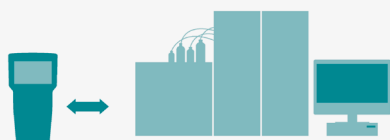
Références:

⁸ Laillou et al, Food Nutr. Bull. 2014

⁹ Jaeger A, FST Mag, 2014

¹⁰ Données internes BioAnalyt

Avantages de l'iCheck



- **Rapidité** : Résultats en 5 à 60 minutes.
- **Économique** : Le coût est de 10 % du coût des méthodes de laboratoire conventionnelles.
- **Facilité de mise en œuvre** : Une seule journée de formation est nécessaire.
- **Évolutivité** : Portable, ne nécessitant pas d'étalonnage préalable.
- **Précision** : Les performances sont comparables aux méthodes de laboratoire de référence.

Les iChecks sont fabriqués en Allemagne, utilisés dans plus de 80 pays et validés par rapport à des méthodes de laboratoire standards. Pour en savoir plus : www.bioanalyt.com/products.



measure for life

Pour toutes commandes, assistance technique ou toute autre question, contactez BioAnalyt à l'adresse suivante : contact@bioanalyt.com • +(49) 33 28 35 15 000 • www.bioanalyt.com



BioAnalyt