

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

Huitième session

La Haye, Pays-Bas, 31 mars – 4 avril 2014

**AVANT-PROJET DE LIMITES MAXIMALES POUR LES DÉRIVÉS ACÉTYLÉS (DON) DANS LES CÉRÉALES ET LES
PRODUITS A BASE DE CÉRÉALES****HISTORIQUE**

1. A sa 4^{ème} session, le Comité sur les contaminants dans les aliments (CCCF) (mars 2010) est convenu de commencer des travaux sur les limites maximales (LM) pour le déoxynivalénol (DON) et ses dérivés acétylés dans les céréales et les produits à base de céréales pour examen à la 5^{ème} session du Comité.¹ A sa 33^{ème} session, la Commission a approuvé cette proposition en tant que nouveaux travaux du Comité.²
2. A la 7^{ème} session du CCCF (avril 2013), le Comité a rappelé sa décision antérieure, prise à sa 5^{ème} session (mars 2011) de procéder à l'établissement de LM pour le DON et que l'élargissement des LM aux dérivés acétylés serait examinée à sa 8^{ème} session.³ Le Comité est convenu de rétablir le groupe de travail électronique, dirigé par le Canada et le Japon, pour préparer des propositions sur l'élargissement des LM pour le DON aux dérivés acétylés pour examen par le Comité.⁴ La liste des participants est présentée en annexe III.
3. Par ailleurs, à sa 7^{ème} session, le CCCF est convenu de transmettre les LM suivantes pour le DON dans les céréales et les produits à base de céréales aux étapes 5 ou 5/8 pour adoption à la 36^{ème} session de la Commission du Codex Alimentarius (CCA)⁵:
 - a) Pour les céréales brutes (maïs, blé et orge): 2 mg/kg (étape 5)
 - b) Pour la farine, la semoule et les flocons dérivés du blé, du maïs ou de l'orge: 1 mg/kg (étape 5)
 - c) Pour les aliments à base de céréales pour les nourrissons et les enfants en bas âge: 0.2 mg/kg (étape 5/8)
4. Il conviendrait de noter qu'à la 36^{ème} session de la Commission (juillet 2013) il a été jugé nécessaire d'éclaircir si la LM pour les produits à base de céréales pour nourrissons et enfants en bas âge devait s'appliquer aux produits « tels que consommés » ou à la « matière sèche ». La LM a été adoptée à l'étape 5 pour examen ultérieur par le CCCF⁶.
5. La Commission a par ailleurs noté que malgré le soutien pour l'adoption des LM pour les céréales brutes et les produits semi-transformés (farine, semoule et flocons), des inquiétudes ont également été exprimées concernant toutes ou certaines LM proposées, et notamment les céréales brutes. Notant ces préoccupations, la Commission a décidé d'adopter les LM pour les céréales brutes (blé, orge et maïs) et pour la farine, la semoule et les flocons de blé, d'orge et de maïs à l'étape 5 et a recommandé que le CCCF examine de façon plus approfondie les questions en suspens⁷. Des observations à cet égard de la part des membres du Codex ont été demandées par le biais d'une lettre circulaire (CL 2013/24-CF).
6. Le présent document explore la possibilité d'élargir les LM ci-dessus pour le DON dans les céréales et les produits à base de céréales pour inclure aussi le 3-acétyl DON (3AcDON) et le 15-acétyl DON (15AcDON). Les conclusions sont présentées en annexe I et l'information sur laquelle s'appuie ces conclusions est contenue dans l'annexe II.
7. Le Comité est invité à examiner les conclusions et les recommandations présentées en annexe I en vue de décider de la façon de progresser pour élargir les limites maximales proposées pour le DON à ses dérivés acétylés. Cette question devrait être examinée dans le contexte de l'examen des LM pour le DON au point 7 de l'ordre du jour (voir REP13/CF, annexe III et CL 2013/24-CF).

1 ALINORM 10/33/41, par. 110.

2 ALINORM 10/33/REP, annexe VI.

3 REP11/CF, par. 41.

4 REP13/CF, par. 68.

5 REP13/CF, par. 64-66.

6 REP13/CAC, par. 80.

7 REP13/CAC, par. 100.

ÉLARGISSEMENT DES LIMITES MAXIMALES PROPOSÉES POUR LE DÉOXYNIVALÉNOL DANS LES CÉRÉALES ET LES PRODUITS A BASE DE CÉRÉALES AUX DÉRIVÉS ACÉTYLÉS

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

8. L'examen du JECFA le plus récent des données toxicologiques relatives au DON acétylé a conclu que les dérivés acétylés de DON sont considérés tout aussi toxiques que le DON. Par conséquent, sur la base du danger potentiel pour la santé humaine de l'exposition alimentaire des humains au DON acétylé, il est recommandé que le CCCF élargisse les LM actuellement proposées pour le DON aux dérivés acétylés de DON, 3AcDON et 15AcDON.

9. Les données d'occurrence disponibles pour 3AcDON et 15AcDON dans les denrées alimentaires pour lesquelles les LM de DON sont proposées indiquent que les concentrations des composés acétylés de DON ne sont généralement détectées que quand les concentrations de DON sont élevées, et si elles sont détectées, elles sont présentes en concentrations nettement inférieures à celles de DON. Les concentrations de DON acétylé représentent généralement une fraction relativement faible (d'après les données provenant du Canada et du Japon, 10% ou moins) de la concentration globale de DON et n'auront probablement pas d'impact significatif sur l'application des LM proposées. Ainsi, sur la base du faible impact de l'application des LM proposées et, par suite, du faible impact sur le commerce, il est recommandé que le CCCF élargisse les LM proposées pour le DON pour inclure les dérivés acétylés de DON.

10. Cependant, les données sur l'occurrence de DON acétylé dans les denrées pour lesquelles les LM sont proposées sont encore limitées, notamment pour les produits à base de céréales semi-transformées et les aliments à base de céréales finaux destinés aux nourrissons et aux enfants en bas âge. Par ailleurs, les données disponibles sur l'occurrence des dérivés acétylés de DON proviennent d'un nombre limité de pays et les résultats ne reflètent pas nécessairement ceux qui seraient obtenus à l'échelle mondiale. Étant donné que la contamination par le DON et le DON acétylé est hautement dépendante des conditions climatiques, et que les chémotypes producteurs de DON acétylé ont une prévalence différente dans le monde entier, l'obtention de données fournies par autant de régions possible est critique pour déterminer si les LM actuellement proposées sont appropriées pour une application aux dérivés acétylés de DON. Le CCCF devrait encourager les membres du Codex dans les pays où les données sont absentes de soumettre des données d'occurrence supplémentaires pour les composés acétylés de DON dans les produits alimentaires concernés. Les données d'occurrence pour le DON acétylé devrait être recueillies au moyen des méthodes d'analyse validées.

11. Alors que les données actuelles suggèrent que les concentrations de DON acétylé représentent une faible proportion des concentrations de DON total dans les aliments à base de céréales, des études récentes ont montré un changement potentiel dans les profils régionaux des pathogènes de la fusariose de l'épi, y compris des chémotypes qui coproduisent le DON et les composés acétylés de DON. Ces changements peuvent entraîner des modifications futures dans les concentrations relatives de DON et de DON acétylé dans les produits à base de céréales. Par prudence, le CCCF devrait recommander l'élargissement des LM pour le DON aux dérivés acétylés de DON de sorte que les LM continuent de protéger la santé humaine si les changements dans les chémotypes devaient modifier de façon significative les quantités actuelles de DON acétylé par rapport au DON généralement présent dans les denrées alimentaires à base de céréales.

12. Certains membres du groupe de travail électronique ont indiqué qu'il serait prématuré d'élargir les LM proposées pour le DON aux composés acétylés de DON. Cet avis repose d'une façon générale sur la disponibilité limitée des données d'occurrence pour le DON acétylé et par conséquent le manque de représentation mondiale, ainsi que l'absence de méthodes analytiques validées internationalement pour le DON acétylé, notamment d'une qui pourrait être appliquée en champ et dans l'industrie. Une représentation mondiale des données d'occurrence est critique compte tenu du fait que les profils des chémotypes producteurs des dérivés de DON peuvent être différents dans les diverses régions du monde.

13. Certains membres du groupe de travail électronique ont par ailleurs noté que comme les concentrations de DON acétylé représentent une petite fraction des concentrations globales de DON dans les céréales (et qu'elles sont seulement détectées quand les concentrations de DON sont élevées), la mise en œuvre de mesure de contrôle des concentrations de DON (à savoir, que les LM ne s'appliquent qu'au DON sans inclure les dérivés acétylés) est suffisante pour assurer que les concentrations globales de DON continuent de protéger la santé humaine. Ces membres ont recommandé d'attendre avant d'envisager l'élargissement des LM de DON aux composés acétylés de DON que des données nouvelles montrent que les concentrations de DON acétylé ont un impact significatif sur les concentrations de DON total dans les céréales et les produits à base de céréales.

ANNEXE II

COMPLÉMENT D'INFORMATION SUR L'ÉLARGISSEMENT DES LIMITES MAXIMALES PROPOSÉES POUR LE DÉOXYNIVALÉNOL DANS LES CÉRÉALES ET LES PRODUITS À BASE DE CÉRÉALES AUX DÉRIVÉS ACÉTYLÉS

INTRODUCTION

14. Les trichothécènes sont une classe de mycotoxines regroupées en fonction de leur structure chimique et des espèces de champignons que les produisent. Les trichothécènes de type B, qui comprennent DON, 3AcDON et 15AcDON, sont produites par diverses espèces du genre *Fusarium* comme *F. graminearum* et *F. culmorum*. Ces champignons ont attiré l'attention à l'échelle mondiale car ils peuvent être présents dans plusieurs types différents de céréales comme l'orge, le maïs, l'avoine, le riz et le blé, et peuvent causer la fusariose de l'épi dans les climats tempérés du monde entier. La sévérité de la fusariose de l'épi dépend généralement des conditions climatiques car l'humidité élevée et les conditions humides favorisent la production des mycotoxines et par conséquent le potentiel d'épidémie de fusariose de l'épi.

15. Les trichothécènes de type B sont classés en fonction des profils des souches spécifiques qui les produisent (chémotypes). Les chémotypes de type 1 sont producteurs de DON et sont à leur tour répartis en type 1A qui produit le DON et notamment 3AcDON (chémotype 3AcDON), et de type B qui produit le DON et notamment 15AcDON (chémotype 15AcDON) en tant que co-contaminant.

16. Des études dans les années 80 ont montré que le chémotype 3AcDON est généralement présent dans les régions de climat plus doux comme l'Europe, la Chine, l'Australie et la Nouvelle-Zélande, alors que le chémotype 15AcDON prédomine dans les régions de climat plus frais comme l'Amérique du Nord (Mirocha et al., 1989). Cependant, d'après certaines indications, la mondialisation du commerce des végétaux horticoles et agricoles a pu entraîner la modification des profils régionaux des pathogènes de la fusariose de l'épi. Des études récentes ont laissé entendre que le chémotype 3AcDON de *F. graminearum* remplace le chémotype 15AcDON dans certaines régions d'Amérique du Nord (Guo et al., 2008; Ward et al., 2008; Von der ohe et al., 2010). Au Royaume-Uni, aux Pays-Bas et en Allemagne, d'après certaines indications, les espèces de champignons qui causent la fusariose de l'épi, historiquement dominées par *F. culmorum*, sont peu à peu supplantées par une proportion plus élevée de *F. graminearum* (Jennings et al., 2007).

17. Le présent document de discussion contient l'examen de l'élargissement des limites maximales (LM) proposées pour le déoxynivalénol (DON) précédemment élaborées par le CCCF (REP13/CF, par. 64-66), pour inclure les dérivés acétylés de DON, 3AcDON et 15AcDON.

TOXICOLOGIE

18. A sa soixante-douzième réunion, le comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA) a confirmé que la dose journalière maximale tolérable provisoire pour le DON de 1 µg/kg pc, établie à la cinquante-sixième réunion du JECFA, reste valide (FAO/WHO, 2011). Outre les données examinées antérieurement, le JECFA a également examiné des études toxicologiques nouvelles et a conclu que le niveau sans effet observé (NOEL)⁸ fondé sur la diminution du gain de poids corporel dans une étude de 2 ans sur l'alimentation des souris, à partir de laquelle la DJMTP est calculée, restée appropriée.

19. Le JECFA a par ailleurs analysé des études sur la toxicité de DON acétylé (3AcDON et 15AcDON) à sa soixante-douzième réunion. Les résultats de ces nouvelles études sur l'absorption, la distribution, le métabolisme et l'excrétion (ADME) ont indiqué que la toxicité des composés acétylés de DON augmentera vraisemblablement lors de leur conversion en DON. Par ailleurs, les études sur la dose létale médiane (LD₅₀) ont révélé que la toxicité des composés acétylés de DON chez la souris est similaire à celle de DON. Par conséquent, le JECFA a considéré que la toxicité des composés acétylés de DON est égale à celle de DON et a décidé de convertir la DJMTP de DON en DJMTP de groupe de 1 µg/kg pc pour le DON et ses composés acétylés.

20. A sa soixante-douzième réunion, le JECFA a jugé approprié d'établir une dose de référence aiguë (ARfD) pour le DON et ses dérivés acétylés sur la base de l'exposition aiguë à des doses élevées qui a provoqué des vomissements chez les humains. A partir de la BMDL₁₀ la plus faible causant des vomissements chez les porcs, de 0,21 mg/kg pc/jour et en appliquant un facteur d'incertitude de 25, le JECFA a établi une ARfD de groupe de 8 µg/kg pc/jour. Cependant, il a été noté que les données limitées dans les rapports sur des cas humains suggèrent que les expositions alimentaires au DON jusqu'à 50 µg/kg pc/jour ne provoqueront vraisemblablement pas de vomissements.

21. Sur la base du dernier avis du JECFA selon lequel les dérivés acétylés de DON doivent être considérés aussi toxiques que le DON, il serait approprié du point de vue de la santé humaine d'élargir les LM proposées pour le DON décrites ci-dessus pour inclure les dérivés acétylés de DON.

MÉTHODES ANALYTIQUES POUR DON ACÉTYLÉ

22. Des recherches considérables ont été menées sur les méthodes analytiques de détermination de DON au cours de la dernière décennie. Plus récemment, des méthodes ont été mises à l'étude pour déterminer les dérivés acétylés de DON. Dans son examen des méthodes analytiques, le JECFA, à sa 72ème réunion, a considéré que l'utilisation de la spectrométrie de masse (MS) ou la spectrométrie de masse en tandem (MS/MS) couplée à la chromatographie liquide à haute performance (LC-MS/MS) pour le DON constituait le plus important développement. Des solutions étalons certifiées pour le DON, 3AcDON et 15AcDON sont maintenant disponibles dans le commerce.

⁸ A sa soixante-huitième réunion, le JECFA a décidé de distinguer le NOAEL du NOEL; ce NOEL serait maintenant considéré comme un NOAEL.

23. Les travaux sur l'élaboration de méthodes analytiques pour la détection des dérivés acétylés, 3AcDON et 15AcDON, ont été relativement limités. Les composés acétylés de DON peuvent être détectés simultanément avec le DON par LC-MS/MS. Sinon, les dérivés acétylés ont été détectés par GC après dérivatisation adéquate (JECFA, 2010). Récemment, des études ont été publiées sur les méthodes analytiques relatives au DON et à ses dérivés acétylés (Ran et al. 2013). Dans cette étude, les diverses techniques analytiques actuellement disponibles pour la détermination de DON et de ses dérivés sont résumées, avantages et inconvénients compris.

24. Des méthodes validées, comme celles qu'ont adoptées l'Organisation internationale de normalisation (ISO), AOAC International, ou le Comité européen sur la normalisation (CEN), sont nécessaires à des fins d'application. La NGCTPHA (CODEX STAN-193-1995) stipule que dans tous les cas, une méthode d'analyse validée devrait être disponible pour permettre de contrôler la LM. Pour le DON dans les céréales et les produits à base de céréales, plusieurs méthodes validées sont disponibles. Bien que diverses méthodes analytiques aient été élaborées pour les dérivés de DON dans les céréales et les produits à base de céréales, très peu de rapports existent sur les études de validation de ces méthodes. Récemment, un premier rapport sur l'étude de validation interlaboratoire d'une méthode LC-MS/MS pour la détermination simultanée de DON, 13AcDON et 15AcDON dans le blé a été publiée (Yoshinari et al., 2013).

OCCURRENCE DE DON ACÉTYLÉ DANS LES ALIMENTS

Données soumises dans le cadre de l'appel de données pour le présent document de discussion

25. Les données sur la co-occurrence de DON, 3AcDON, et 15AcDON dans des échantillons de blé, d'orge et de maïs, ainsi que des échantillons de produits semi-transformés à base de ces mêmes céréales, soumises par divers membres (Autriche, Canada et Japon) dans le cadre de l'appel de données pour le présent document de discussion, sont résumées dans le tableau 1.

Tableau 1 – Résumé des données d'occurrence pour le DON, 3AcDON, et 15AcDON dans les produits alimentaires pour lesquels les LM sont proposées

Pays de soumission des données Aliment	N	% des échantillons < LOD			Concentration moyenne (µg/kg)*		
		DON	3-AcDON	15-AcDON	DON	3-AcDON	15-AcDON
Autriche^a							
Orge	1	100	100	100	<LOD	<LOD	<LOD
Maïs	1	100	100	100	<LOD	<LOD	<LOD
Céréales (non spécifiées)	2	100	100	100	<LOD	<LOD	<LOD
Blé	2	50	100	100	15	<LOD	<LOD
Flocons de maïs	9	89	100	100	35	<LOD	<LOD
Produits de mouture du maïs	65	31	100	74	187	<LOD	68
Semoule et amidon de maïs	6	40	100	100	70	<LOD	<LOD
Mélange de farines (blé, orge, seigle, avoine)	9	89	100	100	46	<LOD	<LOD
Produits de mouture de céréales (non spécifiées)	19	42	100	84	118	<LOD	33
Farine de blé	95	25	100	99	125	<LOD	18
Produits de mouture du blé	12	25	100	100	114	<LOD	<LOD
Aliments à base de céréales pour nourrissons	76	97	100	100	25	<LOD	<LOD
Aliments pour nourrissons et enfants en bas âge	10	100	100	100	<LOD	<LOD	<LOD
Canada (Commission canadienne des grains)^b							
Orge	46	65	100	100	132	<LOD	<LOD
Maïs	9	0	100	89	983	<LOD	92
Blé	448	13	100	100	292	<LOD	<LOD
Canada (OMAFRA)^c							
Orge	87	3	98	48	2482	51	133
Maïs	123	7	91	37	2304	60	195
Blé	373	15	100	83	1954	<LOD	55
Japon^d							
Orge (importé)	41	0	76	81	38	<1	<1
Blé (importé)	150	2.7	71	65	54	<1	2
Gruau de maïs (importé)	58	3.4	95	35	55	<1	7
Japon^e							
Orge (production nationale)	500	6	38	76	81	12	2
Blé (production nationale)	600	7	70	91	53	3	1

N; nombre d'échantillons

^aLimites de détection DON = 15 ou 25 µg/kg; 3AcDON = 15 ou 25 µg/kg; 15AcDON = 15 ou 25 µg/kg

^bLimites de détection DON, 3AcDON, 15AcDON = 50 µg/kg

^cLimites de détection DON = 60 µg/kg; 3AcDON et 15AcDON = 50 µg/kg

^dLimites de détection DON = 0,2 µg/kg; 3AcDON = 0,3 µg/kg; 15AcDON = 0,5 µg/kg

^eLimites de détection DON = 0,6 à 5 µg/kg; 3AcDON = 0,5 à 6 µg/kg; 15AcDON = 0,4 à 3 µg/kg

*toutes les concentrations moyennes sont calculées en attribuant la valeur de la LOD aux résultats non détectés.

26. Des résultats pour le DON et le DON acétylé dans des échantillons de céréales, de produits à base de céréales semi-transformées, et d'aliments finaux pour nourrissons et enfants en bas âge, prélevés entre 2007 et 2011, ont été soumis par l'Autriche. Les concentrations moyennes de DON étaient généralement faibles, jusqu'à 15 µg/kg dans les céréales brutes, 35 à 187 µg/kg dans les produits à base de céréales semi-transformées, et jusqu'à 25 µg/kg dans les aliments à base de céréales finaux destinés aux nourrissons et aux enfants en bas âge. Les composés acétylés de DON n'étaient présents dans aucun des échantillons de céréales brutes. Aucun des échantillons de produits à base de céréales semi-transformées ou des échantillons d'aliments finaux n'a été positif quant à la détection de 3AcDON, et 15AcDON a rarement été détecté, sauf dans des échantillons de maïs moulu, de céréales moulues (non spécifiées) et de farine de blé. La moyenne pour 15AcDON dans les produits à base de céréales semi-transformées variaient de <LOD à 68 µg/kg. Sur la base des concentrations moyennes calculées, 15AcDON dans ces aliments représente approximativement 13 à 33% de la concentration de DON total.

27. Les données du Canada ont été soumises indépendamment par la Commission canadienne des grains (CCG) et le Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario (OMAFRA). Les données de la CCG ont été recueillies dans le cadre d'une analyse de routine des cargaisons de céréales exportées et de production intérieure de 2010 à 2013. Le DON et ses dérivés acétylés ont été analysés dans le cadre d'une analyse des divers trichotécènes de fusarium à l'aide de la chromatographie gazeuse/spectrométrie de masse (GC_MS) avec une étape de dérivatisation (Tittlemier et al., 2013). Alors que DON a été détecté dans la plupart des échantillons, les concentrations de DON acétylé étaient inférieures à la limite de détection (LOD) dans tous les échantillons de blé, d'orge et de maïs, à l'exception d'un échantillon de maïs dans lequel la concentration de 15AcDON était supérieure à la LOD.

28. Les données d'occurrence pour le DON et le DON acétylé ont été générées par OMAFRA dans le cadre d'une étude de base sur les mycotoxines à partir d'échantillons de céréales d'essai en champ prélevés entre 2006 et 2009. Pour cette étude précise, les échantillons ont été prélevés sur des céréales en champ après leur passage dans une moissonneuse pour éliminer les grains plus légèrement endommagés. Cependant, avant l'analyse des échantillons, il n'y a eu aucune étape de nettoyage supplémentaire, comme celle prévue pour les céréales destinées à la mouture, et par conséquent, selon toute attente, l'incidence de DON était relativement élevée. L'analyse initiale pour détecter la présence des diverses mycotoxines a été réalisée à l'aide de la méthode de dosage d'immunoabsorption par enzyme liée (ELISA). Certains échantillons ont ensuite été ré-analysés par GC-MS ou chromatographie liquide couplée avec le tandem de spectrométrie de masse (LC-MS/MS). Les résultats ont indiqué qu'une proportion élevée d'échantillons de blé, d'orge et de maïs contenaient des concentrations détectables de DON et qu'une proportion élevée d'échantillons d'orge et de maïs contenaient des concentrations détectables de 15AcDON. Cependant, les concentrations moyennes de DON acétylé sont relativement faibles et ne représentent qu'une fraction mineure des concentrations moyennes de DON total (somme des concentrations de DON et de DON acétylé) (généralement moins de 15%).

29. Deux ensembles de données ont été soumis par le Japon. Le premier sur le DON et le DON acétylé dans des échantillons de blé, de maïs et de gruau de maïs importés au Japon entre 2010 et 2012, qui ont été analysés au moyen d'une procédure qui comprend l'extraction de l'échantillon et le nettoyage, et la détection par LC-MS/MS (Yoshinari et al., 2012 and 2013). Le second sur le DON et le DON acétylé dans des échantillons de blé et d'orge produits au Japon entre 2008 et 2012 et prélevés dans les entrepôts ou greniers régionaux après triage, et analysés au moyen d'une procédure qui comprend l'extraction de l'échantillon, le nettoyage et la dérivatisation, et la détection par GC-MS. Les deux méthodes ont des LOD très faibles comparées à celles des autres ensembles de données soumis. Par conséquent, le DON a été détecté dans plus de 94% des échantillons d'orge, de blé et de gruau de maïs. Cependant, même avec des LOD basses, le DON acétylé n'a même pas été détecté dans une grande part des échantillons. Les concentrations moyennes de DON dans les échantillons de blé et d'orge variaient de 38 à 81 µg/kg. Les concentrations moyennes de 3AcDON et 15AcDON allaient de <1 à 12 µg/kg. Sur la base des concentrations calculées, les dérivés acétylés de DON représentaient environ <5 à 15% du DON total.

30. Les données d'occurrence soumises par le Japon indiquent que la détection des concentrations proportionnelles et moyennes de 3AcDON et 15AcDON dans les céréales produites au Japon diffèrent de celles présentes dans les céréales importées. Cela illustre la différence potentielle entre les principaux chémotypes du genre *Fusarium* dans les différentes régions de production céréalière.

31. Les données soumises ont également été examinées concernant l'application des LM proposées pour le DON à 3AcDON et 15AcDON inclus. Les résultats pour chaque type d'aliment pour lequel une LM est proposée (blé, orge et maïs bruts; produits à base de blé, orge et maïs semi-transformés; et aliments finaux à base de céréales pour nourrissons) ont été évalués par rapport aux LM respectives en tenant compte de la concentration de DON seul et de la concentration de DON total (le DON total est la somme de DON, 3AcDON et 15AcDON) (Tableau 2).

Tableau 2 – Applicabilité des LM avec ou sans l'inclusion des dérivés acétylés de DON

Pays/aliment	LM proposée (mg/kg)	% des échantillons < ML	
		DON seul	DON total*
Autriche			
Orge	2	100	100
Maïs	2	100	100
Céréales (non spécifiées)	2	100	100
Blé	2	100	100
Flocons de maïs	1	100	100
Produits de mouture du maïs	1	97	97
Semoule et amidon de maïs	1	100	100
Mélange de farine (blé, orge, seigle, avoine)	1	100	100
Produits de mouture de céréales (non spécifiées)	1	100	100
Farine de blé	1	100	100
Produits de mouture de blé	1	100	100
Aliments à base de céréales pour nourrissons	0,2	100	100
Aliments pour nourrissons et enfants en bas âge	0,2	100	100
Japon (MHLW)			
Orge (importé)	2	100	100
Blé (importé)	2	100	100
Gruau de maïs	1	100	100
Japon (MAFF)			
Orge (production nationale)	2	100	100
Blé (production nationale)	2	100	100

*Le DON total est la somme des concentrations de DON, 3AcDON et 15AcDON

32. Les données soumises par la Commission canadienne des grains ne sont pas incluses dans le tableau 2 car l'information a été fournie de telle sorte qu'elle ne permettait pas d'identifier les concentrations de DON et les concentrations correspondantes de DON acétylé dans chaque échantillon individuel. Cependant, à l'exception d'un échantillon de maïs, la concentration de DON acétylé dans tous les échantillons de céréales de la CCG était inférieure à la LOD et les échantillons qui atteignaient la LM sur la base des concentrations de DON auraient aussi vraisemblablement atteint la LM en tenant compte des concentrations de DON acétylé. Les données soumises par OMAFRA n'ont pas non plus été incluses dans le tableau 2 car les céréales n'étaient pas nécessairement destinées à être utilisées comme aliments ou pour la consommation humaine, et par conséquent la comparaison avec la LM de DON pour les céréales brutes n'est pas nécessairement appropriée.

33. Il est probable que l'élargissement des LM pour inclure les dérivés acétylés de DON ne produise pas d'impact significatif sur l'applicabilité des LM proposées par le DON. Cependant, les données restent limitées pour les produits à base de céréales semi-transformées et les aliments finaux destinés aux nourrissons. Par ailleurs, les données soumises ne donnent qu'une représentation géographique/mondiale limitée.

Données disponibles dans la base de données de GEMS/aliments

34. Les données pour le DON et le DON acétylé dans les produits alimentaires concernés, actuellement disponibles auprès du Système mondial de surveillance continue de l'environnement – programme de contrôle et d'évaluation de la contamination alimentaire (autrement dit GEMS/aliments), sont résumées dans le tableau 3. Les résultats concernant les dérivés acétylés de DON dans le blé, l'orge, le maïs et leurs produits étaient limités et la plupart d'entre eux seulement disponibles sous forme agrégée. Par ailleurs, les données disponibles provenaient d'un nombre limité de régions dans le monde. Néanmoins, la limite supérieure des concentrations moyennes et des valeurs maximales relevées suggèrent que le DON acétylé sera vraisemblablement présent dans les produits à base de blé, d'orge et de maïs en concentrations très inférieures à celles de DON.

Tableau 3 – Résumé des données d'occurrence de DON, 3AcDON, et 15AcDON dans le blé, l'orge et le maïs et les produits à base de blé, d'orge et de maïs semi-transformés disponibles dans la base de données de GEMS/aliments*

Composé de DON Denrée alimentaire	Nombre total d'échantillons	% de non détection	Concentration ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
			Fourchette des moyennes	Maximale
DON				
Orge	578	0 – 100	<4 - 153	619
Maïs	539	0 – 56	19 – 1,056	8,850
Blé	4205	0 – 100	<4 – 1,427	6,090
Semoule/farine de maïs	79	0 – 100	<1 – 293	1,400
Farine de blé	1070	0 – 100	<4 – 993	50,000
3AcDON				
Orge	33	83 – 100	19 – 67	71
Maïs	54	0 – 72	27 – 29	520
Blé	20	0 – 100	<60 – 193	239
Farine de maïs	2	100	<67	<67
Farine/germe de blé	13	100	<67	<67
15AcDON				
Maïs	173	0 – 64	51 – 236	0 – 1,320

*Les données de GEMS/aliments proviennent d'Autriche, de Finlande, de France, d'Allemagne, de Hongrie, des Pays-Bas, de Nouvelle-Zélande, de Norvège, du Portugal, de Singapour, de Suède et du Royaume-Uni.

Données disponibles dans les écrits scientifiques

35. A sa soixante-douzième réunion, le JECFA a examiné pour la première fois des données d'occurrence pour 3AcDON et 15AcDON dans le blé, l'orge, le maïs, l'avoine, le seigle et dans les produits à base de ces mêmes céréales (FAO/WHO, 2011). Le JECFA a analysé les données soumises par la Chine, la France, le Japon et le Royaume-Uni ainsi que des données publiées suite à des études menées dans neuf pays. Les résultats portant sur 3AcDON dans 6980 échantillons et sur 15AcDON dans 4300 échantillons ont été analysés. Le JECFA a conclu que, d'une façon générale, les dérivés acétylés sont rarement détectés et que les concentrations sont généralement inférieures à 10% des concentrations relevées pour le DON. Les concentrations moyennes les plus élevées pour 3AcDON dans le blé, l'orge et le maïs étaient de 193 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 19 $\mu\text{g}/\text{kg}$, et 27 $\mu\text{g}/\text{kg}$, respectivement. Pour 15AcDON, les concentrations moyennes les plus élevées étaient de 365 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 0,3 $\mu\text{g}/\text{kg}$, et 236 $\mu\text{g}/\text{kg}$, dans le blé, l'orge et le maïs, respectivement.

36. Edwards et al. (2009a; 2009b) ont analysé divers trichothécènes dans des échantillons de blé (n=1624, de 2001 à 2005) et d'orge (n=446, de 2002 à 2005) provenant du Royaume-Uni. Dix sous-échantillons de 300 g ont été arbitrairement prélevés dans diverses parties du champ et mélangés pour obtenir un échantillon de 3 kg. Cet échantillon a été séché jusqu'à obtention de 15% de teneur en humidité. Un échantillon de 500 g a été mis de côté pour inspection visuelle et le reste a été moulu et tamisé à travers des mailles d'1 mm. Dans une aliquote de 200 g, on a analysé les trichothécènes, y compris le DON, 3AcDON et 15AcDON par GC-MS selon un protocole publié antérieurement (Patel, 1996). La limite de quantification (LOQ) a été établie à 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Le DON a été quantifié dans 86% des échantillons de blé, alors que 3AcDON et 15AcDON n'ont été quantifiés que dans 1,2% et 2,7% des échantillons, respectivement. La concentration moyenne de DON dans le blé était de 230 $\mu\text{g}/\text{kg}$ et les concentrations moyennes de 3AcDON et 15AcDON étaient inférieures à 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Une analyse de régression par les auteurs a montré que dans la plupart des échantillons de blé, les versions acétylées de DON étaient présentes dans un pourcentage très faible des concentrations de DON (entre 0,25 et 2,5% de la concentration de DON) et que les dérivés acétylés de DON ne sont généralement détectés que dans les échantillons où la teneur de DON est élevée. Cependant, des anomalies ont été observées dans un nombre limité d'échantillons, dans lesquels les résultats donnant des concentrations élevées de DON n'ont montré aucun niveau détectable de DON acétylé et dans lesquels des concentrations de DON faibles ont montré une forte occurrence de DON acétylé. Pour l'orge, le DON a été quantifié dans 57% des échantillons alors que 3AcDON et 15AcDON n'ont été quantifiés que dans un seul échantillon; l'échantillon dans lequel la concentration de DON était la plus forte (1416 $\mu\text{g}/\text{kg}$). La concentration moyenne de DON dans les échantillons d'orge était de 19 $\mu\text{g}/\text{kg}$ et les concentrations moyennes de 3AcDON et 15AcDON étaient inférieures à la LOQ de 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

37. Van Der Fels-Klerx et al. (2012) ont étudié la contamination des céréales par les mycotoxines à partir de programmes de suivi nationaux menés en Finlande, en Suède, en Norvège et aux Pays-Bas pendant deux décennies. Les résultats pour les concentrations de DON dans 4899 échantillons et pour 3AcDON dans 1541 échantillons, principalement de blé, d'orge, de maïs, d'avoine et de seigle ont été relevés. L'information détaillée sur les procédures de prélèvement des échantillons et les méthodologies analytiques n'a pas été fournie. Les LOD variaient entre les années et/ou les pays d'origine des données et la LOD la plus élevée qui ait été relevée le plus fréquemment (DON = 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$; 3AcDON = 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$) a été sélectionnée comme base de calcul des valeurs moyennes. Le DON a été détecté dans 45% des échantillons et 3AcDON dans seulement 13% des échantillons. La concentration moyenne de DON a été calculée à 257 $\mu\text{g}/\text{kg}$ alors que la concentration moyenne de 3AcDON était de 22 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Les concentrations de 3AcDON dans l'avoine ont révélé une corrélation avec les concentrations de DON, cependant, les auteurs n'ont pas pu déterminer si la même corrélation existe pour le blé.

38. Montes et al. (2012) ont prélevé 148 échantillons de blé, de maïs, de riz et de céréales multigrains pour petit-déjeuner sur le marché espagnol, pour l'analyse simultanée de divers trichothécènes y compris le DON, 3AcDON, et 15AcDON. Des échantillons de 500 g ont été prélevés et moulus en particules d'1 mm. Un sous-échantillon de 25 g a été homogénéisé dans une solution d'eau et d'acétonitrile, le filtrat a été dégraissé à l'aide d'hexane et ensuite purifié. L'échantillon purifié a été dérivatisé et analysé par GC-MS. Les limites de détection pour le DON, 3AcDON, et 15AcDON étaient de 11,4, 14,7, et 12,6 µg/kg, respectivement. Le DON a été détecté dans 26% des échantillons, alors que dans aucun des échantillons, les concentrations de 3AcDON ou 15AcDON n'a été supérieures à leur LOD respective. Les concentrations de DON dans les échantillons positifs n'étaient que de 32 à 468 µg/kg pour une moyenne de 97 µg/kg.

39. Pour sa tâche 3.2.10, la coopération scientifique (SCOOP) de l'Union européenne (UE) a prélevé des données d'occurrence pour les trichothécènes dans les aliments dans 12 états membres de l'UE (SCOOP, 2003). Les échantillons étaient essentiellement composés de blé et farine de blé, d'orge, d'avoine, de seigle et farine de seigle, et de maïs. Les résultats pour le DON dans 11022 échantillons ont révélé 57% d'échantillons positifs (supérieurs à la LOD). Les résultats pour 3AcDON dans 3721 échantillons ont révélé 8% d'échantillons positifs alors que les résultats pour 15AcDON dans 1954 échantillons ont révélé 20% d'échantillons positifs. La majorité des échantillons a été analysée par GC-MS. Les concentrations de DON variaient de la LOD à 50 000 µg/kg dans le blé et la farine de blé (n=6358), de la LOD à 619 pour l'orge (n=781), et de la LOD à 8850 µg/kg (n=520) dans le maïs. Les concentrations de 3AcDON variaient de la LOD à 239 µg/kg dans le blé et la farine de blé (n=1910), de la LOD à 101 µg/kg dans l'orge (n=521), et de la LOD à 520 µg/kg dans le maïs (n=271). Les concentrations de 15AcDON variaient de la LOD à 806 µg/kg dans le blé et la farine de blé (n=1041), de la LOD à 6 µg/kg dans l'orge (n=58), et de la LOD à 1320 µg/kg dans le maïs (n=340). Comme les données sont présentées sous forme agrégée, il est difficile de déterminer la contribution de DON acétylé à la concentration de DON total. Néanmoins, sur la base de la fréquence de détection et de la fourchette des concentrations de DON acétylé dans les échantillons de céréales, il est probable que DON acétylé représente généralement une fraction relativement mineure de la concentration de DON total.

40. Yoshizawa et Jin (1995) ont analysé la teneur en trichothécènes dans des échantillons de blé (n=17) et d'orge (n=17) de production intérieure obtenus auprès des préfectures de différentes régions du Japon. Les échantillons de céréales d'un prélèvement antérieur, suspectés d'être positifs pour DON acétylé, ont été sélectionnés. Les échantillons ont été extraits et analysés selon une méthode signalée antérieurement (Luo et al., 1990, 1992). Un sous-échantillon de 40 g a été finement moulu et extrait avec une solution d'eau et d'acétonitrile. Une aliquote de 80 ml a été dégraissée à l'hexane et concentrée. Le résidu a été dissout au méthanol et séparé dans une colonne de silice. Les éluats ont été analysés par GC-MS et chromatographie liquide de haute performance (HPLC). La LOD pour les trichothécènes était de 5 µg/kg. Le DON a été détecté dans 100% des échantillons, alors que 3AcDON et 15AcDON ont été détectés dans 74% et 12% des échantillons, respectivement. Les concentrations de DON variaient de 29 à 11 700 µg/kg dans les échantillons de blé et de 86 à 70 500 µg/kg dans les échantillons d'orge. Les concentrations de DON acétylé (3AcDON et 15AcDON réunis) variaient de la LOD à 920 µg/kg dans les échantillons de blé et de la LOD à 18 700 dans les échantillons d'orge. Les concentrations de DON acétylé représentaient de <1% à 26% de la concentration de DON total, avec des contributions moyennes d'approximativement 6% pour le blé et 13% pour l'orge.

41. Van Asselt et al. (2012) ont mesuré les diverses mycotoxines dans 1 kg d'échantillons de maïs (n=43) prélevés dans des champs hollandais. Un sous-échantillon de 100 g a été séché à 35°C pendant plusieurs jours et entreposé à 4°C. Les échantillons ont été lyophilisés sous pression, moulus en particules de taille < 1mm et entreposés de nouveau à 4°C. Une aliquote de 2,5 g a été ajoutée dans 10 mL de solvant d'extraction (acétonitrile, eau, acide formique). Les solutions ont été soigneusement mélangées et centrifugées. L'échantillon extrait a été dilué dans l'eau, mélangé et entreposé à 4°C jusqu'à l'analyse. L'analyse des trichothécènes a été effectuée par LC-MS/MS. Le DON a été détecté dans seulement 7% des échantillons, alors que 3AcDON et 15AcDON réunis ont été détectés dans 21% des échantillons. Le DON a été quantifié dans un seul échantillon seulement (1154 µg/kg) dans lequel la concentration de DON acétylé (somme de 3AcDON et 15AcDON) était nettement inférieure (298 µg/kg). Cependant, cinq échantillons dans lesquels DON a été détecté en quantité inférieure à la LOQ contenaient des concentrations quantifiables de DON acétylé (de 50 à 512 µg/kg). Bien que dans l'étude, seul un nombre limité d'échantillons de maïs n'ait été analysé les résultats indiquent que DON acétylé était plus fréquemment détecté et généralement en concentrations supérieures à celles de DON.

CONCENTRATION DE DON ACÉTYLÉ EN FONCTION DE LA CONCENTRATION DE DON

42. Alors que les données disponibles dans les écrits scientifiques suggèrent généralement que les dérivés acétylés de DON sont présents dans les aliments à base de céréales en faible proportion de la concentration de DON, les résultats sont présentés sous forme agrégée ou résumée et ne permettent pas une analyse exacte de la co-occurrence de DON et de ses composés acétylés. Les données soumises par les membres sous forme de résultats individuels permettent une analyse plus précise des concentrations possibles de DON acétylé en fonction de l'occurrence de DON.

43. Dans son étude, OMAFRA a fait l'analyse de céréales brutes prises directement en champ sans étape préalable de nettoyage ou d'élimination des grains endommagés. Il s'en suit que DON et les dérivés acétylés de DON étaient présents dans la majorité des échantillons. Les résultats de l'étude d'OMAFRA ne devraient pas être comparés à la LM pour les céréales brutes car les grains n'étaient pas nécessairement destinés à être utilisés comme aliment ou à la consommation humaine. Néanmoins, ces données ont été utiles pour déterminer la concentration moyenne de DON acétylé (3AcDON et 15AcDON) dans les échantillons mélangés de blé, d'orge et de maïs, en pourcentage de la concentration de DON total, pour les différentes fourchettes de concentration de DON (figure 1a), quand l'occurrence de DON est élevée (proche de la LM proposée de 2 ppm ML pour DON dans les céréales).

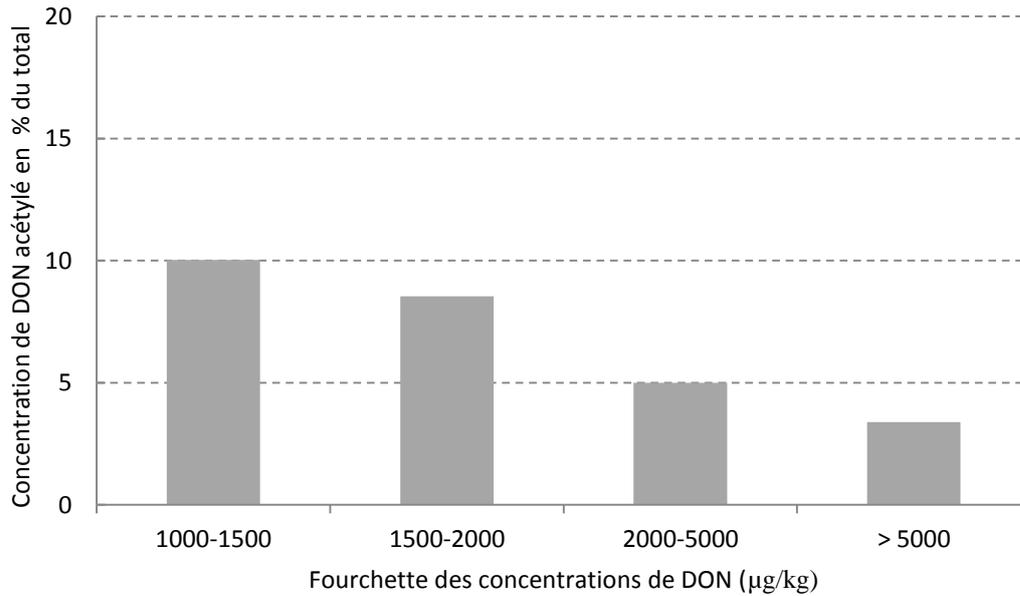


Figure 1a – Concentration moyenne de DON acétylé (en % de la concentration de DON total) dans le blé, l’orge et le maïs, en fonction des concentrations de DON prises dans les données soumises par OMAFRA (Canada).

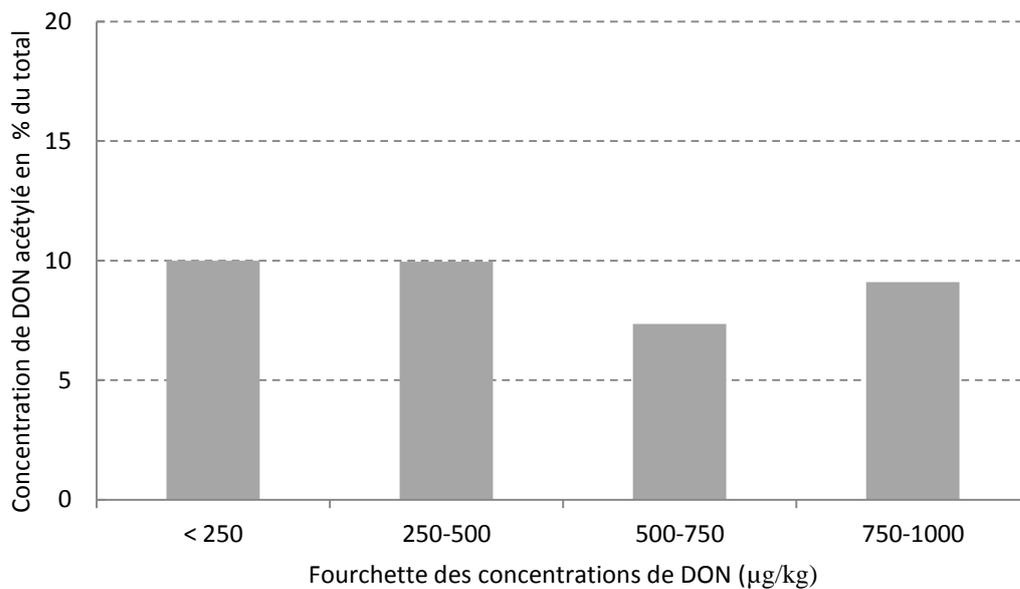


Figure 1b – Concentration moyenne de DON acétylé (en % de la concentration de DON total) dans le blé et l’orge, en fonction des concentrations de DON prises dans les données soumises par le Japon.

44. Une analyse similaire a été menée sur la base des données sur le blé et l’orge soumises par le Japon mais pour des fourchettes de concentration de DON inférieures car ces échantillons avaient été nettoyés et analysés sur la base de LOD inférieures (figure 1b). D’une façon générale, les résultats montrent qu’autant pour l’incidence faible qu’élevée de DON, les concentrations de DON acétylé (3AcDON et 15AcDON réunis) représentent 10% ou moins de celles de DON total. Les dérivés acétylés de DON représentent une faible proportion de la concentration de DON total, y compris dans les concentrations situées dans la fourchette de la LM proposée, et par conséquent il est probable qu’ils n’auront pas d’impact significatif sur l’application de la limite proposée de 2 mg/kg.

BIBLIOGRAPHIE

- Edwards SG, 2009a. Fusarium mycotoxin content of UK organic and conventional wheat. *Food Additives and Contaminants*, 26(4); 496-506.
- Edwards SG, 2009b. Fusarium mycotoxin content of UK organic and conventional barley. *Food Additives and Contaminants*, 26(8); 1185-1190.
- FAO/WHO, 2011. Deoxynivalenol. In Safety evaluation of certain contaminants in food, Prepared by the Seventy-second meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). World Health Organization, Geneva, 2011, and Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2011. WHO Food Additives Series 63, FAO JECFA MONOGRAPHS 8.
- Guo XW, Fernando WGD, Seow-Brock HY, 2008. Population structure, chemotype diversity and potential chemotype shifting of *Fusarium graminearum* in wheat fields of Manitoba. *Plant Disease*, 92(5); 756-762.
- Luo Y, Yoshizawa T, Katayama T, 1990. Comparative study on the natural occurrence of Fusarium mycotoxins (trichothecenes and zearalenone) in corn and wheat from high- and low-risk areas for human esophageal cancer in China. *Applied Environmental Microbiology* 56(12); 3723-3726.
- Luo Y, Yoshizawa T, Yang J.-S., Zhang S.-Y., Zhang B.-J., 1992. A survey of the occurrence of Fusarium mycotoxins (trichothecenes, zearalenone, and fusarochromanone) in corn and wheat samples from Shaanxi and Shanxi Provinces, China. *Mycotoxin Research*, 8(2); 85-91.
- Mirocha CJ, Abbas HK, Windels CE, Xie W, 1989. Variation in deoxynivalenol, 15-acetyldeoxynivalenol, 3-acetyldeoxynivalenol, and zearalenone production by *Fusarium graminearum* isolates. *Applied and Environmental Microbiology*, 55(5); 1315-1316.
- Montes R, Segarra R, Castillo M-A, 2012. Trichothecenes in breakfast cereals from Spanish retail market. *Journal of Food Composition and Analysis*, 27(1); 38-44.
- Patel S, Hazel CM, Winterton AGM, Mortby E, 1996. Survey of ethnic foods for mycotoxins. *Food Additives and Contaminants*, 13(7); 833-841.
- Ran R, Wang C, Han Z, Wu A, Zhang D, Shi J, 2013. Determination of deoxynivalenol (DON) and its derivatives: Current status of analytical methods. *Food Control*, 34(1); 138-148.
- REP11/CF Report of the fifth session of the Codex Committee on Contaminants in Food, 21-25 March 2011.
- REP12/CF Report of the sixth session of the Codex Committee on Contaminants in Food, 26-30 March 2012.
- REP13/CF Report of the seventh session of the Codex Committee on Contaminants in Food, 8-12 April 2013.
- SCCOP (Report on Tasks for Scientific Cooperation), 2003. Task 3.2.10. Collection of occurrence data of Fusarium toxins in food and assessment of dietary intake by the population of EU Member States. Directorate-General Health and Consumer Protection, Brussels. <http://ec.europa.eu/food/fs/scoop/task3210.pdf>
- Tittlemier SA, Gaba D, Chan JM, 2013. Monitoring of Fusarium trichothecenes in Canadian cereal grain shipments from 2010 to 2012. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(30); 7412-7418.
- Van Der Fels-Klerx HJ, Klemsdal S, Hietaniemi V, Lindblad M, Ioannou-Kakouri E, Van Asselt ED, 2012. Mycotoxin contamination of cereal grain commodities in relation to climate in North West Europe. *Food Additives and Contaminants*, 29(10); 1581-1592.
- Van Asselt ED, Azambuja W, Moretti A, Kastelein P, De Rijk TC, Stratakou I, Van Der Fels-Klerx HJ, 2012. A Dutch field study on fungal infection and mycotoxin concentrations in maize. *Food Additives and Contaminants*, 29(10); 1556-1565.
- Von der Ohe C, Gauthier V, Tamburic-Ilinic L, Brule-Bable A, Fernando WGD, Clear R, Ward TJ, Miedaner T, 2010. A comparison of aggressiveness and deoxynivalenol production between Canadian *Fusarium graminearum* isolates with 3-acetyl and 15-acetyldeoxynivalenol chemotypes in field-grown spring wheat. *European Journal of Plant Pathology*, 127(3); 407-417.
- Ward TJ, Clear FM, Rooney AP, O'Donnell K, Gaba D, Patrick S, Starkey DE, Gilber J, Geiser DM, Nowicki TW, 2008. An adaptive evolutionary shift in *Fusarium* head blight pathogen populations is driving the rapid spread of more toxigenic *Fusarium graminearum* in North America. *Fungal Genetics and Biology*, 45(4), 473-484.
- Yoshinari T, Ohnishi T, Kadota T, Sugita-Konishi Y, 2012. Development of a purification method for simultaneous determination of deoxynivalenol and its acetylated and glycosylated derivatives in corn grits and corn flour by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Journal of Food Protection*, 75(7); 1355-1358.
- Yoshinari T, Tanaka T, Ishikuro E, Horie M, Nagayama T, Nakajima M, Naito S, Ohnishi T, Sugita-Konishi Y, 2013. Inter-laboratory study of an LC-MS/MS method for simultaneous determination of deoxynivalenol and its acetylated derivatives 3-acetyl-deoxynivalenol and 15-acetyl-deoxynivalenol in wheat. *Journal of the Food Hygienic Society of Japan*, 54(1); 745-82.
- Yoshizawa T, Jin Y.-Z., 1995. Natural occurrence of acetylated derivatives of deoxynivalenol and nivalenol in wheat and barley in Japan. *Food Additives and Contaminants*, 12(5); 689-694.

ANNEXE III

LISTE DES PARTICIPANTS

Austria / Autriche**Elke Rauscher-Gabernig**

Austrian Agency for Health and Food Safety

Email: elke.rauscher-gabernig@ages.at**Brazil / Brésil / Brasil****Ligia Lindner Schreiner**

Brazilian Health Surveillance Agency

Email: ligia.schreiner@anvisa.gov.br**Canada / Canadá****Mark Feeley**

Health Canada, Food Directorate

Email: mark.feeley@hc-sc.gc.ca**Kelly Hislop**

Health Canada, Food Directorate

Email: kelly.hislop@hc-sc.gc.ca**Luc Pelletier**

Health Canada, Food Directorate

Email: luc.pelletier@hc-sc.gc.ca**Susan Abel**

Food and Consumer Products of Canada

Email: susana@fcpc.ca**China / Chine****Yongning Wu**

China National Center of Food Safety Risk Assessment

Email: wuyongning@cfssa.net.cn; china_cdc@aliyun.com**Shuan Zhou**

China National Center of Food Safety Risk Assessment

Email: zhoush@cfssa.net.cn**Yi Shao**

China National Center of Food Safety Risk Assessment

Email: shaoyi@cfssa.net.cn**Zhiyong Gong**

School of Food Science and Engineering, Wuhan

Polytechnic University

Email: gongzycn@163.com**Yiping Ren**

Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention

Email: renyiping@263.net**Colombia / Colombie****Xiomara Acevedo Gomez**

National Institute of Food and Drug Monitoring (INVIMA)

Email: xacevedog@invima.gov.co**Jose Alvaro Rodriguez Castaneda**

National Institute of Food and Drug Monitoring (INVIMA)

Email: jrodriguezca@invima.gov.co**Costa Rica****Montserrat Castro**Email: mcastro@mocrisa.com**Maria Elena Aguilar**

Ministry of Health

Email: maguilar@ministeriodesalud.go.cr**Rosario Rodriguez**

Ministry of Economy, Industry and Commerce

Email: rodriguez@meic.go.cr**European Union / Union Européenne / Unión Europea****Frans Verstraete**

European Commission

Email: frans.verstraete@ec.europa.eu; codex.@ec.europa.eu**Patrick Fox**

Food Drink Europe

Email: p.fox@fooddrinkeurope.eu**Yi Fan Jiang**

International Alliance of Dietary/Supplement Associations

Email: yifanjiang@iadsa.org**David Pineda Ereno**

International Alliance of Dietary/Supplement Associations

Email: davidpineda@iadsa.org**India / Inde****Sangit Kumar**

Indian Council of Agricultural Research

Email: kumar_sangit@yahoo.co.in; codex-india@nic.in**Japan / Japon / Japón****Tetsuo Urushiyama**

Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

Email: tetsuo_urushiyama@nm.maff.go.jp;codex_maff@nm.maff.go.jp**Kyoushi Sunaga**

Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

Email: kyoushi_sunaga@nm.maff.go.jp**Wataru Iizuka**

Ministry of Health, Labour and Welfare

Email: codexj@mhlw.go.jp**Luxembourg / Luxemburgo****Maryse Arendt**

Initiativ Liewensufank

Email: maryse.arendt@liewensufank.lu**Republic of Korea / République de Corée / República de Corea****Hayun Bong**

Ministry of Food and Drug Safety

Email: catharina@korea.kr; codexkorea@korea.kr**Gang-bong Lee**

Ministry of Food and Drug Safety

Email: ibk9703@korea.kr

**Russian Federation / Fédération de Russie /
Federación de Rusia****Irina Sedova**

Institute of Nutrition RAMS

Email: isedova@ion.ru**Singapore / Singapour / Singapur****Angela Li**

Health Sciences Authority

Email: angela_li@hsa.gov.sg**United Kingdom / Royaume-Uni / Reino Unido****Christina Baskaran**

Food Standards Agency

Email: christina.baskaran@foodstandards.gsi.gov.uk**United States of America / États-Unis d'Amérique /
Estados Unidos de América****Henry Kim**

United States Food and Drug Administration

Email: henry.kim@fda.hhs.gov**Kathleen D'Ovidio**

United States Food and Drug Administration

Email: kathleen.d'ovidio@fda.hhs.gov**Maia M. Jack**

International Council of Grocery Manufacturer Associations

Email: mjack@gmaonline.org**Adrienne Black**

International Council of Grocery Manufacturer Associations

Email: ablack@gmaonline.org**Uruguay****Jacqueline Cea**

Laboratorio Tecnológico Del Uruguay

Email: icea@latu.org.uy; codex@latu.org.uy