



**PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES  
COMITÉ DU CODEX SUR LES MÉTHODES D'ANALYSE ET D'ÉCHANTILLONNAGE**

Trente-septième session

Budapest (Hongrie), 22-26 février 2016

**DÉMARCHE-CRITÈRES POUR LES MÉTHODES QUI UTILISENT UNE «SOMME DE COMPOSANTS»**

(Élaboré par le groupe de travail électronique dirigé par le Royaume-Uni)

## GÉNÉRALITÉS

1. Lors de la trente-sixième session du Comité du Codex sur les méthodes d'analyse et d'échantillonnage (CCMAS), la délégation du Royaume-Uni a présenté le rapport<sup>1</sup> du groupe de travail intra-session sur la démarche-critères pour les méthodes qui utilisent une «somme de composants», ainsi que les recommandations figurant dans le document de séance CRD 22<sup>2</sup>. La délégation a indiqué que le groupe de travail intra-session, plutôt que d'examiner dans le détail le document de travail CX/MAS 15/36/6 (et les commentaires y afférents), avait axé le débat sur des propositions devant permettre de dégager une voie à suivre.
2. Le Comité s'est montré globalement favorable à la poursuite des travaux sur la démarche-critères pour les méthodes utilisant une somme de composants et a noté que ceux-ci devraient être axés sur les méthodes chimiques uniquement, et ne pas faire double emploi avec les travaux menés sur l'équivalence avec les méthodes de type I. Le Comité a également noté que des éclaircissements étaient nécessaires quant à la finalité des travaux et à leurs destinataires. Certaines délégations étaient d'avis que si des critères pouvaient trouver une utilité dans le cadre du Codex, en particulier pour le Comité, il pourrait également être approprié de fournir des directives aux États membres.
3. En conséquence, le Comité est convenu que le travail devait se poursuivre et a décidé de remettre sur pied le groupe de travail électronique dirigé par le Royaume-Uni, avec l'anglais pour langue de travail.
4. En vertu de son mandat, le groupe de travail électronique a été chargé:
  - i.) de se concentrer sur les méthodes d'analyse chimiques uniquement;
  - ii.) d'entreprendre une analyse de la norme CODEX STAN 234-1999 ainsi que des différentes méthodes figurant dans les normes de produits pertinentes afin de déterminer dans quelle mesure il y est question de méthodes d'analyse utilisant une démarche «somme des composants» et jusqu'à quel point celles-ci sont utilisées; d'essayer d'identifier les méthodes pour lesquelles le Comité pourrait envisager, dans le futur, une conversion en critères de performance;
  - iii.) d'élaborer des options en matière d'établissement de démarches-critères pour les méthodes utilisant une somme des composants avec, en guise de points de départ, les documents CX/MAS 14/35/5<sup>3</sup> et CX/MAS 15/36/6<sup>1</sup>;
  - iv.) d'évaluer les options dont il est question dans la recommandation iii) afin de vérifier qu'elles sont bien en adéquation avec le but poursuivi;
  - v.) sur la base des résultats obtenus en mettant en œuvre les recommandations i) à iv), d'examiner s'il y a lieu de modifier la section du Manuel de procédure intitulée Critères généraux régissant le choix des méthodes d'analyse et/ou d'élaborer un document directif à l'intention des gouvernements.

<sup>1</sup> CX/MAS 15/36/6, Document de travail sur la démarche-critères pour les méthodes qui utilisent une «somme de composants».

<sup>2</sup> [ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/CCMAS/CCMAS36/CRDs/MAS36\\_CRD22x.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/CCMAS/CCMAS36/CRDs/MAS36_CRD22x.pdf).

<sup>3</sup> CX/MAS 14/35/5, Document de travail sur l'examen de procédures pour établir des critères.

5. La présidence du groupe de travail électronique (Royaume-Uni) a établi un projet de document au cours du second semestre 2015, lequel a ensuite été distribué aux membres du groupe pour commentaires. Plusieurs délégations ont renvoyé des observations dont un nombre appréciable ont été prises en compte dans la version révisée du document qui figure à l'annexe I. Le groupe de travail électronique comportait plus de 60 participants. La liste des participants et des organismes dont ils relèvent figurent à l'annexe II.

6. Bien qu'aucune délégation ne se soit opposée aux recommandations provisoires, un certain nombre d'observations ont été formulées à leur sujet durant le processus de consultation. Ces observations seront examinées et discutées ultérieurement, pour prise en compte, le cas échéant, dans une version révisée du présent document. Elles sont résumées ci-après:

- i.) Certaines délégations ont remis en question le bien-fondé des recommandations provisoires au motif que, selon elles, les approches proposées pourraient induire une modification des limites maximales (LM) spécifiées dans les documents du Codex cités en référence. La présidence du groupe de travail électronique tient à rappeler clairement que l'intention n'est PAS de modifier les LM et des modifications ont été apportées au texte en ce sens.
- ii.) Le concept de fourchette minimale applicable est clair et peut être appliqué pour vérifier la conformité avec une spécification. Un problème d'interprétation peut toutefois se présenter dans le cas de contaminants alimentaires, lorsque les résultats d'analyse sont utilisés pour évaluer l'exposition aux substances analysées et les risques pour les consommateurs (par exemple mycotoxines, PCB de type dioxine, etc.). En effet, les résultats des mesures de faibles concentrations au niveau de la LQ techniquement réalisable ou au-dessus de celle-ci ont ici leur importance, en particulier pour les analytes les plus toxiques compris dans la somme à déterminer. On pourrait, pour ce type de situation, recommander l'option 2-2A et une mention à cet effet figurerait au tableau 3.
- iii.) Plusieurs délégations se sont dites préoccupées du fait que les recommandations provisoires reposent sur l'hypothèse selon laquelle tous les analytes pris en compte dans une «somme de composants» sont pondérés d'une manière équivalente en termes de risque et donc, qu'elles ne tiennent pas compte des cas où un ou plusieurs analyte(s) visés par une telle démarche serai(en)t «plus important(s)» que les autres. La question du facteur «pondération des analytes» doit être étudiée, et un accord devra être trouvé à ce sujet au sein du groupe de travail électronique/CCMAS.
- iv.) Plusieurs délégations ont fait remarquer que la mise au point et la formulation des recommandations provisoires reposaient entre autres sur une analyse rétrospective des méthodes et des LM actuellement utilisées dans des situations du type «somme de composants», et donc qu'il n'y avait rien d'étonnant à ce que l'on n'ait pu identifier un mécanisme unique de fixation de critères pour tous les exemples considérés. Les évaluations des méthodes qui seront utilisées dans le futur, de même que les concepteurs de protocoles, prennent aujourd'hui en compte l'aspect «somme de composants», et donc, la conformité devrait poser moins de problèmes au CCMAS à l'avenir. Par ailleurs, la technologie analytique s'améliore, et il devrait devenir possible, pour une disposition d'un produit quelconque, d'identifier de multiples composants individuels moyennant une quantification plus faible que celle utilisée dans le passé. Par ailleurs, des composants individuels pourraient être spécifiés en tant que «marqueurs» pour les «composants totaux» comme, par exemple, le benzoapyrène pour les hydrocarbures polycycliques aromatiques dans l'eau potable. La meilleure réponse à ces différentes questions réside probablement dans la mise en œuvre, par le CCMAS, des différentes options proposées pour les critères «somme de composants» et, dans le même temps, dans un réexamen, par les Comités chargés des produits, des cas pour lesquels il existe déjà une spécification standard du type «somme de composants».
- v.) De l'avis de certaines délégations, les critères LD et LQ sont particulièrement stricts, en particulier lorsqu'on se trouve en présence d'un «n» élevé (par exemple,  $n \gg 5$ ). Ici, le groupe de travail électronique/CCMAS devra se positionner vis-à-vis des méthodes à somme de composants multiples (par exemple, stérols et PAH) dans les cas où, selon toute vraisemblance, quelques composants seulement seraient présents. En effet, les LD et LQ calculées pourraient s'avérer beaucoup trop strictes d'un point de vue pratique et une autre approche pourrait donc mieux convenir. Ainsi, on pourrait considérer que  $n$  ne représente pas le nombre total de composants, mais le nombre d'analytes à déterminer.
- vi.) Plusieurs délégations ont suggéré que l'on établisse un document qui présenterait les principes généraux et des exemples d'options pour l'établissement de critères de performance pour les méthodes ou LM induisant une somme de composants. Cela dit, il incomberait au CCMAS d'évaluer au cas par cas les démarches à appliquer d'un point de vue pratique, et de fixer les conditions de leur mise en œuvre.

## DÉMARCHES-CRITÈRES POUR LES MÉTHODES QUI UTILISENT UNE «SOMME DE COMPOSANTS»

### INTRODUCTION

1. Le Manuel de procédure de la Commission du Codex Alimentarius établit des *Critères généraux régissant le choix des méthodes d'analyse* (24<sup>e</sup> édition 2016, version française, p. 76). Les méthodes en question sont évaluées en se fondant sur les paramètres suivants: spécificité, exactitude, précision, limite de détection, sensibilité, utilité pratique et applicabilité. Par ailleurs, le Manuel de procédure permet, le cas échéant, d'établir d'autres critères et formule des orientations pour le choix entre différentes méthodes. Il prévoit également qu'au lieu d'approuver une méthode spécifique, on puisse mettre en œuvre une «démarche-critères» (*ibid.*). La démarche-critères permet de définir un ensemble de critères (valeurs numériques) auxquels une méthode doit satisfaire pour être applicable (c'est-à-dire «adaptée au but») dans le cas d'une norme donnée. La démarche-critères convient pour les méthodes de types II et III entièrement validées, à l'exception de méthodes comme PCR et ELISA, mais n'est pas applicable aux méthodes de type I. La mise en œuvre de la démarche-critères nécessite des données sur l'applicabilité, la fourchette minimale applicable, les limites de détection et de quantification, la précision (avec des critères reposant sur l'écart-type de reproductibilité relatif), la récupération et la justesse.

2. Le Manuel de procédure décrit deux démarches pour élaborer des critères. La première fait appel à une limite spécifiée (limite maximale ou minimale) afin d'établir des critères numériques pour les paramètres susmentionnés (voir récapitulatif au tableau 1). La seconde repose sur la conversion d'une méthode donnée en critères numériques pour les paramètres figurant au tableau 1. Certes, il faut que la méthode soit validée et convienne pour l'analyte et le produit considérés, mais elle n'a pas à être spécifiquement approuvée avant d'être «convertie» en critères.

**Tableau 1** Recommandations relatives à l'établissement de valeurs numériques pour les critères méthodologiques

<b>Applicabilité</b>	La méthode doit être applicable pour la disposition concernée, le produit considéré et la ou les limites spécifiées (maximale et/ou minimale) (LM). La fourchette minimale applicable de la méthode dépend de la limite spécifiée (LM) à évaluer, et peut être exprimée par l'écart-type de reproductibilité ( $s_R$ ) ou par les limites de détection (LD) et de quantification (LQ).			
<b>Fourchette minimale applicable</b>	Pour $LM \geq 0,1$ mg/kg, $[LM - 3 s_R, LM + 3 s_R]$ Pour $LM < 0,1$ mg/kg, $[LM - 2 s_R, LM + 2 s_R]$ $s_R^4$ = écart-type de reproductibilité			
<b>Limite de détection (LD)</b>	Pour $LM \geq 0,1$ mg/kg, $LD \leq LM \cdot 1/10$ Pour $LM < 0,1$ mg/kg, $LD \leq LM \cdot 1/5$			
<b>Limite de quantification (LQ)</b>	Pour $LM \geq 0,1$ mg/kg, $LQ \leq LM \cdot 1/5$ Pour $LM < 0,1$ mg/kg, $LQ \leq LM \cdot 2/5$			
<b>Précision</b>	Pour $LM \geq 0,1$ mg/kg, $HorRat \leq 2$ Pour $LM < 0,1$ mg/kg, $RSD_{TR} < 22\%$ $RSD_R^5$ = écart-type de reproductibilité relatif $RSD_R \leq 2 \cdot PRSD_R$			
<b>Récupération (R):</b>	<b>Concentration</b>	<b>Rapport</b>	<b>Unité</b>	<b>Récupération (%)</b>
	100	1	100 % (100 g/100g)	98-102
	$\geq 10$	$10^{-1}$	$\geq 10\%$ (10 g/100g)	98-102
	$\geq 1$	$10^{-2}$	$\geq 1\%$ (1 g/100g)	97-103
	$\geq 0,1$	$10^{-3}$	$\geq 0,1\%$ (1 mg/g)	95-103
	0,01	$10^{-4}$	100 mg/kg	90-107
	0,001	$10^{-5}$	10 mg/kg	80-110

<sup>4</sup> Le  $s_R$  doit être calculé à l'aide de l'équation de Horwitz/Thompson. Lorsque cette équation ne peut être appliquée (à des fins d'analyse ou conformément à la réglementation) ou lorsque l'on «convertit» des méthodes en critères, il doit reposer sur le  $s_R$  obtenu dans une étude de la performance des méthodes appropriée

<sup>5</sup> Le  $RSD_R$  doit être calculé à l'aide de l'équation de Horwitz/Thompson. Lorsque cette équation ne peut être appliquée (à des fins d'analyse ou conformément à la réglementation) ou lorsque l'on «convertit» des méthodes en critères, il doit reposer sur le  $RSD_R$  obtenu dans une étude de la performance des méthodes appropriée.

	0,0001	10 <sup>-6</sup>	1 mg/kg	80-110
	0,00001	10 <sup>-7</sup>	100 µg/kg	80-110
	0,000001	10 <sup>-8</sup>	10 µg/kg	60-115
	0,0000001	10 <sup>-9</sup>	1 µg/kg	40-120
<b>Justesse</b>	D'autres directives sont disponibles pour les fourchettes de récupération attendues dans des domaines d'analyse spécifiques. Dans les cas où il a été démontré que les récupérations sont une fonction de la matrice, d'autres spécifications peuvent être appliquées. Pour l'évaluation de la justesse, il est préférable d'utiliser du matériau de référence certifié.			

3. Bien que le Manuel de procédure ne le précise pas explicitement, les *Recommandations relatives à l'établissement de valeurs numériques pour les critères méthodologiques* ont été élaborées en ne tenant compte que de déterminations à un seul analyte, et non pas de déterminations pour une somme de composants. Autrement dit, il y est question de méthodes mesurant la concentration d'un analyte spécifique, pour comparaison de la détermination obtenue avec une spécification. Par conséquent, l'approche décrite au tableau 1 ne convient pas pour des déterminations faisant intervenir une somme de composants.

4. Ce document de travail vise dès lors les objectifs ci-après:

- entreprendre une analyse de la norme CODEX STAN 234-1999 et des différentes méthodes figurant dans les normes de produits pertinentes afin de déterminer dans quelle mesure il y est question de méthodes d'analyse utilisant une démarche «somme des composants» et jusqu'à quel point celles-ci sont utilisées, et essayer d'identifier les méthodes pour lesquelles le Comité pourrait envisager, dans le futur, une conversion en critères de performance;
- élaborer des options en matière d'établissement de démarches-critères pour les méthodes utilisant une somme des composants avec, en guise de points de départ, les documents CX/MAS 14/35/53 et CX/MAS 15/36/61;
- évaluer les options dont il est question dans la recommandation iii) afin de s'assurer qu'elles sont bien en adéquation avec le but poursuivi et,
- examiner s'il y a lieu de modifier la section Critères généraux régissant le choix des méthodes d'analyse du Manuel de procédure et/ou d'élaborer un document directif à l'intention des gouvernements et d'autres Comités du Codex.

#### **SPÉCIFICATIONS EXIGEANT LA DÉTERMINATION D'UNE COMBINAISON DE COMPOSANTS**

5. Une analyse approfondie de la norme CODEX STAN 234-1999 et des méthodes individuelles recensées dans les normes de produits et dans les documents directifs du Codex fait ressortir qu'un certain nombre de spécifications du Codex stipulent des LM correspondant à une somme de composants, ou qui exigent l'analyse de composants multiples. Cela dit, bien que ces LM à sommes de composants se rencontrent assez fréquemment, les groupes d'analytes concernés sont relativement peu nombreux:

- antioxydants (par exemple BHA, BHT, tocophérols)
- colorants (par exemple caroténoïdes, colorants synthétiques)
- épaississants (par exemple diamidon acétylé, amidon hydroxypropylé, gomme guar, gomme arabique)
- régulateurs d'acidité (par exemple hydroxyde de sodium, carbonate de potassium)
- émulsifiants (par exemple mono- et diglycérides, esters glycéroliques de l'acide citrique et d'acides gras)
- aromatisants (par exemple vanilline et éthyl-vanilline)
- antiagglutinants (par exemple carbonate de calcium, carbonate de magnésium)
- desméthylstérols (par exemple cholestérol, campestérol, β-sitostérol)
- tocophérols (par exemple α-tocophérol, β-tocophérol, γ-tocophérol, α-tocotriénol)
- mycotoxines (par exemple aflatoxines B<sub>1</sub> + B<sub>2</sub> + G<sub>1</sub> + G<sub>2</sub>)
- polychlorobiphényles (par exemple dans l'eau minérale naturelle)
- hydrocarbures aromatiques polycycliques (par exemple dans l'eau minérale naturelle)
- pesticides organochlorés (par exemple dans l'eau minérale naturelle)

- unités Scoville (par exemple total capsaïcine)
- toxines présentes dans les mollusques et les crustacés (par exemple groupe des saxitoxines (STX), groupe des acides okadaïques (OA))

6. Plusieurs normes de produits du Codex stipulent certaines LM (notamment pour les groupes analytiques ci-dessus) pouvant se baser, selon le cas, sur un composant individuel ou sur une somme de composants (par exemple, 25 mg/kg (seul ou en combinaison)). Les normes de produits du Codex stipulant des LM uniquement sur la base d'une somme de composants sont quant à elles relativement peu nombreuses (c'est le cas notamment des aflatoxines dans les arachides, et des solvants halogénés dans les huiles (d'olive) et les graisses).

7. Plusieurs documents directifs du Codex induisent une démarche «somme de composants» pour certains analytes mais ne stipulent pas de LM. Ainsi, il est question, dans les *Directives concernant l'étiquetage nutritionnel (CAC/GL 2-1985)*, de l'analyse et de la détermination des acides gras saturés, monoinsaturés et polyinsaturés ce qui, par définition, induit une démarche «somme de composants». De même, le *Code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination des produits destinés à l'alimentation humaine et animale par les dioxines et les PCB de type dioxine (CAC/RCP 62-2006)* mentionne l'analyse des dibenzodioxines polychlorées (PCDD), des dibenzofurannes polychlorés (PCDF) et des biphényles polychlorés (PCB) de type dioxine, ce qui, une fois encore, implique par définition le recours à une démarche «somme de composants».

8. Le tableau 2 ci-dessous fournit une liste de normes Codex où sont stipulées des LM induisant une somme de composants analytiques.

**Tableau 2: Exemples de normes Codex stipulant des LM induisant une somme de composants analytiques**

Norme Codex	Titre	Analyte	Limite maximale	Méthodes STAN 234
STAN 19-1981	Norme pour les graisses et huiles comestibles non visées par des normes individuelles	<u>Antioxydants</u> Toute combinaison de gallates, BHA, BHT, et/ou BHQT	200 mg/kg à condition de ne pas dépasser les limites indiquées	AOAC 983.15; ou AOCS Ce-6-86
STAN 33-1981	Norme pour les huiles d'olive et huiles de grignons d'olive	<u>Composition en desméthylstérois (% des stérois totaux)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cholestérol</li> <li>• Brassicastérol</li> <li>• Campestérol</li> <li>• Stigmastérol</li> <li>• Delta-7-stigmastérol</li> <li>• β-sitostérol + δ-5-avenastérol + δ-5,23-stigmastadiérol + clerostérol + sitostanol + δ-5,24-stigmastadiérol</li> </ul>	<u>Valeur minimale pour les stérois totaux</u> Huiles d'olive vierges, huile d'olive raffinée, huile d'olive 1 000 mg/kg Huile de grignons d'olive raffinée 1 800 mg/kg Huile de grignons d'olive 1 600 mg/kg	COI/T.20/Doc. N° 10 ou ISO 12228 ou AOCS Ch 6-91
STAN 193-1995	Norme générale pour les contaminants et les toxines présents dans les produits destinés à la consommation humaine et animale (GSCTFF)	Aflatoxines (totales)	Arachides, LM maximale = 15 µg/kg pour les aflatoxines totales (B <sub>1</sub> + B <sub>2</sub> + G <sub>1</sub> + G <sub>2</sub> )	AOAC 991.31 AOAC 993.17 AOAC 975.36 EN 12955 ISO 16050
STAN 193-1995	GSCTFF	Fumonisines	Farine de maïs, LM = 2 000 µg/kg (B <sub>1</sub> + B <sub>2</sub> )	Néant
STAN 193-1995	GSCTFF	Arsenic inorganique (As(III)+As(V))	Riz poli, 0,2 mg/kg*	Néant

## OPTIONS ENVISAGEABLES POUR L'ÉTABLISSEMENT DE DÉMARCHES-CRITÈRES DANS LE CAS DE MÉTHODES UTILISANT UNE «SOMME DE COMPOSANTS»

9. Bien que le Manuel de procédure ne le précise pas explicitement, les *Recommandations relatives à l'établissement de valeurs numériques pour les critères méthodologiques* ont été élaborées uniquement pour les déterminations à un seul analyte. Le document CX/MAS 14/35/5 du CCMAS indique que les démarches exposées dans le Manuel de procédure pour les analytes isolés ne se prêtent pas à l'établissement de critères pour des spécifications exigeant la détermination d'une combinaison de composants. C'est le cas, par exemple, des aflatoxines dans les fruits à coque encadrées par la norme CODEX STAN 193-2005, où la spécification porte sur la concentration en aflatoxines totales, qui s'obtient en additionnant B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, et G<sub>2</sub>. Le document CX/MAS 14/35/5 décrit dans le détail différentes options, avec les avantages et les inconvénients de chacune d'entre elles, pour l'établissement de critères dans ces types de situations. À savoir:

- Option 2-1: considérer la spécification (somme de composants) comme la limite spécifiée (limite maximale/minimale) et élaborer des critères numériques à partir de cette limite et des paramètres figurant au tableau 1.
- Option 2-2: choisir une méthode adaptée et convertir cette méthode en critères à l'aide des directives figurant actuellement dans le Manuel de procédure.
  - Option 2-2A: établir des critères numériques en se fondant sur la méthode approuvée pour chacun des composants respectivement.
  - Option 2-2B: établir des critères numériques en se fondant sur la spécification et sur la performance de la méthode pour chacun des composants respectivement.
- Option 2-3: établir des critères numériques en se fondant sur la LM et sur le nombre de composants.

### ÉVALUATION DES OPTIONS

10. Un problème de taille commun à toutes les options présentées dans les documents CX/MAS 14/35/5 et CX/MAS 15/36/6 est la détermination du critère «écart-type de reproductibilité prévu» (PRSD<sub>R</sub>). L'équation de Horwitz/Thompson découle initialement de données associées aux analytes pris isolément, et ne peut être appliquée directement pour obtenir le PRSD<sub>R</sub> d'une «somme de composants». Par conséquent, ni l'équation de Horwitz/Thompson, ni le HorRat ne peuvent servir à fixer une valeur numérique de la précision. Si l'on essayait d'appliquer l'équation de Horwitz/Thompson à une «somme de composants», la précision d'un ou plusieurs de ces composants pourrait avoir à dépasser 100 pour cent. Au cours de l'examen des documents CX/MAS 14/35/5 et CX/MAS 15/36/6, les intervenants se sont largement accordés sur le fait qu'il n'est pas approprié de calculer le PRSD<sub>R</sub> pour des spécifications de somme de composants à partir de la LM elle-même, car lors d'analyses multicomposants, les mesures relatives à chaque analyte sont corrélées et donc, ne sont pas indépendantes<sup>6</sup>. Si l'on a recours à l'équation de Horwitz/Thompson, son utilisation doit se limiter aux mesures d'analytes pris isolément.

11. En réalité, la majorité des mesures effectuées pour des spécifications «contaminants» additionnant plusieurs composants satisfont à la condition de Thompson (PRSD<sub>R</sub> = 22 %) pour les concentrations concernées, si bien que toute méthode présentant un PRSD<sub>R</sub> de 22 pour cent pour chaque analyte devrait avoir une précision acceptable. Pour des concentrations supérieures (par exemple émulsifiants, épaississants, antioxydants, etc.), la valeur de Horwitz constituera probablement le critère adapté.

12. Le document CX/MAS 14/35/5 soulevait par ailleurs une question générale, à savoir est-il «permis», au sens du Codex, d'établir des critères dans le cas d'analytes auxquels ne sont pas associées des spécifications? Bien que la question soit pertinente, le présent document de travail estime qu'à partir du moment où des analytes individuels sont spécifiés (voir les aflatoxines dans la norme CODEX STAN 193-2005), ils sont associés par défaut à la spécification totale et des critères peuvent dès lors être établis.

13. Sans le formuler explicitement, les documents CX/MAS 14/35/5 et CX/MAS 15/36/6 suggéraient qu'à l'époque où ils ont été rédigés, l'option 2-3, à savoir l'établissement de critères numériques sur la base de la LM et du nombre de composants, était la plus pragmatique.

---

<sup>6</sup>RSC AMC Technical Brief No. 30, 2008. The standard deviation of the sum of several variables (<http://www.rsc.org/Membership/Networking/InterestGroups/Analytical/AMC/TechnicalBriefs.asp>).

14. Le Manuel de procédure fournit les recommandations ci-après pour l'établissement des valeurs numériques de la LQ:

<b>Limite de Quantification (LQ)</b>	Pour $LM \geq 0,1 \text{ mg/kg}$ , $LQ \leq LM \cdot 1/5$
	Pour $LM < 0,1 \text{ mg/kg}$ , $LQ \leq LM \cdot 2/5$

15. Ces formules valent pour l'analyse d'un composant unique. Quand la LM concerne une somme de composants, la LQ de chacun d'entre eux doit théoriquement rester sous des seuils correspondants. En cas de somme de deux composants, la LQ de chacun d'eux doit représenter la moitié de la LQ cumulée, et pour la somme de trois composants, la LQ de chacun d'eux doit représenter un tiers de la LQ cumulée. **Il est important de noter que d'un bout à l'autre de ce processus, la LM à proprement parler ne varie pas.**

16. Compte tenu de ce qui précède, les critères suivants ont été suggérés pour la LQ:

<b>Limite de Quantification (LQ)</b>	Pour $LM \geq 0,1 \text{ mg/kg}$ , $LQ \leq LM \cdot 1/5 \cdot 1/n$
	Pour $Lm < 0,1 \text{ mg/kg}$ , $LQ \leq LM \cdot 2/5 \cdot 1/n$
	Où $n$ = nombre de composants

17. Pour les analyses multianalytes où tous les composants sont également pondérés,  $n$  désigne le nombre de composants/analytes. À partir de là, on peut calculer les critères pour les méthodes multianalytes (et à un seul analyte, soit  $n = 1$ ), tel que présenté au tableau 3.

**Tableau 3: Recommandations relatives à l'établissement de valeurs numériques pour les critères méthodologiques**

<b>Applicabilité</b>	La méthode doit être applicable pour la disposition concernée, le produit considéré et la ou les limites spécifiées (maximale et/ou minimale) (LM). La fourchette minimale applicable de la méthode dépend de la limite spécifiée (LM) à évaluer, et peut être exprimée par l'écart-type de reproductibilité ( $s_R$ ) ou par les limites de détection (LD) et de quantification (LQ).			
<b>Fourchette minimale applicable pour les composants individuels<sup>7</sup></b>	Pour $LM/n \geq 0,1 \text{ mg/kg}$ , $[LM/n - 3 s_R, LM + 3 s_R]$ Pour $LM/n < 0,1 \text{ mg/kg}$ , $[LM/n - 2 s_R, LM + 2 s_R]$ NB: la concentration supérieure des composants individuels dépasse la LM.			
<b>Limite de détection (LD) pour les composants individuels</b>	Pour $LM/n \geq 0,1 \text{ mg/kg}$ , $LOD \leq LM/n \cdot 1/10$ Pour $LM/n < 0,1 \text{ mg/kg}$ , $LOD \leq LM/n \cdot 1/5$			
<b>Limite de quantification (LQ) pour les composants individuels</b>	Pour $LM/n \geq 0,1 \text{ mg/kg}$ , $LOQ \leq LM/n \cdot 1/5$ Pour $LM/n < 0,1 \text{ mg/kg}$ , $LOQ \leq LM/n \cdot 2/5$			
<b>Précision pour les composants individuels</b>	Pour $LM/n \geq 0,1 \text{ mg/kg}$ , $HorRat \leq 2$ Pour $LM/n < 0,1 \text{ mg/kg}$ , $RSD_R < 44 \%$ $RSD_R$ = écart-type de reproductibilité relatif			
<b>Récupération (R)</b>	<b>Concentration</b>	<b>Rapport</b>	<b>Unité</b>	<b>Récupération (%)</b>
	100	1	100 % (100 g/100g)	98-102
	$\geq 10$	$10^{-1}$	$\geq 10 \%$ (10 g/100g)	98-102
	$\geq 1$	$10^{-2}$	$\geq 1 \%$ (1 g/100g)	97-103
	$\geq 0,1$	$10^{-3}$	$\geq 0,1 \%$ (1 mg/g)	95-103
	0,01	$10^{-4}$	100 mg/kg	90-107
	0,001	$10^{-5}$	10 mg/kg	80-110
	0,0001	$10^{-6}$	1 mg/kg	80-110
	0,00001	$10^{-7}$	100 $\mu\text{g/kg}$	80-110
	0,000001	$10^{-8}$	10 $\mu\text{g/kg}$	60-115
0,0000001	$10^{-9}$	1 $\mu\text{g/kg}$	40-120	
<b>Justesse</b>	D'autres directives sont disponibles pour les fourchettes de récupération attendues dans des domaines d'analyse spécifiques. Dans les cas où il a été démontré que les récupérations sont une fonction de la matrice, d'autres spécifications peuvent être appliquées. Pour l'évaluation de la justesse, il est préférable d'utiliser du matériau de référence certifié.			

<sup>7</sup> Pour les analyses multianalytes où tous les analytes sont équipondérés,  $n$  désigne le nombre de composants/analytes.

Exemple A:

Aflatoxines dans les arachides, soit 4 analytes:  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $G_1$  et  $G_2$ .

$LM = 15 \mu\text{g/kg}$

Sachant qu'il y a 4 analytes,  $n = 4$ ,

$LM/n = 15/4 \mu\text{g/kg} = 3,75 \mu\text{g/kg}$

Grâce à la feuille de calcul Excel disponible sur [www.nmkl.org](http://www.nmkl.org) en cliquant sur «How to get method criteria based on ML» (comment obtenir des critères pour une méthode à partir de la LM), on obtient les valeurs suivantes:

<b>Fourchette minimale applicable pour les composants individuels</b>	0,002* - 0,022** mg/kg = 2 - 22 $\mu\text{g/kg}$ *correspondant à $LM/n = 3,75 \mu\text{g/kg}$ ** correspondant à $LM = 15 \mu\text{g/kg}$
<b>Limite de détection (LD) pour les composants individuels</b>	0,75 $\mu\text{g/kg}$
<b>Limite de quantification (LQ) pour les composants individuels</b>	1,5 $\mu\text{g/kg}$
<b>Précision pour les composants individuels</b>	$RSD_R \leq 44 \%$
<b>Récupération (R)</b>	40-120 %

Exemples de méthodes répondant aux critères:

Méthode 999.07 de l'AOAC (chromatographie d'immunoaffinité en phase liquide avec dérivation post-colonne)

Méthode 2005.08 de l'AOAC (chromatographie en phase liquide avec dérivation photochimique post-colonne)

Exemples de méthodes ne répondant pas aux critères:

Méthode 975.36 de l'AOAC (méthode avec minicolonne de Romer) applicable pour les concentrations  $\geq 10 \mu\text{g/kg}$

Méthode 990.34 de l'AOAC (dosage d'immunoabsorption par enzyme liée avec ImmunoDot) pour les concentrations  $\geq 20 \mu\text{g/kg}$

Méthodes 970.45 et 998.03 de l'AOCS-AOAC, méthode 993.17 de l'AOAC (chromatographie sur couche mince)

Exemple B:

Antioxydants dans les huiles – gallate de propyle [PG], 2- et 3-tert-butyl-4-hydroxyanisole [BHA], 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxytoluène [BHT] et tert-butylhydroquinone [TBHQ].

$LM = 200 \text{ mg/kg}$ ,

Sachant qu'il y a 4 analytes,  $n = 4$ ,

$LM/n = 200/4 \text{ mg/kg} = 50 \text{ mg/kg}$

Grâce à la feuille de calcul Excel disponible sur [www.nmkl.org](http://www.nmkl.org) en cliquant sur «How to get method criteria based on ML» (comment obtenir des critères pour une méthode à partir de la LM), on obtient les valeurs suivantes:

<b>Fourchette minimale applicable pour les composants individuels</b>	37* - 243** mg/kg * correspondant à $LM/n = 50 \text{ mg/kg}$ ** correspondant à $LM = 200 \text{ mg/kg}$
<b>Limite de détection (LD) pour les composants individuels</b>	5 mg/kg
<b>Limite de quantification (LQ) pour les composants individuels</b>	10 mg/kg
<b>Précision pour les composants individuels</b>	$RSD_R \leq 17,8 \%$
<b>Récupération (R)</b>	80-110 %



Exemples de méthodes répondant aux critères:

Méthode officielle 983.15 de l'AOAC – Antioxydants phénoliques dans les huiles, les graisses et l'huile de beurre

Exemples de méthodes ne répondant pas aux critères:

-

Exemple C:

*Fumonisines dans la farine de maïs, soit 2 analytes – B1 et B2.*

$LM = 2\ 000\ \mu\text{g}/\text{kg}$

Sachant qu'il y a 2 analytes,  $n = 2$ ,

$LM/n = 2\ 000/2\ \mu\text{g}/\text{kg} = 1\ 000\ \mu\text{g}/\text{kg}$

Grâce à la feuille de calcul Excel disponible sur [www.nmkl.org](http://www.nmkl.org) en cliquant sur «How to get method criteria based on ML» (comment obtenir des critères pour une méthode à partir de la LM), on obtient les valeurs suivantes

<b>Fourchette minimale applicable pour les composants individuels</b>	830* - 2 300** $\mu\text{g}/\text{kg}$ * correspondant à $LM/n = 1\ 000\ \mu\text{g}/\text{kg}$ ** correspondant à $LM = 2\ 000\ \mu\text{g}/\text{kg}$
<b>Limite de détection (LD) pour les composants individuels</b>	100 $\mu\text{g}/\text{kg}$
<b>Limite de quantification (LQ) pour les composants individuels</b>	200 $\mu\text{g}/\text{kg}$
<b>Précision pour les composants individuels</b>	$RSD_R \leq 11,3\ \%$
<b>Récupération (R)</b>	80-110 %

Exemples de méthodes répondant aux critères:

-

Exemples de méthodes ne répondant pas aux critères:

BS EN 14352:2004 - – Produits alimentaires. Dosage des fumonisines B1 et B2 dans des aliments à base de maïs. Méthode CLHP avec purification par colonne d'immunoaffinité. Bien que la méthode BS EN 14352:2004 soit en adéquation avec l'objectif du point de vue de la LD et de la LQ, le  $RSD_R$  déterminé par essais interlaboratoires est trop élevé.

18. L'option 2-2A décrite dans les documents CX/MAS 14/35/5 et CX/MAS 15/36/6 explique comment on peut établir des critères numériques en se basant sur la méthode approuvée pour chacun des composants respectivement. Malgré les réserves exprimées dans le document CX/MAS 14/35/5 au sujet de cette option, celle-ci a déjà permis de déterminer avec succès des critères de performance numériques pour plusieurs groupes de biotoxines mentionnés dans la norme CODEX STAN 292-2008 sur les mollusques bivalves vivants et crus.

19. Inversement, il est possible de convertir directement une démarche «somme de composants» approuvée en critères numériques à partir du moment où les chiffres de performance analytique cités dans la méthode approuvée ont été obtenus à partir d'une somme de composants, et non pas, simplement, de composants individuels. Par exemple, avec les méthodes BS EN 14123:2007<sup>8</sup> et COI/ T.20/ Doc. n°10<sup>9</sup>, qui présentent toutes deux des chiffres des performances basés sur des composants individuels et sur des composants totaux (additionnés), une conversion en critères de performances «sommés de composants» devrait être réalisable. Une démarche hybride potentielle est présentée au tableau 4.

<sup>8</sup> BS EN 14123:2007 Produits alimentaires – Dosage de l'aflatoxine B1 et de la somme des aflatoxines B1, B2, G1 et G2 dans les noisettes, les cacahuètes, les pistaches, les figues et le paprika en poudre – Méthode par purification sur colonne d'immunoaffinité suivie d'une chromatographie liquide à haute performance avec dérivation post-colonne.

<sup>9</sup> COI/ T.20/ Doc. no.10/ Rev. 1 2001 - Détermination de la composition et du contenu en stérols par chromatographie en phase gazeuse sur colonne capillaire.

**Tableau 4: Démarche hybride pour l'établissement de valeurs numériques pour les critères méthodologiques en faisant appel à des données d'essais inter-laboratoires obtenues à partir d'une somme de composants**

<b>Applicabilité</b>	La méthode doit être applicable pour la disposition concernée, le produit considéré et la ou les limites spécifiées (maximale et/ou minimale) (LM). La fourchette minimale applicable de la méthode dépend de la limite spécifiée (LM) à évaluer, et peut être exprimée par l'écart-type de reproductibilité ( $S_R$ ) ou par les limites de détection (LD) et de quantification (LQ).			
<b>Fourchette minimale applicable (la somme des <math>S_R</math> des composants provient des données publiées d'essais inter-laboratoires)</b>	Pour $LM \geq 0,1$ mg/kg, [LM - 3 $S_R$ , LM + 3 $S_R$ ] Pour $LM \geq 0,1$ mg/kg, [LM - 2 $S_R$ , LM + 2 $S_R$ ] NB: la concentration supérieure des composants individuels dépasse la LM.			
<b>Limite de détection (LD) pour les <u>composants individuels</u> (si elle n'est pas déjà mentionnée dans la méthode approuvée)</b>	Pour $LM/n \geq 0,1$ mg/kg, $LOD \leq LM/n \cdot 1/10$ Pour $LM/n \geq 0,1$ mg/kg, $LOD \leq LM/n \cdot 1/5$			
<b>Limite de quantification (LQ) pour les <u>composants individuels</u> (si elle n'est pas déjà mentionnée dans la méthode approuvée)</b>	Pour $LM/n \geq 0,1$ mg/kg, $LOQ \leq LM/n \cdot 1/5$ Pour $LM/n \geq 0,1$ mg/kg, $LOQ \leq LM/n \cdot 2/5$			
<b>Précision</b>	Somme des $RSD_R$ (voir données publiées issues des essais interlaboratoires)			
<b>Récupération (R)</b>	<b>Concentration</b>	<b>Rapport</b>	<b>Unité</b>	<b>Récupération (%)</b>
	100	1	100 % (100 g/100g)	98-102
	$\geq 10$	$10^{-1}$	$\geq 10$ % (10 g/100g)	98-102
	$\geq 1$	$10^{-2}$	$\geq 1$ % (1 g/100g)	97-103
	$\geq 0,1$	$10^{-3}$	$\geq 0,1$ % (1 mg/g)	95-103
	0,01	$10^{-4}$	100 mg/kg	90-107
	0,001	$10^{-5}$	10 mg/kg	80-110
	0,0001	$10^{-6}$	1 mg/kg	80-110
	0,00001	$10^{-7}$	100 $\mu$ g/kg	80-110
	0,000001	$10^{-8}$	10 $\mu$ g/kg	60-115
0,0000001	$10^{-9}$	1 $\mu$ g/kg	40-120	
<b>Justesse</b>	D'autres directives sont disponibles pour les fourchettes de récupération attendues dans des domaines d'analyse spécifiques. Dans les cas où il a été démontré que les récupérations sont une fonction de la matrice, d'autres spécifications peuvent être appliquées. Pour l'évaluation de la justesse, il est préférable d'utiliser du matériau de référence certifié.			

Exemple D:

Composition de l'huile d'olive en desméthylstérols, soit 15 analytes, mais pour lesquels les résultats sont exprimés sous la forme d'une somme de composants.

$LM$  (pour la somme des composants) = 1 000 mg/kg

La méthode approuvée<sup>10</sup> ne précise pas de LD/LQ. Dès lors, pour calculer la LD et la LQ, on utilise  $LM/n = 1\ 000/15$  mg/kg = 67 mg/kg

Les valeurs  $S_R$  et  $RSD^R$  stipulées pour les stérols totaux dans l'huile d'olive vierge extra<sup>10</sup> sont de 34 mg/kg et de 2,2 pour cent respectivement.

Les calculs de la LD et de la LQ réalisés à partir de la feuille de calcul Excel disponible sur [www.nmkl.org](http://www.nmkl.org) en cliquant sur «How to get method criteria based on ML» (comment obtenir des critères pour une méthode à partir de la LM) donnent les valeurs suivantes:

<b>Fourchette minimale applicable</b>	898 – 1 102 mg/kg
<b>Limite de détection (LD) pour les <u>composants individuels</u></b>	$67/10 = 7$ mg/kg
<b>Limite de quantification (LQ) pour les <u>composants individuels</u></b>	$67/5 = 13$ mg/kg
<b>Précision pour la <u>somme des composants</u></b>	$RSD_R \leq 2$ %
<b>Récupération (R):</b>	95-105 %

Exemples de méthodes répondant aux critères:

?

Exemples de méthodes ne répondant pas aux critères:

?

## RECOMMANDATIONS

20. Les exemples ci-dessus montrent clairement qu'il n'existe pas de mécanisme unique permettant de déterminer des critères de performance numériques pour les méthodes et LM à somme totale ou partielle de composants.

21. Compte tenu de la complexité de cette question, le CCMAS devrait envisager d'établir un document qui décrirait en détail les différentes options susceptibles d'être utilisées afin de développer des critères numériques pour les méthodes ou LM à somme de composants (avec des exemples de calculs), et qui ferait le point sur les informations précises nécessaires pour pouvoir appliquer ces différentes démarches.

22. Les critères de performance pour les méthodes et LM utilisant une «somme de composants» pourraient être déterminés à l'aide d'une des options suivantes, sachant que la décision serait prise au cas par cas:

- Option A – Sélectionner une méthode approuvée et la convertir en critères numériques en recourant à une approche hybride (tableau 3). Cette manière de procéder convient si les données de performance étayant la méthode approuvée sont déjà calculées sur la base d'une somme de composants. Elle sera peut-être plus appropriée pour les documents directifs du Codex induisant une démarche «somme de composants» pour certains analytes (par exemple acides gras polyinsaturés, dioxines, etc.) mais ne stipulant pas de LM.
- Option B – Établir des critères numériques au départ de la méthode approuvée pour chacun des composants individuels. Cette démarche a déjà été adoptée pour les biotoxines dans les crustacés et les mollusques (*Norme CODEX STAN 292-2008 sur les mollusques bivalves vivants et crus*).
- Option C – Établir des critères numériques en se basant sur la LM et sur le nombre de composants (tableau 2). Cette approche, bien que digne d'intérêt, a peu de chances d'être applicable en présence d'un nombre élevé de composants (>>5), car d'un point de vue analytique, la cible fixée pour la LD et/ou la LQ pourrait s'avérer irréalisable.

23. La section du Manuel de procédure intitulée *Critères généraux pour la sélection de méthodes d'analyse* devrait être modifiée pour souligner que les protocoles fondés sur la valeur LM ne conviennent que pour les analyses portant sur un seul analyte.

## Liste des participants

NOM	PAYS / ORGANISATION	ADRESSE ÉLECTRONIQUE
Dr Andrew Damant	Royaume-Uni	<a href="mailto:andrew.damant@foodstandards.gsi.gov.uk">andrew.damant@foodstandards.gsi.gov.uk</a>
Mme Chelvi Leonard	Royaume-Uni	<a href="mailto:chelvi.leonard@foodstandards.gsi.gov.uk">chelvi.leonard@foodstandards.gsi.gov.uk</a>
M. Dr. Joachim Polzer	Allemagne	<a href="mailto:Joachim.polzer@bvl.bund.de">Joachim.polzer@bvl.bund.de</a>
Dr Richard Cantrill	AOce	<a href="mailto:Richard.Cantrill@aocs.org">Richard.Cantrill@aocs.org</a>
Dr Verónica Torres Ledham	Argentine	<a href="mailto:vtorres@senasa.gov.ar">vtorres@senasa.gov.ar</a>
M. Richard Coghlan	Australie	<a href="mailto:Richard.Coghlan@measurement.gov.au">Richard.Coghlan@measurement.gov.au</a> <a href="mailto:codex.contact@daff.gov.au">codex.contact@daff.gov.au</a>
Dr Thomas W. Kuhn	Autriche	<a href="mailto:thomas.kuhn@ages.at">thomas.kuhn@ages.at</a>
M. Rudi Vermeylen	Belgique	<a href="mailto:rudi.vermeylen@favv.be">rudi.vermeylen@favv.be</a>
Mme Rosane Maria Franklin Pinto	Brésil	<a href="mailto:rosane.maria@anvisa.gov.br">rosane.maria@anvisa.gov.br</a>
Mme Ligia Lindner Schreiner	Brésil	<a href="mailto:ligia.schreiner@anvisa.gov.br">ligia.schreiner@anvisa.gov.br</a>
Barbara Lee	Canada	<a href="mailto:Barbara.Lee@hc-sc.gc.ca">Barbara.Lee@hc-sc.gc.ca</a>
M. Waldo Jaña	Chili	<a href="mailto:wjana@analab.cl">wjana@analab.cl</a>
Mme Javiera Cornejo	Chili	<a href="mailto:jacornej@uchile.cl">jacornej@uchile.cl</a>
Mme Militsa Hadhigeorgiou	Chypre	<a href="mailto:mhadji@georgiou@sql.moh.gov.cy">mhadji@georgiou@sql.moh.gov.cy</a>
Mme Spyroula Constantinou	Chypre	<a href="mailto:sconstantinou@sql.moh.gov.cy">sconstantinou@sql.moh.gov.cy</a>
Mme Despo Christodoulou	Chypre	<a href="mailto:dchristodoulou@sql.moh.gov.cy">dchristodoulou@sql.moh.gov.cy</a>
M. Christopher Papachrysostomou	Chypre	<a href="mailto:cpapachrysostomou@sql.moh.gov.cy">cpapachrysostomou@sql.moh.gov.cy</a>
Mme Eun-Jin, Choi	Corée	<a href="mailto:cej1@korea.kr">cej1@korea.kr</a> <a href="mailto:codexkorea@korea.kr">codexkorea@korea.kr</a>
Mauricio Gonzalez Zeledón	Costa Rica	<a href="mailto:gonzalez@senasa.go.cr">gonzalez@senasa.go.cr</a>
Mme Rosario Rodríguez Rodríguez	Costa Rica	<a href="mailto:rrodriguez@meic.go.cr">rrodriguez@meic.go.cr</a>
Dr Pedro A Burdaspal	Espagne	<a href="mailto:pburdaspal@Mmessi.es">pburdaspal@Mmessi.es</a>
M. Gregory Noonan	États-Unis	<a href="mailto:Gregory.Noonan@fda.hhs.gov">Gregory.Noonan@fda.hhs.gov</a>
Dr Tim D Norden	États-Unis	<a href="mailto:Tim.D.Norden@usda.gov">Tim.D.Norden@usda.gov</a>
Mme Marie Maratos	États-Unis	<a href="mailto:Marie.maratos@fsis.usda.gov">Marie.maratos@fsis.usda.gov</a>
M. Stephen Ellison	Eurachem	<a href="mailto:Stephen.Ellison@lgcgroup.com">Stephen.Ellison@lgcgroup.com</a>
Dr Jaap Evers	Fédération internationale du lait (FIL)	<a href="mailto:jaap.evers@fonterra.com">jaap.evers@fonterra.com</a>
Mme Aurélie Dubois-Lozier	Fédération internationale du lait (FIL)	<a href="mailto:dubois@fil-idf.org">dubois@fil-idf.org</a>
Dr Suvi Ojanperä	Finlande	<a href="mailto:suvi.ojanpera@metropolilab.fi">suvi.ojanpera@metropolilab.fi</a>
M. Jean-Luc Deborde	France	<a href="mailto:jean-luc.deborde@scl.finances.gouv.fr">jean-luc.deborde@scl.finances.gouv.fr</a>
Mme Graziella RIGAL	France	<a href="mailto:graziella.rigal@franceagrimer.fr">graziella.rigal@franceagrimer.fr</a>
Dr. Augustine Donkor	Ghana	<a href="mailto:adonkor@ug.edu.gh">adonkor@ug.edu.gh</a>
M. Eric Sebastian Koko	Ghana	<a href="mailto:eriquekoko@gmail.com">eriquekoko@gmail.com</a>
Mme Eunice Adjoa Harrison	Ghana	<a href="mailto:eahodasi@yahoo.com">eahodasi@yahoo.com</a> <a href="mailto:codex@gsa.gov.gh">codex@gsa.gov.gh</a> <a href="mailto:codexghana@gmail.com">codexghana@gmail.com</a>
Panagiota Katikou	Grèce	<a href="mailto:biotoxin@otenet.gr">biotoxin@otenet.gr</a> <a href="mailto:codex@efet.gr">codex@efet.gr</a>
Dr Gábor Domány	Hongrie	<a href="mailto:DomanyG@nebih.gov.hu">DomanyG@nebih.gov.hu</a> <a href="mailto:ambrusadr@yahoo.co.uk">ambrusadr@yahoo.co.uk</a> <a href="mailto:zentaia@nebih.gov.hu">zentaia@nebih.gov.hu</a>
Dr Roger Wood	ICUMSA	<a href="mailto:roger.shirley@btinternet.com">roger.shirley@btinternet.com</a>
Dr. VT Gajbhiye	Inde	<a href="mailto:head_chem@iari.res.in">head_chem@iari.res.in</a>
Dr. Anoop A.Krishnan	Inde	<a href="mailto:eia-kolkatalab@eicindia.gov.in">eia-kolkatalab@eicindia.gov.in</a>
M. Ramesh Babu	Inde	<a href="mailto:ccsch.ramesh@gmail.com">ccsch.ramesh@gmail.com</a> <a href="mailto:ccschthampi@gmail.com">ccschthampi@gmail.com</a> <a href="mailto:codex-india@nic.in">codex-india@nic.in</a>
M. Harmoko	Indonésie	<a href="mailto:mokoindonesia@yahoo.com">mokoindonesia@yahoo.com</a> <a href="mailto:rina@bsn.go.id">rina@bsn.go.id</a> <a href="mailto:codex_indonesia@bsn.go.id">codex_indonesia@bsn.go.id</a>
M. Ali Abdullha Sultan AL-Maliki	Iraq	<a href="mailto:ali77.2013@yahoo.com">ali77.2013@yahoo.com</a>
Mme Ita Kinahan	Irlande	<a href="mailto:ikinahan@statelab.ie">ikinahan@statelab.ie</a>
Dr Marina Patriarc	Italie	<a href="mailto:marina.patriarca@iss.it">marina.patriarca@iss.it</a>
Dr Yukiko Yamada	Japon	<a href="mailto:yukiko_yamada@nm.maff.go.jp">yukiko_yamada@nm.maff.go.jp</a>
Dr Takahiro Watanabe	Japon	<a href="mailto:codexj@mhlw.go.jp">codexj@mhlw.go.jp</a>
Dr Hidetaka Kobayashi	Japon	<a href="mailto:hidetaka_kobayashi@nm.maff.go.jp">hidetaka_kobayashi@nm.maff.go.jp</a> <a href="mailto:codex_maff@nm.maff.go.jp">codex_maff@nm.maff.go.jp</a>
Mme Madhvi Jugnarain	Maurice	<a href="mailto:mjugnarain@govmu.org">mjugnarain@govmu.org</a>

M. Cesar Omar Gálvez González	Mexique	<a href="mailto:cgalvez@cofepris.gob.mx">cgalvez@cofepris.gob.mx</a>
Mme Pamela Suárez Brito	Mexique	<a href="mailto:psuarez@cofepris.gob.mx">psuarez@cofepris.gob.mx</a>
Mme Astrid Nordbotten	Norvège	<a href="mailto:astrid.nordbotten@mattilsynet.no">astrid.nordbotten@mattilsynet.no</a>
M. Stig Valdersnes	Norvège	<a href="mailto:stiq.valdersnes@nifes.no">stiq.valdersnes@nifes.no</a>
Mme Susan Morris	Nouvelle-Zélande	<a href="mailto:susan.morris@mpi.govt.nz">susan.morris@mpi.govt.nz</a>
M. Henk van der Schee	Pays-Bas	<a href="mailto:h.a.vanderschee@nvwa.nl">h.a.vanderschee@nvwa.nl</a>
Celso Gonzáles	Pérou	<a href="mailto:cgonzales@lamolina.edu.pe">cgonzales@lamolina.edu.pe</a>
M. Wojciech Klys	Pologne	<a href="mailto:klys@izz.waw.pl">klys@izz.waw.pl</a>
Mme Ewa Matczuk	Pologne	<a href="mailto:ematczuk@izz.waw.pl">ematczuk@izz.waw.pl</a> <a href="mailto:kodeks@ijhars.gov.pl">kodeks@ijhars.gov.pl</a>
Mme Iveta Vojsova	République slovaque	<a href="mailto:yvojsova@svuba.sk">yvojsova@svuba.sk</a>
Sergei Apryatin	Russie	<a href="mailto:apryatin@mail.ru">apryatin@mail.ru</a>
M. Joakim Engman	Suède	<a href="mailto:joakim.engman@slv.se">joakim.engman@slv.se</a>
Mme Chanchai Jaengsawang	Thaïlande	<a href="mailto:chan48@ymail.com">chan48@ymail.com</a>
Mme Paveena Pinkaew	Thaïlande	<a href="mailto:ppinkaew@hotmail.com">ppinkaew@hotmail.com</a>
Mme Chitrlada Booncharoen	Thaïlande	<a href="mailto:chitr@hotmail.com">chitr@hotmail.com</a>
M. Franz Ulberth	Union européenne	<a href="mailto:franz.ulberth@ec.europa.eu">franz.ulberth@ec.europa.eu</a> <a href="mailto:codex@ec.europa.eu">codex@ec.europa.eu</a>
Mme Laura Flores	Uruguay	<a href="mailto:lflores@latu.org.uy">lflores@latu.org.uy</a> <a href="mailto:codex@latu.org.uy">codex@latu.org.uy</a>
Dr Markus Lipp	US Pharmacopeia	<a href="mailto:mxl@usp.org">mxl@usp.org</a>