

# commission du codex alimentarius



ORGANISATION DES NATIONS  
UNIES POUR L'ALIMENTATION  
ET L'AGRICULTURE

ORGANISATION  
MONDIALE  
DE LA SANTÉ



# F

BUREAU CONJOINT: Viale delle Terme di Caracalla 00153 ROME Tél: +39 06 57051 www.codexalimentarius.net Email: codex@fao.org Facsimile: 39 06 5705 4593

**Point 13 a de l'ordre du jour**

**CX/CF 08/2/14  
Janvier 2008**

## **PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES COMITÉ DU CODEX SUR LES CONTAMINANTS DANS LES ALIMENTS**

**Deuxième session**

**La Haye (Pays-Bas), 31 mars - 4 avril 2008**

### **DOCUMENT DE TRAVAIL SUR L'OCHRATOXINE A DANS LE CAFÉ**

#### **GÉNÉRALITÉS**

1. Le Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments (CCCF) lors de sa première session qui s'est tenue à Beijing, Chine (avril 2007) a examiné un document de travail sur l'ochratoxine A (OTA) dans le café (CX/CF 07/1/18). Après quelques discussions, le Comité a décidé d'établir un groupe de travail électronique, présidé par le Brésil, afin de préparer un document de travail révisé pour examen lors de la deuxième session du CCCF.
2. Comme il en a été convenu par le CCCF (voir ALINORM 07/30/41 para. 113), le groupe de travail électronique a préparé le document de travail actuel révisé en incorporant de nouvelles données et d'autres informations pertinentes y compris celles soumises lors de la première session du CCCF. Ce document de travail est accompagné d'un document d'avant-projet proposant une nouvelle activité (ainsi que présentée dans l'Annexe II de ce document) et vraisemblablement une ébauche de l'avant-projet de Code d'usages (ainsi que présentée dans l'Annexe III de ce document). Le Brésil, le Cameroun, la Chine, la Côte d'Ivoire, la Communauté européenne, le Ghana, Madagascar, les Philippines, le Japon, la Suède, la Suisse, la Thaïlande, l'Uganda, le Royaume-Uni, la Fédération européenne du café, l'organisation internationale du café et la FAO ont participé au groupe de travail électronique. Une liste des participants dans le groupe de travail électronique est présentée dans l'annexe IV de ce document.

#### **INTRODUCTION**

3. L'OTA est une mycotoxine qui peut être trouvée dans différentes sources telles que les céréales, le vin, le jus de raisin, les fruits secs, la bière, le café, le cacao et les épices. Les céréales ainsi que les produits céréaliers (la farine, le son, les céréales du petit-déjeuner, le pain, les pâtes, les biscuits, les barres de céréales et autres) représentent la source principale d'exposition alimentaire, à la fois pour les adultes et les enfants en particulier en Europe et en Amérique du Nord à cause de la présence de la *Penicillium verrucosum* qui se trouve dans les climats tempérés. Outre les produits mentionnés précédemment, le vin, la bière, le cacao et le café peuvent constituer d'autres sources d'exposition ainsi que le jus de raisin et les raisins secs qui constituent un sujet d'inquiétude pour les enfants à cause de leur consommation alimentaire en relation avec leur poids corporel (CX/FAC 06/38/26).

4. L'OTA est produite dans les aliments par les champignons suivants : *Penicillium verrucosum* (céréales en Europe), *P. nordicum* (produits à base de viande) et les espèces d'*Aspergillus*, en particulier *A. ochraceus* et les espèces affiliées (*A. westerdijkiae* et *A. steynii*), ainsi que *A. carbonarius* avec un petit nombre d'isolats de *A. niger* qui sont plus importants pour le café. Les deux dernières espèces sont plus importantes pour les produits à base de raisin. Tous ces champignons occupent diverses niches écologiques, affectent différents produits alimentaires, et ont différentes fréquences d'occurrence dans différentes régions géographiques (OMS, 2002, Taniwaki *et al.*, 2003, Frisvad *et al.*, 2006).
5. Une étude effectuée au Brésil a examiné la répartition des champignons qui produisent de l'OTA ainsi que leur capacité à produire de la toxine dans 872 isolats. L'espèce trouvée la plus commune fut l'*Aspergillus niger* (549 isolats), mais uniquement 3% des isolats ont produit de l'OTA. De l'*A. ochraceus* a été également trouvé communément (269 isolats), avec 75% étant capables de produire de l'OTA. De l'*A. carbonarius* a été trouvé (54 isolats) dans seulement une région, qui a un climat chaud, et seulement dans les grains du parc de séchage ou issus de l'entreposage. Toutefois 77% étaient capables de produire de l'OTA (Taniwaki *et al.*, 2003). Une étude récente a révisé la taxonomie: la plupart des isolats décrits en tant que *A. ochraceus* étaient susceptibles d'être de l'*A. westerdijkiae* et *A. steynii* (Frisvad *et al.*, 2004, Frisvad *et al.*, 2006).
6. Il existe deux espèces principales de café, avec différentes variétés, responsables de la production et du commerce du produit à l'échelle mondiale : Le *coffea arabica* (le café arabica), qui peut croître à une altitude de 600-2000m et à une température moyenne de 18° – 22.5°C, dans les climats tropicaux humides et le *Coffea canephora* (café robusta), qui peut croître à une altitude en-dessous de 600m et à une température moyenne entre 22° et 26°C, également sous climat tropical humide.
7. Selon le FAOSTAT (2006) le café constitue l'une des marchandises les plus importantes et des plus précieuses, produite dans 78 pays dans le monde, par 20 à 25 millions de familles (la plupart d'entre elles étant des petits fermiers). Il représente pour beaucoup de pays en voie de développement la part majeure de leurs exportations totales. Dix-neuf de ces pays étaient responsables de 90% de la production mondiale totale (Annexe I à ce document). On estime que les pays exportateurs recevront à peu près 15% des US\$55 milliards estimés par an pour le marché total de la vente au détail du café.
8. Ce document de travail considère différents aspects en rapport avec la contamination du café par l'OTA: évaluation toxicologique, échantillonnage et méthodes analytiques, données d'occurrence, ingestion estimée, et mesures pour la prévention et la réduction de la contamination par l'OTA du café.

## STRUCTURE CHIMIQUE

9. L'ochratoxine A est constituée d'une fraction de dihydroisocoumarin dérivée de polyketide relié à la phénylalanine par le groupe carboxy-12. A cause de sa structure chimique (Figure 1), il est soluble dans la plupart des solvants organiques tels que les alcools, les cétones, le benzène, et le chloroforme, mais il n'est pas vraiment soluble dans l'eau et il est insoluble dans les éthers de pétrole et les hydrocarbures saturés. Il se dégrade dans un milieu alcalin. L'OTA est également stable au degré de chaleur utilisé dans la cuisson ordinaire. Il est nécessaire d'utiliser des températures au-dessus de 250°C pour plusieurs minutes afin de réduire sa concentration. Il est détectable par une fluorescence bleu-vert dans la lampe à ultraviolet.

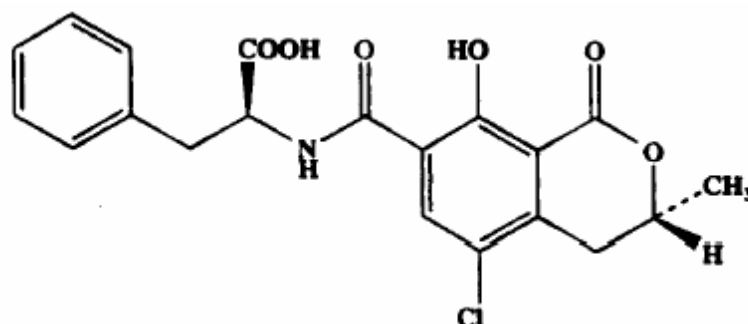


Figure 1. Structure chimique de l'ochratoxine A.

## EVALUATION TOXICOLOGIQUE

10. La toxicité de l'OTA a été examinée par l'Agence internationale de recherche sur le cancer (IARC), qui a répertorié l'OTA en tant qu'un éventuel carcinogène humain (groupe 2B), et par le Comité mixte d'experts FAO/OMS sur les additifs alimentaires (JECFA, 2001; JECFA, 2007).
11. Le rein est considéré comme étant l'organe le plus affecté par l'OTA, dont les propriétés néphrotoxiques et carcinogènes ont constitué le point d'attention majeur de l'évaluation de sécurité effectuée par des organismes scientifiques. En outre l'OTA a également des propriétés tératogènes, immunotoxiques et éventuellement des propriétés neurotoxiques (Krogh, 1987; Kuiper-Goodman, 1996).
12. Lors de sa 56<sup>ème</sup> réunion en février 2001, le JECFA a considéré que les nouvelles données soulevaient d'autres questions à propos des mécanismes par lesquels l'OTA provoque un effet de néphrotoxicité et une cancérogénicité rénale ainsi que sur l'interdépendance de ces effets. Le mécanisme par lequel l'OTA provoque la cancérogénicité est inconnu, bien qu'à la fois des modes d'action génotoxiques et non-génotoxiques aient été proposés. Le JECFA a noté que des études pour résoudre ces problèmes sont en cours et il a recommandé l'examen des résultats lorsqu'ils seront disponibles. Le JECFA a retenu la dose hebdomadaire tolérable provisoire (PTWI) établie antérieurement de 100ng/kg du poids corporel, dans l'attente des résultats de ces études (OMS, 2002).
13. Le JECFA a considéré lors de sa 68<sup>ème</sup> session en juin 2007 que la dose hebdomadaire tolérable provisoire (DHAP) antérieure de 100ng/kg devait être conservée. Les nouvelles données, y compris les données sur le mode d'action de l'OTA dans le rein, n'indiquent aucune raison qui justifierait de modifier l'approche antérieure d'évaluation des risques utilisée par le JECFA. L'estimation actuelle de l'évaluation diététique totale de l'OTA à partir des céréales, basée principalement sur les données européennes, est d'environ 8 – 17 ng/kg pc par semaine, basée sur les céréales transformées, en comparaison avec 25 ng/kg pc par semaine dans l'évaluation antérieure basée sur les céréales brutes. (JECFA, 2007).
14. L'Autorité européenne de la sécurité alimentaire (AESa), le conseil scientifique sur les Contaminants dans la chaîne alimentaire a établi que 120 ng/kg pc représentait la dose hebdomadaire tolérable provisoire (DHAP) pour l'OTA (EC, 2002).

## METHODES D'ANALYSE ET D'ECHANTILLONNAGE

### Echantillonnage

15. La nature aléatoire de la contamination fongique des substances brutes (comme le café) et par conséquent la distribution irrégulière de la contamination par l'OTA en découlant signifie que l'échantillonnage constitue une problématique majeure (EFSA, 2002). Des études ont indiqué qu'afin d'obtenir un échantillon aussi représentatif que possible il est nécessaire de prendre un grand nombre d'échantillons incrémentaux prélevés dans différents lieux et distribués à travers un grand nombre de sous-lots. Les échantillons incrémentaux sont combinés afin de fournir un échantillon d'ensemble pour l'analyse.

16. Une étude pour mesurer la variance totale (échantillon, préparation de l'échantillon et variances analytiques) associée au testage du café vert pour l'OTA a démontré que celui-ci était influencé par la taille de l'échantillon, la taille du sous échantillon, la taille de la particule et le type de concasseur utilisé pour broyer l'échantillon (Vargas *et al.*, 2004).
17. Un certain nombre d'études ont été effectuées afin de développer des plans d'échantillonnage pour l'OTA dans le café vert (Thompson *et al.*, 2002; Vargas *et al.*, 2004; Vargas *et al.*, 2005; EC, 2006 et Vargas *et al.*, 2006). Conformément à Vargas *et al.* (2005), la distribution logarithmico-normale théorique devrait être sélectionnée pour façonner les résultats de l'échantillon modèle d'OTA parce qu'il octroie la meilleure adéquation.

### Méthodes analytiques

18. Plusieurs méthodes analytiques publiées pour la détermination de l'OTA dans les céréales (maïs, orge, blé et seigle) les produits dérivés (son de blé et produits à base de farine complète) ainsi que les boissons (vin, bière, et café) ont été formellement validées dans des études collectives (Vargas *et al.*, 2005a, Ratola *et al.*, 2006, Sugita-Konishi *et al.*, 2006).
19. On utilisera des méthodes basées sur des critères qui comportent une série de critères de performance auxquels la méthode d'analyse utilisée doit être conforme. Ce type d'approche présente l'avantage de ne pas obliger à fournir de détails spécifiques sur la méthode utilisée et permet donc de profiter des progrès de la méthodologie sans avoir à réexaminer ou à modifier la méthode spécifiée.
20. Les critères de performance pour les méthodes d'analyse établis par la Commission européenne (EC, 2006) sont indiqués dans le tableau 1.
21. Les critères de performance établis pour les méthodes devraient comprendre tous les paramètres que chaque laboratoire doit respecter tels que le seuil de détection, le coefficient de variation de répétabilité, le coefficient de la variation de la reproductibilité et le taux de récupération nécessaires pour diverses restrictions statutaires (Tableau 1). En adoptant cette approche, les laboratoires seraient libres d'utiliser la méthode d'analyse convenant le mieux à leurs installations. Les méthodes d'analyse qui sont reconnues à l'échelon international peuvent être utilisées. Les méthodes sont en permanence l'objet d'un suivi et d'une mise à jour en fonction des progrès technologiques (CX/FAC 06/38/18).

Tableau 1- Critères de performance pour l'OTA (E, 2006)

Limite µg/kg	RSD <sub>r</sub>	RSD <sub>R</sub>	Récupération
< 1	≤ 40	≤ 60	50 à 120
1-10	≤ 20	≤ 30	70 à 110

La fidélité RSD<sub>r</sub> peut être calculée comme 0.66 fois la fidélité RSD<sub>R</sub> à la concentration souhaitée. Le résultat analytique peut être exprimé en  $x \pm U$  (U= incertitude de mesure déployée)

les seuils de détection des méthodes utilisées ne sont pas fixés du fait que les valeurs de la fidélité sont données pour les concentrations souhaitées;

Les valeurs de fidélité sont calculées suivant l'équation d'Horwitz, c'est à dire:

$$RSD_R = 2^{(1-0.5 \log C)}$$

où :

- RSD<sub>R</sub> est l'écart-type relatif calculé à partir des résultats donnés dans des conditions de reproductibilité [(sR/ X) x 100]
- C est le taux de concentration (c'est-à-dire, 1= 100g/100g; 0.001 = 1,000 mg/kg)

**L'OCCURRENCE DE L'OTA DANS LE CAFE**

22. L'occurrence naturelle d'OTA dans les grains de café vert torréfiés et solubles a été examinée, ainsi que décrit ci-dessous.

**Grains de café vert**

23. La présence d'OTA en tant que contaminant dans les grains de café vert a été signalée pour la première fois par Levi *et al.* (1974) à des niveaux se situant entre 20 à 360 µg/Kg avec une limite de détection de 20 µg/kg.
24. Plus tard, en examinant différentes données de sociétés de café, Levi (1980) a signalé que l'OTA n'avait pas été trouvée dans 502 cargaisons commerciales de café vert entrant dans le port de Trieste (Italie). Par ailleurs, aux Etats-Unis l'OTA a été détecté dans 2 des 201 échantillons de café vert à des niveaux de 24 et 96 µg/kg..
25. Il a été trouvé par Norton *et al.* (1982) une concentration d'OTA se situant entre <10 à 200 µg/kg dans 9 des 31 échantillons de café vert.
26. Cantafora *et al.* (1983) ont signalé de l'OTA dans 9 des 40 échantillons commerciaux de café vert à des niveaux de 0.5 à 23 µg/kg et Tsubouchi *et al.* (1985) a signalé des niveaux de 9.9 à 46.0 µg/kg dans 4 des 22 échantillons.
27. Micco *et al.* (1989) ont découvert des niveaux en OTA de 0.2 à 15.0 µg/kg dans 17 des 29 échantillons de café vert. Studer-Rohr *et al.* (1995) a détecté dans 13 des 25 échantillons des niveaux allant de 1.2 à 56.0 µg/kg.
28. Des données issues de MAFF (1996) ont indiqué l'existence d'OTA dans 110 des 291 échantillons de café vert du café arabica et du C. canephora, importés par le Royaume-Uni issus de 27 pays différents. Les niveaux les plus élevée dans le café arabica et le café canephora étaient respectivement de 9 et de 27.3 µg/kg.
29. L'OTA a été détectée dans les graines de café vert à des teneurs se situant entre 0.1 et 17.4 µg/kg (Nakajima *et al.*, 1997) et de 0.1 à 4.6 µg/Kg (Trucksess *et al.*, 1999).
30. Romani *et al.* (2000) ont indiqué que 106 des 162 échantillons de café vert étaient positifs à l'OTA avec des niveaux se situant entre 0.1 à 48 µg/kg.
31. Leoni *et al.* (2001) ont détecté de l'OTA dans 27 des 132 échantillons de café vert, collectionnés dans des points de vente, avec des niveaux allant de 0.7 à 47.8 µg/kg.
32. Des données rassemblées par les Pays membres de l'Union européenne sur l'occurrence de l'OTA dans 1704 des échantillons de café vert ont montré que 36% des échantillons étaient positifs à l'OTA et que la teneur moyenne était 3.6 µg/kg (Commission européenne, 2002).
33. Taniwaki *et al.* Taniwaki *et al.* (2003) ont indiqué que la teneur moyenne en OTA dans 135 échantillons des cerises mûres issues des cerisiers, les cerises trop mûres des cerisiers, les cerises trop mûres du sol, le parc de séchage et l'entreposage était respectivement de 0.1, < 0.2, 1.6, 2.1 et de 3.3 µg/kg. Bien que les niveaux en OTA variaient largement, seulement 9 des 135 échantillons excédaient 5 µg/kg, avec 1 échantillon de café de qualité médiocre excédant 100 µg/kg.
34. Batista *et al.* (2003) a signalé que 22% des 40 échantillons de café vert étaient contaminés par l'OTA à des teneurs allant de 0.47 à 4.82 µg/kg avec une contamination moyenne de 2.45 µg/kg.
35. Martins *et al.* (2003) ont analysé 60 échantillons de café vert dont 20 (33.3%) étaient contaminés par l'OTA avec des niveaux allant de 0.2 à 7.3 µg/kg, La contamination moyenne était de 2.38 µg/kg.
36. Nakajima (2003) a indiqué la présence de l'OTA dans 50 des 121 échantillons de café vert à un niveau de 0.07 à 72.7 µg/kg, importés de différents pays producteurs (Afrique, Asie). L'effet du triage sur le volet pour retirer l'OTA et une infection fongique a également été évalué. Les niveaux d'OTA étaient de <0.05 à 7.7 µg/kg et de 0.02 à 72.7 µg/kg dans les bon grains et les grains viciés respectivement.

37. L'OTA a été détectée dans 37 échantillons de café vert à des teneurs variant de <0.16 à 6.24 µg/kg et à une moyenne de 3.20 µg/kg (Gollücke *et al.* 2004). Cinq échantillons ont été séparés pour les grains sains et les grains viciés. Les grains sains ont montré des teneurs allant de 0.22 à 0.80 µg/kg (moyenne de 0.46 µg/kg) et les grains viciés de 0.42 à 17.46 µg/kg (moyenne de 4.52 µg/kg).
38. Yani (2004) a indiqué une contamination par l'OTA dans les grains de café vert collectés chez des fermiers, le district et les secteurs de régence en Indonésie. Douze (40%), 8 (53.3%), et 5 (33%) des 30, 45, et 15 échantillons étaient contaminés par l'OTA à des niveaux allant de 0.092 à 3.74 µg/kg (moyenne de 0.70 µg/kg); 0.08 – 0.75 µg/kg (moyenne de 0.30 µg/kg) et 0.16 – 1.03 µg/kg (moyenne de 0.38 µg/kg) respectivement chez les fermiers, dans les districts de collecte et de régence.
39. Pardo *et al.* (2004) ont détecté de l'OTA dans l'ensemble des 57 échantillons de café vert issus de différentes origines. La contamination moyenne était de 6.7 µg/kg, variant de 1.3 à 31.5 µg/kg. Les niveaux en OTA dans les échantillons de café Arabica et Robusta n'étaient pas différents de façon significative.
40. Un total de 36 échantillons de café vert de différentes origines ont été analysés par Pérez de Obanos *et al.* (2005). Les concentrations les plus importantes d'OTA ont été trouvées dans des échantillons de robusta vietnamiens, avec une gamme de 0.64 à 8.05 µg/kg, qui ont montré aussi le pourcentage le plus haut de grains viciés (7.6%).
41. Moraes *et al.* (2006) ont analysé 30 échantillons de café vert et ont trouvé des niveaux d'OTA allant de <1 à 133.7 µg/kg, avec une contamination moyenne de 14.7 µg/kg.
42. La surveillance effectuée au Japon durant 2004-2006 a trouvé de l'OTA dans 5 des 20 échantillons de café vert au niveau de 0.1 à 0.8 µg/kg (Japon, 2007).
43. Des informations additionnelles, y compris l'origine géographique des échantillons analysés, sont indiqués dans le tableau 2 (Taniwaki, 2006).

**Tableau 2. Incidence de l'ochratoxine A (OTA) dans le café vert mondialement**

Origine	Nombre de positifs/ Total échantillons	Marge de variation d'OTA(µg/kg)	De type de café	Référence
Angola	0/4	< 20 <sup>a</sup>	N.S. <sup>b</sup>	Levi <i>et al.</i> (1974)
Brésil	3/7	Trace – 360	“	“
Colombie	17/139	Trace – 50	“	“
Cameroun	0/1	< 20 <sup>a</sup>	“	“
Côte d'ivoire	1/12	Trace	“	“
Uganda	1/ 2	Trace	“	“
Inconnu	7/102	Trace	“	“
Inconnu	0/502	N.D. <sup>c</sup>	“	Levi (1980)
Inconnu	2/201	N.D. <sup>c</sup> – 96	“	“
Brésil	10/14	0.2 – 3.7	Arabica	Micco <i>et al.</i> (1989)
Cameroun	3/3	Traces – 2.2	Robusta	“
Colombie	1/ 2	3.3	Arabica	“
Costa Rica	1/ 2	Traces	Arabica	“
Côte d'ivoire	1/2	1.3	Robusta	“
Kenya	0/2	< 0.01 <sup>a</sup>	Arabica	“
Méxique	1/ 2	1.4	Arabica	“
Zaire	2/2	8.4 – 15.0	Robusta	“
Brésil	3/5	2.0 – 7.4	N.S. <sup>b</sup>	Studer-Rhor <i>et al.</i> (1995)
Colombie	3/5	1.2 – 9.8	“	“
Amérique centrale	0/1	< 0.5 <sup>a</sup>	N.S. <sup>b</sup>	Studer-Rhor <i>et al.</i> (1995)
Costa Rica	0/1	< 0.5 <sup>a</sup>	“	“
Guatemala	0/1	< 0.5 <sup>a</sup>	“	“
Côte d'ivoire	2/2	9.9 – 56.0	“	“
Kenya	0/3	< 0.5 <sup>a</sup>	“	“
Nouvelle Guinée	0/1	< 0.5 <sup>a</sup>	“	“
Tanzanie	1/1	2.2	“	“
Zaire	1/1	17.3	“	“
Inconnu	2/4	2.2 – 11.8	“	“
Amérique, Papua Guinée	Afrique, Nouvelle 31/153	0.2 – 9.0	Arabica	MAFF, 1996
Amérique, Asie	Afrique, 55/75	0.2 – 27.3	Robusta	“
Inconnu	24/63	0.2 – 7.7	N.S. <sup>b</sup>	“
Yémen	7/10	0.7 – 17.4	Arabica	Nakajima <i>et al.</i> (1997)
Tanzanie	5/9	0.1 – 7.2	Arabica	“
Indonésie	2/9	0.2 – 1.0	Robusta	“
Ethiopie	0/1	< 0.1 <sup>a</sup>	Arabica	“
Amérique centrale	0/6	< 0.1 <sup>a</sup>	Arabica	“

Amérique du Sud	0/12	< 0.1 <sup>a</sup>	Arabica	“
Afrique de l'Est	33/42	0.2 – 62.0	N.S. <sup>b</sup>	Heilmann <i>et al.</i> (1999)
Afrique de l'Ouest	9/9	0.3 – 5.0	“	“
Asie	20/29	0.2 – 4.9	“	“
Amérique centrale	6/15	0.2 – 0.8	“	“
Amérique du Sud	5/17	0.2 – 1.0	“	“
Amérique du Sud	9/19	0.1 – 4.9	N.S. <sup>b</sup>	Trucksess <i>et al.</i> (1999)
Afrique	76/84	0.5 – 48.0	N.S. <sup>b</sup>	Romani <i>et al.</i> (2000)
Amérique latine	19/60	0.1 – 7.7	“	“
Asie	11/18	0.2 – 4.9	“	“
Brésil	27/132	0.7 – 47.8	Arabica	Leoni <i>et al.</i> (2001)
Inconnu	374/1704	0.2 – 80.0	N.S. <sup>b</sup>	EC (2002)
Brésil	9/135	0.2 – 100	Arabica	Taniwaki <i>et al.</i> (2003)
Brésil	5/40	0.4 – 4.82	Arabica	Batista <i>et al.</i> (2003)
Brésil	20/60	0.2 – 7.3	Arabica	Martins <i>et al.</i> (2003)
Brésil	22/54	0.3 – 160	Arabica	Moraes & Luchese (2003)
Afrique, Asie	50/121	0.07 – 72.7	N.S. <sup>b</sup>	Nakajima (2003)
Brésil	17/37	0.2 – 6.2	Arabica	Gollücke <i>et al.</i> (2004)
Indonésie	25/60	0.08 – 3.7	Robusta	Yani, 2004
Afrique	12/12	2.4 – 23.3	Robusta	Pardo <i>et al.</i> (2004)
Amérique	31/31	1.3 – 27.7	Arabica	“
Asie	14/14	1.6 – 31.5	Arabica et Robusta	“
Colombie	3/3	0.08 – 0.12	Arabica	Pérez de Obanos <i>et al.</i> (2005)
Costa Rica	7/9	0.02 – 0.12	Arabica	“
Brésil	9/11	0.01 – 1.6	Arabica	“
Vietnam	9/9	0.64 – 8.05	Robusta	“
Inde	2/2	0.10 - 0.14	Robusta	“
Uganda	2/2	0.28 – 0.31	Robusta	“
Brésil	15/30	1.0 – 133.7	Arabica	Moraes <i>et al.</i> (2006)
Origines diverses	5/20	0.1 – 0.8	N.S. <sup>b</sup>	Japon (2007)

<sup>a</sup> Correspond à la détection de la limite de la méthode; <sup>b</sup> Non spécifiée; <sup>c</sup> Non détectée (limite non spécifiée).



**Café torréfié et soluble**

44. La présence d'OTA dans les grains de café torréfiés commercialisés a été indiquée pour la première fois par Tsubouchi *et al.* en tant que résultat de l'introduction d'une méthode HPLC pour la détermination de l'OTA dans les grains de café et les produits à base de café. (1985). Cinq des 68 échantillons à des niveaux variant de 3.2 à 17 µg/kg .
45. On a détecté de l'OTA dans 16 des 40 boissons café analysées préparées à partir d'échantillons de café torréfié. (Studer-Rohr *et al.* (1994a, 1994b, 1995). Dans ces études, une destruction partielle d'OTA a été obtenue après la torréfaction.
46. La présence d'OTA dans 20 des 30 échantillons de café torréfié commercialisés a été décrite par Koch *et al.* (1996) à des niveaux variant de 0.3 à 7.5 µg/kg.
47. Pittet *et al.* (1996) ont recensé 116 échantillons de café soluble de différents pays et de différents fabricants. Les niveaux de contamination variaient de <0.2 à 15.9 µg/kg. Les niveaux les plus élevés d'OTA ont été détectés parmi les échantillons de café soluble adultérés avec des coques de café et/ou du café en parches (moyenne du niveau de contamination: 5.9 µg/kg). Par comparaison, les concentrations d'OTA dans des échantillons de café pur soluble étaient sensiblement plus basses avec un niveau de contamination moyen de 1.1 µg/kg.
48. Patel *et al.* (1997) ont détecté de l'OTA dans 17 des 20 échantillons de café torréfié variant de 0.2 à 2.1 µg/kg.
49. Van der Stegen *et al.* (1997) ont analysé 633 échantillons de produits à base de café rassemblés des marchés de différents pays européens. Les niveaux d'OTA dans le café torréfié variaient de <0.5 à 8.2 µg/kg, avec une moyenne de 0.8 µg/kg. Des 149 échantillons de café soluble seuls quatre excédaient 10 µg/kg, avec une moyenne de 1.3 µg/kg.
50. De l'OTA a été détectée par Jorgensen (1998) dans l'ensemble des 11 échantillons de grains de café torréfiés à des teneurs variant de 0.1 à 3.2 µg/kg, avec une moyenne de 0.5 µg/kg.
51. Trucksess *et al.* (1999) a détecté de l'OTA dans 9 des 13 échantillons de grains de café torréfiés aux Etats-Unis à des niveaux variant de 0.1 à 1,2 µg/kg, avec une moyenne de 0,4 µg/kg.
52. L'occurrence de l'OTA a été détectée par Prado *et al.* (2000) dans le café soluble et les échantillons de café moulu torréfié. Les échantillons de café moulu (moyenne de 0.7 µg/kg) et de café moulu torréfié (moyenne de 1.7 µg/kg) ont indiqué des niveaux variant respectivement de 0.3 à 1.8 µg/kg et de 0.1 à 5.9 µg/kg .
53. Dans une étude effectuée par Fazenkas *et al.* (2002), dans 50 échantillons de café commercialisé, 66% étaient contaminés avec de l'OTA. La moyenne était de 0.57 µg/kg, variant de 0.17 à 1.3 µg/kg.
54. L'OTA a été détecté dans 4 des 26 échantillons du café torréfié au Japon, à des niveaux de 0.1 à 8.9 µg/kg (Nakajima, 2003).
55. Lin *et al.* (2005) ont analysé 51 échantillons de café détectant de l'OTA dans 13 (25%) de ceux-ci avec une contamination variant de <0.1 à 0.5 µg/kg.
56. Des données rassemblées par les Pays membres de l'Union européenne sur l'occurrence de l'OTA dans 1184 des échantillons de café vert ont indiqué que 46% des échantillons étaient positifs à l'OTA et que le niveau moyen était de 1,1 µg/kg (Commission européenne, 2002).
57. Moraes *et al.* (2006) ont analysé 33 échantillons de café torréfié du marché, y compris des marques à faibles coûts et ont trouvé de l'OTA variant de < 1 à 13 µg/kg avec une moyenne de 1.5 µg/kg.
58. De l'OTA a été détectée dans 81 des 82 échantillons de café instantané recensés au Brésil, à des niveaux de 0.17 à 6.3 µg/kg (Almeida *et al.*, 2007).
59. La surveillance effectuée au Japon durant 2004-2006 a trouvée de l'OTA dans 13 des 29 échantillons de café torréfié au niveau de 0.1 à 0.9 µg/kg. Pour le café instantané, l'OTA a été trouvée dans 35 des 36 échantillons au niveau de 0.8 à 4.2 µg/kg (Japon, 2007).
60. Des informations additionnelles sur la présence de l'OTA dans le café torréfié et soluble sont indiquées respectivement dans les tableaux 3 et 4.

61. Les études dans le monde entier ont confirmé la présence de l'OTA dans le café commercialisé brut, torréfié et soluble. Un échantillon ample de café brut de toutes les origines et des deux types de café (Arabica et Robusta) a montré que la contamination par l'OTA peut être plus fréquente dans certaines aires, mais que le café de chaque pays producteur n'est pas entièrement exempt de contamination (Taniwaki, 2006).

**Tableau 3 – Incidence mondiale de l'ochratoxine A (OTA) dans le café torréfié commercialisé**

Pays du commerce de détail	Nombre de positifs/ échantillons	Total	Marge de variation d'OTA (µg/kg)	Référence
Japon	5/68		3.2 – 17	Tsubouchi <i>et al.</i> (1988)
Royaume-Uni	17/20		0.2 – 2.1	Patel <i>et al.</i> (1997)
Europe	?/484		0.5 <sup>a</sup> – 8.2	Van der Stegen <i>et al.</i> (1997)
Danemark	11/11		0.1 – 3.2	Jorgensen (1998)
Espagne	29/29		0.2 – 5.6	Burdespal et Legarda (1998)
Etats-Unis	9/13		0.1 – 1.2	Trucksess <i>et al.</i> (1999)
Brésil	23/34		0.3 – 6.5	Leoni <i>et al.</i> (2000)
Brésil	41/47		0.1 – 5.9	Prado <i>et al.</i> (2000)
Allemagne	22/67		0.3 – 3.3	Wolff (2000)
Allemagne	273/490		0.2 – 12.1	Otteneder et Majerus (2001)
Canada	42/71		0.1 – 2.3	Lombaert <i>et al.</i> (2002)
Hongrie	33/50		0.17 – 1.3	Fazekas <i>et al.</i> (2002)
Japon	4/26		0.1 - 8.9	Nakajima (2003)
Brésil	17/33		1 – 13	Moraes <i>et al.</i> (2006)
Japon	13/29		0.1 – 0.9	Japon (2007)

<sup>a</sup> Correspond à la limite de détection de la méthode.

**Tableau 4. Incidence de l'ochratoxine A (OTA) dans le café vert mondialement**

Pays du commerce de détail	Nombre de positifs/ échantillons	Total	Marge de variation d'OTA (µg/kg)	Référence
Australie	7/22		0.2 – 4.0	Pittet <i>et al.</i> (1996)
Etats-Unis	3/6		1.5 – 2.1	“
Allemagne	5/9		0.3 – 2.2	“
Royaume-Uni	64/80		0.1 – 8.0	Patel <i>et al.</i> (1997)
Europe	?/149		0.5 <sup>a</sup> – 27.2	Van der Stegen <i>et al.</i> (1997)
Espagne	9/9		0.2 – 1.1	Burdaspal et Legarda (1998)
Brésil	8/10		0.3 – 1.8	Prado <i>et al.</i> (2000)
Brésil	16/16		0.5 – 5.1	Leoni <i>et al.</i> (2000)
Allemagne	23/52		0.3 – 9.5	Wolff (2000)
Allemagne	12/41		0.3 – 4.8	Otteneder et Majerus (2001)
Canada	20/30		0.1 – 3.1	Lombaert <i>et al.</i> (2002)
Brésil	81/82		0.17 – 6.3	Almeida <i>et al.</i> (2007)
Japon	35/36		0.8 – 4.2	Japon (2007)

<sup>a</sup> Correspond à la limite de détection de la méthode.

**FACTEURS AFFECTANT LA PRESENCE DE L'OTA DANS LE CAFE**

62. La présence de l'OTA dans les grains de café est due à la contamination par un petit nombre d'espèces de champignons, principalement l'*Aspergillus ochraceus*, l'*A. westerdijkiae*, l'*A. niger* et l'*A. carbonarius* (Urbano *et al.*, 2001a; Taniwaki *et al.*, 2003; Batista *et al.*, 2003; Suarez-Quiroz *et al.*, 2004). Les pratiques qui restreignent le développement des champignons à travers la chaîne de production doivent être adoptées afin d'éviter la contamination par l'OTA et afin de préserver la qualité finale du café.
63. Des analyses mycologiques des fèves de cerise collectées des arbres n'ont pas démontré la présence de ces champignons ochratoxigéniques, indiquant que la contamination par l'OTA du café vert est un problème postérieur à la récolte. Les principales sources de ces champignons semblent provenir du sol, de l'équipement et des surfaces d'aires de séchage (Taniwaki *et al.* 2003).
64. Lorsqu'on a affaire à de la surmaturité les fruits sèchent généralement sur l'arbre et puis tombent par terre. Si ces fèves de cerises restent pour une longue période sur le sol, une augmentation d'infection avec des espèces ochratoxigéniques peut apparaître. Si des fèves infectées sont mélangées à des fèves saines, la contamination de champignons s'étendra.
65. L'influence de la procédure relative à la récolte, du mûrissement du fruit et du processus de séchage sur les risques de contamination a été évaluée. On en a conclu que le glanage du café et le séchage du café directement sur le la terre nue formaient les sources les plus élevées de contamination (Moraes and Luchese, 2003).
66. La teneur en moisissure et l'activité de l'eau ( $a_w$ ) sont les facteurs les plus importants qui influencent la formation de moisissure. Afin d'éviter le développement de champignons toxigéniques dans le café, l'activité de l'eau devrait être maintenue sous contrôle de l'après-récolte au processus final.
67. Le séchage des grains de café à 11-12% en teneur en humidité, qui correspond à une activité de l'eau de 0.60, évite la formation de moisissure et subséquemment la production d'OTA. Les études de laboratoire ont montré que la limite de l'activité de l'eau pour la formation de l'*A. ochraceus* (*A. westerdijkiae*) et *A. niger* sont respectivement de 0.79 et 0.77 (Palacios-Cabrera *et al.*, 2004).
68. Différents climats et système de production impliquent différents risques pour le développement d'OTA produisant de la moisissure. Dans les plantations ombragées, le sol reste relativement humide même s'il y a une saison sèche. Dans certaines régions la période de récolte (s'étendant en général sur trois mois) coïncide avec une saison des pluies ou avec des conditions humides. Ces scénarios constituent le plus grand risque pour les fruits de café tombants de devenir grossièrement contaminés. Dans les systèmes de production sans ombre, où la récolte est conduite dans une saison sèche, le risque est réduit. (FAO, 2005).
69. La torréfaction du café peut enlever un pourcentage très significatif d'OTA, comme cela est indiqué dans le tableau 5. Toutefois en fonction du processus de torréfaction le pourcentage résiduel d'OTA dans le café peut différer de 0 à 100%.

**Tableau 5 - Effet de la torréfaction sur la réduction de l'ochratoxine A (OTA)**

Nombre d'échantillons	Origine toxique	Condition de torréfaction	% de réduction	Références
4	Inoculation <sup>a</sup>	200°C/10-20 min	0 – 12	Tsubouchi <i>et al.</i> (1988)
2	Naturel <sup>b</sup>	5 – 6 min/torréfaction noire	90 – 100	Micco <i>et al.</i> (1989)
3	Naturel	252°C/100-190 sec	14 – 62	Studer-Rohr <i>et al.</i> (1995)
2	Inoculation	252°C/100-190 sec	2 – 28	“
6	Naturel	223°C / 14 min	84	Blanc <i>et al.</i> (1998)
3	Inoculation	200°C/10 min (torréfaction moyenne)	22.5	Urbano <i>et al.</i> (2001b)
3	“	200°C/15 min (torréfaction moyenne)	48.1	“
3	“	210°C/10 min (moyenne noire)	39.2	“
3	“	210°C/15 min (moyenne noire)	65.6	“
3	“	220°C/10 min (noire)	88.4	“
3	“	220°C/15 min (noire)	93.9	“
6	Naturel	470 °C torréfaction par air chaud et 217°C dans le lit de café avant refroidissement /2.5 min (léger moyen)	67.3	Van der Stegen <i>et al.</i> (2001)
6	Naturel	490 °C torréfaction par air chaud et 228°C dans le lit de café avant refroidissement /2.5 min (noir)	63.3	“
6	Naturel	490 °C torréfaction par air chaud et 228°C dans le lit de café avant refroidissement/4 min (noir moyen)	73.5	“
5	Naturel	400 °C torréfaction par air chaud et 224°C dans le lit de café avant refroidissement/10 min (moyen clair)	53.1	“
5	Naturel	490 °C torréfaction par air chaud et 228°C dans le lit de café avant refroidissement /2.5 min (noir)	83.7	“
9	Naturel	260°C torréfaction par air chaud /5min	66.5	Perez de Obanos <i>et al.</i> (2005)

<sup>a</sup> Grains de café inoculés avec des spores toxigéniques d'*Aspergillus ochraceus*; <sup>b</sup> grains naturellement contaminés

70. Le transfert d'OTA dans la boisson café a été étudié dans différentes parties du monde. Leoni *et al.* (2000) ont préparé la boisson au café à partir de deux méthodes : a) la méthode 1 du filtrage1 et b) la méthode 2 selon le style du pays brésilien. Aucune différence significative a été observée entre les deux méthodes en termes d'extraction de la toxine en utilisant cinq échantillons contaminés contenant entre 0.7 et 6.5 µg/kg d'OTA. Les méthodes de filtrage ont extrait 85 ± 15% et le style de pays brésilien 74 ± 20% de l'OTA initialement présente dans le café torréfié et le café moulu.

71. Van der Stegen *et al.* (1997) ont trouvé des différences dans le transfert de l'OTA dans la boisson au café de 38 à 133%, avec une moyenne de 93.8% et un coefficient de variation de (CV) 28%. Conformément au Viani (1996), 70% de l'OTA est transférée en boisson durant la préparation du café.

72. La boisson au café a été préparée par les trois processus de brassage les plus utilisés en Europe: a) moka, b) auto-filtrage et c) espresso. Une réduction du niveau d'OTA était plus grande lors de l'utilisation d'une cafetière espresso (49.8%) que lors de l'utilisation d'auto-filtrage (14.5%) ou le brassage moka (32.1%) dans cette étude effectuée par Perez de Obanos *et al.* (2005).

<sup>1</sup> Café filtre: 200 ml d'eau bouillante dans un papier filtre a été ajoutée et autorisée pour filtrer 20g de café torréfié et café moulu .

<sup>2</sup> Une méthode brésilienne "Country Stile" : 200 ml d'eau bouillante dans un gobelet mélangé à la poudre chauffée a été ajoutée à du café torréfié et café moulu afin de conserver l'ébullition lors du mélange et puis filtré à travers un filtre en papier.

**EXPOSITION DIETETIQUE**

73. L'exposition aux mycotoxines a été associée à l'observation des effets indésirables chez les humains et chez le bétail. Les problèmes de santé relatifs à l'exposition alimentaire aux mycotoxines dépendent: des niveaux de mycotoxines dans les aliments tels qu'ils sont consommés, de la quantité d'aliments consommés, du poids corporel et de l'état physiologique de l'individu, ainsi que de la biodisponibilité et de la toxicité de la combinaison chimique pour les humains. D'autres facteurs alimentaires peuvent augmenter ou diminuer la toxicité (Kuiper-Goodman, 1994).
74. Dans son évaluation de l'OTA en 2001, le JECFA a calculé l'exposition humaine à l'OTA à partir de différentes sources. L'approche suivie a résulté dans une ingestion moyenne totale d'OTA d'environ 45 ng/kg poids corporel par semaine, en partant d'un poids corporel de 60 kg. Les céréales et le vin contribuaient pour 25 et 10 ng/kg du poids corporel par semaine, respectivement à l'ingestion moyenne en Europe, tandis que le jus de raisin et le café contribuaient chacun pour 2-3 ng/kg du poids corporel par semaine. D'autres produits alimentaires (les fruits secs, la bière, le thé, le lait, le cacao, la volaille et les légumes secs) contribuaient pour moins de 1 ng/kg p.c. par semaine (OMS, 2002).
75. Les estimations actuelles sont bien en dessous de la dose hebdomadaire tolérable provisoire (DHTP). Les niveaux de contamination dans la majorité des échantillons de céréales brutes étaient en dessous de 5 µg/kg. A cause du très petit nombre d'échantillons contaminés au-dessus de la limite proposée la plus haute étant de 20 µg/kg, une telle LM devrait avoir un impact très limité en comparaison avec l'absence de limite. Le comité a conclu que l'emploi d'une LM de 5 ou 20 µg/kg aurait peu de chance d'avoir un impact sur l'exposition diététique à l'OTA. Le Comité a été dans l'incapacité d'aboutir à une décision en ce qui concerne la situation dans les pays en voie de développement, à cause de l'absence de données adéquates à examiner (JECFA, 2007). Cela est dû au fait que la question posée par le JECFA relative à l'exposition concernait spécifiquement les céréales et les effets de différents niveaux maximaux, vu que les céréales constituent de loin le contributeur le plus important à l'exposition générale.
76. Dans l'évaluation de l'exposition à l'OTA, indiquée dans l'exposé de principe préparé par la Suède pour la 31<sup>ème</sup> session du CCFAC, les valeurs moyennes utilisées pour le café étaient celles provenant de pays avec un taux de consommation élevé. Dans ce calcul, le café représentait 12% de l'ingestion totale et 8.6 ou 3.6% de la dose journalière tolérable (TDI) établie respectivement par le groupe Nordic ou le JECFA (CX/FAC99/14).
77. En 2002, une évaluation de l'ingestion alimentaire d'OTA par la population de l'Union européenne a été publiée. Le café représentait 10% de l'ingestion totale, tandis que les céréales et les produits à base de céréales contribuaient pour la plus grande part (50 %) à la moyenne européenne totale de l'exposition humaine à l'OTA. Pour la population globale, l'ingestion d'OTA à partir du café variait de 0.06 à 0.42 ng/kg p.c./jour. Dans la plupart des pays aucune différence accusée n'a été trouvée dans les valeurs d'ingestion alimentaire parmi les groupes de la population (EC, 2002).
78. Une enquête alimentaire globale conduite en France (Leblanc *et al.*, 2005) a montré que l'ingestion moyenne d'OTA estimée de la population française se montait à 2.2 ng/kg de poids corporel par jour pour les adultes âgés de 15 ans ou plus, de 4.1 ng/kg de poids corporel par jour pour les enfants âgés de 3 à 14 ans. La 95<sup>ème</sup> exposition centile était de 3.6 ng/kg de poids corporel par jour pour les adultes et de 7.8 ng/kg de poids corporel par jour pour les enfants. Les groupes alimentaires ayant contribué le plus (>70 %) à l'exposition pour les deux groupes de population se composaient des céréales et des produits à base de céréales. Les produits à base de raisins (les raisins secs, le raisin de table, le jus et le vin), le café, les noix et les graines oléagineuses contribuaient pour moins de 5 % à l'exposition globale.

**PREVENTION ET REDUCTION DE L'OTA DANS LE CAFE**

79. Certains projets d'étude ont été menés pour définir les facteurs afférents à la formation d'OTA dans le café. L'initiative la plus récente et la plus large provenait des gouvernements des pays producteurs, en collaboration avec le FAO, l'Organisation Internationale du Café (ICO) et l'Industrie Européenne du Café, et a résulté dans le projet "Enrichissement de la qualité du café à travers la prévention de la formation de moisissure".

80. Les règles de bonne pratique de fabrication peuvent être utilisées à tous les niveaux de la production du café afin de réduire la contamination d'OTA, comme suit:
- (a) Pendant la cueillette, le sol situé au pied des caféiers devrait être recouvert d'une bâche propre ou d'une toile plastifiée de façon à éviter que les cerises fraîchement cueillies ne touchent le sol, un matériau étranger ou des cerises déjà tombées pendant la saison des récoltes. Ces dernières peuvent être fortement contaminées par des spores fongiques, formant un risque élevé d'OTA. Les cerises blettes ne devraient pas non plus être mélangées à celles fraîchement cueillies.
  - (b) Après la cueillette, les cerises fraîches devraient être transformées sans tarder, de préférence le même jour, par un procédé à sec ou par voie humide.
  - (c) Les installations de transformation devraient être situées dans une zone sèche où la propreté de l'équipement et des installations est soignée en permanence. Les sous produits (les coques et la pulpe) obtenus durant la transformation, doivent être disposés dans un endroit séparé et compostés avant d'être utilisés dans un verger.
  - (d) Les matériaux à risque ou indésirables tels que les coques, les flotteurs, les cerises non-décortiquées ou les fèves moisies, devraient être séparés des cerises de bonne qualité.
  - (e) L'eau utilisée dans le processus par voie humide doit être de bonne qualité.
  - (f) Les équipements utilisés doivent être correctement nettoyés après usage.
  - (g) Le séchage doit être opéré le plus vite possible, par voie humide ou par voie sèche pour empêcher la croissance des champignons et la production d'OTA. Les cerises et les fèves doivent être séchées sur des surfaces propres; disposées en couches de séchage d'une épaisseur maximale de 4 cm; protégées pour éviter qu'elles ne se ré humidifient et il faut les remuer en permanence pour leur permettre de sécher uniformément et d'atteindre une teneur en humidité maximale et sans risques de 12.5%.
  - (h) Il ne faudrait utiliser que des sacs propres pour emballer le café sec.
  - (i) Les sacs ne doivent être transportés, chargés et déchargés que par temps sec ou dans un environnement protégé pour éviter qu'ils ne se réhumidifient.
  - (j) Les entrepôts doivent être bien ventilés, et les grains doivent être protégés de la pluie et de l'humidité issues du sol, des murs et du plafond.
  - (k) Le café sec dans des sacs doit être disposé sur des palettes, au-dessus du niveau du sol et espacé des murs.

## CONCLUSIONS & RECOMMANDATIONS:

81. Le document de travail actuel sur l'OTA dans le café conduit aux vastes conclusions et recommandations suivantes du groupe de travail électronique pour examen lors de la deuxième session du Comité du Codex sur les Contaminants dans les aliments (CCCF) :
- I Le CCCF devrait démarrer une nouvelle activité pour le développement d'un Code d'usages Codex pour la prévention et la réduction de l'OTA dans le café. Le CCCF devrait examiner un avant-projet de descriptif de projet comme cela est présenté dans l'Annexe II, pour soumission à la 31<sup>ème</sup> session de la Commission, à travers le compte-rendu du Comité exécutif pour approbation d'une nouvelle activité.
  - II Ce Code, soumis à l'approbation d'une nouvelle activité par la Commission, devrait être développée sur la base des directives de la FAO pour la prévention de la formation de moisissure dans le café (disponible sur <http://www.coffee-ota.org>). L'ébauche proposée du Code présentée dans l'Annexe III de ce document de travail peut également être utilisée comme base.
  - III Il faudrait évaluer la nécessité de limiter le niveau maximal d'OTA dans le café, après le développement du Code d'usage, en tenant compte des critères suivants:
    - Il existe des différences importantes entre le niveau de contamination en OTA dans le café vert, torréfié et soluble.

- Il existe d'importantes variations de réduction de l'OTA durant la transformation en fonction du processus technologique auquel le café est soumis.
- Il est nécessaire de disposer de données fiables sur l'exposition du monde entier et l'occurrence après la mise en place du Code d'usages.

## REFERENCES

1. Almeida, A.P., Alaburda, J., Shundo, L., Ruvieri, V., Navas, S.A., Lamardo, L.C.A., Sabino, M. 2007. Ochratoxin A in Brazilian instant coffee. **Brazilian J. Microbiol.**, **38**: 300-303.
2. Batista, L.R., Chalfoun, S.M, Prado, G., Schwan, R.F., Wheals, A E. 2003. Toxigenic fungi associated with processed (green) coffee beans (*Coffea arabica* L.) **Int. J. Food Microbiol.**, **85**: 293– 300.
3. Blanc, J., Pittet, A., Muñoz-Box, R., Viani, R., 1998. Behavior of ochratoxin A during green coffee roasting and soluble coffee manufacture **J. Agric. Food Chem.**, **46**: 673-675.
4. Burdaspal, P.A., Legarda, T.M. 1998. Ochratoxin A in roasted and soluble coffee marketed in Spain. **Alimentaria**, **296**: 31-35.
5. Cantafora, A., Grossi, M., Miraglia, M., Benelli, L. 1983. Determination of ochratoxin A in coffee beans using reversed-phase high performance liquid chromatography. **La Rivista della Società Italiana di Scienza dell'Alimentazione**, **12**: 103–108.
6. Codex Committee on Food Additives and Contaminants (CCFAC). 1999. CX/FAC 99/14. Position paper on ochratoxin A.
7. Codex Committee on Food Additives and Contaminants (CCFAC). 2005. ALINORM, 05/28/12, Appendix XXIX.
8. Codex Committee on Food Additives and Contaminants (CCFAC). 2006. ALINORM, 06/29/12. Discussion Paper on Ochratoxin A (OTA) in Coffee, paragraph 145.
9. Codex Committee on Food Additives and Contaminants (CCFAC). 2006. CX/FAC 06/38/18. Working document for information and use in discussion on the GSCTF.
10. Codex Committee on Food Additives and Contaminants (CCFAC). 2006. CX/FAC 06/38/26. Discussion paper on ochratoxin A in wine.
11. Codex Committee on Contaminants in Foods (CCCF). 2007. ALINORM, 07/30/41. Discussion Paper on Ochratoxin A (OTA) in Coffee, paragraph 109 – 113.
12. European Community. 2002. Report on tasks for scientific co-operation "Assessment of dietary intake of Ochratoxin A by the population of EU Member States", January 2002. [http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/task\\_3-2-7\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/task_3-2-7_en.pdf).
13. European Community. 2006. Commission Regulation (EC) N° 401/2006 of 23<sup>th</sup> February 2006. Laying down the methods of sampling and analysis for the official control of the levels of mycotoxins in foodstuffs.
14. Food and Agriculture Organization (FAO). 2005. Good Hygiene Practices along the coffee chain: a training resource for coffee producing countries. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy.
15. Fazekas B., Tar, A. K, Zomborszky-Kovacs, M. 2002. Ochratoxin A contamination of cereal grains and coffee in Hungary in the year 2001 **Acta Veterinaria Hungarica**, **50**: 177–188.
16. FAOSTAT 2006. [http:// faostat.fao.org](http://faostat.fao.org)
17. Frisvad, J.C., Frank, J.M., Houbraken, J.A.M.P., Kuijpers, A.F.A., Samson, R.A. 2004. New ochratoxin A producing species of *Aspergillus* section *Circumdati*. **Stud. Mycol.**, **50**: 23-43.
18. Frisvad, J.C., Thrane, U., Samson, R.A., Pitt, J.I. 2006. Important mycotoxins and the fungi which produce them. . In: Advances in Food Mycology. Hocking, A.D., Pitt, J.I., Samson, R.A. and Thrane, U. (eds). Springer, New York. p. 3-31.
19. Gollücke, A.P.B, Taniwaki, M.H, Tavares, D.Q. 2004. Survey on ochratoxin A in Brazilian green coffee destined for exports. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, **24**: 641-645.
20. IARC. 1993. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Some Naturally occurring Substances: Food Items and Constituents, Heterocyclic Aromatic Amines and Mycotoxins, Vol 56, International Agency for Research on cancer: Lyon, p. 489-521.

21. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). 2001. Safety Evaluation of certain Mycotoxins in Food. Food and Agriculture Organization: Rome, Italy. 281p.
22. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). 2007. JECFA/68/SC. Summary and Conclusions. Geneva, 19-28 June, 2007. 18p.
23. Jorgensen, K. 1998. Survey of pork, poultry, coffee, beer and pulses for ochratoxin A. **Food Addit. Contam.**, **15**: 550-554.
24. Koch, M., Steinmeyer, S., Tiebach, R., Weber, R., Weyerstahl, P. 1996. Bestimmung von Ochratoxin A in Röstkaffee. (Determination of ochratoxin A in roasted coffee.) **Dtsch. Lebensm.-Rundsch.**, **2**: 48-51.
25. Krogh, P. 1987. Ochratoxins in Food. In: P. Krogh ed. Mycotoxins in Food. Academic Press: London. p. 97-121.
26. Kuiper-Goodman, T. 1994. Prevention of human mycotoxicoses through risk assessment and risk management. In: Mycotoxins in grains – Compounds other than aflatoxins. J.D.Miller and H Trenholm (eds), p. 439-469.
27. Kuiper-Goodman, T. 1996. Risk assessment of ochratoxin A: an update. *Food Addit. Contamin.*, **13**: 53-57.
28. Leblanc, J.C, Tard, A., Volariet, J.L., Verger, P. (2005). Estimated dietary exposure to principal food mycotoxins from the first French total diet study. **Food Addit. Contamin.**, **22**: 652-672.
29. Leoni, L.A.B., Valente Soares, L.M., Oliveira, P.L.C. 2000. Ochratoxin A in Brazilian roasted and instant coffees. **Food Addit. Contam.**, **17**: 867-870.
30. Leoni, L.A.B., Furlani, R.P.Z., Valente Soares, L.M., Oliveira, P.L.C. 2001. Ochratoxin A in Brazilian green coffee. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, **21**: 105-107.
31. Levi, C. P. 1980. Mycotoxins in coffee. **J. AOAC**, **63**: 1282-1285.
32. Levi, C.P., Trenk, H.L., Mohr, H.K., 1974. Study of the occurrence of ochratoxin A in green coffee beans. **J. AOAC**, **57**: 866– 870.
33. Lin, L.C., Chen P.C., Fu, Y.M., Shih, D.Y.C. 2005. Ochratoxin A contamination in coffees, cereals, red wines and beers in Taiwan. **J. Food Drug Anal.**, **13**: 84-92.
34. Lombaert, G.A., Pellaers, P., Chettiar, M., Lavalce, D., Scott, P. M., Lau, B.P.Y. 2002. Survey of Canadian retail coffees for ochratoxin A. **Food Addit. Contam.**, **19**: 869-877.
35. Martins, M.L., Martins, H.M., Gimeno, A. 2003. Incidence of microflora and of ochratoxin A in green coffee beans (*Coffea arabica*). **Food Addit. Contamin.**, **20**: 1127 – 1131.
36. Micco, M., Grossi, M., Miraglia, M., Brera, C. 1989. A study of the contamination by ochratoxin A of green and roasted coffee beans. **Food Addit. Contam.**, **6**: 333– 339.
37. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF). 1996. Surveillance of ochratoxin A in green (unroasted) coffee beans. Food Surveillance Information Sheet 80.
38. Moraes, M.H.P., Luchese, R.H. 2003. Ochratoxin A on green coffee: influence of harvest and drying processing procedures. **J. Agric. Food Chem.**, **51**: 5824-5828.
39. Moraes, M.H.P., Santos, R.B., Cavalcante, J.P. 2006. Micotoxinas e Legislação. Proceedings of Simpósio Brasileiro de Vigilância Sanitária, 3 – SIMBRAVISA. Florianópolis, Brasil. nov. 2006.
40. Nakajima, M. 2003. Studies on mycotoxin analysis using immunoaffinity column (2002 Japanese association of mycotoxicology achievement award). **Mycotoxins**, **53**: 43-52.
41. Nakajima, M., Tsubouchi, H., Miyabe, M., Ueno, Y. 1997. Survey of aflatoxin B<sub>1</sub> and ochratoxin A in commercial green coffee beans by high-performance liquid chromatography linked with immunoaffinity chromatography. **Food Agric. Immun.**, **9**: 77– 83 .
42. Norton, D.M., Toule, G.M., Cooper, S.J., Partington, S.R., Chapman, W.B. 1982. The Surveillance of Mycotoxins in Human Food. In Proceedings, Fourth Meeting on Mycotoxins in Animal Disease; Pepin, G.A., Patterson, D.S.P., Gray, D.E., eds.; Ministry of Agriculture, Fisheries and Food: Alnwick, Northumberland. p.77-81.
43. Otteneder, H., Majerus, P. 2001. Ochratoxin A (OTA) in coffee: nation wide evaluation of data collected by German food control 1995-1999. **Food Addit. Contam.**, **18**: 431-435.
44. Palacios-Cabrera, H., Taniwaki, M.H., Menezes, H.C., Iamanaka, B.T. 2004. The production of ochratoxin A by *Aspergillus ochraceus* in raw coffee at different equilibrium relative humidity and



- under alternating temperatures. **Food Control**, **15**: 531-535.
45. Pardo, E., Marim, S., Ramos, A.J., Sanchis, V. 2004. Occurrence of ochratoxigenic fungi and ochratoxin A in green coffee from different origins. **Food Sci. Tech. Int.**, **10**: 45-50.
  46. Patel, S., Hazel, C.M., Winterton, A.G.M., Gleadle, A.E. 1997. Survey of ochratoxin A in UK retail coffees. **Food Addit. Contam.**, **14**: 217-222.
  47. Perez de Obanos, A., Gonzales-Penas, E., Lopez de Cerain, A. 2005. Influence of roasting and brew preparation on the ochratoxin A content in coffee infusion. **Food Addit. Contam.**, **22**: 463-471.
  48. Pittet, A., Tornare, D., Huggett, A., Viani, R. 1996. Liquid chromatographic determination of ochratoxin A in pure and adulterated soluble coffee using an immunoaffinity column cleanup procedure. **J. Agric. Food Chem.**, **44**: 3564-3569.
  49. Prado, G., Oliveira, M.S., Abrantes, F.M., Santos, L.G., Veloso, T., Barroso, R. E. S. 2000. Incidência de Ocratoxina A em Café Torrado e Moído em Café Solúvel Consumido na Cidade de Belo Horizonte, MG. **Cienc. Tecnol Aliment.**, **2**: 192-196.
  50. Ratola, N., Barros, P., Simões, T., Cerdeira, A., Venâncio, A., Alves, A. 2006. Worldwide interlaboratory study on the determination of ochratoxin A in different wine type samples. **Talanta**, (in press).
  51. Romani, S., Sacchetti, G., López, C.C., Pinnavaia, G.G., Rosa, M.D. 2000. Screening on the occurrence of ochratoxin A in green coffee beans of different origins and types. **J. Agric. Food Chem.**, **48**: 3616-3619.
  52. Studer-Rohr, I., Dietrich, D.R., Schlatter, J., Schlatter, Ch. 1994a. Ochratoxin A im Kaffee: Neue Erkenntnisse und Toxikologie (Ochratoxin A in coffee: new evidence and toxicology). **Lebensm. Technol.**, **27**: 435-441.
  53. Studer-Rohr, I., Dietrich, D.R., Schlatter, J., Schlatter, Ch. 1994b. Ochratoxin A and coffee. **Mitt. Geb. Lebensmittelunters. Hyg.**, **85**: 719-727.
  54. Studer-Rohr, I., Dietrich, D.R., Schlatter, J., Schlatter, Ch. 1995. The occurrence of ochratoxin A in coffee. **Food Chem. Toxicol.**, **33**: 341-355.
  55. Suárez-Quiroz, M., González-Rios, O., Barel, M., Guyot, B., Schorr-Galindo, S., Guiraud, J.P. 2004. Study of ochratoxin A producing strains in coffee processing. **Int. J. Food Sci. Technol.**, **39**: 501-507.
  56. Sugita-Konishi, Y., Tanaka, T., Nakajima, M., Fujita, K., Norizuki, H., Mochizuki, N., Takatori, K. 2006. The comparison of two clean-up procedures, multifunctional column and immunoaffinity column, for HPLC determination of ochratoxin A in cereals, raisins and green coffee beans. **Talanta**, **69**: 650-655.
  57. Taniwaki M.H. 2006. An update on ochratoxigenic fungi and ochratoxin A in coffee. In: *Advances in Food Mycology*. Hocking, A.D., Pitt, J.I., Samson, R.A. and Thrane, U. (eds). Springer, New York. p. 189-202.
  58. Taniwaki, M.H., Pitt, J.I., Teixeira, A.A., Iamanaka, B.T. 2003. The source of ochratoxin A in Brazilian coffee and its formation in relation to processing methods. **Int. J. Food Microbiol.**, **82**: 173-179.
  59. Thompson, M., Willetts, P., Anderson, S., Brereton, P., Wood, R. 2002. Collaborative trials of the sampling of two foodstuffs, wheat and green coffee. **Analyst**, **127**: 689-691.
  60. Trucksess, M.W., Giler, J., Young, K., White, K.D., Page, S.W. 1999. Determination and survey of ochratoxin A in wheat, barley and coffee – 1997. **J. AOAC Int.**, **82**: 85-89, 1999.
  61. Tsubouchi, H., Yamamoto, K., Hisada, K., Sakabe, A. 1985. A survey of occurrence of mycotoxins and toxigenic fungi in imported green coffee beans. **Proceedings of the Japanese Association of Mycotoxicology**, **19**: 16-21.
  62. Tsubouchi, H., Terada, H., Yamamoto, K., Hisada, K., Sakabe, Y. 1988. Ochratoxin A found in commercial roast coffee. **J. Agric. Food Chem.**, **36**: 540-542.
  63. Urbano, G.R., Taniwaki, M.H., Leitão, M.F.F., Vicentini, M.C. 2001a. Occurrence of ochratoxin A producing fungi in raw Brazilian Coffee. **J. Food Prot.**, **64**: 1226-1230.
  64. Urbano, G.R., Leitão, M.F.F., Vicentini, M.C., Taniwaki, M.H. 2001b. Preliminary studies on destruction of ochratoxin A in coffee during roasting. *Proceedings of the 19<sup>th</sup> International Scientific*

- Colloquium on Coffee, Trieste- Italy, May 14 – 18<sup>th</sup> 2001. CD- Rom, 5p.
65. Van der Stegen, G., Jorissen, U., Pittet, A., Saccon, M., Stiner, W., Vincenzi, M., Winkler, M., Zapp, J., Sschlatter, C. 1997. Screening of European coffee final products for occurrence of ochratoxin A (OTA). **Food Addit. Contam.**, **14**: 211-216.
  66. Van der Stegen, G.H.D., Essens, P.J.M., van der Lijn, J. 2001. Effect of Roasting Conditions on Redution of ochratoxin A in Coffee. **J. Agric. Food Chem.**, **49**: 4713-4715.
  67. Vargas, E.A., Whitaker, Santos, E.A., Slate, A.B., Lima, F.B., Franca, R.C.A. 2004. Testing green coffee for ochratoxin A, Part I: Estimation of variance components. **J. AOAC Int.**, **87**: 884-891.
  68. Vargas, E.A., Santos, E.A., Pittet, A. 2005a. Determination of ochratoxin A in green coffee by immunoaffinity column cleanup and liquid chromatography: collaborative study. **J. AOAC Intern.**, **88**: 773-779.
  69. Vargas, E.A., Whitaker, T.B., Santos, E.A., Slate, A.B., Lima, F.B., Franca, R.C.A. 2005b. Testing green coffee for ochratoxin A, Part II: Observed distribution of ochratoxin A test results. **J. AOAC Int.**, **88**: 780-787.
  70. Vargas, E.A., Whitaker, T.B., Santos, E.A., Slate, A.B., Lima, F.B., Franca, R.C.A. 2006b. Testing green coffee for ochratoxin A, Part III: Performance of ochratoxin A sampling plan. **J. AOAC Int.**, **89**: 1021-1026.
  71. Viani, R. 1996. Fate of ochratoxin A (OTA) during processing of coffee. **Food Addit. Contam.**, **13 (Suppl)**: 29-33.
  72. WHO. 2002. Technical Report Series 906 Evaluation of Certain Mycotoxins in Food.
  73. Wolff, J. 2000. Forschungsbericht: Belastung des Verbrauchers und der Lebensmittel mit Ochratoxin A, study funded by German Federal Ministry of Health (BMG vom 03.02.2000. Gesch.Z. 415-6080-1/54).
  74. Yani, A. 2004. Serangan cendawan pascapanen dan kontaminasi okratoksin pada biji kopi di tingkat petani dan pedagang pengumpul di Propinsi Bengkulu (Fungal infection and ochratoxin contamination in green coffee beans collected from farmers and collectors in Bengkulu province). Thesis. Postgraduate Study. Bogor Agricultural University, Bogor.

## Annexe I

Pays producteurs de la totalité du café vert (années 2000 à 2004) (source: FAOSTAT)

Production de café vert (Mt)	2000	2001	2002	2003	2004	Total
Brésil	1,903,562	1,819,569	2,649,610	1,996,850	2,475,780	10,845,371
Vietnam	802,500	840,600	699,500	793,700	834,600	3,970,900
Colombie	636,000	656,160	690,840	694,080	663,660	3,340,740
Indonésie	625,009	575,160	698,589	702,274	702,274	3,303,306
Mexique	338,170	302,996	313,027	310,861	310,861	1,575,915
Inde	292,000	301,000	301,000	275,000	275,000	1,444,000
Guatemala	312,060	275,700	221,820	244,200	216,600	1,270,380
Ethiopie	229,980	228,000	225,360	221,580	259,980	1,164,900
Côte d'Ivoire	336,273	209,000	182,001	140,027	159,769	1,027,070
Honduras	193,309	205,545	182,160	152,040	178,140	911,194
Ouganda	143,475	197,410	189,000	150,871	186,000	866,756
Pérou	158,283	159,936	178,285	169,548	176,137	842,189
Costa Rica	161,395	150,289	140,874	132,259	126,000	710,817
Equateur	138,030	164,790	79,149	82,720	83,000	547,689
Philippines	107,557	112,271	107,080	106,388	100,911	534,207
El Salvador	114,087	112,201	91,513	91,513	78,510	487,824
Venezuela	78,440	91,877	76,946	64,265	65,559	377,087
Papua Nouvelle Guinée	83,000	62,500	66,000	69,000	60,000	340,500
Nicaragua	82,206	66,799	60,235	59,659	70,909	339,808

Selon les données du FAOSTAT, Il existe 78 producteurs de café vert, en examinant les années 2000 à 2004. Parmi ces 78 producteurs, 19 étaient responsables de 90% de la production totale mondiale de café vert. Les 59 pays restants, nommés ci-dessous, étaient responsables des autres 10% de la production totale mondiale de café vert.

- **Afrique**- S.Tome et Príncipe, Gabon, Bénin, Comores, Angola, République du Congo, Ghana, Mozambique, Libéria, Nigéria, Guinée équatoriale, Zimbabwe, Zambie, Malawi, République centrafricaine, Togo, Sierra Leone, Guinée, Rwanda, Burundi, Cameroun, Tanzanie, République démocratique du Congo, Madagascar, Kenya
- **Amérique** - Suriname, Guadeloupe, Martinique, Belize, Guyane, St. Vincent/Grenadines, Trinidad Tobago, Dominique, Jamaïque, Paraguay, Etats-Unis d'Amérique, Puerto Rico, Panama, Cuba, Bolivie, Haïti, République dominicaine
- **Asie** - Népal, Cambodge, Myanmar, Sri Lanka, Yémen, Timor-Leste, Chine, Malaisie, Laos, Thaïlande
- **Océanie** – Iles Cook, Samoa, Vanuatu, Tonga, Iles Fiji, Polynésie française, Nouvelle Calédonie

## Descriptif du projet

### Proposition pour un “Code d’usages pour la prévention et la réduction de la contamination par l’ochratoxine A du café”

#### 1. But et le champ de révision de la nouvelle activité

Le but de la nouvelle activité proposée est de fournir aux pays membres et à l’industrie du café des conseils pour la prévention et la réduction de la contamination du café par l’ochratoxine A (OTA). Le champ de la nouvelle activité recouvre le développement d’un projet de code d’usages pour la prévention et la réduction de la contamination par l’OTA du café, qui couvrira toutes les étapes de la chaîne du café, à l’exception des pratiques des consommateurs. On a anticipé le fait que cette nouvelle activité serait entreprise en se basant sur les directives de la FAO pour la prévention de la formation de moisissure dans le café.

#### 2. Pertinence et opportunité

La toxicité de l’OTA a été examinée par l’agence internationale de recherche sur le cancer (IARC), qui a répertorié l’OTA en tant qu’un éventuel carcinogène humain (groupe 2B), et par le Comité mixte d’experts FAO/OMS sur les additifs alimentaires (JECFA).

L’OTA peut être trouvée dans différents aliments, y compris le café, qui représente une source importante de l’exposition diététique dans certains pays. En outre, le café représente un produit important pour le commerce international, ce qui signifie qu’il existe une consommation humaine importante de ce produit.

La façon la plus effective de prévenir et de réduire la contamination par l’OTA dans le café est l’emploi de Bonnes pratiques dans toutes les étapes de la chaîne du café.

#### 3. Aspects majeurs à couvrir

La nouvelle activité proposée se penchera sur l’identification, la prévention et le contrôle des aspects pertinents associés à :

- Infection du café par l’OTA produisant des champignons;
- formation de moisissure ochratoxigénique et
- Production d’OTA

Le code couvrira toutes les étapes de la chaîne de production du café (culture, récolte, pré récolte, et pratiques de transport) développant des stratégies pour empêcher et réduire la contamination du café par l’OTA.

#### 4. Une évaluation des critères pour l’établissement des priorités du travail.

1. La protection du consommateur en ce qui concerne la santé, la sécurité alimentaire, en assurant des pratiques équitables dans le commerce des denrées alimentaires et en prenant en compte les besoins identifiés des pays en voie de développement.

La nouvelle activité fournira des conseils additionnels aux pays afin d’améliorer la qualité du café, pour prévenir et réduire la contamination par l’OTA et par conséquent pour minimiser l’exposition diététique du consommateur à l’OTA issue du café.

2. La diversification des législations nationales et le résultat apparent ou obstacles potentiels au commerce international.

La nouvelle activité fournirait des conseils scientifiques reconnus internationalement afin d’améliorer le commerce international.

3. Travail déjà entrepris par d’autres organisations internationales dans ce domaine.

Cette nouvelle activité sera fondée sur les directives du FAO pour la prévention de formation de moisissure dans le café

## **5. Pertinence des buts stratégiques du Codex**

Le travail proposé fera partie de l'ensemble des cinq buts stratégiques du Codex :

### But 1. Promotion de cadres législatifs cohérents.

Le résultat de cette activité soutiendra la promotion de cadres législatifs cohérents dans le commerce international en utilisant la connaissance scientifique et l'expérience pratique pour la prévention et la réduction de la contamination du café par l'OTA.

En vue de promouvoir l'application maximale des normes Codex, suite à l'importance du commerce international du café, cette activité harmonisera les procédures pour les pays développés et les pays en voie de développement, conduisant à un commerce équitable.

### But 2. Favoriser la plus vaste et la plus cohérente application possible des principes scientifiques et de l'analyse des risques.

Cette activité aidera à l'établissement des options possibles dans la gestion des risques ainsi que les stratégies nécessaires afin de contrôler l'OTA dans le café.

### But 3. Renforcement des capacités de la gestion du travail du Codex

En établissant un cadre général pour la gestion des risques de la sécurité alimentaire associé à la prévention et la réduction de la contamination du café par l'OTA cela fournira un document général auquel le CCCF pourra faire référence et qui pourra être utilisé par de nombreux pays.

### But 4. Promotion de la coopération de liens transparents entre le Codex et les autres organismes multilatéraux.

L'implication de la FAO dans les activités du CODEX a déjà constitué un lien étroit et le travail développé par la FAO sur ce sujet constituera la base de ce nouveau travail du Codex.

### But 5: Promouvoir la plus vaste application possible des normes Codex.

A cause de la nature internationale de ce problème, ce travail soutiendra et recouvrira tous les aspects de cet objectif en requérant la participation à la fois des pays développés et des pays en voie de développement pour conduire le travail.

## **6. Information sur la relation entre la proposition et d'autres documents Codex existants**

Cette nouvelle activité est recommandée dans le document de travail sur l'OTA dans le café afin d'être présentée et soumise à discussion lors de la deuxième session du Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments (CCCF).

## **7. L'identification de quelque exigence qu'il soit et disponibilité du conseil scientifique expert**

Des conseils scientifiques additionnels ne sont pas nécessaires actuellement, étant donné que la FAO a déjà publié les directives pour la prévention de la formation de moisissure dans le café en conséquence du projet. L'amélioration de la qualité du café par la prévention de la formation de moisissure.

## **8. Identification de tout besoin quel qu'il soit pour un entrant technique à la norme issu d'organismes externes**

Il n'existe pas de besoin pour un entrant technique additionnel issu d'organismes externes.

## **9. La durée proposée pour l'achèvement de cette nouvelle tâche, y compris la date de départ, la date proposée pour adoption à l'étape 5, et la date proposée pour adoption par la commission ; la période de temps pour le développement d'une norme ne devrait pas normalement excéder les cinq ans.**

Si la commission l'approuve, l'avant projet de Code d'usages sera distribué pour examen à l'étape 3 lors de la 3<sup>ème</sup> session du CCCF en 2008. L'adoption à l'étape 5 est prévue pour 2010 et l'adoption à l'étape 8 peut être espérée en 2011.

## Annexe III

**Un cadre de l'avant-projet de CODE D'USAGES POUR LA PREVENTION ET LA REDUCTION DE LA CONTAMINATION PAR L'OCHRATOXINE A DU CAFE****TABLE DES MATIERES**

- 1 - Introduction
- 2 - Définitions
- 3 - Pré-récolte
- 4 - Récolte
- 5 - Après récolte
  - 5.1 - Traitement par voie sèche
  - 5.2 - Traitement par voie humide
  - 5.3 - Séchage
  - 5.4 - Traitement du café séché et commercialisation
- 6 - Transport

**1. Introduction**

L'Ochratoxine A (OTA) est un métabolite fongique résistant à la chaleur produit par quelques espèces dans le genera *Aspergillus* et *Penicillium*. Dans le café, seules les espèces *Aspergillus*, en particulier *A. ochraceus* et les espèces affiliées (*A. westerdijkiae* and *A. steynii*) ainsi que *A. carbonarius* sont impliquées. L'OTA est produite lorsque les conditions de l'activité de l'eau, la nutrition ainsi que la température requise pour la croissance ainsi que la biosynthèse sont présentes.

La toxicité de l'OTA a été examinée par l'Agence internationale de recherche sur le cancer (IARC, 1993), et par le Comité mixte d'experts FAO/OMS sur les additifs alimentaires (JECFA, 2001; JECFA, 2007), qui a répertorié l'OTA en tant qu'éventuel carcinogène humain (groupe 2B).

La restriction du développement des champignons toxigéniques, tout en préservant les propriétés gustatives ainsi que la sécurité sanitaire peut être effectuée à travers la gestion de la quantité d'eau disponible dès le début du séchage et en favorisant le développement de micro-organismes compétitifs ainsi que des conditions de développement contrôlé non préjudiciables à la qualité.

Les deux variétés de café les plus produites et commercialisées sont le café arabica (*Coffea arabica*) et le café robusta (*Coffea canephora*). Les deux exigent des climats tropicaux humides, mais des altitudes différentes. L'Arabica coûte plus cher et possède une plus grande qualité organoleptique que le café robusta. La masse de fermentation du café robusta est principalement utilisée dans la production de café soluble.

Après la récolte, le processus initial est le séchage à un niveau fiable afin de prévenir une détérioration microbienne. Le traitement du café s'effectue à partir de deux méthodes de base: Le traitement par voie humide qui permet d'obtenir ce que l'on dénomme du 'café en parche', c'est à dire des grains de café enveloppés dans un tégument très fin ou endocarpe. La deuxième méthode est le traitement par voie sèche ou traitement naturel qui génère ce que l'on appelle du café sec, dans lequel les grains de café sont enveloppés dans les cerises entièrement séchées.

Dans le traitement sec ou naturel, le fruit entier est directement séché par le soleil, sur le sol dénudé, des terrasses en brique ou en ciment, des nattes en bambou et des bâches. Une combinaison de soleil et de séchage mécanique peut être utilisé, en particulier dans les fermes plus avancées technologiquement. De façon optionnelle les cerises flottantes peuvent être séparées par le processus hydraulique avant le séchage. Les fruits secs verront leurs grains être séparés de leur enveloppe charnue par le décorticage.

Dans le traitement par voie humide, les grains sont séparés mécaniquement du fruit en donnant la pulpe comme sous-produit et la parche comme produit principal. Le dernier est entouré du mucilage, qui peut être éliminé par fermentation et les grains sont ensuite lavés ou directement éliminés par la machine, sans fermentation. Une fois le mucilage retiré, la parche est généralement mise à sécher au soleil sur des tables ou des terrasses en ciment ou en brique, avec de nombreuses variations et innovations technologiques à cette procédure de base. Ici aussi le séchage au soleil et mécanique peuvent être associés et utilisés.

Le café séché sera stocké et subira triage (classement), calibrage, polissage, nettoyage et mise en sac avant sa commercialisation. La valeur commerciale du café est associée à ses caractéristiques gustatives dont la préservation est fondamentale dans les méthodes de traitement.

La torréfaction du café peut enlever un pourcentage très significatif d'OTA. Toutefois selon le processus de torréfaction, le résidu d'OTA dans le café peut être différent. La plupart des café torréfiés commercialisés sur le marché international ne montrent pas de l'OTA détectable avec l'emploi de la limite de détection actuelle de 0.1 – 0.5 µg/kg, pour différentes méthodes analytiques. Lorsque de l'OTA est détectée la plupart des échantillons positifs indiquent un niveau en dessous de 5 µg/kg.

## 2. Définitions

**Cerise (ou cerise du café):** Fruit entier du caféier, fraîche ou sèche.

**Conditionnement:** Stockage des grains secs dans des bacs ventilés pour parvenir à un taux d'humidité uniforme dans tout le lot du café.

**Bac de conditionnement:** Grand bac à claire-voie, en général de 1 x 1 x 3m (ou plus), utilisé pour le conditionnement du café avec ou sans ventilation mécanique.

**Séchage:** l'étape finale de préparation du café, qui peut comprendre les opérations telles que le nettoyage, le polissage, le triage et la classification. Généralement effectués avant la vente du café.

**Défauts:** Nom générique désignant les particules indésirables mais souvent présentes qui peut inclure divers types de grains, ou parties de grain, des tissus du fruit et de matières étrangères souvent présentes dans les lots de grains de café vert et les grains de café torréfié. De nombreux termes spécifiques et divers sont utilisés, selon le pays producteur, pour décrire les défauts. Les grains défectueux résultent en général d'un traitement inadéquat, d'attaques d'insectes ou de mauvaises conditions météorologiques. On attribue généralement une valeur pondérale aux défauts afin d'aider à trier et à classer les lots de café, conformément aux divers systèmes nationaux et internationaux.

**Traitement par voie sèche:** Opération consistant à sécher les cerises du café pour donner du café en coque qui est ensuite débarrassé mécaniquement du péricarpe séché de manière à obtenir le café vert appelé 'café cerise', 'café non lavé' ou 'café nature'.

**Flottaison (ou flotteurs) café:** Triage des cerises de café flottant à la surface de l'eau.

**Glanage (ou balayage):** Cerises tombées sur le sol, au pied des caféiers, durant la récolte ou en cours de croissance. Le terme 'glanage' est utilisé pour désigner le café récolté de cette manière.

**Grain de café vert:** Graine séchée du caféier séparé des tissus non alimentaires du fruit.

**Parche:** Endocarpe sec du fruit du caféier.

**Coque:** matériaux de déchets résultant du café cerise sec, composé de la pulpe sèche et pellicule extérieure de la parche.

**Séchage mécanique :** Toute technologie de séchage dans laquelle la chaleur est fournie artificiellement.

**Lavage mécanique:** Terme appliqué aux diverses méthodes permettant de détacher le mucilage (mésocarpe) de la surface de la parche après le dépulpage, sans phase de fermentation.

**Mucilage:** Le fruit du café mésocarpe, couche de tissus à base de pectinaceous et de pulpe située entre l'épicarpe et l'endocarpe (parche).

**Grains nus:** Café de parche dont la parche a été en partie ou entièrement éliminée durant le dépulpage et/ou par lavage.

**Traitement naturel:** Voir 'traitement par voie sèche'.

**Parche:** endocarpe du fruit du caféier situé entre la partie charnue (pulpe) de la cerise et la pellicule argentée. Il s'agit d'une membrane fine, semblable à du papier, qui recouvre les grains traités par voie humide après dépulpage et fermentation. Retirée ultérieurement durant le déparchage.

**Café parche (ou Pergamino):** grains traités par voie humide après dépulpage, séché pour parvenir à un taux d'humidité d'environ 12%, mais avant que le décorticage n'élimine la pellicule dure extérieure (endocarpe/parche).

**Traitement:** étapes impliquant la transformation des cerises de café récoltées de manière à obtenir un produit sec et stable.

**Pulpe:** Couche extérieure charnue du mésocarpe située directement sous la peau et qui peut être retirée à l'aide d'une machine

**Pulpage:** traitement mécanique utilisé dans le traitement par voie humide afin de retirer l'exocarpe et autant de mésocarpe que cela est possible des fruits du café

**Traitement par voie humide (ou voie humide):** Méthode utilisée pour obtenir du pergamin sec/café en parche. Ses étapes principales sont le retrait mécanique de l'exocarpe à pulpe à l'aide d'eau, à débarrasser les grains de la mésocarpe qui les enveloppe par fermentation ou par une autre méthode, à les laver puis à les sécher pour obtenir du café en parche. Le café est ensuite débarrassé de la parche pour obtenir des grains de café vert.

### 3 Avant la récolte

Il n'est pas totalement clair si les champignons producteurs de l'OTA peuvent infecter les fruits du café déjà dans la plante et que l'infection soit assez développée pour produire de l'OTA au moment de la récolte. Si l'infection apparaît dans les plantes, elle peut impliquer deux différentes routes de la contamination: soit à travers les fleurs, sans signe visible ou par les baies du caféier (CBB) (*Hypothenemus hampei*), qui peuvent prendre des spores dans les fruits, en faisant une perforation dans la cerise et un ou plusieurs tunnels dans le grain, qui sont des signes visibles.

Les fruits du café détachés de la plante, par des voies naturelles ou à travers des activités agricoles, qui restent au sol, ont plus de chance de connaître un développement de champignons et d'être contaminés par l'OTA.

Les pratiques recommandées pour réduire le développement et la charge de spores des champignons produisant de l'OTA dans les plantes, et l'occurrence de baies du caféier (CBB).

1) Améliorer la texture et la fertilité du sol en utilisant les végétaux désherbés, les matériaux organiques ou les sous-produits du café (pulpe et enveloppe). Ces deux derniers devraient être entièrement compostés avant l'usage. N'appliquez pas ces matières organiques juste avant ou la floraison.

2) Conservez la vigueur des plantes de café, à travers l'emploi régulier de bonnes pratiques agricoles (GAP) au bon moment, telles que le désherbage, la taille, l'engrais, la lutte contre les maladies et les ravageurs, l'irrigation.

3) Retirez les cerises tombées, en particulier durant la morte saison, utilisez des pièges pour le contrôle des CBB particulièrement avant et à travers la récolte et le traitement, et encouragez l'emploi du programme de gestion de la peste intégrée (IPM).

4) Evitez la présence de déchets organiques non compostés issus du café ou toute autre source, dans ou autour de la plantation. En particulier les semences de café et les produits qui y sont associés peuvent encourager la prolifération de l'OTA en produisant les champignons, dont un grand nombre sont issus des semences.

### 4. Récolte

La méthode de récolte à choisir est fonction des exigences requises par la méthode de traitement, des facteurs économiques et de la disponibilité de la main d'oeuvre. Les quatre méthodes principales de la récolte sont les suivantes:

1) la méthode consistant à récolter toutes les cerises d'un même arbre en une seule fois;

2) la méthode consistant à ne récolter que les branches portant des cerises mûres, et ceci en plusieurs passages;

3) la cueillette très sélective et entièrement manuelle ('*finger picking*') consistant à cueillir uniquement les cerises mûres ;

4) La récolte mécanique utilisant différents types de machines.



Outre les systèmes principaux de base, des activités antérieures et des activités ultérieures peuvent avoir lieu, tels qu'une 'récolte rapide' afin de ramasser les fruits mûrs prématurément ou la récolte (glanage ou balayage) des cerises qui sont tombées sur le sol ou qui ont été laissées sur les plantes durant la récolte.

Dans les climats humides les cerises qui sont tombées sur le sol devraient être récoltées le même jour. Si ce café est intégré dans la chaîne du café ces limites doivent être garanties.

La maturation irrégulière génère différentes classes de maturation, avec différentes propriétés physiques et qualité gustative, ce qui pose problème tant aux fermiers qu'aux méthodes de traitement. Si une récolte sélective est employée, l'hétérogénéité peut être minimisée mais à un coût plus élevé. Le choix du moment de la récolte constitue une question importante en particulier lorsque des méthodes non sélectives sont employées.

En début de saison il existe un déséquilibre entre les cerises mûres et les cerises immatures, ces dernières altérant la qualité du goût du café en tasse, et sont impropres au pulpage ou séparées par la machine des cerises mûres. Les cerises surmatures ainsi que les cerises qu'on laisse sécher sur l'arbre ne peuvent pas non plus être dépulées, et montrent des défauts que l'on trouve dans la qualité du café en tasse et peuvent constituer un problème de sécurité dans les régions avec une saison de récolte humide.

Les cerises devraient être traitées aussi rapidement que possible après la récolte, ce qui dépend des conditions climatiques. Le rythme de la récolte, l'exécution du traitement et la disponibilité de la main d'œuvre doivent coïncider avec la progression du séchage. L'absence de planification correcte ne devrait pas être remplacée par des pratiques incorrectes telles que la maintenance de cerises récoltées en sacs ou sous l'eau, le transfert dans des bacs de conditionnement de café partiellement sec ou en train de sécher dans des couches épaisses ce qui favorise la croissance des champignons et la contamination par l'OTA.

Le café à traiter doit être uniforme et il faut donc éviter de faire des mélanges de types différents: café humide et café sec lors du traitement par voie sèche; café pulvable et non pulvable lors du traitement par voie humide; fruits sains avec fruits non sains dans tous les types de traitement. Le produit de la récolte doit être conforme au traitement prévu avec une évaluation de son développement et de ses résultats.

- 1) Il est important de ramasser les broussailles, les cerises tombées et les mauvaises herbes hautes au pied des caféiers avant la récolte. Ce nettoyage protège la main d'œuvre, facilite l'efficacité de la cueillette, et réduit le risque de contamination pour la culture principale, comme le fait d'éviter que les cerises tombées ne soient pas mélangées aux cerises récoltées selon la bonne méthode.
- 2) Les cerises restées sur le sol plus longtemps que les délais préconisés doivent être jetées.
- 3) Dès que les cerises mûres sont prêtes à être récoltées de façon fiable, ce processus devrait être débuté.
- 4) Dans des conditions topographiques favorables des paillasons, des toiles de jute ou des bâches devraient être utilisés étant donné qu'ils augmentent l'efficacité de la récolte et protègent la récolte principale de la contamination provoquée par les vieilles cerises tombées.
- 5) Enlevez les cerises dont la qualité est visiblement mauvaise de la production principale, à n'importe quelle étape avant le traitement, afin d'améliorer la méthode de traitement.

En cas de scolyte des baies du caféier ou de *Phoma*, les cerises doivent être triées à la main pour éliminer les fruits immatures ou surmatures du reste de la récolte principale.

Le triage par flottaison permet de séparer les cerises malades, sèches et attaquées par le scolyte. Tous ces fruits viennent flotter à la surface de l'eau tandis que les fruits mûrs et les fruits immatures (verts) tombent au fond des cuves. Même en réduisant la charge microbienne superficielle rien ne prouve que cette précaution diminue réellement le risque de contamination par l'OTA

- 6) Établissez des procédures adaptées pour traiter et éliminer les produits secondaires résultant des activités de triage et de séparation du système de production.
- 7) Conservez une coordination étroite entre la récolte et les activités de traitement, en évitant un délai plus important que nécessaire pour envoyer les cerises de café récoltées pour le traitement.

## 5. Traitement après récolte

Après que les fruits du café ont été retirés de la plante débute une modification rapide et une sénescence. La période après récolte est divisée en deux phases distinctes reliées par une phase transitionnelle. La phase initiale ou la phase à humidité élevée commence dès la récolte, son produit est dans un état instable et la seule façon d'éviter qu'il ne se détériore consiste à favoriser des micro-organismes concurrents, en limitant l'oxygène et en réduisant la durée de cet état.

La dernière phase, ou phase à faible humidité commence durant la dernière période de séchage et se poursuit jusqu'à la torréfaction. Le produit est stable et le contrôle consiste à éviter la réintroduction ou la redistribution d'eau dans le lot de café.

Durant la période de transition, la formation de moisissures ne peut être maîtrisée qu'en en limitant la durée. Les organismes mésophiles et xérophiles ont suffisamment d'eau pour se développer, et non leurs concurrents hydrophiles. L'aération est une partie indispensable du séchage.

Dans le traitement pas voie humide, la phase à forte humidité peut être prolongée tout en contrôlant par une étape de fermentation. Il vaut mieux toutefois généralement réduire autant que possible la durée de cette phase.

La période de transition est la moins stable et la plus difficile à prévoir. Lorsque la récolte se déroule au moment de la saison des pluies ou dans un climat particulièrement humide, il faut alors prendre des mesures pour optimiser le séchage.

À un certain stade du séchage, les organismes ne peuvent plus se développer car le produit passe à la phase de faible humidité.

### 5.1 Traitement par voie sèche

Dans ce type de traitement l'ensemble des fruits récoltés, présélectionnés ou non, sont séchés. Bien que représentant un procédé simple en comparaison au traitement par voie humide, un bon produit fini peut uniquement être obtenu à travers l'application de bonnes pratiques ainsi qu'une gestion correcte.

Selon la région productrice des pratiques sont utilisées, avant le séchage, comme la conservation du café récolté dans des sacs ou en des couches non réparties et la division du fruit. Ou il peut être séché en tant que masse uniforme.

Les cerises entières offrent une plus grande résistance à la perte d'eau en comparaison avec celles qui sont fendues. La scission des cerises constitue une procédure relativement peu chère qui peut être utilisée afin de réduire la durée de séchage mais si celle-ci n'est pas effectuée correctement, les fèves abîmées provoquent une perte de qualité et celles-ci sont plus sensibles au développement de champignons et à une éventuelle contamination par l'OTA.

Une option utilisée dans les régions où l'époque de la récolte apparaît dans des conditions climatiques arides est le séchage du fruit sur la plante. Cette méthode résulte en un niveau plus bas de fruits immatures, fruits qui sont fiables et de bonne qualité et qui est moins chère que la récolte traditionnelle, vu qu'elle autorise la récolte en une seule fois.

Il est assez habituel de conserver les fruits récoltés dans des sacs ou en tas pour une durée d'une semaine. Cette pratique, même sans avoir de preuve certaine qui justifierait sa condamnation, conduit à des températures élevées ainsi qu'à une fermentation rapide, et elle ne peut pas être contrôlée entièrement, provoquant des pertes de la qualité dans le produit. Par conséquent, les cerises fraîches devraient être envoyées pour séchage de préférence le même jour que celui de leur récolte.

Le traitement par voie humide produit aussi du café cerise mais qui ne doit pas être comparé avec le café cerise de la récolte principale. Ce type de café provient de 'cerises de café flottantes', qui sont des cerises mûres, qui ne font pas partie de la récolte principale et qui sont retirées par siphon de l'eau. Les cerises immatures et les cerises surmatures sont retirées et triées manuellement. Une autre possibilité existante concerne les cerises endommagées par CBD, qui font partie de la récolte principale, et qui sont aussi retirées par flottaison. Les cerises malades, immatures et surmatures sont séchées comme la cerise saine.

Dans la plupart des régions, la récolte par égrappage est utilisée afin d'obtenir du café cerise, souvent avec la flottaison pour séparer les fruits. Les cerises séchées sur l'arbre peuvent aussi être séparées par flottaison et traitées sans être mélangées avec les cerises fraîches. Même parmi les cerises mûres, le retrait des cerises de café flottantes est utile pour réduire le pourcentage de défauts, dont certains peuvent être rattachés à des hauts niveaux d'OTA. Ainsi cette pratique peut jouer un rôle important dans le contrôle de l'OTA.

De façon primaire, l'équipement de séchage est constitué de: les surfaces de séchage, les séchoirs mécaniques (optionnel), le matériel (optionnel) servant à séparer les cerises par flottaison, les bâches et les râtaux.

Avant le début de la saison de la récolte : nettoyez, ré assemblez, lubrifiez tout le matériel de traitement et vérifiez l'installation, testez l'intégrité opérationnelle et effectuez des tests suffisamment longtemps avant l'utilisation pour faire les réparations nécessaires.

A la fin de la saison de la récolte: nettoyez, lubrifiez et protéger de l'eau, de la poussière tous les équipements.

Les activités de récolte ainsi que les équipements de séchage devraient fonctionner d'une manière coordonnée afin d'éviter des retards indésirables une fois que les cerises récoltées arrivent pour séchage.

Les cerises malades ou abîmées peuvent être séparées de celles qui sont saines triées à la main ou par flottaison.

Si la récolte est mécanique la récolte par égrappage constitue la méthode de récolte utilisée, la flottaison est appropriée afin de séparer les cerises mûres et immatures des cerises séchées sur l'arbre.

## 5.2 Traitement par voie humide

Le traitement par voie humide nécessite généralement des cerises arrivées à maturité en même temps, générant le café en parche comme produit principal et le café cerise comme produit secondaire. L'évolution dans la technique du dépulpage peut autoriser la présence d'un certain niveau de cerises immatures parmi celles qui sont mûres.

Le contrôle de qualité du café en parche peut être accompli par:

- fermentation – sous un niveau bas d'oxygène disponible le mucilage est éliminé par des micro-organismes, suivie par le lavage et le séchage des grains.
- Retrait mécanique –le mucilage retiré de cette manière peut permettre un séchage immédiat.
- Retrait de la peau – le café en parche pulvé est immédiatement séché sans que les grains ne soient débarrassés du mucilage.

Le point principal d'attention, dans le contrôle d'OTA durant le traitement par voie humide, est le fruit du café (également la fève). Les peaux, les cerises immatures écrasées et non dépulées ainsi que les cerises de calibre inférieur dans les opérations de fermentation et de séchage sont très préjudiciables pour la qualité générale. En grandes quantités, ces matières peuvent créer un risque d'OTA, mais il n'y pas assez de preuves pour affirmer qu'elles ont un effet important sur l'accumulation d'OTA lorsque les fréquences d'observation sont compatibles avec une qualité générale acceptable. La recherche a montré que les restes de pulpe autorisent une croissance rapide de bactéries et de mycoses, mais qu'ils ne constituent pas une bonne source pour les champignons produisant de l'OTA. Même s'il en est ainsi, un programme de nettoyage correct devrait être utilisé pour contrôler des sources non nécessaires de contamination. L'eau recyclée de dépulpage peut être utilisée à nouveau de façon fiable pour un nouveau dépulpage.

La parche lorsqu'elle est humide, constitue une protection contre la contamination par les champignons. Les fèves nues et meurtries peuvent être plus sensibles à la contamination par l'OTA et sont beaucoup plus fréquentes dans l'emploi de basse eau des laveurs mécaniques ainsi que des dépulpeurs rudimentaires, et par conséquent requiert une attention spéciale durant leur opération.

Tout équipement qu'il soit devrait être entretenu régulièrement afin de réduire la possibilité de pannes qui pourraient retarder le traitement et compromettre la qualité ainsi que la fiabilité du café.

Avant le début de la saison de la récolte: nettoyez, montez et lubrifiez l'équipement de traitement; inspectez l'installation et effectuez des tests antérieurement afin d'avoir suffisamment de temps pour les réparations si un problème apparaissait.

A la fin de la saison de la récolte: nettoyez, réparez, lubrifiez et protégez de l'eau et de la poussière l'ensemble des équipements. Contrôlez les surfaces de dépulpage afin de vous assurer qu'elles ne sont pas usées.

Définissez des critères d'acceptabilité pour chacun des principaux éléments du processus et donnez attribuez un rôle/une formation corrects au personnel afin de garantir l'application de ces critères. Le dépulpage est une activité centrale du traitement par voie humide et elle doit être correctement effectuée et prendre en compte :

- Qualité des cerises récoltées- en cas de non utilisation d'un siphon définissez la quantité maximale acceptable de cerises immatures et surmatures/laissées à sécher sur l'arbre ; vos critères pour la définir ; le personnel responsable et la fréquence des contrôles ainsi que les mesures correctives en cas de non respect des normes.
- Qualité de pulpage: définissez la proportion acceptable de cerises non dépulpées et, de fèves abîmées. Comment contrôler cette proportion et quelle est la fréquence des contrôles? Quelles sont les mesures correctives qui se justifient par les conséquences du traitement de ces éléments indésirables? Effectivité du retrait de la peau, besoin de contrôle et fréquence ; détermination des causes du retrait inapproprié de la peau ; mesures correctives si les normes sont excédées. L'efficacité de l'opération peut être améliorée à partir des diverses estimations du contrôle et de la qualité ainsi que la sécurité du produit.
- Qualité de l'eau – bien que rien ne prouve qu'une eau de mauvaise qualité soit favorable à la production d'OTA, il vaut mieux toutefois utiliser de l'eau propre pour les opérations de traitement. Evitez l'eau turbide car celle-ci peut détériorer la qualité sensorielle du café.
- Fermentation- doit être aussi brève que possible afin d'éliminer le mucilage et afin de pouvoir laver les grains. Déterminez comment et quand effectuer et évaluer la fermentation. Comment évaluer le type et le taux de l'inoculum (dans la cerise à venir) ainsi que de la température ambiante;
- Mouches à fruit – devraient être contrôlées étant donné que leur trop grand nombre peut déséquilibrer la fermentation.
- Café cerise secondaire – devrait avoir un programme de contrôle spécifique; de bonnes pratiques de séchage devraient être appliquées à celles-ci, en celles-ci devraient être traitées dans des locaux séparés
- Efficacité du lavage – cette mesure de contrôle devrait être implantée et les critères définis afin de contrôler son efficacité (quantité et usage correcte de l'eau)
- Sous produits hors café – leurs quantités devraient être contrôlée après le lavage.
- Fèves brisées, meurtries et nues - leurs quantités devraient être contrôlées après le lavage.

### 5.3 Séchage

Le but principal de l'opération de séchage est de diminuer de façon efficace la teneur en eau élevée des cerises justes récoltées à un niveau fiable afin d'avoir un produit d'une qualité stable, fiable et bonne.

Dans ce point le café cerise et le café en parche seront traités ensemble, parce qu'un séchage correct est très important pour contrôler la qualité et la fiabilité du produit. La plus grande partie du café produit est séché en utilisant directement le séchage au soleil, avec le produit étalé sur des surfaces telles que terrasses en ciment ou en brique, des bâches, feuille plastique, terre compactée, nattes en bambou et en chanvre, tables recouvertes de grillage métallique ou filets de pêche. Pour un séchage complet, le séchage mécanique peut être aussi utilisé.

Le processus de séchage peut être divisé en trois étapes. Dans chaque étape les champignons produisant de l'OTA peuvent avoir moins ou plus de chance de se développer.

Lors de la première étape, une période de latence initiale, il existe une diminution légère de la teneur en moisissure, période de latence d'une durée de 1 à 3 jours pour le café cerise et d'une journée ou moins pour le café en parche. Les champignons produisant de l'OTA, sous cette teneur élevée en humidité, ne trouvent pas de conditions adaptées pour se développer.

La seconde étape est celle de la perte maximale de la teneur en moisissure à la fois du café cerise et du café en parche, dans des conditions similaires durant la même période de temps. Ceci dépend principalement des conditions de séchage et deuxièmement de la technologie du parc de séchage. A cette étape, les champignons produisant de l'OTA trouvent les conditions les plus favorables pour se développer.

A la troisième étape, le café cerise et le café en parche sont beaucoup plus secs en comparaison des deux étapes antérieures. Il existe une lente petite diminution dans la teneur en humidité. Les conditions existantes lors de cette étape ne favorisent pas le développement de champignons produisant de l'OTA.

Des conditions favorables doivent être réunies pendant une période de temps suffisante pour que les champignons producteurs d'OTA puissent se développer et produire la toxine. Le niveau d'eau disponible est le facteur le plus important à considérer. A un niveau d'eau élevé ( $A_w$  supérieure à 0.95) les champignons producteurs d'OTA ne peuvent pas être développés en tant que champignons hydrophiles à croissance rapide et les mycoses à développement rapide. A un niveau plus bas d'eau ( $A_w$  inférieure à 0.80) les champignons producteurs d'OTA peuvent être présents mais ne pas produire de toxines, et à une  $A_w$  en dessous de 0.78-0.76 ils ne peuvent pas se développer. Par conséquent le point le plus important est de contrôler la durée pendant laquelle le café reste dans l'aire de séchage, dans les conditions d'activité de l'eau propice au développement des organismes producteurs d'OTA. Selon des résultats expérimentaux 5 jours ou moins sont suffisants et efficaces afin d'éviter l'accumulation d'OTA.

Un séchage lent est moins riche qu'une reprise d'humidité. Dans cette dernière situation, des conditions favorables, des fèves avec un certain niveau de contamination peuvent obtenir un développement rapide du mycélium ainsi que la possibilité de la production d'OTA.

Une étude étendue a confirmé la fiabilité de la recommandation relative à la teneur en humidité maximale acceptable (12 à 13% de matière humide), pour le café en parche et le café cerise contre le développement des producteurs d'OTA. La teneur en humidité de 18% pour la cerise de robusta et 16% pour la parche d'arabica correspond à une activité de l'eau moyenne ( $A_w$ ) de 0.76, la valeur minimale pour la croissance de champignons producteurs d'OTA. Cette  $A_w$  de 0.76 signifie approximativement 13% pour à la fois la cerise et la parche.

En examinant des études comparatives sur le matériel de séchage au soleil, il a été montré qu'il existe une petite différence parmi les différents équipements mais une grande différence selon la façon dont ils sont utilisés et les conditions météorologiques durant le temps de séchage. Des données indiquant ce qui a été fait ainsi que les résultats obtenus devraient être notés régulièrement afin de mieux utiliser l'équipement disponible, d'autoriser l'amélioration des pratiques utilisées ainsi que la réduction des conditions risquées pour la contamination par l'OTA.

Dans le cas de séchage mécanique, celui-ci est généralement utilisé en complément du séchage solaire, mais dans certaines régions il joue un rôle majeur dans le processus de séchage. Deux paramètres permettent de contrôler les séchoirs mécaniques : la durée et la température d'entrée de la durée de séchage. Les problèmes les plus communs lors du séchage mécanique sont : le séchage excessif provoquant la perte de poids et par conséquent la perte de revenus. L'autre problème existant concerne les fèves noires dérivées de fèves immatures soumises à une température excessive d'entrée, diminuant la qualité du produit.

Les mesures recommandées afin d'obtenir une élimination d'eau efficace des fèves de café sont:

#### 1) Une aire de séchage adaptée

Cette aire de séchage doit être localisée de façon à recevoir le maximum d'exposition au soleil et circulation d'air durant la plus grande partie de la journée afin d'accélérer le séchage des fèves. Les aires à l'ombre ainsi que les zones basses devraient être évitées.

#### 2) Définition de la surface pour l'aire de séchage

Différentes études ont montré une petite différence dans les taux de séchage lors de la comparaison des différentes surfaces de séchage. Celle-ci devrait être choisie selon le climat de la région, les coûts et la qualité du produit séché, étant donné que tous les types de surface présentent des avantages et des inconvénients. Le sol dénudé n'est pas approprié aux zones pluvieuses. Les bâches en plastique s'humidifient sous la couche de café, autorisant le développement de moisissures. Dans les régions humides ou pluvieuses, le café devra être couvert puis étalé à nouveau, après que la surface ait séché. Selon le type de café à sécher, café cerise ou café en parche, ce dernier est plus facilement souillé et par conséquent il exige des surfaces facilement nettoyables et drainables.

### 3) Planification de la récolte

Le rythme et la durée totale de la récolte doivent être basés sur l'aire disponible de l'aire de séchage et la durée moyenne nécessaire pour le séchage, en tenant en compte à la fois du bon et du mauvais temps. Dans cette dernière situation le temps de séchage sera plus long que dans des bonnes conditions climatiques.

### 4) Contrôle du café à sécher

Sécher le café uniquement en couches minces, 3 à 5 cm de profondeur qui est équivalente à 25 à 35 kg/m<sup>2</sup> du café en parche frais ou du café cerise. Lorsque les conditions sont bonnes, à savoir une faible humidité de l'air, une bonne circulation de l'air et une intensité adéquate du soleil, les couches peuvent être plus épaisses.

La couche de café devrait être retournée quatre fois par jour. En qualité de produit agricole qui vient juste d'être récolté, les cerises café possèdent une teneur en eau élevée et le fait de ratisser régulièrement la couche stastique durant la journée autorise un séchage plus rapide, réduit le risque de développement de moisissure et aide à produire un produit de meilleure qualité. La nuit le café entièrement humide ne devrait pas être couvert afin d'éviter que la condensation de l'eau ne soit perdue. Après une journée de séchage pour le café en parche et trois jours pour le café cerise, il peut être entassé et couvert la nuit pour rééviter la ré-humidification.

Par temps pluvieux, le café sec ou partiellement sec doit être protégé d'une reprise d'humidité. Le café en parche doit toujours être protégé ainsi que le café cerise mis à sécher depuis trois jours.

Ne mélangez pas différents types de café ou différentes sortes de récoltes, en utilisant une identification spécifique pour chacun d'entre eux afin d'éviter les erreurs.

Protéger l'aire de séchage de la récolte contre l'accès des animaux, qui peuvent être une source de contamination biologique pour le séchage du café.

Surveillez régulièrement les populations de scolytes du cafeier (CBB), en distribuant des pièges à alcool autour de l'aire de séchage. Les scolytes du cafeier (CBB) femelles sont attirées par les cerises en train de sécher et provoquent des dommages additionnels aux fèves.

Déterminez un standard pour évaluer l'évolution vers une siccité complète (<13% pour la cerise et <12% pour la parche - wb). Commencez par prendre des échantillons à différents points de chaque lot, deux ou trois jours avant que celui-ci ne soit complètement sec et continuez à le réévaluer quotidiennement jusqu'à ce qu'il atteigne le degré de séchage désiré. Outre les méthodes traditionnelles pour le contrôler, telles que le fait de mordre ou de secouer les fèves, des instruments de mesure précis devraient également être adoptés sur le terrain. Les instruments doivent être régulièrement calibrés et les opérateurs doivent être bien formés pour garantir l'emploi correct des instruments.

### 5) Organisation des opérations dans l'aire de séchage

Les travailleurs devraient recevoir une formation claire et pratique afin de savoir ce qu'ils ont à faire et comment le faire. Formez le personnel afin qu'il soit capable d'effectuer plus d'une tâche, afin que l'ensemble des travaux à effectuer soit exécuté en cas d'absences. Lorsqu'il n'est pas possible de désigner un groupe ou une personne unique afin de surveiller les opérations de séchage une formation supplémentaire dans le domaine du développement des qualités communicatives parmi les travailleurs constituerait un avantage parmi les travailleurs afin d'atteindre les objectifs désirés.

### 6) Stockage correct

Les lots de cerises sèches identifiées correctement ou le café en parche sec devrait être stocké au niveau de la ferme ou dans des entrepôts en dehors de la ferme, en banc ou dans des sacs propres dans des conditions appropriées de stockage.

### 7) Opérations de fin de saison

Après la fin de la saison de la récolte l'aire de séchage ainsi que l'équipement, non seulement les machines mais également les paniers, râtaux, brouettes, les bâches, les toiles en plastique les sacs, et autres devraient être réparés, nettoyés, protégés et conservés dans un endroit propre jusqu'à la saison suivante.

#### 5.4 Manutention et commercialisation du café séché

La manutention du café varie beaucoup d'un pays producteur à l'autre, que ce soit au niveau de la commercialisation locale en relation avec la structure de la filière de commercialisation ou de la façon d'exécuter les fonctions. On peut y inclure les opérations suivantes : post nettoyage, le tri, le calibrage selon la taille des classes, la nouvelle mise en sac, le nouveau séchage (éventuellement), le stockage et le transport, des opérations destinées à ajouter de la valeur au produit commercialisé, les fèves de café vert. Ce maillon de la 'chaîne du café' se termine par la vente du café qui sera expédié pour être torréfié. Durant toute cette période il faut protéger le café contre la reprise d'humidité, la détérioration et la contamination croisée. Durant l'entreposage, cela peut prendre beaucoup de temps et le facteur principal dont il faudra tenir compte est l'humidité. Le café continuera à sécher en cas d'humidité relative en dessous de 60% mais si l'humidité relative est supérieure à 80% le café commence à absorber de l'eau. L'humidité dans l'entrepôt peut provenir de murs et de sols humides, pluie (des courants de dérive ou à travers de fuites), air parasite, et en mélangeant du café sec à du café humide. Des équipements d'entreposage adaptés, l'emploi de bonnes pratiques d'entreposage ainsi que le contrôle régulier constituent des mesures qui peuvent empêcher ou réduire les problèmes.

La teneur en humidité constitue le paramètre principal à évaluer durant le stockage. Ce facteur est également important pour évaluer l'état des lots de café vert. Les humidimètres qui devraient être utilisés de façon plus large, sont faciles à employer mais les résultats peuvent faire l'objet d'erreurs. Afin d'empêcher ou de réduire cette possibilité, l'équipement doit être calibré correctement et régulièrement et les utilisateurs doivent recevoir une formation adéquate sur la façon de l'utiliser.

La contamination doit être clarifiée à travers des recherches supplémentaires. Tant que ces informations ne sont pas disponibles des actions particulières devraient être appliquées, en établissant des niveaux bas de tolérance pour de tels défauts dans les grains verts triés. Les grains défectueux doivent être échantillonnés correctement et l'OTA doit être analysée, et ils doivent être autorisés pour remélange ou torréfaction uniquement après que les résultats ont montré qu'ils sont fiables pour la consommation.

Le café peut être transporté des aires de production par différents moyens de transport jusqu'aux points de commercialisation. Le point d'inquiétude principal ici est d'éviter que le café ne reprenne l'humidité suite à des changements climatiques entre les différentes régions, en prenant les mesures de contrôle nécessaires.

Dans la chaîne de production, le marché local est la partie la plus sensible aux changements requis. Dans ce cas, les autorités, par le biais de mécanismes régis ou non par la réglementation, peuvent renforcer et influencer ces pratiques afin de garantir que les producteurs gèrent leurs opérations de manière à garantir la sécurité sanitaire de leur produit.

Les intervenants devraient adopter des procédures afin de protéger le café dans chaque partie de la chaîne, en n'acceptant pas le café suspect et en évitant les pratiques qui pourraient générer ou accroître un problème. Le café sec doit être protégé d'une éventuelle reprise d'humidité, qu'elle soit due à un contact avec de l'eau liquide, à un mélange avec des lots de café humide, à l'absorption d'air ambiant humide ou à une redistribution de l'eau dans le lot. La quantité de grains défectueux associés à des niveaux élevés d'OTA devrait être réduite à des niveaux acceptables. Il faut également protéger le café contre la contamination par d'autres matières.

1. Les opérateurs devraient établir des critères d'hygiène de base et définir une méthode d'évaluation rapide (y compris une méthode d'échantillonnage avec des sous échantillons représentatifs du lot d'arrivée pour la détermination de la teneur en humidité, la quantité de défaut, l'évaluation de la qualité physique générale ainsi que les signes visuels ou olfactifs de la présence de moisissures). Ceci afin de garantir que le café destiné à la vente soit conforme à ces critères établis. Des fournisseurs fiables qui suivent également les pratiques d'hygiène recommandées devraient être choisis en tant que fournisseurs.

Vu qu'un lot peut contenir du café provenant de différentes sources chaque sac doit être échantillonné. Une sonde effilée est l'outil le mieux adapté pour l'échantillonnage. Des échantillons incrémentaux seront rassemblés dans un échantillonnage global à analyser. Un humidimètre en bon état et calibré devrait être utilisé pour estimer la teneur en eau.

Les critères d'évaluation du café d'arrivée devraient être améliorés, basés sur l'examen annuel des relevés. Outre les relevés de base relatifs au poids et aux prix, ainsi que les évaluations, la teneur en eau, le lieu d'origine et autre (par ex. rapports de la qualité de la tasse, rapports de séchage et plaintes) devraient être notés afin de permettre l'amélioration mentionnée.

La conception ainsi que la structure de l'entrepôt, qui n'ont pas besoin d'être onéreux, doivent être adéquats afin de maintenir la sécheresse et l'uniformité du café entreposé. Les caractéristiques désirables sont: un sol en ciment avec une isolation des murs contre l'humidité; non soumis au risque d'inondation; des conduites d'eau localisées correctement afin d'éviter le café humide en cas de problèmes de plomberie; des fenêtres et un toit étanches ainsi qu'un plafond haut pour permettre une bonne circulation de l'air.

Le café stocké ne doit pas être exposé directement au soleil ou situé près d'une source de chaleur, ce qui pourrait provoquer des écarts de température et la migration de l'eau. Les options efficaces afin d'entreposer le café en vrac sont des silos équipés de monte-charges, plus onéreux ou des conteneurs en bois non intégrés aux murs extérieurs et surélevés par rapport au sol, moins onéreux que les silos.

1 Les installations de stockage doivent être conçues de manière à optimiser l'organisation pour éviter toute contamination croisée, la réintroduction d'humidité ainsi que pour faciliter la réception, la vente et les opérations destinées à ajouter de la valeur au café. La qualité du produit doit être maintenue jusqu'à la vente à l'intervenant suivant de la chaîne de commercialisation. Les recommandations principales ici sont :

2 L'état du produit à la réception ainsi que l'âge des stocks reçus devraient être notés.

Lors du stockage dans des sacs ceux-ci doivent être placés sur des palettes et à distance des murs, afin de permettre une bonne circulation de l'air.

Des programmes de nettoyage et d'entretien doivent être mis en place pour veiller à ce que les équipements locaux de stockage soient régulièrement inspectés, nettoyés et entretenus.

La présence de charançons du café devrait être contrôlée dans l'entrepôt. Ces insectes ne survivent que dans un café trop humide et par conséquent sa présence signalant un café humide exige l'adoption de mesures correctives.

De nombreuses opérations et exploitations doivent séparer les types de café. Il leur faut donc prévoir des installations de stockage et un système d'étiquetage adapté. Les produits non alimentaires ne devraient pas être entreposés avec le café étant donné que ceux-ci pourraient être à l'origine d'une contamination ou d'odeurs désagréables dans le produit.

Selon la durée du séchage, la teneur en eau des stocks devrait être contrôlée, permettant de prendre des mesures correctes si les problèmes apparaissent.

3. Le nettoyage et le triage du café ne devraient pas abîmer physiquement le café, ce qui le rendrait plus sensible à la contamination/détérioration et ne devrait pas introduire non plus une nouvelle contamination et elle devrait assurer la réduction de matières indésirables à des niveaux acceptables prédéterminés.

Assurez-vous que les locaux et l'équipement sont inspectés régulièrement, entretenus et nettoyés à travers l'implantation des programmes de nettoyage et d'entretien.

Lorsque le stockage est associé au nettoyage et au tri dans les mêmes locaux, il faut faire attention afin d'éviter la contamination du café, une fois conditionné, par la poussière ou par des matières étrangères, par ex. à travers l'emploi de murs de séparation ou des ventilateurs d'extraction.

Retirez les grains défectueux de la production de la récolte principale, qui doivent être éliminés ou triés avant d'être inclus dans la chaîne d'alimentation alimentaire. Il n'existe pas de répartition uniforme des défauts dans les classes de grains séparés du café en vrac et l'on a constaté que les grains défectueux ainsi que les coques (considérées également comme un défaut) contiennent parfois des niveaux d'OTA plus élevés que les grains sains. Les autorités devraient fournir des recommandations claires aux intervenants fondées sur des études complémentaires relatives à la contamination par l'OTA des grains défectueux.

4. Le transport du café requiert également l'adoption de pratiques afin d'éviter la reprise d'humidité, le maintien d'une température aussi uniforme que possible et afin d'empêcher la contamination par d'autres matières. Les exigences principales sont:

Lorsqu'il pleut à un endroit, les lots de café doivent être chargés et déchargés sous des structures couvertes;

Avant la réception d'une nouvelle cargaison, les véhicules doivent être nettoyés des résidus de la cargaison antérieure;

Les véhicules doivent avoir un plancher, des parois latérales et un plafond (dans les véhicules fermés) contrôlés pour la présence de points où les gaz d'échappement et l'eau provenant de la pluie peuvent



s'infiltrer dans la cargaison de café. Les toiles et les bâches en plastique utilisées pour recouvrir la cargaison doivent être aussi régulièrement contrôlées afin d'être propres et sans trous. Les véhicules devraient être aussi régulièrement entretenus afin d'être gardés en bonne condition;

Des fournisseurs de service de transport fiable, qui adoptent les bonnes pratiques de transport recommandées devraient être sélectionnés par les opérateurs.

## **6. Transport**

Le café est toujours transporté depuis les pays producteurs vers les pays consommateurs, en général dans des conteneurs d'une capacité de 18 à 22 tonnes, selon un chargement en sac ou en vrac. Les fluctuations de température, durant la durée du transport peut provoquer la condensation de l'eau restante (également présente dans les fèves bien séchées) ainsi qu'une ré humidification locale. La redistribution de l'eau conduit au développement de champignons avec l'éventuelle production d'OTA. Les pratiques recommandées durant le transport au port sont :

- De charger et décharger les véhicules dans un endroit couvert afin de protéger le café de la pluie.
- De vérifier que les lots de café sont uniformément secs et que le taux d'humidité est inférieur à 12% de matière humide exempts de matières étrangères et respectant les niveaux établis de grains défectueux
- D'inspecter les conteneurs, avant le chargement, pour vérifier qu'ils soient propres, secs et sans dommage structurel qui susceptibles de laisser l'eau s'infiltrer.
- Les sacs doivent être bien empilés de manière à ce que les piles soient décalées pour se soutenir mutuellement et de manière à ne pas créer de colonnes verticales vides (cheminées). Il est recommandé de recouvrir la rangée du haut de matériaux qui puissent absorber la condensation tels que le gel de silice ou le carton et qui protègent contre le risque de contamination à l'OTA. Pour le café en vrac, il est recommandé d'utiliser une doublure en plastique scellable et le café ne devrait pas toucher le couvercle du conteneur.
- Lors d'un transport par navire, choisissez un local approprié, à l'abri des intempéries afin d'éviter les situations indésirables telles que celles mentionnées ci-dessus qui peuvent conduire à une contamination par l'OTA.

## Annexe IV

**LIST OF PARTICIPANTS  
LISTE DES PARTICIPANTS  
LISTA DE PARTICIPANTES**

**CHAIRPERSON/PRESIDENT/PRESIDENTE**

**Ms Ligia SCHREINER**  
Expert on Regulation  
National Health Surveillance Agency  
SEPN 511, BLOCO A, Edifício Bittar II  
70750-541 Brasilia  
BRÉSIL  
Tel.: +55 61 3448 6292  
Fax.: +55 61 3448 6274  
E-mail: [ligia.schreiner@anvisa.gov.br](mailto:ligia.schreiner@anvisa.gov.br)

**BRAZIL – BRESIL - BRASIL**

**Ms Andréa Maria ANDRADE**  
Expert on Regulation  
National Health Surveillance Agency  
SEPN 511, BLOCO A, Edifício Bittar II  
70750-541 Brasilia  
BRAZIL  
Tel.: +55 61 3448 6332  
E-mail: [andrea.andrade@anvisa.gov.br](mailto:andrea.andrade@anvisa.gov.br)

**Mr Bruno PAULE**  
Food Inspector  
Ministry Agriculture  
Esplanada dos Ministérios, B. D, Anex. A sala 443  
70043-9001 (Brasilia)  
BRAZIL  
Tel.: +55 61 32182438  
Fax.: +55 61 32182727  
E-mail: [bruno.paule@agricultura.gov.br](mailto:bruno.paule@agricultura.gov.br)

**Ms Daniela ARQUETE**  
Expert on Regulation  
National Health Surveillance Agency  
SEPN 511, BLOCO A, Edifício Bittar II  
70750-541 Brasilia  
BRAZIL  
Tel.: +55 613 448 6290  
Fax.: +55 613 448 6274  
E-mail: [daniela.arquete@anvisa.gov.br](mailto:daniela.arquete@anvisa.gov.br)

**Ms Deise RIBEIRO**  
Researcher  
Instituto Biológico  
Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 1252  
04014-002 – São Paulo  
BRAZIL  
Tel.: +55 11 50871701  
E-mail: [deise@biologico.sp.gov.br](mailto:deise@biologico.sp.gov.br)

**Ms Eliene SANTOS**  
Government employee  
Ministry of Agriculture Laboratory  
LACQSA/ LANAGRO  
33600-000 Pedro Leopoldo - MG  
BRAZIL  
Tel: +55 31 32500399  
E-mail: [eliene.alves@agricultura.gov.br](mailto:eliene.alves@agricultura.gov.br)

**Prof. Eloisa DUTRA CALDAS**  
University of Brasilia  
70910-900 Brasilia, DF  
BRAZIL  
Tel. 55 61 33073671  
E-mail: [eloisa@unb.br](mailto:eloisa@unb.br)

**Mr Erick LINS**  
Food Inspector  
Ministry Agriculture  
Esplanada dos Ministerios, Anex B,B. D, Sala 438  
70043-900 Brasilia  
BRAZIL  
Tel: Tel.: +55 61 32182535  
E-mail: [erick.lins@agricultura.gov.br](mailto:erick.lins@agricultura.gov.br)

**Ms Ester AGUIAR**  
Veterinary Food Inspector  
Ministry Agriculture  
Esplanada dos Ministérios, B. D, Anex. A sala 443  
70043-9001 (Brasilia)  
BRAZIL  
Tel.: +55 61 32182438  
Fax.: +55 61 32182727  
E-mail: [eaguiar@agricultura.gov.br](mailto:eaguiar@agricultura.gov.br)

**Mr. Gustavo PERES**  
Expert on Regulation  
National Health Surveillance Agency  
SEPN 511, BLOCO A, Edifício Bittar II  
70750-541 Brasilia  
BRAZIL  
Tel.: +55 613 448 6352  
Fax.: +55 613 448 6274  
E-mail: [gustavo.peres@anvisa.gov.br](mailto:gustavo.peres@anvisa.gov.br)

**Ms Ivone DELAZARI**

Technical adviser  
 ABIA – Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação  
 Av. Brigadeiro Faria Lima, 1478 – 11º andar  
 01451-001- São Paulo  
 BRAZIL  
 Tel: +55 (11) 30301353  
 E-mail: [idelazari@uol.com.br](mailto:idelazari@uol.com.br)

**Ms Lucy FROTA**

Technical adviser  
 CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária  
 SGAN Quadra 601, Módulo K  
 70830-903 - Brasília - DF  
 BRAZIL  
 Tel: +55 (61) 2109-1465  
 Fax: +55 (61) 2109-1490  
 E-mail: [lucy.frota@cna.org.br](mailto:lucy.frota@cna.org.br)

**Mr. Marcelo MEDEIROS**

Expert on Regulation  
 National Health Surveillance Agency  
 SEPN 511, BLOCO A, Edifício Bittar II  
 70750-541 Brasília  
 BRAZIL  
 Tel.: +55 613 448 6298  
 E-mail: [marcelo.medeiros@anvisa.gov.br](mailto:marcelo.medeiros@anvisa.gov.br)

**Ms Maria Heloisa MORAIS**

Researcher  
 INCQS  
 Fundação Oswaldo Cruz- FIOCRUZ  
 Av. Brasil, 4365  
 21040-900 – Rio de Janeiro  
 BRAZIL  
 Tel.: +55 21 38655151  
 E-mail: [maria.moraes@incqs.fiocruz.br](mailto:maria.moraes@incqs.fiocruz.br)

**Ms Marta TANIWAKI**

Science Researcher  
 Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL)  
 Av. Brasil 2880  
 13070-178 Campinas  
 BRAZIL  
 Tel.: +55 193 743 1819  
 Fax.: +55 193 743 1822  
 E-mail: [mtaniwak@ital.sp.gov.br](mailto:mtaniwak@ital.sp.gov.br)

**Mr Milton VASCONCELOS NETO**

Health Public Laboratory –FUNED  
 Rua Conde Pereira Carneiro, nº 80  
 30510-010-Belo Horizonte - MG  
 BRAZIL  
 Tel.: +55 313 3371 9464  
 Fax.: +55 313 3371 9465  
 E-mail: [milton.cabral@funed.mg.gov.br](mailto:milton.cabral@funed.mg.gov.br)

**Ms Myrna Sabino**

Researcher  
 Instituto Adolfo Lutz  
 Av. Dr. Arnaldo, 355  
 01246-902 – São Paulo  
 BRAZIL  
 Tel.: +55 11 30682921  
 E-mail: [mysabino@ial.sp.gov.br](mailto:mysabino@ial.sp.gov.br)

**Mr Otniel FREITAS-SILVA**

Researcher on Fungi and Mycotoxins  
 Brazilian Agricultural Research Corporation  
 EMBRAPA- Food Technology  
 Av. das Américas, 29501  
 23020-470, Rio de Janeiro - RJ BRAZIL  
 Tel : + 55 (21) 2410-9500  
 Fax: + 55 (21) 2410-1090  
 E-mail: [ofreitas@ctaa.embrapa.br](mailto:ofreitas@ctaa.embrapa.br)

**Mr Ricardo KOBAL RASKI**

Agricultural Food Inspector  
 Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply  
 Esplanada dos Ministérios, Bl. D, anexo B, s. 448  
 70043-900 Brasília  
 BRAZIL  
 Phone:+55 61 3218-2329  
 Fax: +55 61 3226-9799  
 E-mail: [ricardo.raski@agricultura.gov.br](mailto:ricardo.raski@agricultura.gov.br)

**Mr Rogério SILVA**

Food Inspector  
 Ministry of Agriculture  
 Esplanada dos Ministerios  
 Bloco D- Edifício Sede- Sala S 339  
 70043-900 Brasilia  
 BRAZIL  
 Tel.: +55 61 3218 2834  
 E-mail: [rogério.pereira@agricultura.gov.br](mailto:rogério.pereira@agricultura.gov.br)

**Ms Silvana JACOB**

Researcher  
 INCQS  
 Fundação Oswaldo Cruz- FIOCRUZ  
 Av. Brasil, 4365  
 21040-900 – Rio de Janeiro  
 BRAZIL  
 Tel.: +55 21 38655151  
 E-mail: [silvana.jacob@incqs.fiocruz.br](mailto:silvana.jacob@incqs.fiocruz.br)

**CAMEROON****CAMEROUN****CAMERÚN****Mr Michael NDOPING**

Chief Executive Officer  
 70043-900 Brasilia  
 National Cocoa and Coffee Board  
 P.O. Box 3018  
 Douala  
 CAMEROON  
 Tel.: +237 997 1985  
 Fax.: +237 342 0002  
 E-mail: [mndoping@yahoo.com](mailto:mndoping@yahoo.com)

**CHINA - CHINE**

**Mr Yongning WU**  
 Professor and Dept Director  
 National Institute of Nutrition and Food Safety, China  
 CDC  
 Nanwei Road 29, Xuanwu District  
 100050 Beijing  
 CHINA  
 Tel.: +86 108 313 2933  
 Fax.: +86 108 313 2933  
 E-mail: [chinacdc@bnn.cn](mailto:chinacdc@bnn.cn)

**CÔTE D'IVOIRE**

**Mr APIA Edmond N'DRI**  
 Directeur des productions Alimentaires  
 et de la Diversificat  
 Ministère de l'Agriculture  
 P.O. Box 82  
 225 Abidjan  
 COTE D'IVOIRE  
 Tel.: +225 20 22 24 81  
 Fax.: +225 20 22 80 01  
 E-mail: [ndriapia@yahoo.fr](mailto:ndriapia@yahoo.fr)

**Mr Ardjouma DEMBELE**

Scientific Coordinator  
 Ministry of Agriculture  
 04 BP 612 Abidjan 04  
 Abidjan  
 COTE D'IVOIRE  
 Tel.: +225 212 439 95  
 Fax.: +225 202 271 17  
 E-mail: [ardjouma@yahoo.fr](mailto:ardjouma@yahoo.fr)

**EUROPEAN COMMUNITY (MEMBER ORGANIZATION) - COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE (ORGANISATION MEMBRE) - COMUNIDAD EUROPEA (ORGANIZACIÓN MIEMBRO)**

**Ms Eva ZAMORA ESCRIBANO**

Administrator responsible for CODEX issues  
 European Commission  
 Reu Froissart 101  
 1049 Brussels  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 2 299 8682  
 Fax.: +32 2 299 8566  
 E-mail: [eva-maria.zamora-escribano@ec.europa.eu](mailto:eva-maria.zamora-escribano@ec.europa.eu)

**Mr Frans VERSTRAETE**

Administrator  
 European Commission, Health and Consumer  
 Protection DG  
 Rue Froissart 101  
 1049 Brussels  
 BELGIUM  
 Tel.: +32 2 295.6359  
 Fax.: +32 2 299 1856  
 E-mail: [frans.verstraete@ec.europa.eu](mailto:frans.verstraete@ec.europa.eu)

**GHANA**

**Mr Jemmy TAKRAMA**  
 Senior Research Officer  
 Cocoa Research Institute of Ghana  
 P.O. Box 8  
 Tafo-Akim  
 GHANA  
 Tel.: +233 243 847 913  
 Fax.: +233 277 900029  
 E-mail: [jtakrama@yahoo.com](mailto:jtakrama@yahoo.com)

**MADAGASCAR****Ms Lantoniaina Béatrice RALIJERSON**

Chief of Laboratory  
 TIKO/member of Madagascar Codex committee  
 Andranomanelatra  
 110 Antsirabe  
 MADAGASCAR  
 Tel.: +261 331 147 319  
 Fax.: +261 442 443 3  
 E-mail: [beatrice@tiko.mg](mailto:beatrice@tiko.mg)

**PHILIPPINES - FILIPINAS****Ms Alicia LUSTRE**

Director  
 National Food Authority, Food Development Center  
 FTI cor. DBP Avenue, FTI Complex  
 Taguig City  
 PHILIPPINES  
 Tel.: +63 2 838 4715  
 Fax.: +63 2 838 4692  
 E-mail: [lustre@pacific.net.ph](mailto:lustre@pacific.net.ph)

**JAPAN – JAPON - JAPÓN****Dr. Yasuhiro NISHIJIMA**

Deputy Director  
 Standards and Evaluation Division  
 Department of Food Safety  
 Ministry of Health, Labour & Welfare, Japan  
 E-mail: [codexj@mhlw.go.jp](mailto:codexj@mhlw.go.jp)

**Kazuko FUKUSHIMA**

Assistant Director  
 Office of International Food Safety  
 Dept. of Food Safety  
 Ministry of Health, Labour & Welfare, Japan  
 Tel: +81-3-3595-2326  
 Fax:+81-3-3503-7965  
 Email: [fukushima-kazuko@mhlw.go.jp](mailto:fukushima-kazuko@mhlw.go.jp)

**SWEDEN – SUÉDE - SUECIA****Ms Kierstin PETERSSON GRAWÉ**

Senior Administrative Officer  
 Ministry of Agriculture, Food and Fisheries  
 103 33 Stockholm  
 SWEDEN  
 Tel.: +46 8 405 3763  
 Fax.: +46 8 20 6496  
 E-mail: [kierstin.peterssongrawe@agriculture.ministry.se](mailto:kierstin.peterssongrawe@agriculture.ministry.se)

**Ms Monica OLSEN**

National Food Administration (NFA)  
Microbiology Division, P.O. Box 622  
SE-751 26 Uppsala, Sweden  
Tel: +46 18 17 55 98  
Email [monica.olsen@slv.se](mailto:monica.olsen@slv.se)

**SWITZERLAND – SUISSE - SUIZA****Mr Michel DONAT**

Head of Section Foodstuff and Commodities (Health Officer)  
Swiss Federal Office of Public Health,  
Consumer Protection  
Seilerstrasse 8  
3003 Bern  
SWITZERLAND  
Tel.: +41 31 322 9581  
Fax.: +41 31 322 9574  
E-mail: [michel.donat@bag.admin.ch](mailto:michel.donat@bag.admin.ch)

**THAILAND – THAÏLANDE - TAILANDIA****Songsak SRIANUJATA**

Advisor  
Institute of Nutrition Mahidol University  
Salaya, Putthamonton  
73170 Nakhon Pathom  
THAILAND  
Tel.: +66 800 238 0311  
Fax.: +66 244 193 44  
E-mail: [rassn@mahidol.ac.th](mailto:rassn@mahidol.ac.th)

**UGANDA - OUGANDA****Mr Onen GEOFFREY**

Senior Government Analyst  
Government Chemist & Analytical Laboratory  
P.O. Box 2174  
256 Kamapala  
UGANDA  
Tel.: +256 71 283 2871  
E-mail: [onengff1@yahoo.com](mailto:onengff1@yahoo.com)

**UNITED KINGDOM - ROYAUME-UNI - REINO-UNIDO****Ms Wendy MATTHEWS**

Head of Branch, Food Standards Agency  
Chemical Safety Division  
Room 702c, Aviation House, Kingsway, 125  
WC2B 6NH London  
UNITED KINGDOM  
Tel.: +44 207 276 8707  
Fax.: +44 207 276 8717  
E-mail: [wendy.matthews@foodstandards.gsi.gov.uk](mailto:wendy.matthews@foodstandards.gsi.gov.uk)

**Ms Michele MELCHIONNA**

E-mail:  
[Michele.Melchionna@foodstandards.gsi.gov.uk](mailto:Michele.Melchionna@foodstandards.gsi.gov.uk)

**INTERNATIONAL  
INTERGOVERNMENTAL ORGANIZATIONS  
ORGANISATIONS GOUVERNEMENTALES  
INTERNATIONALES  
ORGANIZACIONES GUBERNAMENTALES  
INTERNACIONALES**

**FAO****Ms Annika WENNBERG**

Senior Officer  
FAO JECFA Secretary  
Food and Nutrition Division  
Food and Agriculture Organization  
of the United Nations  
Viale delle Terme di Caracalla -Roma  
ITALY  
Tel.: +39 6 5705 3612  
Fax.: +39 6 5705 4593  
E-mail: [annika.wennberg@fao.org](mailto:annika.wennberg@fao.org)

**INTERNATIONAL NON-GOVERNMENTAL  
ORGANIZATIONS  
ORGANISATIONS NON-  
GOUVERNEMENTALES INTERNATIONALES  
ORGANIZACIONES INTERNACIONALES NO  
GUBERNAMENTALES**

**EUROPEAN COFFEE FEDERATION****Mr Roel VAESSEN**

Sir Winston Churchilllaan 366 (19th floor)  
P.O. Box 161  
2280 AD Rijswijk  
The Netherlands  
Tel: +31-(0)70-336 51 65  
Fax: +31-(0)70-336 51 67  
E-mail: [ecf@ecf-coffee.org](mailto:ecf@ecf-coffee.org)

**INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION****Mr Pablo DUBOIS**

Head of Operations  
22 Berners Street  
London W1T 3DD  
United Kingdom  
Tel: +44 207 612 0602  
E-mail: [info@ico.org](mailto:info@ico.org)