

# commission du codex alimentarius

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

ORGANISATION MONDIALE  
DE LA SANTÉ

BUREAU CONJOINT: Via delle Terme di Caracalla 00100 ROME Tél.: +39 06 57051 Téléx: 625825-625853 FAO I Email: codex@fao.org Facsimile: +39 06 5705.4593

**Point 15(f) de l'ordre du jour**

**CX/FAC 99/23**  
Novembre 1998

**PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES**  
**COMITÉ DU CODEX SUR LES ADDITIFS ALIMENTAIRES ET LES CONTAMINANTS**

*Trente et unième session*  
*La Haye (Pays-Bas), 22-26 mars 1999*

**DOCUMENT DE SYNTHÈSE SUR LES DIOXINES**  
**(document préparé par Les Pays-Bas)**

**DEMANDE D'OBSERVATIONS ET DE RENSEIGNEMENTS**

Les gouvernements et organisations internationales intéressées qui souhaitent formuler des observations sur le document de synthèse sur les dioxines présenté ci-après sont invités à les faire parvenir **avant le 15 février 1999** à l'adresse suivante: Ms. S.P.J. Hagenstein, Service central de liaison avec le Codex des Pays-Bas, Ministère de l'agriculture, de l'aménagement de la nature et des pêches, boîte postale 20401, 2500 EK La Haye (Pays-Bas) (télécopie: +31 70 378.6141; courrier électronique: s.p.j.hagenstein@mkg.agro.nl), et d'en adresser une copie au Secrétaire. Commission du Codex Alimentarius, Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires, FAO, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome (Italie).

## **HISTORIQUE**

1. A sa trentième session, le Comité du Codex sur les additifs alimentaires et les contaminants a accepté l'offre des Pays-Bas de préparer un document de synthèse sur les dioxines pour distribution, observations et examen à sa trente et unième session (ALINORM 99/12, par. 117).
2. Les dioxines et les polychlorobiphényles (PCB) sont des contaminants que l'on trouve partout dans l'environnement et dans les denrées alimentaires. On admet depuis longtemps que ces substances constituent un risque pour la santé humaine et pour l'environnement du fait de leur toxicité et de leur rémanence. Les fortes expositions aux dioxines et aux PCB résultent du contexte professionnel ou d'accidents, mais la voie d'exposition la plus commune pour les êtres humains est l'ingestion alimentaire. .
3. Conformément à la procédure décrite à l'Appendice II de la Norme générale pour les contaminants et les toxines dans les denrées alimentaires et, compte tenu des informations contenues dans les documents de synthèse présentés à ses vingt-septième et vingt-huitième sessions, le Comité est convenu qu'il pourrait élaborer des limites maximales Codex pour les dioxines et les PCB. Compte tenu des lacunes et des incertitudes qui caractérisent les connaissances actuelles en matière d'évaluation toxicologique des dioxines et des PCB, le Comité est convenu que des limites maximales Codex ne pourraient être mises au point avant que le JECFA n'ait évalué ces deux groupes de contaminants. Le Comité est donc convenu de maintenir les dioxines, les PCB du type dioxine et les PCB non-planaires sur la liste des substances à soumettre en priorité au JECFA pour évaluation. Le Comité est convenu que, pour plus de clarté, l'évaluation des risques et la gestion des risques liés aux PCB et aux dioxines seraient traitées séparément (Alinorm 95/12A, par. 132 - 137).

4. Premièrement, le document de synthèse a été modifié compte tenu des observations écrites et orales formulées à la vingt-septième session et à la vingt-huitième session du CCFAC. Deuxièmement, l'évaluation des risques présentés par les dioxines et les PCB du type dioxine est effectuée sur la base des facteurs d'équivalence toxique (Toxic equivalency factors -TEF) réévalués par l'OMS en 1997. Troisièmement, le document comprend les avis récemment publiés par la consultation sur l'évaluation du risque pour la santé des dioxines: réévaluation de la dose journalière tolérable (DJT) organisée par le Centre européen de l'OMS pour l'environnement et la santé et le Programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC) en mai 1998. Ont participé à cette consultation, 40 experts en provenance de l'Australie, de la Belgique, du Canada, du Danemark, de la Finlande, de l'Allemagne, de l'Italie, du Japon, des Pays-Bas, de la Nouvelle-Zélande, de l'Espagne, de la Suède, du Royaume-Uni et des Etats-Unis. Les participants ont examiné entre autres les risques sanitaires pour les nourrissons, les effets cancéreux et non cancéreux chez les êtres humains et les animaux, les aspects mécaniques, la toxicocynétique, la modélisation, l'exposition et l'applicabilité du concept TEF. Dans la mesure du possible, l'évaluation des risques et la gestion des risques sont traitées séparément.

## **PRÉSENTATION DES CONTAMINANTS**

5. Les PCB et les dioxines ont des propriétés physiques et chimiques semblables. Comme les dioxines, les PCB sont des substances lipophiles et rémanentes qui s'accumulent dans la chaîne alimentaire. En conséquence, les échantillons biologiques et dans ceux prélevés dans l'environnement contiennent souvent des mélanges de congénères des dioxines et des PCB.

### **Dioxines**

6. Le terme de "dioxines" désigne un groupe de substances aromatiques polychlorées, quasi-planaires ayant des structures et des propriétés chimiques et physiques semblables. Ce groupe de substances comprend 75 dibenzo-p-dioxines polychlorées (PCDD) et 135 dibenzofuranes (PCDF). Les dioxines les plus étudiées et les plus toxiques sont 17 congénères avec un modèle de substitution chloro-2,3,7,8 dont le plus toxique et le plus connu est 2,3,7,8 TCDD.

7. Les dioxines sont des substances lipophiles qui s'agglomèrent aux sédiments et aux matières organiques dans l'environnement et qui ont tendance à être absorbées dans les tissus adipeux des animaux et des êtres humains. Ces substances sont extrêmement résistantes aux processus de transformation chimique et biologique et, en conséquence, persistent dans l'environnement et s'accumulent dans la chaîne alimentaire. Les dioxines ne sont pas produites commercialement et n'ont aucune application. Elles se forment au cours des processus de combustion, par exemple, dans les incinérateurs de déchets, ou sont des sous-produits indésirables de processus industriels. L'évaporation des produits de préservation du bois à base de chlorophénol, les émissions provenant des fabriques d'agglomérés, l'utilisation de défoliants, la préparation d'herbicides, le transport et le blanchiment de la pâte à papier à l'aide de chlore sont également connus pour contribuer à la contamination de l'environnement par les dioxines. La plupart des dioxines pénètrent dans l'environnement par émission dans l'atmosphère, ce qui fait que les dépôts se font à la fois à proximité et loin de la source. Dans les pays industrialisés, des dioxines ont été décelées dans presque tous les milieux de l'environnement. On sait relativement peu de choses sur ce qu'il advient des dioxines rejetées dans l'environnement, c'est-à-dire sur leur transport, leur distribution et leur transformation. Compte tenu des données disponibles sur leur présence, il semble de plus en plus probable que le temps de rétention dans l'environnement est de l'ordre de plusieurs années.

### **Polychlorobiphényles**

8. Le groupe des polychlorobiphényles (PCB) comprend 209 congénères dont 130 risquent de se trouver dans des produits commerciaux. Les congénères des PCB ont une conformation de préférence non planaire. Toutefois, certains congénères des PCB peuvent adopter une structure chimique planaire "du type dioxine" et, de fait, on a pu constater qu'elles ressemblent à la TCDD pour ce qui est de leurs propriétés biochimiques et toxicologiques. Les PCB ont été produits commercialement sous différentes dénominations comme Aroclor, Clophen et Kanechlor. Ces produits sont des mélanges de PCB planaires et non-planaires, et ont été utilisés dans le passé dans des systèmes à l'air libre ou clos comme

les transformateurs, les condensateurs, l'isolation électrique et les fluides hydrauliques. Les PCB pénètrent dans l'environnement par le biais des rejets ou des fuites de ces systèmes. Les processus de combustion contribuent relativement peu à la pollution de l'environnement par les PCB.

### **Problèmes sanitaires potentiels**

9. Quelques accidents et incidents bien connus ont révélé des problèmes de santé humaine vraisemblablement associés à l'exposition à de fortes concentrations de dioxines et de PCB. De façon générale, on ne peut exclure l'exposition conjointe aux dioxines, aux PCB et à d'autres contaminants possibles. Les effets observés ne peuvent donc être uniquement associés à l'exposition aux congénères des dioxines ou des PCB.

10. Le cloracné est le seul effet en corrélation constante avec une forte exposition à la TCDD chez les êtres humains. Des associations faibles ont été signalées entre l'exposition aux dioxines et les carcinomes des tissus mous et le cancer du poumon. Ces associations sont apparues après une période de latence de plus de cinq ans chez les personnes ayant été soumises accidentellement à une forte exposition à Sévésou ou après plus de vingt ans, chez les personnes à exposition professionnelle.

11. Les premiers symptômes d'une forte exposition aux PCB sont des effets dermiques et oculaires réversibles. Les problèmes d'ordre respiratoire persistent plusieurs années. Selon de récentes données, l'exposition foetale aux dioxines et/ou aux PCB pourrait être associée à des déficits cognitifs chez les nourrissons et les jeunes enfants. Ces effets ont été mesurés chez des nourrissons dont les mères avaient été exposées à des concentrations de PCB relativement élevées due à la consommation prolongée de poisson contaminé. Outre les effets cognitifs, on a constaté une hausse de la fréquence des tumeurs et des effets d'ordre neurologique, endocrinien, hépatotoxique et immunotoxique chez des populations du Japon et de Taïwan qui avaient été exposées accidentellement à des huiles de cuisson contaminées par de fortes concentrations de PCB et de dioxines.

### **Méthodes d'analyse des dioxines et des PCB**

12. Qu'il s'agisse de l'évaluation des risques ou de la gestion des risques, il est indispensable de disposer de méthodes d'analyse qui soient fiables, sélectives et sensibles. En ce qui concerne la forte capacité toxique et les faibles concentrations des dioxines et des PCB coplanaires dans les échantillons biologiques et dans ceux prélevés dans l'environnement (fourchette picogramme/gramme étroite), les méthodes d'analyse doivent être d'une sensibilité et d'une spécificité extrêmes. Ces méthodes d'analyse déterminent les concentrations de chacun des congénères. Afin de faciliter l'évaluation des risques, on utilise le concept des Facteurs d'équivalence toxique (TEF) pour exprimer des concentrations de mélanges de PCDD, de PCDF et de PCB du type dioxine en équivalents de 2,3,7,8-TCDD (TEQ).

13. Il faut un nettoyage intensif, à l'aide de toute une série de procédures différentes, pour préparer des extraits suffisamment concentrés et purifiés permettant une analyse quantitative finale des échantillons. Pour les dioxines et les PCB coplanaires, la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse à haute résolution (CG/SMHR) est aujourd'hui la seule technique appropriée qui offre une sensibilité et une sélectivité suffisantes. Les PCB non planaires sont en général analysés par la chromatographie en phase gazeuse avec détection par capture d'électrons. Cette analyse des dioxines et des PCB est souvent longue et coûte très cher, aussi ne peut-on effectuer que des contrôles limités.

14. Ces dernières années, des bio-essais prometteurs, des titrages immunologiques et des bio-essais utilisant la technologie de recombinaison de l'ADN, ont été élaborés, et sont actuellement testés et validés. Ils montrent une sensibilité et une sélectivité plus grandes pour déterminer la concentration totale de substances du type dioxine dans les échantillons biologiques et dans ceux prélevés dans l'environnement. Dans certains cas, les concentrations TEQ observées semblaient assez comparables à celles déterminées par les méthodes CG/SMHR. Ces techniques visent à améliorer encore la sensibilité et la sélectivité des analyses des dioxines et des PCB.

Les bio-essais peuvent donc constituer une solution de rechange appropriée pour la présélection d'échantillons très nombreux. Les avantages futurs des bio-essais seront peut-être la réduction des coûts,

le temps requis et la possibilité d'estimer les TEQ totaux d'un échantillon sans qu'il soit nécessaire d'identifier et de quantifier tous les congénères qu'il contient.

#### *Facteurs d'équivalence toxique (TEF)*

15. TCDD est le congénère des dioxines qui est le plus actif et le plus étudié. Le concept des Facteurs d'équivalence toxique (TEF) a été élaboré car les échantillons biologiques et dans ceux prélevés dans l'environnement contiennent en général des mélanges complexes de différents congénères des dioxines. Dans ce concept, les facteurs d'équivalence toxique établissent une relation entre la toxicité d'un congénère des dioxines et la toxicité de 2,3,7,8- TCDD, ce qui permet de transformer les résultats d'analyse en information toxicologique. On suppose que les effets toxiques de chaque congénère des dioxines contenu dans un mélange s'additionnent aux équivalents de toxicité (TEQ).

16. En 1997, la consultation OMS a réévalué les TEF concernant les PCDD, les PCDF et les PCB du type dioxine compte tenu d'une base de données améliorée d'informations toxicologiques. Des modifications ont été apportées à la liste des TEF internationaux (I-TEF) concernant les PCDD et les PCDF publiée par le Comité sur les défis de la société moderne (OTAN) en 1988, et à la liste des TEF de l'OMS pour les PCB du type dioxine publiée en 1994. En utilisant les TEF révisés pour calculer l'exposition et la charge corporelle de la population de fond dans divers pays, on a constaté que TCDD ne représente généralement que 10 à 20 % des TEQ-PCDD/PCDF. Lorsque les PCB du type dioxine sont aussi inclus, TCDD représente moins de 5% du TEQ total. Reconnaissant les incertitudes inhérentes au concept TEF, la consultation de l'OMS pour la réévaluation de la DJT en mai 1998 a conclu que d'autres substances peuvent avoir une activité du type dioxine et qu'en conséquence, utiliser uniquement TCDD comme mesure de l'exposition aux PCDD, aux PCDF et aux PCB se traduirait par une sous-estimation importante du risque que présente pour les êtres humains l'exposition à ces substances. Elle recommande donc d'utiliser à l'avenir les nouveaux TEF relatifs aux PCDD/PCDF et aux PCB du type dioxine déterminés par l'OMS en 1997 pour les calculs des TEQ. Il en résultera une augmentation d'environ 10 % dans les calculs des TEQ, par rapport à ceux obtenus avec les I-TEF et les premiers TEF publiés par l'OMS en 1994 pour les PCB du type dioxine. De plus, la DJT chez les êtres humains des PCDD, des PCDF et des PCB du type dioxine (PCB *non-ortho* et PCB *mono-ortho*) sera exprimée en unités d'équivalents TCDD (TEQ) en appliquant les TEF fixés en 1997 par l'OMS.

### **EVALUATION DES RISQUES DUS À L'EXPOSITION ALIMENTAIRE**

17. Les données disponibles sur l'évaluation toxicologique, les modes de consommation alimentaire et les concentrations dans les aliments sont essentielles pour évaluer le type et l'ampleur des risques pour la santé humaine qui peuvent être associés à l'exposition alimentaire aux contaminants. En ce qui concerne les dioxines et les PCB, les données disponibles sur les éléments du processus d'évaluation des risques de l'exposition alimentaire sont présentées ici. La réévaluation de la DJT par la consultation OMS en 1998 reposant sur les dioxines et les PCB du type dioxine, les dioxines et les PCB sont présentés en même temps.

### **DIOXINES ET POLYCHLOROBIPHÉNYLES DU TYPE DIOXINE**

#### **Evaluation toxicologique des dioxines et des PCB du type dioxine**

18. Mécanisme: Les données sur la TCDD et les substances du type dioxine ont montré l'importance du récepteur Ah dans la médiation des effets biologiques et toxicologiques des dioxines. La chaîne précise des événements moléculaires n'est pas encore complètement comprise, mais la toxicité des dioxines devrait reposer sur des altérations des principales fonctions biochimiques et cellulaires. Le récepteur activé exerce deux types principaux de fonctions: renforcement de la transcription d'une batterie de gènes (par exemple, codage des enzymes qui métabolisent les médicaments), et activation immédiate des tyrosine kinases. L'altération de l'expression d'autres réseaux de gènes peut être contrôlée directement ou indirectement par le récepteur Ah. L'activation du récepteur Ah peut se traduire par des perturbations ou des altérations endocrines et paracrines des fonctions cellulaires y compris la croissance et la différenciation. Certains de ces effets ont été observés à la fois chez les êtres humains et chez les animaux, ce qui indique l'existence de mécanismes d'action communs.

19. Cinétique: les déterminants toxicocinétiques des dioxines et des substances chimiques apparentées dépendent de trois principales propriétés: lipophilie, métabolisme et liaison à CYP1A2 dans le foie. La lipophilie contrôle l'absorption et le partage tissulaire, le métabolisme est l'étape qui limite l'élimination et l'induction de CYP1A2 entraîne la fixation de la dioxine. Il existe une fourchette de demi-vies apparentes pour les diverses substances du type dioxine. Dans le cas d'expositions de fond, on peut utiliser une demi-vie moyenne semblable à celle de la TCDD, mais on sous-estimera l'exposition journalière pour les substances chimiques ayant une demi-vie courte et surestimera l'exposition pour celles dont la demi-vie est supérieure à la moyenne. En général, la concentration dans le tissu cible sera le dosage le plus approprié. Toutefois, la charge corporelle, qui peut être calculée sans difficulté chez les êtres humains et chez les animaux, est en forte corrélation avec les concentrations tissulaire et sérique, et intègre les différentes demi-vies des espèces. La consultation OMS pour la réévaluation de la DJT en 1998 a donc conclu que la charge corporelle est la mesure préférable pour comparer les risques chez les êtres humains et chez les animaux.

20. Données animales: des effets divers ont été signalés dans des études animales après exposition aux PCD, aux PCDF et aux PCB. Les effets observés les plus sensibles sont l'endométriase, les effets sur le développement du comportement neurologique (cognitifs), les effets sur le développement de la reproduction (nombre des spermatozoïdes, malformations urogénitales féminines) et les effets immunotoxiques. Les doses les plus faibles faisant apparaître des effets statistiquement significatifs sur ces différents plans, se sont traduites par des charges corporelles dans les animaux exposés allant de 10 à 75 ng TCDD/kg de poids corporel. La TCDD s'est révélée cancérigène chez plusieurs espèces sur des sites multiples. Toutefois, des études à court terme montrent une absence d'effets nocifs directs sur l'ADN, ce qui indique que la TCDD n'est pas un initiateur de la cancérogénèse. Les études de promotion tumorale dans diverses espèces animales ont indiqué un mécanisme non génotoxique. La capacité de la TCDD à stimuler la prolifération et à inhiber les processus apoptotiques dans les lésions hépatiques focalisées renforce la thèse d'un mécanisme indirect de pouvoir cancérigène. La concentration sans effet nocif observé (CSENO) de la TCDD pour les adénomes hépatiques de 1 ng/kg/jour, dans l'étude Kociba, correspond à une charge corporelle d'environ 60 ng/kg de poids corporel.

21. On a constaté que les mélanges de PCB provoquent le cancer en fonction de la composition du congénère. Les singes rhésus sont l'espèce animale la plus sensible à l'exposition aux PCB. Après une exposition chronique à divers mélanges commerciaux de PCB on a pu observer une immunotoxicité, un accroissement du taux de mortalité, un retard de croissance, des effets dermiques et des effets embryotoxiques. En ce qui concerne l'Aroclor 1242, on a pu fixer une CSENO de 0,04 mg/kg de poids corporel/jour. Chez les singes nouveaux nés, outre ces effets, on a observé également des effets neurologiques et immunologiques. L'exposition in utero et par la lactation ont provoqué des effets neurologiques et immunologiques qui peuvent éventuellement être liés à des effets sur le comportement chez les nouveaux nés et les petits des singes rhésus.

22. Données humaines: les renseignements d'ordre épidémiologique fournis par l'étude de cohortes ayant été très fortement exposées à 2,3,7,8-TCDD présentent des preuves convaincantes d'une augmentation des risques pour l'ensemble des cancers, de même que des preuves moins convaincantes en ce qui concerne les cancers sur sites particuliers. On a cependant constaté que la population générale est exposée à des concentrations de dioxines d'un ordre de grandeur plusieurs fois inférieur à celles auxquelles les cohortes avaient été exposées.

Des effets non cancéreux ont été évalués dans les groupes exposés aux dioxines, à des substances aromatiques polychlorées des types dioxine et non dioxine dans divers scénarios d'exposition.

Chez les enfants exposés *in utero* à des concentrations de fond, les effets comprennent des retards difficilement perceptibles de développement et des altérations de l'hormone thyroïdienne. Parmi les nombreux effets évalués dans les populations adultes exposées, beaucoup étaient temporaires et disparaissaient après que l'exposition ait cessé. Certaines conditions semblent en excès dans les cohortes exposées par rapport aux groupes de référence non exposés y compris des altérations des

paramètres métaboliques, de même qu'une mortalité due à des maladies cardiovasculaires ou non malignes du foie.

23. Biodisponibilité chez les êtres humains: on sait que la biodisponibilité des dioxines et des PCB du type dioxine chez les êtres humains due à des aliments contenant des graisses ou des huiles dépasse 75 %. La répartition dans le corps est dépendante de la concentration et du congénère. Chez l'homme, on sait que les dioxines s'accumulent dans les tissus adipeux et dans le foie. En ce qui concerne les dioxines, le métabolisme et l'élimination chez les êtres humains sont relativement lents; la demi-vie est estimée à sept ans. Pour les PCB du type dioxine, la lenteur d'élimination est liée au faible métabolisme; chez les êtres humains, on a signalé des demi-vies de 8 à 10 mois. Les dioxines et les PCB du type dioxine peuvent pénétrer dans le fœtus mammifère par le placenta.

#### *Avis d'experts en toxicologie*

24. Plusieurs réunions de l'OMS ont été organisées dans le domaine de l'évaluation des risques pour la santé des dioxines et substances apparentées. Lors d'une réunion tenue en 1990, une dose journalière tolérable (DJT) pour la TCDD a été fixée à 10 pg/kg de poids corporel, compte tenu de la toxicité hépatique, des incidences sur la reproduction et de l'immunotoxicité, et à l'aide de données cinétiques chez les humains et les animaux d'expérimentation. Depuis lors, on dispose de nouvelles données épidémiologiques et toxicologiques, notamment en ce qui concerne les effets neuro-développementaux et endocriniens.

En mai 1998, une consultation réunie par le Centre européen de l'OMS pour l'environnement et la santé et le Programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC) a réévalué toutes les informations disponibles et a fixé une DJT se situant dans une fourchette de 1 à 4 pg TEQ/kg de poids corporel pour les dioxines et les PCB du type dioxine.

25. La consultation s'est intéressée aux effets les plus sensibles considérés comme nocifs (effets hormonaux, incidences sur la reproduction et sur la croissance) constatés à de faibles doses dans les études animales. Ces effets apparaissent à des charges corporelles chez les rats et les singes se situant dans une fourchette de 10 à 50 ng/kg de poids corporel. On peut estimer que les doses journalières humaines correspondant à des charges corporelles semblables à celles associées à des effets nocifs chez les animaux se situent dans une fourchette de 10 à 40 pg/kg de poids corporel/jour. Les charges corporelles ayant été utilisées pour moduler les doses entre les différentes espèces, la consultation de l'OMS a conclu qu'il n'était pas nécessaire d'utiliser un facteur d'incertitude pour tenir compte des différences toxicocinétiques entre les espèces. Cependant, la dose humaine estimée est basée sur la concentration minimale avec effets nocifs observés (CMENO) et non sur la concentration sans effet nocif observé (CSENO). Si, pour de nombreux paramètres les êtres humains peuvent être moins sensibles que les animaux, il reste des incertitudes sur la sensibilité des animaux par rapport à celle des êtres humains. De plus, il existe des différences entre les demi-vies d'élimination des différents composants d'un mélange de TEQ. Afin de prendre en compte toutes ces incertitudes, un facteur d'incertitude composite de 10 a été recommandé.

La consultation de l'OMS a admis que des effets peu perceptibles peuvent déjà être ressentis dans l'ensemble de la population des pays développés aux niveaux de fond actuels d'exposition aux dioxines et aux substances du type dioxine. Il est donc recommandé de prendre toutes les mesures nécessaires pour réduire les expositions aux niveaux se situant dans le bas de la fourchette conseillée de 1 à 4 pg TEQ/kg de poids corporel/jour.

26. Dans plusieurs autres pays, les doses journalières tolérables (DJT) ont été fixées pour la TCDD entre 1 et 10 pg TCDD/kg de poids corporel.

27. Par ailleurs, plusieurs organisations ont calculé des doses sans nocivité en appliquant le modèle linéaire à multi-étages aux données sur les tumeurs hépatiques observées chez les rats femelles après exposition chronique à la TCDD. Dans ce modèle, TCDD est considéré comme un cancérigène avéré, ce qui implique qu'il n'existe pas de dose minimale. L'Agence des Etats-Unis pour la protection de l'environnement (EPA) a calculé une dose minimale d'innocuité de 0,006 pg TCDD/kg de poids

corporel/jour, correspondant à un risque tumoral acceptable sur toute la vie de  $10^{-6}$ . L'EPA réévalue actuellement cette évaluation des risques de la dioxine.

### **Exposition humaine aux dioxines et aux PCB du type dioxine**

28. L'exposition humaine journalière aux dioxines et aux PCB du type dioxine a été étudiée dans plusieurs pays industrialisés comme le Canada, le Danemark, l'Allemagne, l'Italie, le Japon, les Pays-Bas, la Nouvelle-Zélande, la Norvège, l'Espagne, le Royaume-Uni et les Etats-Unis.

On estime que plus de 90 pour cent de l'exposition humaine provient du régime alimentaire, les aliments d'origine animale constituant la source principale. Les sources non alimentaires et les voies comme l'air, le sol, le papier, la fumée et l'eau de boisson sont moins importantes.

29. La contamination des aliments par les dioxines et les furannes (PCDD et PCDF) provient essentiellement des dépôts d'origines diverses sur les terres agricoles. Parmi les autres sources, on peut citer les aliments contaminés pour vaches, volailles et poissons d'élevage, l'épandage inapproprié des boues d'épuration, l'inondation des pâturages, les effluents, la transformation des produits alimentaires et le contact avec des matériaux d'emballage blanchis au chlore. On manque généralement d'informations permettant d'évaluer les sources de PCB du type dioxine. La présence actuelle des PCB dans l'environnement et dans les aliments destinés à la consommation humaine résulte probablement à la fois d'applications antérieures (résidus de formulations techniques de PCB) et de sources semblables à celles identifiées pour les PCDD et les PCDF. Dans les années 70, de nombreux pays ont pris des dispositions réglementaires visant à réduire les apports de PCB dans l'environnement. On estime cependant que des tonnes de PCB sont encore relâchées chaque année dans l'environnement. Même si la fraction PCB du type dioxine ne représente qu'un faible pourcentage des PCB totaux, il n'en reste pas moins que des kilogrammes de PCB du type dioxine sont encore émis tous les ans dans l'atmosphère. Il faut faire d'autres études afin d'identifier les principales sources qui peuvent être soumise à une réglementation supplémentaire.

#### *Concentrations de dioxines et de PCB du type dioxine dans les aliments*

30. Les concentrations de dioxines dans les aliments sont étroitement liées à celles dans l'environnement. Du fait de leur lipophilie, les dioxines s'accumulent dans les tissus adipeux animaux. La teneur en matières grasses des aliments d'origine végétale étant en général faible, les concentrations de dioxines signalées dans les aliments d'origine végétale sont proches de la limite de détection actuelle. Les concentrations dans les huiles et graisses végétales sont comparables.

31. Dans plusieurs pays, les concentrations de dioxines mesurées dans les aliments d'origine animale se situent dans une fourchette de 0,7 à 2,5 pg I-TEQ/g de matière grasse dans les produits laitiers (lait, beurre, fromage) et de 0,4 à 1,8 pg I-TEQ/g de graisse dans le boeuf, le porc et la viande de volaille. Les concentrations dans le foie semblent nettement plus fortes que dans la viande, celles-ci variant selon les espèces animales.

32. Dans les poissons et dans les graisses de poisson on a constaté des concentrations de dioxines élevées par rapport à d'autres produits d'origine animale. En Allemagne et aux Pays-Bas, on a observé des concentrations de 2,4 à 48,7 pg I-TEQ/g de graisse. Selon les produits, les concentrations se situent entre 0,5 et 5 pg I-TEQ/g de poisson. Par ailleurs, l'huile de poisson non raffinée contient généralement de fortes concentrations de dioxines selon la provenance géographique. Les processus industriels de raffinage en général détruisent une grande partie des dioxines présentes dans les huiles de poisson. Une enquête néerlandaise sur les huiles de poisson raffinées a montré que les concentrations moyennes de dioxines se situaient aux environs de 1 pg I-TEQ/g d'huile de poisson.

33. Les PCB et les dioxines ont des propriétés chimiques et physiques semblables. Les concentrations de PCB sont étroitement associées à celles dans l'environnement et les PCB s'accumulent dans les tissus adipeux animaux. Les concentrations de PCB dans les aliments d'origine végétale sont en général très faibles et ont été signalées proches de la limite de détection actuelle; elles ont tendance à être un peu plus élevées dans les huiles et les graisses végétales.

34. Les concentrations totales de PCB mesurées dans plusieurs pays dans les aliments d'origine animale se situaient entre 10 et 200 ng/g de matière grasse dans les produits laitiers et entre 7 et 500 ng/g de graisse dans les produits carnés. On a déterminé dans les produits laitiers néerlandais des concentrations de PCB coplanaires de l'ordre de 2 pg OMS-TEQ/g de matières grasses.

35. On trouve dans les graisses de poisson des concentrations de PCB relativement élevées par rapport aux autres produits animaux. Les concentrations de PCB dans le poisson varient entre 10 et 200 ng/g. Par ailleurs, l'huile de poisson non raffinée contient généralement des niveaux élevés de PCB. Les processus industriels de raffinage détruisent une grande partie (ils font plus que diviser par dix) des concentrations de PCB dans l'huile de poisson. L'enquête néerlandaise sur les huiles de poisson raffinées a révélé des contributions en TEQ des PCB non ortho comparables à celles trouvées pour les dioxines, c'est-à-dire environ 1 pg OMS-TEQ/g d'huile de poisson.

#### *Apport de dioxines et de dioxines du type PCB dans le régime alimentaire humain*

36. Les informations disponibles provenant d'enquêtes alimentaires menées dans de nombreux pays industrialisés indiquent un apport journalier de PCDD et de PCDF de l'ordre de 50 à 200 pg I-TEQ/personne/jour, ou 1 à 3 pg I-TEQ/kg de poids corporel/jour chez un adulte pesant 60 kg.

37. Si l'on prend en compte également les PCB du type dioxine (PCB non ortho et mono ortho), la dose journalière de TEQ peut être multipliée par 2 ou 3. Les aliments responsables des doses journalières les plus élevées en I-TEQ étaient au Canada, le lait, les oeufs et le boeuf; au Danemark, le poisson (50 pour cent); en Finlande, le poisson (63 pour cent) et les produits laitiers (33 pour cent); en Allemagne, le lait (30 pour cent), le poisson (30 pour cent) et la viande (30 pour cent); au Japon, le poisson, les légumes verts, le lait et les produits laitiers, la viande et les oeufs, les céréales et les pommes de terre; aux Pays-Bas, le lait (50 pour cent) et l'huile de poisson; en Nouvelle-Zélande, la viande; en Norvège, les produits laitiers; au Royaume-Uni, le lait, la viande, les huiles et les graisses; aux Etats-Unis, le lait et d'autres produits laitiers (50-80 pour cent).

De récentes études menées dans des pays qui ont commencé à mettre en place des mesures visant à réduire les émissions de dioxines vers la fin des années 80, montrent clairement une baisse des concentrations de PCDD/PCDF et de PCB dans les aliments et, consécutivement, une réduction de l'ingestion journalière de ces substances par un facteur de près de deux au cours des 7 dernières années.

Par rapport aux adultes, la dose journalière de PCDD/PCDF et de PCB pour les nourrissons allaités au sein est d'un ordre de grandeur 1 à 2 fois plus élevé. La dernière étude de terrain de l'OMS a montré que les concentrations moyennes de PCDD/PCDF et de PCB dans le lait maternel étaient plus fortes dans les zones industrielles (10 à 35 pg I-TEQ/g de matière grasse laitière) que dans les pays en développement (<10 pg I-TEQ/g de matière grasse laitière). Il est manifeste que les concentrations de PCDD/PCDF dans le lait maternel ont diminué entre 1988 et 1993, les baisses les plus importantes étant observées dans les zones où les concentrations étaient à l'origine les plus fortes.

38. En 1990, le JECFA a estimé que l'apport alimentaire quotidien de PCB totaux se situait dans une fourchette de 0,005 à 0,2 µg/kg de poids corporel.

39. On peut conclure que, d'une façon générale, les aliments d'origine animale sont la principale source d'exposition alimentaire des êtres humains aux dioxines et aux PCB. L'exposition par l'environnement à des congénères moins toxiques des dioxines et des PCB se produit à des concentrations plus fortes, les congénères moins toxiques contribuent donc de manière relativement plus importante à l'exposition alimentaire.

#### **Caractérisation des risques des dioxines et des PCB du type dioxine dans les aliments**

40. L'apport alimentaire journalier moyen de TCDD uniquement, de même que l'apport total des 17 congénères de dioxines toxiques et des PCB du type dioxine sont voisins de la DJT fixée par l'OMS en 1998. On peut en conclure que l'ingestion de fond actuelle se situe dans la même fourchette (2 à 6 pg TEQ/kg de poids corporel) que la fourchette proposée pour la DJT de 1 à 4 pg TEQ/kg de poids corporel pour les dioxines et les PCB du type dioxines. La présence de ces substances dans les aliments



est donc un sujet légitime de préoccupation sur le plan de la santé, notamment si l'on prend en compte les populations à risque accru.

## **POPULATIONS À RISQUE ACCRU**

41. Emission locale: Dans ce qui précède, on a utilisé des données relatives à l'apport alimentaire journalier moyen. Ce dernier peut être dépassé par les consommateurs dont les habitudes alimentaires dévient fortement du profil de consommation moyen utilisé plus haut. Ces déviations peuvent provenir de différences culturelles ou régionales comme de préférences pour la consommation de certains produits. Une hausse de l'apport alimentaire journalier moyen peut, par exemple, être le résultat de la consommation de produits avec des niveaux de contamination relativement élevés. Il faut être particulièrement attentif à la consommation de produits locaux comme les produits de l'exploitation ou des jardins potagers lorsqu'ils contiennent de fortes concentrations du fait de la contamination de l'environnement.

42. Habitudes de consommation: Les produits d'origine animale étant ceux qui contribuent le plus à l'ingestion alimentaire de dioxines et de PCB, celle-ci risque d'augmenter chez les personnes qui font une consommation supérieure à la moyenne de ces produits. En particulier, les personnes qui consomment de grandes quantités de foie peuvent se trouver dans un cas semblable, étant donné les concentrations relativement élevées que l'on trouve dans ce tissu. De même, les personnes qui font une grande consommation de poisson ou de produits laitiers peuvent ingérer des doses plus élevées, notamment si le produit provient de zones (industrielles) polluées.

43. Ingestion en rapport avec l'âge: De façon générale, on constate chez les enfants un apport alimentaire journalier moyen relativement plus élevé, inversement proportionnel à l'âge, du fait du poids corporel relativement faible. Aux Pays-Bas, l'apport alimentaire journalier médian de dioxines des enfants est calculé pour se situer aux environs de 3 à 4 pg I-TEQ/kg de poids corporel au maximum. Lorsque les PCB du type dioxine sont pris en compte, l'apport alimentaire journalier médian approche un maximum de 6 à 8 pg I-TEQ/kg de poids corporel.

44. Allaitement maternel: On signale des doses relativement élevées de dioxines et de PCB chez les nourrissons pendant l'allaitement au sein. L'exposition dépendra de la durée de celui-ci et de la concentration dans le lait maternel. En ce qui concerne les enfants nourris au sein, on a estimé que l'ingestion journalière de dioxines se situait dans une fourchette de 60 à 200 pg I-TEQ/kg de poids corporel, compte tenu de concentrations moyennes de dioxine dans le lait maternel allant de 16 à 40 pg I-TEQ/g de matière grasse. L'ingestion de PCB coplanaires peut être du même ordre de grandeur, les concentrations de ces substances dans le lait maternel en TEQ étant semblables à celles des dioxines.

45. Le concept de DJT reposant sur une ingestion pendant la durée d'une vie, il est difficile d'appliquer un tel concept à la caractérisation des risques concernant les nourrissons pendant la période de l'allaitement au sein. En 1990, le JECFA concluait que les avantages de l'allaitement au sein pour les nourrissons dépassaient les dangers potentiels dus à la teneur en PCB du lait maternel et ne prévoyait pas d'effets non désirables pour la santé, la consommation de lait maternel ne s'étendant que sur une courte période de la durée de vie totale. En ce qui concerne les dioxines, l'OMS a conclu, en 1990, que jusque là aucun effet indésirable n'avait été associé chez les nourrissons aux concentrations de ces substances chimiques trouvées aujourd'hui dans le lait maternel.

## **GESTION DES RISQUES DUS À L'EXPOSITION ALIMENTAIRE**

46. Les informations disponibles sur l'évaluation des risques des dioxines et des PCB ont été présentées plus haut. A partir de ces informations, plusieurs pays ont conclu qu'il fallait prendre des mesures de gestion des risques afin de réduire et/ou de maîtriser les risques d'exposition alimentaire aux dioxines et/ou aux PCB à des niveaux de risque acceptables. On trouvera ci-après, les informations disponibles sur les mesures de gestion des risques, ainsi que les conséquences connues de ces mesures sur le plan social, technologique et économique.

47. La recherche et la coordination de la recherche sont capitales en matière d'évaluation et de gestion des risques. En ce qui concerne l'évaluation des risques, les domaines importants de la

recherche sont la toxicologie et l'épidémiologie, l'évaluation de la présence (suivi et enquête), l'estimation de la consommation et l'estimation des niveaux d'exposition alimentaire. Pour la gestion des risques, le suivi des niveaux d'exposition chez les êtres humains et dans l'environnement sont importants, tout comme l'élaboration de méthodes (technologiques) permettant de réduire la production et l'émission de contaminants et de techniques de décontamination des aliments et de l'environnement. Les informations et vues d'ensemble sur la situation dans divers pays sont relativement rares.

48. Les mesures de gestion des risques peuvent être classées en deux catégories principales, à savoir, d'une part, les mesures liées à la source visant à réduire l'exposition du fait de l'environnement et donc la contamination ultérieure des aliments par les dioxines et les PCB et, d'autre part, les mesures qui empêchent les consommateurs d'absorber des aliments qui peuvent entraîner un dépassement des niveaux de risque acceptables.

### **Mesures prises à la source liées à l'environnement**

#### *Dioxines*

49. La réduction de l'émission de dioxines par les incinérateurs de déchets est la mesure d'ordre général adoptée dans divers pays afin de réduire l'exposition due à l'environnement. Dans plusieurs pays européens, tous les incinérateurs de déchets doivent être conformes à la norme légale d'émission de 0,1 ng I-TEQ/m<sup>3</sup>. Aux Pays-Bas, les incinérateurs qui ne correspondaient pas aux critères actualisés d'hygiène relatifs à l'environnement ont été fermés. Compte tenu des règlements de l'UE, les contributions des incinérateurs de déchets à l'émission totale de dioxines diminuera notablement. L'interdiction d'utilisation du pentachlorophénol et les mesures relatives au blanchiment du papier sont également des mesures qui permettent de réduire notablement l'exposition. Par ailleurs, il existe des programmes de suivi pour vérifier et lutter contre l'exposition aux dioxines due à l'environnement.

50. Aux Pays-Bas, les processus de combustion dans les incinérateurs de déchets étaient, en 1990, responsables de 80 pour cent de l'émission totale de dioxines. La principale émission de dioxines était atmosphérique (environ 600 g I-TEQ/an), alors que l'ensemble des émissions dans l'eau et dans le sol s'élevaient à 7 g I-TEQ/an. Les dépôts de dioxines, importants pour la contamination des aliments, se situaient dans une fourchette de 2 à 25 ng I-TEQ/m<sup>2</sup>/an. Les dépôts d'origine atmosphérique de dioxines provenant de sources situées dans d'autres pays représentaient plus de 35 pour cent; cette contribution relative augmentera avec les résultats obtenus par les mesures prises à la source aux Pays-Bas. Les informations relatives aux émissions de dioxines dans les autres pays industrialisés sont relativement rares, mais on estime que l'émission de dioxines dans l'environnement devrait être du même ordre de grandeur.

51. Afin de se conformer aux nouvelles normes d'émission, les entreprises d'incinération de déchets aux Pays-Bas ont dû construire ou adapter des installations et des dispositifs d'épuration des gaz de cheminées. Le coût de ces opérations a varié entre 65 et 90 florins la tonne de déchets. Les nouvelles installations produisent et émettent beaucoup moins de dioxines. L'émission totale de dioxines aux Pays-Bas a diminué de 50 pour cent en 1991 par rapport à 1988, et de 88 pour cent (87 pour cent pour les dioxines et les PCB) en 1998 par rapport à 1991. On estime que d'ici l'an 2000 l'émission de dioxines diminuera d'environ 3 pour cent (4 pour cent pour les dioxines et les PCB) par rapport à 1998.

#### *Polychlorobiphényles*

52. La mesure réglementaire la plus importante prise pour réduire la contamination de l'environnement par les PCB a été l'interdiction de l'OCDE d'utiliser les PCB dans les systèmes non protégés au début des années 70 et dans les nouveaux équipements au début des années 80. Il existe des programmes de suivi de l'exposition aux PCB dans de nombreux pays. Depuis l'interdiction par l'OCDE des PCB, appliquée dans de nombreux pays, les concentrations de PCB dans l'environnement ont diminué aux Pays-Bas. Dans les pays scandinaves, on a signalé une tendance similaire. En 1980, le Gouvernement néerlandais a versé à titre de compensation 47 millions de florins pour le retrait ou la destruction de transformateurs et de condensateurs.

### **Mesures liées à la production vivrière et à la consommation alimentaire**

53. Dans divers pays, les informations et les avis destinés aux consommateurs visent les femmes enceintes et les mères allaitantes. En général, on conseille aux femmes enceintes d'éviter de consommer fréquemment les produits qui contiennent des concentrations relativement élevées de dioxines et de PCB. En outre, il n'est pas recommandé aux mères allaitantes de suivre un régime car les concentrations de dioxines et de PCB peuvent dans ce cas augmenter dans le lait maternel.

#### *Dioxines*

54. Compte tenu des dispositions prises par plusieurs services de santé et des mesures consécutives prises par le secteur de la fabrication du papier pour réduire les concentrations de dioxines dans les produits à base de papier blanchi, la migration des dioxines contenues dans les produits à base de papier blanchi dans les aliments comme le lait de vache, et par là même l'apport alimentaire journalier de dioxines provenant du matériel d'emballage alimentaire, a notablement diminué.

55. Dans quelques pays, outre les mesures prise à la source, l'apport alimentaire de dioxines et de PCB est contrôlé par des normes de qualité alimentaire pour les produits qui participent le plus à l'apport alimentaire. Aux Pays-Bas, une norme de qualité alimentaire a fixé le niveau des dioxines dans le lait de vache à 6 pg I-TEQ/g de matières grasses. En Allemagne et au Royaume-Uni, des concentrations de dioxines de 5 pg I-TEQ/g de matières grasses laitières et de 17,5 pg I-TEQ/g de matières grasses laitières (0,7 ng I-TEQ/kg de lait entier) sont respectivement utilisées comme seuils d'intervention.

56. En 1989, la contamination locale du lait de vache due aux émissions de dioxines par les incinérateurs de déchets aux Pays-Bas a été suivie de plusieurs mesures réglementaires, comme par exemple l'interdiction de vendre le lait de vache produit sur des exploitations situées dans les 800 hectares autour de ces incinérateurs, l'interdiction de produire des produits laitiers, la destruction des matières grasses laitières, l'interdiction de transporter de l'herbe hors des zones contaminées, le marquage des vaches, des moutons et des chèvres, la canalisation de la viande et la destruction des organes et des tissus adipeux, et la certification pour l'exportation de produits aptes à la consommation. Le Gouvernement néerlandais a versé des compensations financières aux agriculteurs affectés. Du fait de l'efficacité des mesures prises à la source liées à l'environnement/réduction des émissions, en 1994, les concentrations de dioxines dans le lait de vache provenant de ces zones ont été réduites aux niveaux de fond et les mesures réglementaires mentionnées plus haut ont pu être levées.

#### *Polychlorobiphényles*

57. Plusieurs pays ont établi des limites maximales légales de PCB dans les aliments. Ces limites maximales diffèrent tant au niveau de la concentration qu'à celui de leur expression (PCB totaux ou concentrations différentes pour des congénères sélectionnés). Aux Pays-Bas, des normes de qualité alimentaire pour certains congénères de PCB sont fixées pour les produits laitiers et les produits de la pêche, la viande et les oeufs, et se situent entre 0,5 et 1 mg de PCB total/kg de matière grasse. En Allemagne, des limites maximales semblables ont été fixées. L'administration nationale suédoise chargée de l'alimentation a récemment fait une proposition visant à modifier les limites maximales actuelles concernant les PCB dans les produits carnés, le lait et les produits laitiers, les oeufs et les produits de la pêche.

### **CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**

58. Les informations disponibles sur l'évaluation des risques et sur la gestion des risques de l'exposition alimentaire aux dioxines et aux PCB sont loin d'être exhaustives. Outre les lacunes et les incertitudes concernant l'évaluation des risques, les informations sur les aspects technologiques, sociaux et économiques sont relativement rares, ce qui complique la gestion des risques en tant que processus décisionnel. Des conclusions et des recommandations utiles n'en restent pas moins possibles.

59. Bien que les dioxines, les PCB du type furane et du type dioxine induisent des effets similaires, les mécanismes aboutissant aux divers effets toxiques des dioxines et des PCB ne sont pas encore complètement élucidés. Des recherches et expertises ultérieures permettront peut-être d'expliquer ces mécanismes. Malgré ces incertitudes et d'autres, parmi lesquelles les interactions non additives, les

différences dans la forme de la courbe de la relation dose-effet, et dans la sensibilité des espèces, on peut conclure que le concept de TEF est encore celui ayant les plus fortes plausibilité et faisabilité pour l'évaluation des risques et la gestion des risques de l'exposition aux dioxines, aux PCB du type furane et du type dioxine.

60. Les données épidémiologiques et toxicologiques les plus récentes, notamment en ce qui concerne les effets neuro-développementaux et endocriniens, montrent que les dioxines et les PCB type dioxine ont un impact beaucoup plus considérable sur la santé qu'anticipé. Il faut donc rester attentif à la caractérisation des risques présentés par ces substances. Par ailleurs, il semble qu'il y ait des problèmes potentiels de santé liés à l'exposition alimentaire des dioxines et des PCB. L'exposition moyenne se situe déjà au niveau de la DJT. Ces problèmes potentiels sont liés à l'exposition exceptionnellement élevée qui dévie fortement de l'exposition moyenne, due à la contamination des produits alimentaires (par exemple le poisson) et à des habitudes alimentaires qui s'éloignent des consommations-types moyennes. Les informations disponibles actuellement concernant l'apport alimentaire par rapport au conseil toxicologique (DJT) permettent de conclure qu'il existe des problèmes potentiels de santé liés à l'exposition alimentaire aux dioxines et aux PCB.

61. Dans quelques pays, des normes de qualité alimentaires différentes ont été fixées pour les dioxines et pour les PCB. En ce qui concerne la contamination par les dioxines, des expéditions de produits laitiers et carnés se sont vues refuser l'entrée avant d'avoir été certifiées propres à la consommation. De plus les denrées alimentaires et les aliments pour animaux contaminés accidentellement par les dioxines peuvent être également refusés et, donc, créer des problèmes financiers, commerciaux et de confiance pour les pays qui importent et exportent. En ce qui concerne les PCB, la contamination de denrées alimentaires a dans certains cas gêné les échanges internationaux. Il existe donc des problèmes commerciaux potentiels (qui se sont révélés réels dans certains cas).

62. Aussi, pour des raisons à la fois de santé et de commerce, il est souhaitable que les mesures de gestion des risques nécessaires soient prises afin de réduire la contamination des aliments par les dioxines et les PCB et que soient fixées d'autres limites maximales pour les aliments faisant l'objet de commerce international. Le Comité du Codex sur les additifs alimentaires et les contaminants devrait proposer des limites maximales internationales (Codex) pour les dioxines et les PCB dans les aliments pertinents selon les procédures décrites dans la Norme générale pour les contaminants et les toxines dans les denrées alimentaires.

63. Diverses mesures de gestion des risques peuvent réduire et réduisent les concentrations de dioxines et de PCB dans les produits alimentaires. Etant donné la rémanence des dioxines et des PCB dans l'environnement, ce qui fait que leurs concentrations tendent à augmenter puisque l'émission de ceux-ci se poursuit; la réduction de l'exposition aux dioxines et aux PCB nécessite donc au préalable des mesures prises à la source qui sont en tout ou partie de la responsabilité d'autres Comité du Codex, d'autorités nationales ou d'organisations internationales, à savoir:

- a) réduction des émissions de dioxines au cours des processus de combustion des déchets chimiques et des ordures ménagères, des boues, du bois, des câbles, des carburants pour le transport et des huiles grâce à l'approbation technologique des installations d'incinération;
- b) réduction de l'émission des dioxines par les procédés de production industrielle par le biais de l'amélioration technologique des processus et installations industrielles;
- c) réduction de la production et de l'utilisation des produits chimiques contenant du chlore comme certains pesticides et produits de préservation du bois en même temps que réduction de la contamination de ces produits par les dioxines et les PCB;
- d) réduction ou interdiction de l'utilisation des PCB dans les systèmes à l'air libre, en même temps que le ramassage, le retrait ou la destruction des anciens transformateurs et condensateurs.

64. Afin de garantir que les concentrations de dioxines et de PCB dans les aliments soient aussi faibles qu'il est raisonnablement possible, il est recommandé d'élaborer et d'appliquer des technologies appropriées afin de réduire et de contrôler les concentrations de contaminants dans la production, la

transformation, le transport, l'emballage et l'entreposage des aliments. En outre, les codes d'usages et les programmes de contrôle de qualité comme HACCP peuvent contribuer de manière notable à la réduction des niveaux de contaminants dans les aliments. Un suivi régulier de l'exposition alimentaire et des tendances des concentrations de dioxines et de PCB dans les aliments indicateurs concernés est important pour évaluer les résultats obtenus par les mesures réglementaires et les mesures de contrôle. Nous proposons donc que soit élaboré un code d'usages au sein du CCFAC consacré spécialement au contrôle des dioxines et des PCB dans les denrées alimentaires.

65. De plus, nous proposons de conclure que, compte tenu des données disponibles actuellement, il est souhaitable de procéder à l'élaboration de limites maximales (LM) Codex pour les dioxines et les PCB dans les aliments. On dispose à présent d'informations et d'avis toxicologiques suffisants pour justifier aujourd'hui l'élaboration de LM, et d'autres avis toxicologiques seront vraisemblablement disponibles lorsqu'il faudra prendre des décisions définitives en ce domaine.

66. Comme exposé plus haut, on dispose de nouvelles données épidémiologiques et toxicologiques, notamment en ce qui concerne les effets sur le neuro-développement et les effets endocriniens dans l'évaluation des risques des dioxines et des PCB.. Dans un proche avenir, d'autres résultats de la recherche toxicologique devraient aider à éclairer les mécanismes aboutissant à ces effets. Il serait donc souhaitable que le CCFAC maintiennent les dioxines et les PCB du type dioxine sur la liste des substances à évaluer en priorité par le JECFA. Il serait également souhaitable que le CCFAC ajoute les PCB non planaires à la liste des priorités.

67. La gestion des risques des contaminants comporte des décisions sur les mesures à prendre, et sur la portée de celles-ci, afin de réduire et/ou de maîtriser les risques de l'exposition alimentaire à ces substances à des niveaux de risque acceptables. Conformément aux objectifs du Codex Alimentarius, au cours du processus décisionnel, les avantages et les coûts des mesures choisies en matière de contamination des aliments et de gestion des risques doivent être mis en balance. Afin que les limites maximales des dioxines et des PCB dans les aliments fixées par le Codex soient reconnues sur le plan international, toutes les informations pertinentes doivent être intégrées dans ce processus d'évaluation.

68. En conséquence, afin de contribuer à l'élaboration de limites maximales Codex pour les dioxines et les PCB conformément aux critères d'établissement de limites maximales dans les denrées alimentaires exposés dans l'annexe I à la Norme générale Codex pour les contaminants et les toxines dans les denrées alimentaires, les gouvernements sont invités à fournir des informations supplémentaires dans les domaines suivants:

- a) identification des produits alimentaires faisant couramment l'objet d'un commerce international, qui sont particulièrement concernés par l'exposition alimentaire aux dioxines.
  - b) méthodes d'analyse et fourchettes des concentrations actuelles (en TEQ) des dioxines et des PCB dans les aliments, de préférence pour des congénères de dioxines et de PCB spécifiques;
  - c) contribution des différents aliments à l'ingestion alimentaire des contaminants;
  - d) habitudes de consommation moyenne et déviations régionales et culturelles pour les évaluations de l'exposition;
  - e) sources de contamination des aliments par les dioxines et les PCB liées à la production, à la manutention et à la consommation des aliments;
  - f) limites maximales, limites indicatives ou seuil d'intervention pour les dioxines et/ou les PCB dans les aliments et les hypothèses de base de ces normes, comme par exemple les niveaux de risque acceptables etc.;
  - g) une description (des résultats et des coûts) des mesures de gestion des risques prises pour éviter, réduire ou maîtriser la contamination de l'environnement et des aliments par les dioxines et les PCB, autres que des limites maximales, indicatives ou des seuils d'intervention;
  - h) conséquences technologiques, sociales et économiques de la contamination et des mesures de gestion des risques.
-