



PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES

COMITÉ DU CODEX SUR LES CONTAMINANTS DANS LES ALIMENTS

Dix-septième session
15-19 avril 2024
Panama (Panama)

DOCUMENT DE DISCUSSION SUR LE CADMIUM ET LE PLOMB DANS LE QUINOA

(Préparées par le Secrétariat mixte FAO/OMS du JECFA)

Les membres et observateurs du Codex qui souhaitent présenter des observations sur les recommandations du paragraphe 29, de le faire en suivant les instructions du de la CL 2024/28-CF, disponible sur la page web du Codex¹

CONTEXTE

1. Notant que les limites maximales (LM) existantes pour le plomb et le cadmium dans les céréales dans la *Norme générale pour les contaminants dans l'alimentation humaine et animale* (CXS 193-1995) excluait explicitement le quinoa, la 40^e session de la Commission du Codex Alimentarius (CAC40, 2017) a demandé² que le Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments (CCCF) envisage d'inclure le quinoa dans les LM pour le plomb et le cadmium dans les céréales dans la CXS 193.
2. Le CCCF12 (2018) a examiné³ cette demande et a noté que le quinoa étant une pseudo-céréale et les conditions de culture étant différentes, il pourrait être approprié de considérer le quinoa séparément, et une LM pour le plomb et le cadmium dans ce produit pourrait être basée sur des données spécifiques au quinoa. Le Comité est convenu d'examiner si les LM pour le cadmium et le plomb pour les grains de céréales dans la CXS 193 pourraient être étendus au quinoa ou si des LM nouvelles/distinctes pour le quinoa devraient être établies sur la base d'un document préparé par les Secrétariats du Codex et du JECFA.
3. Le CCCF13 (2019) a également examiné⁴ cette question et a convenu que le secrétariat du JECFA lancerait un appel de données sur l'occurrence du cadmium et du plomb dans le quinoa par le biais de la base de données GEMS/Aliments couvrant approximativement les 10 dernières années. Sur la base des informations recueillies, les Secrétariats du JECFA et du Codex finaliseront le document de discussion pour examen par le CCCF14.
4. Le CCCF14 (2020) a examiné le document de discussion⁵ et a eu une discussion⁶ sur la nécessité d'établir des LM pour le cadmium et le plomb dans le quinoa. Le CCCF a pris note des différents points de vue exprimés sur l'opportunité d'établir des LM et, le cas échéant, d'étendre les LM pour le cadmium et le plomb dans les céréales au quinoa dans la CXS 193 ou d'établir des LM distinctes pour le quinoa. Le CCCF a également noté la nécessité

¹ Page web du Codex/Lettres circulaires:
<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/resources/circular-letters/fr/>.

Page web du Codex/CCCF/Lettres circulaires:

<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/committee-detail/related-circular-letters/fr/?committee=CCCF>

² REP17/CAC40, par. 81

³ REP18/CF12, par. 11-14

⁴ REP19/CF13, par. 97 - 103

⁵ CX/CF 21/14/13

⁶ REP21/CF14, par. 173-180

de prendre en compte les différents cultivars et conditions de culture, ainsi que les travaux en cours sur la génération de données. Compte tenu des différents points de vue, le CCCF a décidé de reporter de trois ans la discussion sur les LM pour le cadmium et le plomb dans le quinoa afin de permettre la génération de données et leur soumission à la base de données GEMS/Aliments.

5. Le CCCF16 (2023) a rappelé⁷ la décision prise au CCCF14 et a demandé au secrétariat du JECFA d'examiner le document présenté au CCCF14 basé sur une analyse des nouvelles données collectées par le biais d'un appel de données sur le cadmium et le plomb dans le quinoa et les produits à base de quinoa, y compris les aliments pour les nourrissons et les jeunes enfants. L'appel de données devrait inclure une demande de données sur l'occurrence de plomb et de cadmium au cours des 10 dernières années, des données sur la consommation et le pays d'origine (s'il est connu) devraient être indiqués dans le champ des remarques afin de faciliter l'évaluation de la représentativité géographique des données. Les données collectées à l'aide de méthodes dont la limite de quantification (LOQ) est égale ou inférieure à 0,4 mg/kg seraient utiles, mais pas nécessaires, étant donné que les LM actuelles de la CXS 193 pour le plomb et le cadmium dans les grains sont inférieures ou égales à 0,4 mg/kg.
6. Le Secrétariat du JECFA a publié une demande de données sur le cadmium et le plomb dans le quinoa et les produits à base de quinoa, y compris les aliments pour nourrissons et jeunes enfants, le 15 septembre 2023 avec une date limite de soumission des données au 15 décembre 2023.

DONNÉES D'OCCURRENCE

Données extraites du Système mondial de surveillance continue de l'environnement - Programme de surveillance et d'évaluation de la contamination des aliments (base de données GEMS/Aliments).

7. Suite à l'appel de données sur le cadmium et le plomb dans le quinoa, le secrétariat du JECFA a reçu, 529 résultats pour le plomb et 516 résultats pour le cadmium dans les produits à base de quinoa (1 045 points de données au total), par l'intermédiaire de la base de données GEMS/Aliments. Cet ensemble de données exclut les aliments destinés aux nourrissons et aux enfants en bas âge dans les repas prêts à consommer ou dans les produits à base de céréales qui comprennent du quinoa. Afin d'éviter d'introduire un biais dans l'interprétation des données, il a été décidé de présenter dans ce document de discussion les données sur les céréales et les produits à base de céréales qui contiennent uniquement du quinoa en tant que tel (grain, graine, farine).
8. La période d'échantillonnage s'étend de 2013 à 2023. Les échantillons alimentaires individuels ont été collectés de manière aléatoire. Les données soumises pour le cadmium provenaient de l'Argentine (15), du Canada (n=138), de l'Équateur (n=6), de l'UE (n=270), du Pérou (n=25), des États-Unis (61) et de Singapour (n=1). Les données soumises pour le plomb provenaient de l'Argentine (n=13), du Brésil (n=2), du Canada (n=158), de l'Équateur (n=13), de l'UE (n=246), du Pérou (n=25), des États-Unis (n=77) et de Singapour (n=1). La limite de détection (LOD) et la limite de quantification (LOQ) du cadmium étaient respectivement comprises entre 0,001 et 0,132 mg/kg et entre 0,001 et 0,44 mg/kg. Pour le plomb, la LOD et la LOQ étaient respectivement comprises entre 0,0001 et 0,128 mg/kg et entre 0,0004 et 0,427 mg/kg. Alors que moins de 8 % des données censurées (toutes inférieures à la LOD) ont été constatées à partir de l'ensemble de données sur le cadmium, 59 % des données sur le plomb n'ont pas été détectées (ND). Selon la procédure du JECFA, les données non détectées (ND) ont été considérées comme étant égales à la LOD, mais il convient de souligner que dans le cas du plomb, cette approche entraîne une incertitude quant au niveau d'occurrence moyen, qui peut être mise en évidence dans ce cas par un rapport de 2,5 entre les scénarios de la limite inférieure (ND=0) et de la limite supérieure (ND=LOD).
9. Les tableaux 1 et 2 présentent la répartition des niveaux de concentration dans les céréales et les produits à base de céréales pour le cadmium et pour le plomb, respectivement. La proportion d'échantillons rejetés sur la base des LM proposées de 0,1 et 0,2 mg/kg a été estimée et fournie pour les besoins de la discussion du CCCF.
10. Les niveaux de concentration de cadmium dans les céréales de quinoa et les produits à base de céréales de quinoa sont compris entre <LOD et 0,59 mg/kg, avec une teneur moyenne de 0,05 mg/kg. Le tableau 1 montre que la répartition des niveaux de concentration de cadmium sans LM suit une répartition normale (Moyenne = P50) et que quelques échantillons dépassent la LM de 0,1 mg/kg fixée dans la norme du Codex pour le produit entier de grains de céréales. En termes de commerce, l'impact d'une application d'une LM de 0,1 mg/kg entraînerait un taux de rejet de 4,7 % des grains de céréales de quinoa au niveau mondial, alors que l'application d'une LM de 0,2 mg/kg entraînerait un taux de rejet plus faible de 0,2 %.

⁷ REP23/CF16, par. 10

Tableau 1: répartition des niveaux de concentration de cadmium dans le quinoa (en mg/kg)

LM (mg/kg)	Nbre d'échantillons individuels	% <LOD	Moyenne	P50	P75	P95	P97,5	Max	Proportion de grains de quinoa rejetés (%)
Pas de LM	516	7,9	0,05	0,05	0,06	0,09	0,13	0,59	0
LM= 0,2	515		0,05	0,05	0,06	0,09	0,13	0,19	0,2
LM=0,1	492		0,04	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	4,7

11. Les niveaux de concentration de plomb dans les céréales de quinoa et les produits à base de céréales de quinoa allaient de <LOD à 0,24 mg/kg, avec une teneur moyenne de 0,02 mg/kg. Le tableau 2 montre que la répartition des niveaux de concentration de plomb sans LM suit une répartition log-normale (Moyenne > P50). Peu d'échantillons dépassent la LM de 0,2 mg/kg fixée dans la norme du Codex pour le produit de grains de céréales entiers. En termes de commerce, l'impact d'une application d'une LM de 0,2 mg/kg entraînerait un taux de rejet de 0,4 % des grains de céréales de quinoa au niveau mondial, alors que l'application d'une LM de 0,1 mg/kg entraînerait un taux de rejet plus faible de 3,8 %.

Tableau 2: répartition des niveaux de concentration de plomb dans le quinoa (en mg/kg)

LM (mg/kg)	Nbre d'échantillons individuels	%<LOD	Moyenne	P50	P75	P95	P97,5	Max	Proportion de grains de quinoa rejetés (%)
Pas de LM	529	59	0,02	0,01	0,03	0,08	0,13	0,24	0
LM=0,2	527		0,02	0,01	0,03	0,06	0,13	0,15	0,4
LM=0,1	509		0,02	0,01	0,03	0,04	0,05	0,10	3,8

DONNÉES DE CONSOMMATION

Données de consommation de quinoa provenant du régime alimentaire par module de consommation de GEMS/Aliments

12. Actuellement, il n'y a pas d'article alimentaire lié à la consommation de quinoa en tant que tel identifié dans la classification GEMS/Aliments dans les régimes alimentaires par module de consommation.

Comptes d'utilisation des disponibilités alimentaires FAO/Stat

13. Deux pays (la Bolivie et le Pérou) ont déclaré des disponibilités alimentaires supérieures à 1 g/habitant/j et une moyenne de 6,34 g/habitant/j et 2,53 g/habitant/j respectivement, pour la période allant de 2017 à 2021.

Données de consommation de quinoa provenant de la base de données FAO/OMS sur la consommation alimentaire chronique individuelle (CIFOCCO)

14. Un nombre limité de pays (16) avec peu de consommateurs ont rapporté la consommation de grains de quinoa dans la base de données sur la consommation alimentaire chronique individuelle CIFOCCO. La consommation moyenne mondiale a été estimée en pondérant chacune des valeurs moyennes par le nombre de sujets/consommateurs. La consommation moyenne totale (consommateurs et non-consommateurs) de tous les pays peut être estimée à 0,58 g/j. Ceci reflète le fait que la consommation de quinoa n'est pas largement répandue au sein de la population. Pour les consommateurs uniquement, la consommation moyenne est de 0,65 g/kg pc/j dans la population adulte, ce qui correspond à 21,5 g/j. Compte tenu du faible nombre de consommateurs (<25 au P90), il n'est pas possible de calculer un centile élevé statistiquement robuste.
15. Selon la procédure du JECFA, le centile élevé (P95) peut être estimé en multipliant la moyenne par un facteur de deux. Ce faisant, un 95^e centile des consommateurs élevé est estimé à 1,30 g/kg pc/j dans la population adulte, ce qui correspond à 43 g/j.

16. Chez les enfants, le niveau de consommation est de (13,3 et 26,5 g/j pour la moyenne et le 95^e centile respectivement), la consommation moyenne est de 0,73 g/kg pc/j et le 95^e centile serait de 1,45 g/kg pc/j.

ESTIMATIONS DE L'EXPOSITION ALIMENTAIRE

Cadmium

17. Le tableau 3 présente les estimations d'exposition alimentaire et la caractérisation du risque lié au cadmium pour les consommateurs de grains de quinoa. L'impact des différentes limites maximales proposées pour le grain de quinoa sur l'exposition alimentaire et la caractérisation du risque, est présenté pour discussion au CCCF.

Tableau 3: Exposition alimentaire au cadmium résultant de la consommation de grains de quinoa chez les consommateurs adultes et enfants, caractérisation du risque et impact des différentes LM proposées dans les grains de céréales de quinoa.

Cadmium: PTMI JECFA82 (25 µg/kg/pc/mois)	Population	consommateur moyen de grains de quinoa (g/kg pc/j)	Consommateur P95 de grains de quinoa (g/kg pc/j)	exposition moyenne au plomb du quinoa (µg/kg pc/j)	Exposition P95 au plomb du quinoa (µg/kg pc/j)	Caractérisation du risque lié au plomb contenu dans le quinoa: moyenne (% DMTP)	Caractérisation du risque lié au plomb contenu dans le quinoa: P95 (% PTMI)
Pas de LM	Adultes	0,65	1,30	0,98	1,95	4 %	8 %
	Enfants	0,73	1,45	1,09	2,18	4 %	9%
LM = 0,2	Adultes	0,65	1,30	0,98	1,95	4 %	8 %
	Enfants	0,73	1,45	1,10	2,18	4 %	9%
LM = 0,1	Adultes	0,65	1,30	0,78	1,56	3 %	6 %
	Enfants	0,73	1,45	0,88	1,74	4 %	7 %

18. Les valeurs de concentration moyennes rapportées dans le tableau 1 dans les céréales de quinoa et les produits à base de céréales de quinoa à partir de toutes les données GEMS/Aliments disponibles, sont combinées avec les données de consommation des consommateurs de grains de quinoa rapportées dans les données de consommation alimentaire individuelle des statistiques synthétiques CIFOFO de la FAO/OMS. Les estimations de l'exposition alimentaire au cadmium chez les consommateurs adultes qui en résultent sont estimées à 0,98 µg/kg pc/mois en moyenne et à 1,95 µg/kg pc/mois au niveau du P95. Pour les enfants, l'exposition du consommateur moyen peut être estimée à 1,09 µg/kg pc/mois et à 2,18 µg/kg pc/mois au niveau du P95. La dernière évaluation du JECFA (JECFA 82, 2021) a maintenu la DMTP de 25 µg/kg pc/mois établie précédemment par le JECFA 73 (2010). L'exposition alimentaire totale au cadmium est de: 2,2 à 12 µg/kg pc/mois (Adultes/moyenne), 6,9 à 12,1 µg/kg pc/mois (Adultes/teneur élevée). Enfants âgés de 0,5 à 12 ans: 3,9 à 20,6 µg/kg pc/mois. Végétariens: 23,2 µg/kg pc/mois
19. L'exposition alimentaire résultant de la consommation de grains de quinoa dans les groupes de population pourrait représenter environ 4 % de la DMTP en moyenne et jusqu'à 9 % au niveau du P95.
20. En outre, le tableau 3 montre que l'application d'une LM de 0,1 ou 0,2 mg/kg pour les grains de céréales de quinoa aurait peu d'impact sur l'exposition alimentaire au cadmium pour la population générale, par rapport à la situation actuelle sans LM du Codex, tandis que le tableau 1 indique que la proportion de grains de céréales de quinoa rejetés du marché mondial serait d'environ 5 % avec une LM de 0,1 mg/kg et de 0,2 % avec une LM de 0,2 mg/kg.
21. Le tableau 4 présente les estimations de l'exposition alimentaire et la caractérisation du risque au plomb pour les consommateurs de grains de quinoa. L'impact des différentes LM proposées pour les grains de céréales de quinoa sur l'exposition alimentaire et la caractérisation du risque, est présenté pour discussion au CCCF.

Tableau 4: Exposition alimentaire au plomb résultant de la consommation de grains de quinoa chez les consommateurs adultes et enfants, caractérisation du risque et impact des différentes LM proposées dans les grains de céréales de quinoa.

Plomb JECFA 73 Point de départ: Enfants perte de 1 point de QI 0,6 µg/kg/pc/j Adultes Augmentation de la pression artérielle de 1 mm Hg 1,3 µg/kg/pc/j	Population	Consomma- teur moyen de grains de quinoa (g/kg pc/j)	Consomma- teur P95 de grains de quinoa (g/kg pc/j)	exposition moyenne au plomb du quinoa (µg/kg pc/j)	Exposition P95 au plomb du quinoa (µg/kg pc/j)	Caractérisa- tion du risque lié au plomb contenu dans le quinoa: moyenne (% PoD)	Caractérisa- tion du risque lié au plomb contenu dans le quinoa: P95 (% PoD)
Pas de LM	Adultes	0,65	1,30	0,01	0,03	0,4 %	0,9 %
	Enfants	0,73	1,45	0,01	0,03	2,4 %	4,8 %
LM = 0,2	Adultes	0,65	1,30	0,01	0,03	0,4 %	0,9 %
	Enfants	0,73	1,45	0,01	0,03	2,4 %	4,8 %
LM = 0,1	Adultes	0,65	1,30	0,01	0,03	0,4 %	0,9 %
	Enfants	0,73	1,45	0,01	0,03	2,4 %	4,8 %

22. Les valeurs de concentration moyennes rapportées dans le tableau 2 dans les céréales de quinoa et les produits à base de céréales de quinoa à partir de toutes les données GEMS/Aliments disponibles, sont combinées avec les données de consommation des consommateurs de grains de quinoa rapportées dans les données de consommation alimentaire individuelle des statistiques synthétiques CIFOFO de la FAO/OMS. Les estimations de l'exposition alimentaire au plomb chez les consommateurs adultes qui en résultent sont estimées à 0,01 µg/kg pc/j en moyenne et à 0,03 µg/kg pc/j au niveau du P95. Pour les enfants, la consommation moyenne peut être estimée à 0,01 µg/kg pc/j et à 0,03 µg/kg pc/j au niveau du P95.
23. La dernière évaluation du JECFA (JECFA73, 2010) a établi un point de départ (PoD) de 0,6 µg/kg/j pour une perte de quotient intellectuel de 1 point de QI chez les enfants et de 1,3 µg/kg pc/j pour une augmentation de 1 mmHg de la pression artérielle chez les adultes. L'exposition alimentaire globale au plomb a été estimée par le JECFA à: Adultes : 0,02 à 3 µg/kg pc/j (moyenne), 0,06 à 2,43 µg/kg pc/j (du 90^e au 97,5^e centile). Enfants : 0,03 à 9 µg/kg pc/j (moyenne), 0,2 à 8,2 µg/kg pc/j (du 90^e au 97,5^e centile). L'exposition alimentaire résultant de la consommation de grains de céréales de quinoa pourrait représenter, au niveau du P95, jusqu'à 1 % du PoD chez les adultes et 5 % chez les enfants.
24. En outre, le tableau 4 montre que l'application d'une limite maximale de 0,1 ou 0,2 mg/kg pour les grains de céréales de quinoa aurait peu d'impact sur l'exposition alimentaire au plomb pour la population générale, par rapport à la situation actuelle sans LM du Codex, tandis que le tableau 2 indique que la proportion de grains de céréales de quinoa rejetés du marché mondial serait d'environ 4 % avec une LM de 0,2 mg/kg et de 0,4 % avec une LM de 0,1 mg/kg.

CONCLUSIONS – Secrétariat du JECFA

25. Les données sur le cadmium dans le quinoa soumises par l'intermédiaire de GEMS/Aliments indiquent qu'aucune différence significative n'a été constatée dans les niveaux de concentration observés entre les grains de céréales de quinoa et les produits à base de grains de céréales de quinoa.
26. Les niveaux de concentration de cadmium dans les céréales de quinoa et les produits à base de céréales de quinoa vont jusqu'à 0,59 mg/kg avec une teneur moyenne de 0,05 mg/kg. Les niveaux de concentration de plomb dans les céréales de quinoa et les produits à base de céréales de quinoa vont jusqu'à 0,24 mg/kg avec une teneur moyenne de 0,02 mg/kg.

27. L'analyse effectuée par le secrétariat du JECFA indique que, en termes de protection des consommateurs et de commerce, l'application d'une limite maximale de 0,1 ou 0,2 mg/kg pour le cadmium dans les grains de céréales de quinoa aurait peu d'impact sur l'exposition alimentaire au cadmium pour la population générale, par rapport à la situation actuelle sans LM du Codex, tandis que la proportion de grains de céréales de quinoa rejetés serait d'environ 5 % avec une LM de 0,1 mg/kg et de 0,2 % avec une LM de 0,2 mg/kg.
28. En ce qui concerne le plomb dans les grains de céréales de quinoa, l'analyse effectuée par le secrétariat du JECFA indique que, en termes de protection des consommateurs et de commerce, l'application d'une limite maximale de 0,1 ou 0,2 mg/kg pour le cadmium dans les grains de céréales de quinoa aurait peu d'impact sur l'exposition alimentaire au cadmium pour la population générale, par rapport à la situation actuelle sans LM du Codex, tandis que la proportion de grains de céréales de quinoa rejetés serait d'environ 4 % avec une LM de 0,1 mg/kg et de 0,4 % avec une LM de 0,2 mg/kg.

RECOMMANDATIONS

29. Sur la base de l'évaluation du Secrétariat du JECFA, le CCCF est invité à examiner si:
- a. Il existe suffisamment d'éléments indiquant qu'il n'est pas nécessaire d'établir des LM pour le plomb et le cadmium dans le quinoa; ou
 - b. Il existe suffisamment de preuves pour soit:
 - i. étendre au quinoa les LM pour le cadmium et le plomb dans les grains céréaliers; ou
 - ii. établir des LM distinctes pour le cadmium et le plomb dans le quinoa et, dans l'affirmative, quelles LM proposées par le secrétariat du JECFA seraient les plus appropriées, comme décrit aux paragraphes 27 et 28; ou
 - c. une étude plus approfondie des éléments de preuve pour (i) l'extension des LM actuelles pour le cadmium et le plomb dans les céréales en vue d'inclure le quinoa ou (ii) l'établissement de LM distinctes pour le cadmium et le plomb dans le quinoa, est requise pour examen par le CCCF17 (2024)