



## PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES

### COMITÉ DU CODEX SUR LES CONTAMINANTS DANS LES ALIMENTS

#### Quatorzième session

#### (en ligne)

3-7 et 13 mai 2021

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

(Préparé par les secrétariats du Codex et du JECFA)

Afin d'aider le Comité dans l'examen de ce point, les membres et observateurs du Codex sont invités à fournir des conseils sur les recommandations pour l'établissement de limites maximales pour le cadmium et le plomb dans le quinoa, comme indiqué dans la CL 2021/22/OCS-CF disponible sur la page web du Codex<sup>1</sup>

#### 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) (GSCFF) excluaient explicitement le quinoa, la 40e session de la Commission du Codex Alimentarius (CAC40, 2017) a demandé à<sup>2</sup> ce 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 le CXS 193.
2. Le CCCF12 (2018) a examiné<sup>3</sup> cette demande comme suit.
3. Afin de progresser sur ce point, le secrétariat du JECFA a proposé que le secrétariat du Codex examine l'historique sur la raison pour laquelle les LM pour le plomb et le cadmium dans les céréales dans le CXS 193 excluent explicitement le quinoa, tandis que le secrétariat du JECFA prépare un examen des données scientifiques existantes concernant le plomb et le cadmium dans le quinoa. Les deux devront rendre compte à ce sujet lors de la prochaine session du CCCF.
4. Le CCCF12 a noté que, étant donné que le quinoa était une pseudo-céréale et que les conditions de croissance étaient différentes, il serait peut-être approprié d'examiner le quinoa séparément, et qu'une LM pour le plomb et le cadmium dans ce produit pourrait être basée sur des données spécifiques au quinoa.
5. Le CCCF12 a également noté que outre le quinoa, les LM pour le plomb et le cadmium dans le CXS 193 ne s'appliquent pas non plus au sarrasin et au canihua. Il a été noté par ailleurs que la Classification révisée des aliments de consommation humaine et animale (CXM 4-1989) incluait des pseudo-céréales dans le groupe de grains de céréales et que cette révision devait être prise en compte lors de l'examen de LM pour le quinoa.
6. Le CCCF12 a convenu de débattre de cette question lors du CCCF13, sur la base des documents émanant des secrétariats du Codex et du JECFA.
7. Le CCCF13 (2019) a examiné<sup>4</sup> cette question comme suit.
8. Le secrétariat du JECFA a présenté le point et expliqué que, bien qu'il n'ait pas été possible de le terminer dans les temps pour la réunion, un examen de la documentation et une collecte des données dans GEMS/Aliments effectués préalablement à la réunion ont montré qu'il existait peu de données disponibles concernant la présence de cadmium et de plomb dans le quinoa ou d'autres pseudo-céréales.
9. Prenant acte du fait qu'un projet de collecte de données sur les métaux lourds dans le quinoa était en cours au sein de l'Union européenne (UE), il a été généralement admis qu'il serait peut-être approprié d'examiner le quinoa séparément, et qu'une LM pour le plomb et le cadmium dans ce produit pourrait être basée sur des

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

Page web du Codex/CCCFR/Lettres circulaires :

<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/committee/related-circular-letters/en/?committee=CCCF>

<sup>2</sup> REP17/CAC, para. 81

<sup>3</sup> REP18/CF, paragraphes 11-14

<sup>4</sup> REP19/CF, paragraphes 97 - 103

données spécifiques au quinoa.

10. Afin de progresser sur ce point néanmoins, le secrétariat du JECFA a proposé que le CCCF envisage de demander des données d'occurrence, à inclure dans une analyse future devant être présentée dans un document de discussion.
11. Le CCCF13 a convenu que le secrétariat du JECFA émettrait un appel de données relatives à la présence de cadmium et de plomb dans le quinoa par l'intermédiaire de GEMS/Aliments ; et que, sur la base des informations recueillies, le secrétariat du JECFA finaliserait le document de discussion, en collaboration avec le secrétariat du Codex, en vue de son examen par le CCCF14.
12. Le secrétariat du JECFA a publié l'appel de données avec une date limite fixée à novembre 2019, demandant la soumission de données sur le cadmium et le plomb dans le quinoa par le biais de la base de données GEMS/Aliments couvrant environ les 10 dernières années.

#### **HISTORIQUE DE L'ÉTABLISSEMENT DES LM POUR LE PLOMB ET LE CADMIUM DANS LES GRAINS DE CÉRÉALES DANS LE CXS 193**

13. La première session du Comité du Codex sur les céréales, légumes secs et légumineuses (CCCPL01, 1980) a examiné plusieurs céréales et produits céréaliers pour lesquels des normes ou des codes d'usage pourraient être développés. Le CCCPL a convenu que le quinoa et le sarrasin n'entraient pas dans le cadre de son mandat, mais qu'en raison de leur étroite affinité avec les grains de céréales, ils pourraient être pris en considération à l'avenir s'il devait y avoir une justification pour des normes ou des codes d'usage.<sup>5</sup>
14. Sur la base de l'enquête sur la prévalence des métaux lourds, incluant le plomb et le cadmium, menée précédemment, le CCCPL06 (1988) a commencé à envisager des LM pour le plomb et le cadmium dans les grains de céréales, à l'exception du quinoa et du sarrasin.<sup>6</sup> Le CCCPL07 (1990) a proposé des LM pour le plomb et le cadmium au Comité du Codex sur les additifs alimentaires et les contaminants (CCFAC) pour approbation et adoption à l'étape 5 par la Commission, puis le CCCPL08 (1992) et le CCCPL9 (1994) ont poursuivi l'examen des LM.<sup>7</sup>
15. Cependant, le CCCPL n'a pas pu parvenir à un consensus sur les LM pour le plomb et le cadmium dans les grains de céréales avant d'être ajourné *sine die* en 1995, et le CCFAC a repris le rôle d'établir des LM. Le CCFAC32 (2000) a convenu de la LM de 0,2 mg/kg pour le plomb dans les grains de céréales et le CCFAC33 (2001) a convenu de la LM de 0,1 mg/kg pour le cadmium dans les grains de céréales, tous deux suivis d'une adoption à l'étape 8 par la CAC24 (2001).<sup>8</sup> Les discussions au sein du CCFAC n'ont pas porté sur l'exclusion du quinoa ou du sarrasin car les membres du CCAF avaient repris le travail du CCCPL, qui avait déjà convenu de ne pas couvrir ces deux produits.
16. Plus tard, suite à la réévaluation du cadmium et du plomb par le JECFA73 (2010), le CCCF05 (2011) a convenu qu'aucune action supplémentaire n'était nécessaire concernant les LM pour le cadmium pour divers produits, dans le CXS 193. Le CCCF06 (2012) a convenu d'entamer de nouveaux travaux sur la révision des LM pour le plomb dans divers produits, y compris les céréales. Toutefois, le CCCF07 (2013) a convenu de maintenir la LM pour le plomb dans les céréales.<sup>9</sup>

#### **CONCLUSION - Secrétariat du Codex**

17. Sur la base des informations sommaires fournies par les comptes rendus de la discussion sur le cadmium et le plomb au sein du CCFAC et du CCCF, il n'a pas été possible de déterminer la justification de l'exclusion du quinoa et d'autres pseudo-céréales telles que le sarrasin et le canihua des LM pour les grains de céréales. Il est à noter qu'au moment où le CCCF examinait les résultats de l'évaluation du JECFA73, en 2011 - 2012, les LM pour le cadmium et le plomb dans les grains de céréales excluaient déjà le sarrasin, le canihua et le quinoa dans le CXS 193.

---

<sup>5</sup> ALINORM 81/29 para. 120

<sup>6</sup> ALINORM 89/29 para. 36

<sup>7</sup> ALINORM 91/29 para. 24 ; ALINORM 93/29 para. 24 ; ALINORM 95/29 para. 27

<sup>8</sup> ALINORM 01/12 para. 122, Appendice XI ; ALINORM 01/12A para. 166, Appendice XV ; ALINORM 01/41 Appendice IV

<sup>9</sup> REP12/CF, paragraphes 118 et 120, Appendice VIII ; REP13/CF para. 28

## ANALYSE PAR LE SECRÉTARIAT DU JECFA DU CADMIUM ET DU PLOMB DANS LE QUINOA

### 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)*

18. Suite à l'appel de données sur le cadmium et le plomb dans le quinoa, le secrétariat du JECFA a reçu 407 résultats pour le quinoa et les produits à base de quinoa, par le biais de la base de données GEMS/Aliments. Sur cet ensemble de données, la majorité (n=383) a été analysée pour la catégorie alimentaire du Codex des céréales et produits à base de céréales pour le cadmium (n=185) et pour le plomb (n=198). Les échantillons restants (n=23) concernaient des aliments pour nourrissons et enfants en bas âge sous forme de repas prêts à consommer ou de mélanges de produits à base de céréales comprenant du quinoa. Afin d'éviter d'introduire un biais de confusion dans l'interprétation des données, et également du fait que ces derniers échantillons présentaient de faibles taux pour le cadmium et pour le plomb, allant de 0,01 (ND) à 0,04 mg/kg, 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).
19. La période d'échantillonnage s'est étendue de 2013 à 2019. Les échantillons alimentaires individuels ont été collectés de manière aléatoire. Les données soumises pour le cadmium provenaient du Canada (n=138), du Pérou (n=25), des États-Unis (21) et de Singapour (n=1) ; et pour le plomb, elles provenaient du Brésil (n=2), du Canada (n=132), du Pérou (n=25), des États-Unis (n=38) et de Singapour (n=1). La limite de détection (LOD) et la limite de quantification (LOQ) du cadmium étaient respectivement comprises entre 0,002 et 0,04 mg/kg et entre 0,002 et 0,14 mg/kg. Pour le plomb, la LOD et la LOQ étaient respectivement comprises entre 0,0003 et 0,09 mg/kg et entre 0,002 et 0,3 mg/kg. En général, moins de 5 % de données censurées (toutes inférieures à la limite de détection) ont été constatés à partir de chaque ensemble de données. Selon la procédure du JECFA, les données non détectées (ND) ont été considérées comme étant égales à la LOD.
20. Aucune différence significative majeure n'a été notée dans les niveaux de concentrations observés entre les grains de quinoa et les produits à base de grains de quinoa. Les tableaux 1 et 2 présentent la répartition des niveaux de concentrations dans les céréales et les produits à base de céréales pour le cadmium et pour le plomb, respectivement. La proportion d'échantillons rejetés qui dépassaient la norme alimentaire du Codex<sup>10</sup> définie dans le produit alimentaire à base de grains de céréales de 0,1 mg/kg pour le cadmium et de 0,2 mg/kg pour le plomb, a été estimée, et l'impact des taux de rejet avec différentes LM proposées a été fourni aux fins de discussion par le CCCF.

### Cadmium

**Tableau 1 : répartition des niveaux de concentration de cadmium dans les céréales de quinoa et les produits à base de céréales de quinoa (en mg/kg).**

LM (mg/kg)	Nbre d'échantillons individuels	%<LOD	Moyenne	P50	P75	P95	P97.5	Max	Proportion de grains de céréales de quinoa rejetés (%)
Pas de LM	185	5	0,05	0,05	0,06	0,10	0,14	0,59	0
LM =0,1	176	5	0,04	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	2,8
LM =0,2	184	5	0,05	0,05	0,06	0,09	0,13	0,19	0,5

21. 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 seuls quelques échantillons dépassent la LM de 0,1 mg/kg fixée dans la norme du Codex pour le produit de grains de céréales entiers. En termes de commerce, l'application d'une LM de 0,1 mg/kg aurait pour impact un taux de rejet de 2,8 % pour les 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 0,5 %.

<sup>10</sup> Norme générale pour les contaminants dans l'alimentation humaine et animale (CXS 193-1995, révisée en 2019)  
Les LM actuelles pour le cadmium et le plomb dans le produit de grains de céréales entiers ne s'appliquent pas au sarrasin, au canihua et au quinoa, et elles ont été utilisées dans ce contexte uniquement en tant que LM approximatives par défaut.

## Plomb

**Tableau 2 : répartition des niveaux de concentration de plomb dans les céréales de quinoa et les produits à base de céréales de quinoa (en mg/kg).**

LM (mg/kg)	Nbre d'échantillons individuels	%<LOD	Moyenne	P50	P75	P95	P97.5	Max	Proportion de grains de céréales de quinoa rejetés (%)
Pas de LM	198	46	0,02	0,01	0,02	0,05	0,08	0,25	0
LM =0,2	196	46	0,01	0,01	0,02	0,05	0,06	0,09	1
LM =0,3	198	46	0,02	0,01	0,02	0,05	0,08	0,25	0

22. Les niveaux de concentration de plomb dans les céréales de quinoa et les produits à base de céréales de quinoa allaient de <LOD à 0,25 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) et devient proche de la normale (moyenne=P50) lorsqu'on applique le seuil de LM de 0,2 mg/kg. 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'application d'une LM de 0,2 mg/kg aurait comme impact un taux de rejet de 1 % des grains de céréales de quinoa au niveau mondial, alors que l'application d'une LM de 0,3 mg/kg n'aurait aucun impact sur un taux de rejet, comme le fait de ne pas appliquer de LM.

### *Données extraites de la recherche documentaire*

23. Deux publications récentes relatives à la détermination des concentrations de métaux lourds dans les graines de quinoa (*Chenopodium quinoa sauvage*) étaient disponibles.
24. Bratovic A. et Saric E. ont rapporté l'analyse d'un échantillon de quinoa acheté au magasin en Bosnie-Herzégovine avec un niveau de cadmium de 0,026 mg/kg<sup>11</sup>.
25. Un autre article publié en 2013 par Vollmannova et al a rapporté une analyse de présence de cadmium et de plomb sur 5 cultivars de graines de quinoa qui étaient enregistrées au sein de l'UE (Temuco, Quinoa, Yulai, Carmen, Cankolla). Les niveaux de concentration observés pour ces 5 cultivars de graines de quinoa allaient de 0,09 à 0,19 mg/kg pour le cadmium et de 0,33 à 0,56 mg/kg pour le plomb. La concentration moyenne était de 0,14 mg/kg pour le cadmium et de 0,46 mg/kg pour le plomb<sup>12</sup>. Cette publication montre qu'en fonction des cultivars et de la qualité du sol, les graines de certains cultivars de quinoa peuvent accumuler des quantités plus élevées de métaux lourds que d'autres (par exemple, jusqu'à près de deux fois entre les cultivars Yulai et Temusco). Cette dernière observation semble cohérente avec deux autres publications traitant de la croissance et du potentiel de phytoextraction des graines de quinoa avec des niveaux de concentrations de métaux lourds dans le sol, qui concluaient que le quinoa est connu pour sa tolérance aux ions métalliques et qu'il convient à la phytoextraction des métaux lourds présents dans le sol<sup>13,14</sup>.

### DONNÉES DE CONSOMMATION

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

26. 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 ou dans le service FAO/Stat Approvisionnement alimentaire.

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

<sup>11</sup> Bratovic A. et Saric E. determination of essential nutrients and cadmium in the white quinoa and amaranth seeds, Croatian journal of food science and technology (2019) 11 (1) 135-139

<sup>12</sup> Vollmannova et al risk of cadmium and lead transfer from the soil into seeds of chosen minor plants, environmental protection and natural resources, (2013) vol 24, N° 2(56) : 17-20

<sup>13</sup> Haseeb M et al, quinoa response to lead: growth and lead partitioning, international journal of agriculture and biology (2018), 20-338-344

<sup>14</sup> Asif Naeem et al., Acid treated biochar enhances cadmium tolerance by restricting its uptake and improving physio-chemical attributes in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), Ecotoxicology and environmental safety 191 (2020) 110218

27. Un nombre limité de pays<sup>15</sup> avec peu de consommateurs (au total n=254) ont rapporté la consommation de grains de quinoa dans la base de données des statistiques synthétiques CIFOFO. 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 1,15 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 et en prenant une personne de 60 kg de poids corporel (pc), la consommation moyenne est estimée à 0,41 g/kg pc/jour dans la population adulte, ce qui correspond à 25 g/jour. Compte tenu du faible nombre de consommateurs (<25 au P90), il n'est pas possible de calculer un centile élevé statistiquement robuste. Selon la procédure du JECFA, le centile élevé (P95) peut être estimé en multipliant la moyenne par un facteur de deux. Ce faisant, un 95e centile des consommateurs élevé est estimé à 0,82 g/kg pc/j dans la population adulte, ce qui correspond à 50 g/jour. Chez l'enfant, en supposant un niveau de consommation similaire à celui de l'adulte (25 et 50 g/jour pour la moyenne et le 95e centile respectivement) avec un poids de 20 kg/pc, la consommation moyenne serait de 1,23 g/kg pc/j et le centile 95 serait de 2,46 g/kg pc/j.

#### ESTIMATIONS DE L'EXPOSITION ALIMENTAIRE

##### Cadmium

28. 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.
29. Les valeurs de concentration moyennes rapportées dans le tableau 1 dans les céréales de quinoa et les produits à base de céréales de quinoa provenant 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 qui en résulte chez les consommateurs adultes, peuvent être évaluées à 0,62 µg/kg pc/mois en moyenne et à 1,23 µg/kg pc/mois au niveau du P95. Pour les enfants, l'exposition du consommateur moyen peut être estimée à 1,85 µg/kg pc/mois et à 3,69 µg/kg pc/mois au niveau du P95.
30. La dernière évaluation du JECFA<sup>16</sup> (JECFA73, 2010) a établi une DMTP de 25 µg/kg pc/mois. 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/taux élevé). Enfants âgés de 0,5 à 12 ans : 3,9 à 20,6 µg/kg pc/mois. Végétariens : 23,2 µg/kg pc/mois
31. L'exposition alimentaire résultant de la consommation de grains de quinoa dans les groupes de population pourrait représenter environ 5 % de la DMTP en moyenne et jusqu'à 15 % au niveau du P95.
32. En outre, le tableau 3 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 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 3 % avec une LM de 0,1 mg/kg et de 0,5 % avec une LM de 0,2 mg/kg.

**Tableau 3 : estimations de l'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 : DMTP JECFA73 (25 pc/ mois)	Population	consommateur moyen de grains de quinoa (g/kg pc/j)	consommateur P95 de grains de quinoa (g/kg pc/j)	exposition du consommateur moyen (µg/kg pc/m)	exposition du consommateur P95 (µg/kg pc/m)	Caractérisation du risque (en moyenne, % DMTP)	Caractérisation du risque (P95, % DMTP)
Pas de LM ou LM = 0,2 mg/kg	Adultes	0,41	0,82	0,62	1,23	2	5
	Enfants	1,23	2,46	1,85	3,69	7	15
LM = 0,1 mg/kg	Adultes	0,41	0,82	0,49	0,98	2	4
	Enfants	1,23	2,46	1,48	2,95	6	12

<sup>15</sup> Allemagne, Autriche, Belgique, Bolivie, Espagne, Estonie, Finlande, France, Irlande, Portugal, Royaume-Uni, Suède

<sup>16</sup> <http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/chemical.aspx?chemID=1376>

**Plomb**

33. 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.
34. 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 CIFOCCO de la FAO/OMS. Les estimations de l'exposition alimentaire au plomb qui en résulte chez les consommateurs adultes, peuvent être estimées à 0,01 µg/kg pc/jour en moyenne et à 0,02 µg/kg pc/jour au niveau du P95. Pour les enfants, l'exposition moyenne peut être estimée à 0,02 µg/kg pc/jour et à 0,05 µg/kg pc/jour au niveau du P95.
35. La dernière évaluation du JECFA<sup>17</sup> (JECFA73, 2010) a établi un point de départ (PoD) de 0,6 µg/kg/d 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 comme étant : Adultes : 0,02 à 3 µg/kg pc/j (moyenne), 0,06 à 2,43 µg/kg pc/j (90e à 97,5e centile). Enfants : 0,03 à 9 µg/kg pc/j (moyenne), 0,2 à 8,2 µg/kg pc/j (90e à 97,5e 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 8 % chez les enfants.
36. 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 1 % avec une LM de 0,2 mg/kg et de 0 % avec une LM de 0,3 mg/kg.

**Tableau 4 : estimations de l'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**

<i>PLOMB : JECFA73 Point de départ : 0,6 µg/kg/j perte de 1 point de QI chez les enfants; 1,3 µg/kg pc/j pour une augmentation de 1 mmHg de la pression artérielle chez les adultes</i>	Population	Consommateurs moyens (g/kg pc/j)	Consommateurs P95 (g/kg pc/j)	exposition consommateur moyen (µg/kg pc/j)	Exposition consommateur P95 (µg/kg pc/j)	Caractérisation du risque (en moyenne, % PoD)	Caractérisation du risque (P95,% PoD)
<b>Pas de LM ou LM = 0,2 mg/kg</b>	Adultes	0,41	0,82	0,01	0,02	0,6	1,3
	Enfants	1,23	2,46	0,02	0,05	4,1	8,2
<b>LM = 0,1 mg/kg</b>	Adultes	0,41	0,82	0,00	0,01	0,3	0,6
	Enfants	1,23	2,46	0,01	0,02	2,1	4,1

#### CONCLUSIONS - Secrétariat du JECFA

37. Les données sur le cadmium (n=185) et le plomb (n=198) dans le quinoa soumises par le biais de GEMS/Aliments indiquent qu'aucune différence significative n'a été notée dans les niveaux de concentration observés entre les grains de céréales de quinoa et les produits à base de grains de céréales de quinoa.
38. 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 0,25 mg/kg avec une teneur moyenne de 0,02 mg/kg.
39. Les données limitées extraites de la recherche documentaire indiquent que les niveaux de concentration de cadmium et de plomb dans les grains de quinoa sont conformes à ceux observés à partir des données soumises par les membres du Codex à GEMS/Aliments.
40. 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 3 % avec une LM de 0,1 mg/kg et de 0,5 % avec une LM de 0,2 mg/kg.
41. En ce qui concerne le plomb dans les grains de céréales de quinoa, l'analyse effectuée par le secrétariat du JECFA indique qu'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 plomb dans les grains de céréales de quinoa aurait également 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 la proportion de grains de céréales de quinoa rejetés serait d'environ 1 % avec une LM de 0,2 mg/kg et 0 % avec une LM de 0,3 mg/kg.

#### RECOMMANDATIONS

42. Sur la base de l'évaluation du secrétariat du JECFA, le CCCF est invité à examiner si :
  - a. Il y a besoin 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, déterminer quelles LM proposées par le secrétariat du JECFA seraient les plus appropriées ; 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 CCCF15 (2022)
  - d. Tout autre point de vue en relation avec les informations et conclusions fournies dans ce document.