

commission du codex alimentarius



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

ORGANISATION
MONDIALE
DE LA SANTÉ



BUREAU CONJOINT: Viale delle Terme di Caracalla 00100 ROME Tél: +39 06 57051 www.codexalimentarius.net Email: codex@fao.org Facsimile: 39 06 5705 4593

Point 16(g) de l'ordre du jour

CX/FAC 02/29
janvier 2002

PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES

COMITÉ DU CODEX SUR LES ADDITIFS ALIMENTAIRES ET LES CONTAMINANTS Trente-quatrième session Rotterdam (Pays-Bas), 11-15 mars 2002

DOCUMENT DE TRAVAIL SUR LE DÉOXYNIVALÉNOL

Historique

1. A sa trente-troisième session, le Comité du Codex sur les additifs alimentaires et les contaminants est convenu qu'un groupe de rédaction, sous la direction de la Belgique, et avec l'aide du Canada, du Danemark, de l'Allemagne, des Pays-Bas, de la Suisse, des Etats-Unis et de la CE, élaborerait un document de travail sur le déoxynivalénol pour examen à sa session suivante (ALINORM 01/12A par. 197).
2. Le déoxynivalénol (DON) ou vomitoxine appartient au groupe des trichothécènes, mycotoxines produites par l'espèce *Fusarium*, notamment *F. graminearum* et *F. culmorum* qui sont des pathogènes de plusieurs céréales. Les trichothécènes sont des composés sesquiterpénoïdes.
3. DON est un contaminant bien connu des céréales et des produits céréaliers.

Méthodes de détection et d'analyse

4. L'association entre une forte concentration de DON et la présence de grains avec un aspect flétri généralement lié aux dégâts dus à *Fusarium* est bien connue dans le secteur de production du blé. Ce phénomène permet d'envisager l'utilisation des paramètres d'évaluation visuelle du pourcentage de grains endommagés par *Fusarium* (pourcentage de tavelure), ou peut-être du pourcentage total de grains endommagés afin de gérer la sécurité des expéditions commerciales. Selon une conception erronée qui a prévalu dans le commerce céréalier, le pourcentage de grains endommagés par *Fusarium* permettrait de calculer de manière fiable la concentration de DON une fois connu le rapport entre la concentration de DON et le pourcentage de grains endommagés par *Fusarium*. Des études canadiennes ont montré que le potentiel d'erreur est très grand et que la relation entre la concentration de DON et le pourcentage de grains endommagés par *Fusarium* n'est pas suffisamment forte ou solide pour prédire la quantité de DON dans les échantillons individuels avec un degré élevé d'exactitude et de précision. Un système de gestion visuelle de la brûlure de l'épi causée par *Fusarium* dans le blé sera efficace si ceux qui sont chargés de l'inspection sont à même de reconnaître systématiquement les symptômes dans les grains infectés, de faire des évaluations fiables et chiffrer de manière exacte le niveau d'infection.
5. L'échantillonnage des produits en vrac est un facteur déterminant pour assurer que les résultats des essais reflètent de manière exacte la concentration moyenne de DON dans le produit. Cependant, lorsque des techniques efficaces d'échantillonnage sont utilisées, les erreurs associées à la préparation des échantillons et la méthode d'analyse peuvent être supérieures aux erreurs dues à l'échantillonnage. Dans l'une des études

citées par le JECFA, pour une concentration par lot de déoxynivalénol de 5,0 mg/kg dans le blé (taille d'échantillon 0,454 kg), le coefficient de variation était 6,3% pour l'échantillonnage, 10% pour la préparation de l'échantillon et 6,3% pour les étapes de l'analyse. Le coefficient total de variation était 13% (réf. 2).

6. La spectroscopie en proche infrarouge offre des perspectives prometteuses pour la détection rapide du DON (réf. 3). On a signalé des corrélations allant de 0,70 à 0,93 entre les teneurs en DON prédites par spectroscopie en proche infrarouge sur des échantillons moulus et des échantillons entiers et celles déterminées par les techniques de chromatographie en phase gazeuse pour différents blés durs et tendres. Les concentrations en DON prédites par les essais en proche-infrarouge d'échantillons moulus concordent davantage avec celles déterminées par CG-SM (chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse) qu'avec celles obtenues par essai en proche-infrarouge des échantillons entiers.

7. Les méthodes d'analyse disponibles pour le DON sont notamment CG par détecteur à capture d'électrons, CG-SM, chromatographie en phase liquide couplée aux UV, chromatographie en phase liquide couplée à la fluorométrie, chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse, TLC (chromatographie en couche mince), ELISA et colonne d'immunoaffinité et fluorométrie. Des évaluations critiques des méthodes chromatographiques actuellement disponibles pour l'analyse du DON dans les céréales ont été récemment publiées (réf. 4, 5). Les résultats d'une récente étude interlaboratoires effectuées sur une méthode d'analyse du DON et de la zéaralénone dans les produits agricoles a montré la nécessité de perfectionner les procédures d'analyse pour ces toxines afin d'obtenir des mesures plus exactes (réf. 6). Les étalons de référence du DON sont souvent achetés sous forme de matériel cristallin ou de film mince, ce qui fait qu'avant leur utilisation en tant que calibrants, il sont préparés par gravimétrie dans un solvant organique et stockés dans un congélateur. La stabilité du DON dans différents solvants organiques a été récemment étudiée, et l'on a constaté que l'acétonitrile était le solvant le plus adapté pour le stockage à long terme du DON en tant qu'étalon de référence (réf. 7).

8. Les étalons de référence doivent être facilement accessibles et des études comparatives internationales doivent être effectuées périodiquement afin de garantir des assurances de qualité interne et externe renforcées. L'Institut pour les matériels de référence et les mesures, Centre de recherche commun de la Commission européenne, met à disposition des matériels de référence BCR (Bureau communautaire de référence) du DON dans la farine de maïs et dans la farine de blé (réf. 8). Le Food Analysis Performance and Assessment Scheme (FAPAS) du Royaume-Uni inclut le déoxynivalénol dans la farine de blé dans les essais d'aptitude des laboratoires pour 2001-2002. Le FAPAS possède du matériel d'essai pour le DON dans le blé qui peut être utilisé par les laboratoires à des fins d'assurance-qualité.

9. Le Comité européen de normalisation a actuellement à l'étude aux fins de normalisation une méthode d'analyse pour la détermination du déoxynivalénol et d'autres trichothécènes dans les céréales. Il s'agit d'une méthode CG par détecteur à capture d'électrons comportant extraction avec acétonitrile/eau et nettoyage et dérivation.

Présence

10. Les études montrent que le déoxynivalénol est souvent présent dans les céréales telles que le blé, l'orge et le maïs ainsi que l'avoine, le riz, le seigle, le sorgho et le triticale. Les types de blé touchés par le DON sont les variétés d'hiver et de printemps et les cultivars de blé dur et de blé tendre. D'autres trichothécènes apparaissent en même temps que le DON, mais le DON est la toxine des trichothécènes la plus fréquente.

11. La présence du déoxynivalénol dans les céréales à petits grains est associée à des brûlures de l'épi causées par *Fusarium graminearum* et *Fusarium culmorum*. L'espèce *Fusarium* peut produire le DON dans le champ ainsi que pendant le stockage si le degré d'humidité des grains de céréales est élevé.

12. La présence du DON est associée aux brûlures de l'épi causées par *Fusarium*, principalement au moment de la floraison et, dans une moindre mesure, juste avant la récolte et dans l'andain. Les températures, les précipitations et l'humidité locales sont les facteurs principaux des infections qui se produisent au moment de la floraison. Le moment des précipitations, plus que la quantité de celles-ci, est le facteur le plus important. On a établi une relation entre la brûlure de l'épi causée par fusariose et la contamination du blé

par le déoxynivalénol. Cependant, les espèces du genre *Fusarium* ne produisant pas toutes du DON, la présence du DON n'est pas toujours liée quantitativement aux moisissures ou à la présence de *Fusarium*.

13. Le JECFA (réf. 9) a évalué les niveaux et les modes de contamination des produits alimentaires par le déoxynivalénol sur la base des données transmises par l'Argentine, le Brésil, le Canada, la Chine, la Finlande, l'Allemagne, l'Italie, les Pays-Bas, la Norvège, la Suède, le Royaume-Uni, l'Uruguay, et les Etats-Unis et des données de publications. Il a été observé que le déoxynivalénol était un contaminant fréquent des céréales comme le blé (11 444 échantillons, 57% positifs), le maïs (5 349 échantillons, 41% positifs), l'avoine (834 échantillons, 68% positifs), l'orge (1 662 échantillons, 59% positifs), le seigle (295 échantillons, 49% positifs) et le riz (154 échantillons, 27% positifs). Il a été aussi décelé dans le sarrasin, le maïs à pop-corn, le sorgho, le triticale et dans quelques produits transformés comme la farine de blé, le pain, les céréales (en flocons), les nouilles, les aliments pour nourrissons et les galettes cuites, ainsi que dans le malt et la bière. Les concentrations moyennes dans les séries de données dans lesquelles on a constaté des échantillons contenant du déoxynivalénol étaient de 4-9000 µg/kg pour l'orge, 3-3700 µg/kg pour le maïs, 4-760 µg/kg pour l'avoine, 6-5100 µg/kg pour le riz, 13-240 µg/kg pour le seigle, et 1-5700 µg/kg pour le blé.

14. Les données suivantes sont un exemple des grandes variations annuelles et montrent que le DON est présent dans les produits finis. Aux Pays-Bas, environ 1200 échantillons de blé et de produits contenant du blé ont été échantillonnés et analysés pour le DON entre 1998 et septembre 2001, dans le cadre d'un programme de surveillance de l'Inspection pour la protection de la santé. Les échantillons comprenaient des produits tels que le blé, les céréales en flocons, le pain, les pâtes, la farine de blé et de nombreux autres produits alimentaires. Les données ont montré que les concentrations de DON étaient plus élevées dans le blé récolté en 1998, année considérée comme "humide" que dans le blé récolté en 1999 et 2000, années "sèches". Dans le blé récolté en 1998, on a relevé une teneur moyenne de DON égale à 446 µg/kg (n= 216), alors que dans le blé récolté en 1999 et 2000 les teneurs étaient de 161 µg/kg (n=281) et de 168 µg/kg (n=87) respectivement. Dans le pain, les biscuits et les crackers la teneur moyenne était de 220µg/kg dans les échantillons de la récolte de 1998, et de 118 µg/kg (17 échantillons) et de 65 (µg/kg 22 échantillons dans les échantillons des récoltes 1999 et 2000 respectivement. Dans les aliments pour nourrissons et enfants du premier âge (principalement des céréales (blé entier) en flocons) les teneurs de DON étaient de 949 µg/kg (28 échantillons) dans les échantillons de la récolte de 1998, et de 71 µg/kg (16 échantillons) et 140 µg/kg (5 échantillons) dans les échantillons des récoltes de 1999 et de 2000 respectivement.

15. Il n'y a pas que les teneurs moyennes qui sont intéressantes, il importe aussi de connaître la distribution et notamment l'incidence des concentrations lorsqu'il s'agit de décider des mesures à prendre. Par exemple, les pourcentages d'échantillons de blé contenant plus de 250, 500, 750, 1000 et 1250 µg/kg étaient pour l'année humide 1998 (n=158) 66%, 41%, 26%, 19% et 15%, respectivement. Les chiffres pour l'an 2000 (n=602) étaient 35%, 18%, 10%, 5% et 2%, respectivement (réf. 10).

16. Le transfert du déoxynivalénol dans les produits alimentaires d'origine animale ne semble pas préoccupant car les animaux refusent les aliments qui comportent de fortes concentrations de la mycotoxine, et le déoxynivalénol est rapidement métabolisé et éliminé dans les espèces animales (JECFA 2001, réf. 9).

17. La CE va entreprendre une étude scientifique en coopération afin de rassembler toutes les données disponibles sur la présence du DON et d'autres mycotoxines *Fusarium* dans les denrées alimentaires dans la CE et de faire des estimations de l'apport par le régime alimentaire. Les premiers résultats de cette étude devraient être disponibles d'ici le 31 décembre 2002 (réf. 11).

Prévention

18. A sa trente-troisième session (2001), Le Comité du Codex sur les additifs alimentaires et les contaminants est convenu de renvoyer le projet de Code d'usages en matière de prévention de la contamination des céréales par les mycotoxines, y compris les annexes sur l'ochratoxine A, la zéaralénone et les fumonisines, à l'étape 2 pour remaniement par la délégation des Etats-Unis, en collaboration avec l'Argentine, le Canada, la Norvège, l'Afrique du Sud et la Suède. Le Comité est convenu que le Code comprendrait une nouvelle annexe sur les trichothécènes. (ALINORM 01/12A par. 151, réf. 1). Des informations détaillées seront présentées dans le document CX/FAC 02/21.

19. Les fongicides et les insecticides peuvent avoir une influence sur la présence du DON, mais les fongicides sont mis au point principalement pour lutter contre les champignons pathogènes et rarement, sinon jamais, pour lutter contre les champignons toxicogènes. Il convient donc de ne pas éliminer de manière sélective des espèces dominantes pathogènes mais non toxicogènes, au risque d'une colonisation plus active par les espèces toxicogènes telles que *Fusarium graminearum* (réf. 12).

20. La recherche sur la prévention progresse (réf. 13). L'identification d'antagonistes peut déboucher sur le brevet d'agents de lutte biologique. La recherche se poursuit sur l'efficacité des anti-oxidants et des huiles essentielles.

21. Une corrélation a été établie entre l'incidence et la gravité des brûlures de l'épi causées par *Fusarium* et la teneur en DON dans les céréales récoltées. On a observé que, dans un système de rotation des cultures, l'incidence et la gravité des brûlures de l'épi causées par *Fusarium* étaient plus fortes lorsque le blé suivait le maïs que lorsqu'il suivait des cultures non céréalières (réf. 14). Les pratiques agricoles telles que la rotation des cultures, l'enfouissement ou le retrait des vieux épis, chaumes et autres débris réduisent la présence des résidus dans le sol ou à la surface qui peuvent servir d'éléments nutritifs pour l'espèce saprophyte *Fusarium* et aident donc à lutter contre les brûlures de l'épi causées par *Fusarium* et la contamination par le DON.

22. L'utilisation de cultivars de blé hautement résistants à *Fusarium*, ainsi que la réduction du stress de la plante et le séchage adéquat après la récolte sont également un moyen important pour lutter contre la contamination du blé par le DON.

23. Les mesures et les techniques de lutte disponibles à l'heure actuelle ne permettent pas d'éviter totalement la présence du DON.

Décontamination et effets de la transformation

24. Le DON est considéré comme une substance très stable, pendant le stockage et la mouture et pendant la transformation et la cuisson de l'aliment. Sa présence est donc possible dans les aliments préparés avec des céréales contaminées.

25. La gestion de la sécurité sanitaire après la récolte du blé infecté par *Fusarium* est un aspect extrêmement important de l'assurance de sécurité. Les options stratégiques sont très limitées par des considérations d'ordre pratique, mais elles comportent la mise au point de moyens de réduire, éliminer et lutter contre les concentrations de mycotoxines dans les expéditions commerciales et les produits finis.

26. Les procédures physiques pour éliminer le DON des céréales contaminées, notamment le nettoyage, le lavage, le décorticage et la mouture ont été plus ou moins concluantes. L'efficacité de ces procédures dépend de la répartition de la toxine dans les grains et du niveau de contamination (réf. 15).

27. On a constaté que lorsque le blé infecté était simplement séparé en fractions de tailles différentes à l'aide de tamis de laboratoire, le DON était concentré dans les fractions les plus petites. Dans les fractions les plus grandes les teneurs en DON étaient plus faibles (réf. 16). On a utilisé un matériel classique de nettoyage du blé pour séparer les grains abîmés par *Fusarium* avec plus ou moins de réussite (réf. 17). Certaines tables de gravité semblent également efficaces. On a constaté que les grains les plus abîmés par *Fusarium* et le DON qu'ils contiennent étaient fortement concentrés dans les fractions de table de gravité à plus faible densité (réf. 18). Les fractions les plus denses contenaient beaucoup moins de DON que le blé non fractionné correspondant. Le retrait de la fraction la moins dense améliorerait aussi les propriétés de mouture du blé restant.

28. Le broyage à l'eau du maïs est un procédé important qui permet d'obtenir de l'amidon destiné à la consommation humaine. Lorsque du maïs contaminé par le DON a été transformé par un procédé commercial de broyage à l'eau, on a observé que les teneurs en DON étaient élevées dans les fractions de bains de macération concentrés, faibles dans les fractions de germes, de fibres et de gluten, et très faibles (proches de la limite de détection) dans la fraction d'amidon (réf. 19).

29. La panification selon un procédé argentin permet de réduire la teneur en DON non seulement pendant la cuisson du fait de la décomposition thermique mais aussi au stade de fermentation (réf. 20). Ces résultats de boulangerie diffèrent de ceux obtenus dans d'autres études qui montrent que le DON survit au processus de cuisson.

30. Le DON survit au processus de brasserie et l'on a observé des teneurs élevées dans des bières venant de différents pays (réf. 21).

31. Des recherches ont lieu afin d'évaluer l'efficacité des absorbants physiques pour la décontamination de céréales contaminées par le DON (réf. 13). D'autres procédures de décontamination sont également à l'étude. Il n'existe pas actuellement de méthodes commercialisées permettant d'éliminer complètement le DON des céréales contaminées.

Toxicologie

32. Le JECFA a effectué une évaluation des risques liés au DON en 2001 (réf. 9). Les données toxicologiques disponibles ne semblent pas indiquer que le DON présente un risque de cancérogenèse. Chez les animaux, les effets aigus observés sont la diminution de la consommation alimentaire, la diarrhée et les vomissements. Le JECFA a reconnu que le déoxynivalénol peut provoquer des cas de maladie aiguë chez les humains. Les données disponibles n'ont pas permis d'établir une dose de référence aiguë (niveau au-dessous duquel aucun effet aigu ne devrait se produire).

33. Les effets constatés à court ou long terme sont la réduction de la croissance et la suppression de la résistance de l'hôte aux infections par *Listeria monocytogenes* et *Salmonella enteritidis*. Le JECFA a établi une dose journalière maximale tolérable provisoire (DJMTP) - de 1 µg/kg de poids corporel et a conclu que à ce niveau là l'ingestion de déoxynivalénol n'aurait pas d'incidence sur le système immunitaire, la croissance ou la reproduction. Les trichothécènes ayant les mêmes propriétés toxiques, bien qu'avec des forces différentes, le JECFA a recommandé d'élaborer des facteurs d'équivalence toxique par rapport au DON pour les autres trichothécènes présents dans les céréales, si des données suffisantes étaient disponibles.

34. Le Comité scientifique européen sur l'alimentation a exprimé son opinion sur le DON le 2 décembre 1999 (réf. 22). La toxicité générale et l'immunotoxicité du DON sont estimées être les effets particulièrement préoccupants. Une DJT temporaire de 1 µg/kg de poids corporel a été calculée sur la base d'une étude des effets chroniques dus à l'alimentation chez les souris (facteur de sécurité de 100). La DJT est temporaire parce que il a été noté que le DON appartient au groupe de plusieurs trichothécènes ayant une structure chimique de base commune qui sont produits par les champignons *Fusarium* (par exemple, toxine T-2, toxine HT-2, nivalénol). Par ailleurs ils peuvent avoir des mécanismes d'action communs. Lorsque les trichothécènes les plus importants auront été évalués, le Comité examinera l'exposition totale combinée aux trichothécènes et décidera s'il convient d'attribuer ou non une DJT de groupe.

Exposition et caractérisation des risques

35. Compte tenu des données soumises, le JECFA a estimé l'apport par le régime alimentaire de déoxynivalénol sur la base de concentrations moyennes pondérées uniques pour chaque produit et des régimes régionaux GEMS/Food. Il convient toutefois de noter que, compte tenu de l'insuffisance des informations pour les régions autres que la région Europe (la région Europe du GEMS/Food comprend l'Amérique du Nord), les données de la région Europe ont été utilisées pour estimer les concentrations dans d'autres régions. De ce fait, l'exposition peut être sous- ou surestimée dans les régions autres que la région Europe. Les estimations de l'ingestion moyenne (allant de 0,77 à 2,4 µg/kg de poids corporel par jour) étaient supérieures à la DJMTP dans quatre des cinq régimes régionaux. Le Comité a noté qu'il existait un incertitude considérable dans les estimations de l'apport. Cependant, le dépassement de la DJMTP par les apports moyens dans 4 des 5 régions laisse penser que la DJMTP est vraisemblablement dépassée par une part importante de la population dans le monde.

36. Le Comité scientifique européen a observé en 1999 que, selon les estimations, l'apport de DON dû aux céréales et à la bière dans les pays scandinaves et aux céréales aux Pays-Bas était de l'ordre de grandeur de la DJT temporaire.

37. Le Bureau fédéral suisse de la santé publique a estimé en 1997 l'apport moyen de DON en Suisse: Adultes: = 170 ng/kg de poids corporel par jour et jeunes enfants: = 800 ng/kg de poids corporel par jour.

38. Aux Pays-Bas, l'Institut national pour la santé publique et l'environnement et le Conseil néerlandais de la santé, ont déterminé que les enfants étaient le groupe de population pour lequel le risque de dépassement de la DJT était le plus grand (réf. 10, 23). En ce qui concerne les enfants âgés d'un an, l'apport est supérieur à la DJT chez 80% d'entre eux et supérieur à la DJTx2 chez 20%. L'apport du 95ème centile des enfants âgés d'un an était de 3 µg/kg de poids corporel. Chez les adultes et les enfants, le pain est le groupe d'aliments qui contribue le plus à l'apport. Chez les enfants d'un an, la contribution d'aliments spécifiques pour nourrissons est aussi importante .

Teneurs maximales dans les aliments

39. La CE a recommandé récemment un seuil d'intervention de 500 µg/kg pour les produits céréaliers tels que consommés et d'autres produits céréaliers au niveau du détaillant, et un seuil d'intervention de 750 µg/kg pour la farine utilisée comme matière première dans les produits alimentaires. Ces seuils d'intervention sont en vigueur par exemple aux Pays-Bas depuis 2000. L'Autriche a mis en place il y a quelque temps une teneur indicative de 750 µg/kg pour le blé dur et 500 µg/kg pour le blé et le seigle.

40. La Suisse a adopté une teneur indicative de 1000 µg/kg pour le DON dans les céréales en mars 1998. Cette teneur indicative vaut pour les produits céréaliers et pour les céréales tels que vendus au consommateur mais ne s'applique pas aux céréales brutes.

41. Au Canada, la teneur indicative est de 2000 µg/kg pour le DON dans le blé tendre non nettoyé, ce qui correspond à 1200 µg/kg dans la portion de farine (pour la fabrication d'aliments secondaires tels les gâteaux, petits gâteaux, biscuits). En ce qui concerne le blé tendre non nettoyé utilisé dans les aliments pour nourrissons, la teneur indicative est de 1000 µg/kg ce qui correspond à 600 µg/kg dans la portion farine. Il n'a pas été établi de teneur indicative pour le DON dans le blé dur ou dans d'autres céréales.

42. Les Etats-Unis ont adopté une teneur indicative de 1000 µg/kg pour les produits finis à base de blé.

43. La Russie a établi une teneur maximale de 1000 µg/kg pour le DON dans les céréales (blé des types durs et tendres), la farine et le son de blé (réf. 24).

Teneurs maximales dans les aliments pour animaux

44. Les teneurs maximales dans les aliments pour animaux ne sont pas nécessaires pour protéger la santé publique, mais peuvent être utiles pour protéger la santé des animaux. Le déoxynivalénol est rapidement métabolisé et éliminé dans les animaux d'élevage et n'est apparemment pas présent à des concentrations importantes dans les denrées alimentaires d'origine animale.

45. La Belgique utilise une teneur indicative de 5000 µg/kg pour le DON dans les céréales et les dérivés de céréales utilisés comme matière première dans les produits d'alimentation animale. L'Autriche recommande les teneurs indicatives suivantes: 500 µg/kg dans les aliments destinés aux porcins, 1 000 µg/kg pour les aliments des bovins, les aliments des poules pondeuses et des volailles de reproduction, et 1 500 µg/kg pour les volailles d'engraissement. En Allemagne, ces valeurs indicatives sont 1 000 µg/kg pour les aliments des porcins, 2 000 µg/kg pour les aliments des veaux, 5 000 µg/kg pour les aliments des bovins et des volailles. Les niveaux d'intervention suivants ont été appliqués aux Pays-Bas: pour les CÉRÉALES: pour les porcins, les poules pondeuses, les veaux et le bétail laitier : 5 000 µg/kg, pour les autres bovins et la volaille: 10 000 µg/kg; pour les ALIMENTS COMPOSÉS POUR ANIMAUX : pour les porcins: 1 000 µg/kg, pour les veaux et le bétail laitier : 2,000 µg/kg, pour les poules pondeuses: 3,000 µg/kg, pour les autres bovins et la volaille: 5,000 µg/kg. Aux Etats-Unis, les teneurs indicatives pour le DON dans les aliments pour différentes espèces animales sont les suivantes: 10 000 µg/kg pour le DON dans les céréales et les dérivés de céréales destinés aux bovins ruminants et au bétail en parc d'engraissement de plus de 4 mois et pour les poulets; 5 000 µg/kg pour le DON dans les céréales et les dérivés de céréales destinés aux porcs, avec la recommandation que ces ingrédients ne doivent pas dépasser 20% de leur régime alimentaire; et 5000 µg/kg

pour le DON dans les céréales et les dérivés de céréales destinés à tous les autres animaux, avec la recommandation que ces ingrédients ne doivent pas dépasser 40% de leur régime alimentaire. Le Canada recommande une teneur maximale de 5 000 µg/kg pour le DON dans les produits d'alimentation pour le bétail et les volailles et une teneur maximale de 1 000 µg/kg pour le DON dans les produits d'alimentation des porcs, des jeunes veaux et des animaux laitiers en lactation (réf. 24).

Désorganisation des échanges

46. Compte tenu de la contamination des céréales par le DON dans le monde entier, de la place qu'occupe les céréales dans le commerce international et des niveaux de rejet différents appliqués par les pays, il est probable que les concentrations de DON dans les produits entrant dans le commerce international seront un motif de préoccupation.

47. Des renvois de produits alimentaires pour cause de teneurs élevées en DON ont été signalés, par exemple pour les pâtes en Belgique et aux Pays-Bas en 2001.

Autres facteurs légitimes

48. Les aliments contenant du blé sont des produits de base et constituent une bonne source pour plusieurs nutriments. Le Conseil néerlandais de la santé a donc déconseillé de réduire l'exposition au DON en diminuant la consommation de blé (réf. 10).

Conclusions et recommandations

49. Compte tenu de l'évaluation du JECFA qui montre que la DJT est dépassée dans quatre des cinq régimes régionaux, le CCFAC devrait examiner s'il convient de fixer des teneurs maximales pour le DON dans les produits alimentaires dérivés des céréales. La prévention de la contamination n'étant pas suffisante, la fixation et l'application de teneurs maximales devraient contribuer à empêcher la consommation de produits fortement contaminés. Si le CCFAC décide d'établir des limites maximales, il devrait dans un second temps déterminer les groupes d'aliments concernés, par exemple les céréales (brutes) et les produits céréaliers et les aliments pour nourrissons. Enfin, les teneurs doivent être déterminées en fonction du principe ALARA.

50. Le CCFAC devrait aussi décider de l'opportunité de fixer des teneurs maximales pour le DON dans les produits d'alimentation animale afin d'assurer la santé et le rendement des animaux.

Références

1. ALINORM 01/12A Rapport de la trente-troisième session du Comité du Codex sur les additifs alimentaires et les contaminants, 12-16 mars 2001. <ftp://ftp.fao.org/codex/alinorm01/al0112ae.pdf>
2. Whitaker *et al.* Sampling, sample preparation, and analytical variability associated with testing wheat for deoxynivalenol. J. AOAC International 83:1285-1292, 2000.
3. Williams *et al.* Near-infrared prediction of deoxynivalenol in wheat, pages 9-11 in: Proc. 1996 Regional Fusarium/scab forum. R. Clear, ed. Canadian Grain Commission, Winnipeg, MB., 1996.
4. Mateo *et al.* Critical study of and improvements in chromatographic methods for the analysis of type B-trichothecenes. J Chromatography A 918:99-112, 2001.
5. Krska *et al.*, The state-of-the art in the analysis of type-A and -B trichothecene mycotoxins in cereals. Fresenius J. Analytical Chemistry 371: 285-289, 2001.
6. Josephs *et al.* R. International interlaboratory study for the determination of the *FUSARIUM* mycotoxins zearalenone and deoxynivalenol in agricultural commodities. Food Addit. Contam. 18(5): 417-430, 2001.
7. Widestrand, J. and Pettersson, H. Effect of time, temperature and solvent on the stability of T-2 toxin, deoxynivalenol and nivalenol calibrants. Food Addit. Contam. 18(11):987-992,2001.
8. <http://www.irmm.jrc.be/mrm.html>
9. JECFA, cinquante-sixième réunion, février 2001 <http://www.fao.org/ES/esn/jecfa/jecfa56.pdf>
10. Health Council of the Netherlands, Deoxynivalenol (DON). The Hague: Health Council of the Netherlands, 2001; publication no. 2001/23.
11. Décision de la Commission 2001/773/EC: inventaire et répartition des tâches à entreprendre dans le cadre de la coopération par les Etats Membres dans le domaine de l'examen scientifique des questions liées à l'alimentation http://europa.eu.int/eur-lex/en/dat/2001/l_290/l_29020011107en00090011.pdf
12. Opinion on the relationship between the use of plant protection products on food plants and the occurrence of mycotoxins in foods, adopted on 24 September 1999 by the Scientific Committee on Plants of the European Commission. http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out56_en.html
13. <http://www.mycotoxin-prevention.com/>
14. Dill-Macky, R. and Jones, R.K. The effect of previous crop residues and tillage on Fusarium head blight of wheat. Plant Disease 84:71-76. 2000.
15. Charmley, L.L., and Prelusky, D.B. Decontamination of Fusarium mycotoxins. IN: Miller, J.D, Trenholm, H.L.(Eds.) Mycotoxins in Grain. Compounds Other Than Aflatoxin. Eagen Press, St. Paul MN, pp 421-435,1994.
16. Chelkowski and Perkowski. Mycotoxins in cereal grains, 15, Distribution of deoxynivalenol in naturally contaminated wheat kernels, 1992, Mycotoxin Res. 8: 27-30.
17. Pomeranz *et al.*, *Fusarium* head blight (scab) in cereal grains, pages 373-433 in: Advances in Cereal Science and Technology, 1990, Vol. X, Y. Pomeranz, ed. Am. Assoc. Cereal Chemists, St. Paul, MN.
18. Tkachuk *et al.* Removal by specific gravity table of tombstone kernels and associated trichothecenes from wheat infected with *Fusarium* head blight, 1991, Cereal Chem., 68: 428-431.
19. Lauren, D.R. and Ringrose, M.A. Determination of the fate of three *FUSARIUM* mycotoxins through wet-milling of maize using an improved HPLC analytical technique. Food Addit. Contam. 14(5):435-443,1997.
20. Samar *et al.* Effects of fermentation on naturally occurring deoxynivalenol (DON) in Argentinean bread processing technology. Food Add. Contam., 18 (11): 1004-1010, 2001.
21. Scott, P.M. Mycotoxins transmitted into beer from contaminated grains during brewing. J AOAC Intl. 79(4): 875-882, 1996.
22. Opinion on Fusarium Toxins. Part 1: Deoxynivalenol (DON), expressed on 2 December 1999 by the Scientific Committee on Food of the European Commission. http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out44_en.html
23. Risk assessment of deoxynivalenol in food. An assessment of exposure and effects in the Netherlands. RIVM report 388802022. 2001. Pieters *et al.*
24. Worldwide regulations for mycotoxins 1995. A compendium. Food and Nutrition paper 64. FAO. 1997.