

*Ce rapport exprime les vues collectives d'un groupe international d'experts et ne représente pas nécessairement les décisions ou la politique officiellement adoptées par l'Organisation mondiale de la Santé.*

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES

N° 240

# PRINCIPES DEVANT RÉGIR LA PROTECTION DE LA SANTÉ DES CONSOMMATEURS À L'ÉGARD DES RÉSIDUS DE PESTICIDES

**Rapport d'une Réunion  
d'un Comité OMS d'experts des Résidus de Pesticides  
tenue conjointement avec le  
Groupe d'experts FAO sur l'Emploi des Produits antiparasitaires  
en Agriculture**

	Pages
Considérations générales . . . . .	4
Définitions . . . . .	5
Le contrôle de l'emploi des pesticides . . . . .	6
Recherches toxicologiques . . . . .	9
Conditions fondamentales de la fixation des tolérances des résidus	12
Principes généraux . . . . .	12
Renseignements nécessaires . . . . .	12
Exploitation des données sur les résidus . . . . .	14
Méthodes d'analyse . . . . .	15
Service de documentation scientifique et législative sur les pesti- cides . . . . .	17
Recommandations . . . . .	18
Annexe . . . . .	20

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ

GENÈVE

1962

RÉUNION D'UN COMITÉ OMS D'EXPERTS  
DES RÉSIDUS DE PESTICIDES TENUE CONJOINTEMENT AVEC LE  
GROUPE D'EXPERTS FAO  
SUR L'EMPLOI DES PRODUITS ANTIPARASITAIRES  
EN AGRICULTURE

Rome, 9 - 16 octobre 1961

*Membres :*

- D<sup>r</sup> Suzanne Dormal-van den Bruel, Attaché de recherches de l'Institut pour l'Encouragement de la Recherche scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture, Centre national de recherches de phytopharmacie, Gembloux, Belgique (*Vice-Présidente*)
- D<sup>r</sup> W. J. Hayes, jr., Chief, Toxicology Section, Communicable Disease Center, US Public Health Service, Atlanta 22, Géorgie, Etats-Unis d'Amérique (*Président*)
- D<sup>r</sup> H. Hurtig, Associate Director of Program, Research Branch, Department of Agriculture, Ottawa, Ontario, Canada
- D<sup>r</sup> E. J. Miller, Chemistry Department, Plant Pathology Laboratory, Hatching Green, Harpenden, Herts, Angleterre (*Rapporteur*)
- D<sup>r</sup> H. H. Schwardt, Head, Department of Entomology, Cornell University, Ithaca, N.Y., Etats-Unis d'Amérique
- D<sup>r</sup> H. F. Smyth, jr., Administrative Fellow, Chemical Hygiene Fellowship, Mellon Institute, Pittsburgh 13, Pennsylvanie, Etats-Unis d'Amérique
- D<sup>r</sup> H. B. Stoner, Toxicology Research Unit, Medical Research Council Laboratories, Carshalton, Surrey, Angleterre
- Professeur R. C. Truhaut, Professeur de Toxicologie et d'Hygiène industrielle, Faculté de Pharmacie de l'Université de Paris, France

*Secrétariat :*

- D<sup>r</sup> M. G. Allmark, Service de la Nutrition, Division de la Protection et Promotion de la Santé, OMS, Genève (*Co-Secrétaire*)
- D<sup>r</sup> C. Agthe, Service de la Nutrition, Division de la Protection et Promotion de la Santé, OMS, Genève
- D<sup>r</sup> L. Ling, Chef de la Sous-division de la protection des plantes, Division de la production végétale et de la protection des plantes, FAO, Rome
- D<sup>r</sup> C. Logothetis, Entomologiste, Sous-division de la protection des plantes, Division de la production végétale et de la protection des plantes, FAO, Rome (*Co-Secrétaire*)

IMPRIMÉ EN SUISSE

**PRINCIPES  
DEVANT RÉGIR LA PROTECTION  
DE LA SANTÉ DES CONSOMMATEURS  
À L'ÉGARD DES RÉSIDUS  
DE PESTICIDES**

**Rapport d'une réunion d'un Comité OMS d'experts  
des Résidus de Pesticides  
tenue conjointement avec le Groupe d'experts FAO sur l'Emploi  
des Produits antiparasitaires en Agriculture**

En 1959, le Groupe d'experts de la FAO sur l'emploi des produits antiparasitaires en agriculture,<sup>1</sup> a passé en revue certains problèmes majeurs de l'utilisation des produits antiparasitaires et a formulé diverses recommandations relatives aux études à poursuivre dans ce domaine. Le Groupe a recommandé notamment que la FAO et l'OMS entreprennent de concert des études sur :

- 1) les risques pour le consommateur résultant de la présence de résidus de pesticides à l'intérieur et à l'extérieur des produits destinés à l'alimentation de l'homme et des animaux domestiques ;
- 2) l'adoption de principes concernant la fixation de tolérances pour les produits antiparasitaires ;
- 3) la possibilité de préparer un Règlement international indiquant ce que l'on doit savoir sur un produit antiparasitaire, au point de vue de sa toxicité et des résidus qu'il laisse, pour pouvoir l'utiliser avec sécurité.

Afin de mettre en œuvre cette recommandation, le Groupe d'experts de la FAO et le Comité OMS d'experts des résidus de pesticides ont tenu à Rome une réunion conjointe du 9 au 16 octobre 1961.

Dans les lettres qu'ils ont adressées aux participants à cette réunion, le Directeur général de la FAO et le Directeur général de l'OMS ont déclaré que la réunion devrait examiner notamment les principes concernant la fixation de tolérances pour les résidus de pesticides contenus dans les produits destinés à l'alimentation de l'homme. En outre, la réunion

<sup>1</sup> FAO, Division de la production végétale et de la protection des plantes, *Rapports de réunions*, N° 1959/3 (ronéographié).

s'est chargée de formuler des principes assurant la sécurité du consommateur et d'indiquer la manière dont ces principes pouvaient être mis en pratique.

### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

1. Les produits antiparasitaires sont indispensables au cultivateur pour lutter contre les parasites et les maladies. Sans les pesticides, nombre de denrées alimentaires ne pourraient être produites économiquement et parfois même pas produites du tout, et le rendement de toutes les cultures vivrières risquerait d'être considérablement abaissé. C'est ainsi que, sans les pesticides, la production actuelle des Etats-Unis serait diminuée de 50 % en ce qui concerne les pommes de terre, les pommes, les agrumes et le coton et d'au moins 25 % en ce qui concerne la viande, le lait et la laine. La destruction des mouches tsé-tsé permettrait certainement à l'agriculture d'utiliser pleinement de vastes régions de l'Afrique centrale.

2. Les risques que présentent les pesticides varient beaucoup suivant qu'il s'agit des utilisateurs, des consommateurs de produits de cultures traitées, des animaux domestiques, de la faune sauvage et du public. La réunion ne s'est occupée que des risques éventuels des pesticides pour le consommateur, homme ou animal. Elle a reconnu la nécessité d'étudier les risques encourus par les utilisateurs de ces produits ainsi que par la faune sauvage, et a noté avec satisfaction que l'OMS et l'OIT s'intéressent depuis un certain temps déjà aux problèmes touchant la sécurité de l'utilisateur et que, d'autre part, les services de conservation des ressources naturelles s'occupent, à l'échelon international, de la protection de la faune sauvage contre les effets des pesticides.

3. Pour tenir en échec les parasites et les maladies qui s'attaquent dans le monde entier à de nombreux types de denrées alimentaires, il est nécessaire de disposer d'une vaste gamme de pesticides chimiques. Il arrive très fréquemment que l'utilisation d'un pesticide à une fin donnée ne laisse pas de résidus. Tout en rappelant qu'elle estime que, dans la mesure du possible, les denrées alimentaires doivent être pures, la réunion a reconnu que la nécessité d'utiliser des pesticides peut avoir pour résultat la présence de résidus. Elle a, en conséquence, examiné les mesures à prendre pour s'assurer que la présence d'un résidu de pesticides ne sera pas nuisible au consommateur. La réunion a pris note de la question particulière de l'emploi des pesticides pour les denrées alimentaires emmagasinées après la récolte, et elle a souligné l'importance d'utiliser, si possible, des composés qui ne laissent pas de résidus ou dont les résidus sont indiscutablement inoffensifs.

4. Dans les régions où les parasites sont devenus résistants aux pesticides, il faut utiliser de fortes doses pour obtenir les résultats voulus. La réunion,

tout en reconnaissant l'extrême importance du problème de la résistance, a estimé qu'il ne lui appartenait pas d'en discuter.

5. La réunion a reconnu que certains produits antiparasitaires, tels que le soufre, ne présentent pas de problèmes car ils sont utilisés depuis très longtemps et ont montré qu'ils ne constituaient pas un danger sérieux pour l'homme. Il a été reconnu qu'aucun problème de résidus ne se pose à propos de l'emploi des pesticides sur les plantes ornementales et les plants de pépinières ou sur des cultures qui ne sont à aucun stade destinées à la consommation de l'homme ou des animaux.

6. Dans le présent rapport, la réunion expose dans leurs grandes lignes les moyens généraux, d'ordre éducatif et juridique, qu'elle préconise pour soumettre les pesticides à un contrôle de façon à assurer la protection du consommateur, et elle décrit certaines conditions auxquelles doit satisfaire la définition de la sécurité et l'énoncé d'une réglementation. La réunion a pris soin de distinguer entre 1) *la dose journalière acceptable pour une absorption prolongée*, 2) *la concentration autorisable*, et 3) *la tolérance* parce que des confusions entre ces termes ont fréquemment donné naissance à des difficultés.

### Définitions

7. Les termes utilisés dans le présent rapport sont définis comme suit :

1) *Résidu* : Produit chimique antiparasitaire, ses dérivés et adjuvants se trouvant à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plante ou d'un animal. Les quantités de résidus sont exprimées en parties par million (p.p.m.) du poids de l'échantillon à l'état frais.

2) *Coefficient alimentaire* : La fraction moyenne de l'alimentation totale constituée par l'aliment ou la catégorie d'aliment examiné. On trouvera des détails sur l'alimentation d'un pays dans les Bilans alimentaires de la FAO ou des recueils de données analogues.

3) *Dose journalière acceptable pour une absorption prolongée* : La dose quotidienne d'un produit chimique dont l'ingestion pendant la vie entière paraît, en fonction de tous les faits actuellement connus, dépourvue de risque appréciable. Par « dépourvue de risque appréciable », on entend la certitude pratique que même l'ingestion répétée pendant la vie entière n'entraînera pas de conséquences fâcheuses. La dose journalière acceptable pour une absorption prolongée est exprimée en milligrammes du produit chimique, sous la forme qu'il présente dans l'aliment, par kilogramme de poids corporel (mg/kg/jour).

4) *Concentration autorisable* : La concentration autorisable d'un résidu à l'intérieur ou à l'extérieur d'un produit alimentaire, tel qu'il est offert

initialement à la consommation, calculée à partir de la *dose journalière acceptable* pour une absorption prolongée, du *coefficient alimentaire* et du poids moyen du consommateur. La *concentration autorisable* est exprimée en p.p.m. de l'aliment à l'état frais.

5) *Tolérance* : Concentration autorisée d'un résidu à l'intérieur ou à l'extérieur d'un produit alimentaire, calculée en tenant compte à la fois des valeurs extrêmes des résidus effectifs lorsque l'aliment est offert initialement à la consommation (conformément aux bonnes pratiques agricoles) et la *concentration autorisable*. La tolérance est également exprimée en p.p.m. Pour un aliment donné, elle n'est jamais supérieure à la *concentration autorisable* et elle est habituellement inférieure.

## LE CONTRÔLE DE L'EMPLOI DES PESTICIDES

8. Dans son rapport, le Groupe d'experts de la FAO sur l'emploi des produits antiparasitaires en agriculture<sup>1</sup> a résumé brièvement son débat sur les mesures législatives à appliquer aux résidus. Il a rappelé les difficultés de ce problème et a noté que, pour les surmonter, plusieurs pays ont déjà adopté des mesures de caractères divers.

9. On peut néanmoins discerner une commune façon de faire. Premièrement, les services ministériels et les services de recherche intéressés procèdent à des consultations de caractère officieux avec les fabricants. Deuxièmement, les cultivateurs reçoivent des avis, de préférence sous forme détaillée, sur la façon d'utiliser les pesticides de sorte que les résidus qui pourront subsister finalement dans un aliment ne constituent pas un risque pour le consommateur. Troisièmement, il est prévu des sanctions applicables, le cas échéant, aux cultivateurs qui, par ignorance ou par mépris des recommandations faites, utilisent si mal les pesticides qu'il en subsiste dans les aliments une quantité inutilement élevée.

Cette façon de faire commune peut prendre divers aspects décrits dans les quatre méthodes énoncées au paragraphe 10, et il incombe à chaque pays de décider laquelle convient le mieux aux conditions qui prévalent sur son territoire, et à ses ressources. Pour appliquer ces méthodes, quatre conditions fondamentales doivent être réalisées : 1) les services officiels doivent disposer de conseillers agricoles qualifiés, au courant des pratiques agricoles du pays, des principales cultures ainsi que de leurs parasites et de leurs maladies, et ayant une connaissance pratique suffisante des différents types de pesticides actuellement disponibles ; 2) il faut disposer de services d'analyse permettant de déterminer les résidus se trouvant sur un produit,

<sup>1</sup> FAO, Division de la production végétale et de la protection des plantes, *Rapports de réunions*, N° 1959/3 (ronéographié).

cultivé, traité et récolté dans le pays ; 3) des experts en toxicologie doivent indiquer la quantité d'un pesticide qui peut être consommée chaque jour dans l'alimentation humaine sans action sur les consommateurs ; et 4) enfin et surtout, il est indispensable que toutes les autorités, qu'il s'agisse des services de l'agriculture, de la santé, des analyses ou de la conservation des ressources naturelles, se concertent à tout moment et se mettent d'accord sur les conditions d'emploi d'un pesticide, avant que cet emploi devienne pratique courante. Il est indispensable de connaître le régime alimentaire du pays.

10. Quelle que soit la méthode adoptée, il est souhaitable que les autorités fassent faire une évaluation préliminaire de l'efficacité d'un pesticide dans leur pays avant qu'il soit utilisé à l'échelle commerciale. Les données relatives aux résidus doivent être obtenues en même temps, et souvent le fabricant qui désire lancer le produit est lui-même en mesure de procéder aux analyses nécessaires.

*Méthode 1.* L'importation et/ou la fabrication et l'emploi de certains pesticides sont entièrement contrôlés par les autorités. Les firmes commerciales sont autorisées à fabriquer ou à importer certains pesticides seulement. Ceux-ci sont utilisés uniquement par le Département de l'agriculture sur l'avis de ses conseillers qualifiés. Il est souhaitable que l'on recherche la teneur en résidus dans des échantillons d'aliments traités et que cette recherche se poursuive jusqu'à ce que les autorités soient assurées de connaître exactement la quantité des résidus présents dans l'aliment.

*Méthode 2.* L'importation et/ou la fabrication de certains pesticides restent soumises au contrôle officiel. Leur utilisation au nom du gouvernement est étendue à des agriculteurs qui ont reçu une formation à cette fin et qui les utiliseront à la satisfaction des conseillers en matière d'agriculture et de santé publique. Si possible, on vérifiera que les pesticides ont été utilisés correctement en procédant à la recherche des résidus.

*Méthode 3.* D'une manière générale, aucun obstacle n'est mis à l'importation et/ou à la fabrication des pesticides, mais tous les produits mis en vente doivent être enregistrés. Cet enregistrement a pour objet d'assurer, dans la mesure du possible, que le produit sera efficace et sans danger s'il est utilisé conformément aux instructions figurant sur l'étiquette. La vente et l'emploi de produits antiparasitaires sont limités à certains agriculteurs. Le choix de ces agriculteurs sera basé sur l'avis des autorités compétentes qui doivent s'assurer que l'agriculteur emploiera le pesticide de la manière recommandée. Cette procédure aura en fait une influence restrictive sur la variété des pesticides fabriqués ou importés. Dans certains cas, il peut être jugé nécessaire de confirmer par l'étude des résidus que le produit a été correctement employé.

*Méthode 4.* Tous les pesticides sont enregistrés pour la vente, mais la vente et l'emploi des produits les plus toxiques sont soumis à des contrôles supplémentaires, ou même interdits. A l'exception de l'enregistrement obligatoire, la vente et l'emploi des produits moins toxiques ne sont soumis à aucune restriction. Des conseils officiels sont donnés par les autorités sur l'emploi correct des pesticides, et des mesures sont prévues pour ceux qui n'emploient pas correctement les produits. Il faut disposer de services d'analyse adéquats pour procéder à la détermination des résidus.

11. L'avis officiel sur l'emploi correct d'un pesticide doit contenir des informations sur un ou plusieurs des points suivants : 1) les végétaux comestibles auxquels l'emploi est limité ; 2) la dose maximum par application ; 3) le nombre maximum d'applications ; 4) la dernière date d'application (dans le cas des cultures d'hiver) ; et 5) l'intervalle de temps minimum entre la dernière application et la récolte. Cet avis doit figurer sur l'étiquette du produit et l'enregistrement doit lui être subordonné. Toutes les indications du produit et le mode d'emploi figurant sur l'étiquette doivent être conformes aux prescriptions des autorités compétentes. Une attention particulière doit être apportée à l'étiquetage des semences de céréales traitées au moyen de pesticides tels que les produits organomercurels et l'hexachlorobenzène, dont la concentration rendrait la consommation du grain dangereuse pour l'homme et les animaux domestiques. Les conseils des autorités doivent également être diffusés par les services de vulgarisation, par des brochures, les journaux professionnels et la littérature publicitaire des fabricants. (Ces avis doivent également indiquer les précautions à prendre par les opérateurs et les mesures de protection des animaux domestiques, de la faune sauvage et du public.)

12. Pour être efficaces, les sanctions contre ceux qui n'observent pas les recommandations officielles doivent avoir un caractère obligatoire. Les mesures peuvent être basées soit sur les *tolérances*, soit sur les intervalles de temps minimums entre la dernière application et la récolte. Les systèmes de contrôle institués aux Etats-Unis, au Canada, en Australie et en Nouvelle-Zélande sont représentatifs de la première méthode ; les lois en vigueur en Autriche, en Belgique et en France, de la deuxième.

13. Il ressort des descriptions ci-dessus que, dans la limite des crédits limités disponibles à cette fin, on obtiendra des résultats plus satisfaisants en consacrant ces crédits à un service consultatif chargé de donner des avis aux agriculteurs sur l'emploi des pesticides, et à des fonctionnaires chargés de vérifier que les pesticides sont employés correctement, plutôt qu'à des échantillonnages aléatoires et à des analyses des produits alimentaires mis en vente. Cette solution permettrait aux autorités de réserver les services d'analyse dont elles disposent pour les aliments qui peuvent avoir subi un traitement excessif en raison de conditions exceptionnelles.

## RECHERCHES TOXICOLOGIQUES

14. Les recherches toxicologiques ont pour objet de déterminer : 1) la quantité d'un pesticide dont l'action peut s'exercer sur l'homme et les animaux domestiques pendant leur vie entière sans conséquences fâcheuses ; 2) la nature des lésions qui apparaîtront en cas d'absorption d'une quantité excessive ; 3) les moyens de déceler les effets subcliniques avant qu'ils deviennent nuisibles ; 4) les mesures thérapeutiques à prescrire pour le traitement des lésions ; 5) les renseignements qui permettront aux travailleurs d'utiliser sans danger le pesticide.

15. Ces objectifs ne peuvent être atteints que par les efforts intelligents de chercheurs qualifiés et expérimentés qui ne sont pas obligés de suivre strictement une série de méthodes obligatoires. Le choix des méthodes découle des propriétés chimiques et physiques du pesticide, des conditions de son emploi ainsi que des effets biochimiques et toxicologiques qui se révèlent au cours des recherches.

16. Les objectifs énumérés plus haut ont été atteints de façon satisfaisante pour les pesticides actuellement employés dans les pays qui exercent le contrôle le plus sévère. Il n'en est pas toujours ainsi pour certains pesticides dans les pays où le contrôle exercé est moins rigoureux et, chaque fois que c'est possible, des recherches de cette nature doivent être entreprises ou poursuivies jusqu'à leur terme, en particulier pour les produits antiparasitaires nouveaux.

17. Les observations sur l'homme fournissent les données les plus sûres pour parvenir à ces fins. Toutes les techniques doivent être mises en œuvre pour recueillir et évaluer des données sur l'exposition de l'homme aux pesticides ainsi que sur la présence ou l'absence de réactions de l'homme pendant la fabrication, la manutention et l'étude agricole d'un pesticide. Même après l'introduction du pesticide dans le commerce, il est utile de recueillir des observations sur l'exposition et les réactions des travailleurs, en particulier parce que ceux-ci sont exposés à l'action de quantités de pesticides beaucoup plus grandes que la population générale.

18. Avant de pouvoir disposer d'observations suffisantes sur l'homme, l'expérimentation sur l'animal permettra de se faire une opinion rationnelle sur la réalisation des premiers objectifs. Des programmes, qui sont d'excellents guides pour des chercheurs expérimentés et qui diffèrent peu entre eux, sont décrits par exemple dans le deuxième<sup>1</sup> et le cinquième<sup>2</sup> rapports du

---

<sup>1</sup> Réunion de la FAO sur la Nutrition, 1958, Rapport N° 17 ; *Org. mond. Santé Sér. Rapp. techn.*, 1958, 144.

<sup>2</sup> Réunion de la FAO sur la Nutrition, 1961, Rapport N° 29 ; *Org. mond. Santé Sér. Rapp. techn.*, 1961, 220.

Comité mixte FAO/OMS d'experts des Additifs alimentaires. Ces programmes constituent des exemples, mais c'est à l'expert compétent qu'il incombe de décider comment conduire les recherches toxicologiques. Néanmoins, les participants à la réunion estiment que dans l'état actuel de nos connaissances en toxicologie, ces programmes doivent être suivis pour les recherches portant sur la plupart des nouveaux pesticides. Il faut espérer que les recherches portant sur ce domaine particulier aboutiront à la mise au point de nouvelles méthodes capables de définir les propriétés toxicologiques plus sûrement et peut-être plus rapidement que les programmes mentionnés.

19. Il importe d'exécuter les études expérimentales sur un matériel chimiquement identique aux produits toxiques que le pesticide laissera dans l'aliment destiné à la consommation de l'homme ou des animaux. Pour parvenir à ce résultat, il faut connaître les modifications chimiques que le pesticide subit par suite de l'exposition à l'air, à l'humidité, aux enzymes des produits agricoles et des aliments, ainsi que toutes réactions entre le pesticide et les éléments nutritifs qui peuvent provoquer une altération du produit alimentaire. Il est indispensable que des recherches soient faites, aussi bien avec le pesticide lui-même qu'avec les diverses préparations dans lesquelles il entre, dans les conditions où il serait employé. Dans le cas des animaux domestiques, il est très important de connaître le destin d'un pesticide et notamment le taux d'excrétion dans le lait, sa concentration dans les produits laitiers, dans les œufs et dans les autres produits d'origine animale. Les résultats de ces essais peuvent conduire à interdire l'emploi d'un pesticide pour le traitement des animaux domestiques ou de leurs aliments et peut obliger à le remplacer par un pesticide reconnu acceptable.

20. Une recherche visant à évaluer la sécurité des aliments traités par un pesticide doit également fournir des informations concernant la protection de la santé des travailleurs. Les études doivent donc comprendre, par exemple, la pénétration du pesticide par voie cutanée (et, en particulier, la façon dont cette pénétration peut varier suivant le type de préparation utilisée), l'irritation et la sensibilisation de la peau, les lésions éventuelles de la cornée et, dans le cas de certains produits, les lésions consécutives à l'inhalation. Les résultats obtenus doivent servir de base pour la préparation d'instructions permettant la manipulation sans danger du produit pendant sa fabrication, la préparation des composés utilisés et l'application.

21. L'évaluation indépendante de l'emploi inoffensif des pesticides, présente une difficulté du fait que certains d'entre eux sont devenus d'usage courant sans que toutes les recherches expérimentales à leur sujet aient été publiées intégralement. On peut présumer que la sécurité de ces pesticides a été démontrée aux autorités chargées du contrôle. La Réunion invite

instamment la FAO et l'OMS à ne rien négliger pour persuader les chercheurs qu'ils doivent publier leurs études passées et futures sous une forme suffisamment détaillée.

22. Il a été indiqué que la recherche toxicologique devait avoir comme premier objectif l'évaluation de la quantité d'un pesticide auquel l'homme peut être exposé journallement pendant sa vie entière sans dommage. Il est évident que les premières évaluations de cette quantité devront être soumises à révision au fur et à mesure que les faits s'accumulent, notamment après la mise en usage du pesticide. Lorsque les recherches sont terminées, il est possible, par un raisonnement scientifique, de fixer une *dose journalière acceptable pour une absorption prolongée* comme cela a été fait pour certains produits antimicrobiens et antioxydants (Sixième rapport du Comité mixte FAO/OMS d'experts des Additifs alimentaires <sup>1</sup>).

23. Etant donné que les pesticides, pour être utiles, doivent altérer certains phénomènes vitaux, il est généralement admis qu'ils doivent être, à un certain degré, toxiques pour l'homme. Cela n'est pas nécessairement exact comme le prouve l'effet nuisible des gels de silice pour certains insectes. La Réunion recommande vivement que les spécialistes de la protection des cultures s'efforcent de trouver des composés nouveaux doués d'une toxicité sélective à l'égard d'un parasite donné, tout en étant essentiellement non toxiques pour l'homme. Il faudrait encourager en tant que première étape de ces travaux, les recherches portant sur les différences entre le métabolisme des invertébrés, des végétaux et des animaux à sang chaud.

24. Différents pesticides et d'autres produits chimiques sont souvent absorbés simultanément pendant l'emploi professionnel ou, par l'intermédiaire des aliments par l'homme ou par les animaux. Il importe d'accroître nos connaissances sur leurs effets toxiques combinés sur l'organisme.

25. En 1958, le Food Protection Committee des Etats-Unis d'Amérique <sup>2</sup> a discuté « des quantités absorbées insignifiantes ou sans conséquence » des additifs alimentaires, faisant remarquer qu'il n'est ni utile, ni nécessaire de réglementer l'emploi des produits chimiques dont les quantités absorbées sont insignifiantes. Ce point présente évidemment de l'importance pour ceux qui sont chargés de mettre en application des programmes visant à l'utilisation sans danger des pesticides. La réunion n'a pas approfondi cette question, mais recommande que l'on charge une future réunion du Comité FAO/OMS des Pesticides de poursuivre l'élucidation des principes et des méthodes à préconiser pour déterminer les niveaux inoffensifs.

<sup>1</sup> Réunions de la FAO sur la Nutrition, Rapport N° 31 ; Org. mond. Santé Sér. Rapp. techn. 1962, 228.

<sup>2</sup> U.S. Food Protection Committee (1958) *Food-Drug-Cosmetic Law Journal*, 13, 477.

## CONDITIONS FONDAMENTALES DE LA FIXATION DES TOLÉRANCES DES RÉSIDUS

### Principes généraux

26. Ainsi qu'on l'a déjà dit, il faut s'efforcer de ramener au plus bas niveau possible la contamination des aliments destinés à la consommation de l'homme et des animaux. En même temps, il a été reconnu que l'emploi des pesticides est nécessaire pendant la production, le traitement, l'emmagasinage et la distribution des produits alimentaires, mais que leur emploi aboutit quelquefois à des résidus inévitables. Pour déterminer la quantité de résidus qui peut être autorisée dans les aliments, le principe fondamental à suivre est le suivant : cette quantité ne doit pas être supérieure à celle qui résulte des « bonnes pratiques agricoles », sous condition que la quantité finale de résidus dans l'alimentation quotidienne ne soit pas supérieure à la quantité considérée comme sans danger pour la consommation à long terme par l'homme.

### Renseignements nécessaires

27. Lors des premières étapes de la mise au point d'un pesticide, des consultations fréquentes doivent avoir lieu entre les fabricants et les services agricoles et sanitaires afin de s'assurer que toutes les données qui seront ultérieurement nécessaires pour l'introduction du produit dans le commerce soient obtenues d'une façon adéquate et rationnelle. Ces consultations devront également assurer que les informations relatives aux besoins et aux conditions d'emploi d'un produit donné dans un pays ou une région d'un pays soient communiquées, pour pouvoir établir des instructions appropriées sur l'emploi efficace et sans danger d'un pesticide dans les conditions locales.

28. Des expériences bien conçues devront démontrer que le pesticide donnera des résultats effectifs et économiques dans la production végétale ou animale, ou au cours du traitement, de l'emmagasinage ou de la distribution des produits alimentaires. On recherche constamment des composés nouveaux permettant de lutter plus économiquement contre les parasites avec un minimum de risques pour l'utilisateur, le consommateur et la faune sauvage. L'extension du problème de la résistance aux insecticides, acquise par un nombre croissant d'espèces d'insectes et d'acariens importants pour l'agriculture et la santé publique, exige de nouveaux types de produits chimiques. On cherche activement à mettre au point des traitements anti-parasitaires sélectifs, permettant la survie maximum des espèces utiles d'insectes et d'acariens. Ces exigences varient d'une localité à l'autre, on

peut s'attendre à une très grande diversité des produits recommandés pour la lutte contre les parasites et des résidus qu'ils laissent.

29. Les programmes d'expérimentation destinés à fixer la quantité du pesticide, le type de préparation, l'époque et la fréquence des applications, devront viser à faire prévoir avec précision les résultats qui seront obtenus dans l'emploi pratique, la vitesse de disparition du pesticide, et le résidu probable sur la fraction de l'aliment parvenant au consommateur. En organisant ces expériences, il faut tenir compte de facteurs tels que les différences portant sur les pratiques agricoles, les types de sol, les méthodes d'élevage, les conditions météorologiques et la gravité des problèmes de lutte contre les parasites dans différentes régions. Le programme des expériences doit également prévoir les cas où il faut recourir à des applications plus fréquentes et à plus forte dose pour lutter contre des attaques d'insectes ou de maladies des plantes d'une gravité exceptionnelle.

30. Plusieurs phénomènes naturels agissent sur l'action du pesticide et la vitesse de disparition des résidus. On peut citer en exemple les conditions météorologiques pendant l'expérience, la période de l'année choisie pour l'application du pesticide ainsi que l'âge et la vitesse d'accroissement des surfaces de la plante intéressée alors que la maturité des surfaces de la plante et l'activité des enzymes végétaux ont une influence importante sur la dégradation des dépôts absorbés ou des composés systémiques. Dans les cas d'application au sol, le type du sol et son état, sa température, sa teneur en eau et d'autres facteurs doivent également être pris en considération. On sait qu'il existe des variations importantes entre les résidus contenus dans les plantes-racines en raison de ces facteurs-là et d'autres déjà mentionnés. Il est nécessaire de connaître tous ces aspects pour pouvoir interpréter judicieusement les différences dans les chiffres de résidus obtenus.

31. Il arrive souvent que le produit agricole brut n'est pas le produit final qui parvient au consommateur. Les sous-produits résultant de la transformation des produits agricoles bruts en aliments destinés à la consommation humaine sont souvent utilisés pour l'alimentation des animaux. Il faut avoir des données sur l'influence de la transformation et sur les résidus initiaux et finaux contenus dans ces produits agricoles, car cette information présente une importance particulière pour les aliments de base tels que les céréales, les produits laitiers et les plantes-racines. Il faut accorder à cet aspect une attention suffisante, sinon l'incertitude peut entraîner à limiter l'emploi de certains sous-produits agricoles tels que les déchets des fabrications de conserve, la pulpe des betteraves sucrières, les mélasses et certains tourteaux oléagineux.

32. Pour procéder à une évaluation globale de la sécurité d'un pesticide, il faut tenir compte de l'agriculteur chargé de son application, de l'ouvrier qui

manipule le produit récolté, de l'homme qui consommera le produit alimentaire, de l'animal domestique qui consommera le matériel végétal traité, et du gibier. Pour établir la sécurité à l'égard des animaux domestiques, il faut faire une distinction entre l'action des pesticides sur ceux qui sont élevés en vue de l'abattage et sur le bien-être et la productivité des sujets utilisés comme reproducteurs ou comme animaux de trait, et qui vivent dans des exploitations agricoles pendant des périodes beaucoup plus longues.

33. Toutes les variables énumérées peuvent être comprises dans le terme « bonnes pratiques agricoles » et il faudrait donc pouvoir disposer de renseignements détaillés à leur sujet.

#### Exploitation des données sur les résidus

34. Il est possible de calculer à partir des données recueillies sur les résidus la quantité totale de résidus dont on peut prévoir l'entrée dans l'alimentation avec chaque aliment ou groupe d'aliments. Cette quantité s'obtient en utilisant le *coefficient alimentaire*. Un tel calcul contient une large marge de sécurité supplémentaire, étant donné que l'on suppose que tout l'aliment en question dans le régime du pays contiendra le résidu.

Après avoir fait ce calcul, il faut ensuite déterminer la *concentration autorisable*, en utilisant le *coefficient alimentaire*, la *dose journalière acceptable pour une absorption prolongée* et le poids moyen du consommateur. Si le chiffre calculé à partir des données sur les résidus est inférieur à la *concentration autorisable*, on peut partir des données sur les résidus pour fixer la tolérance. A condition de ne pas dépasser la *concentration autorisable*, la *tolérance* est généralement fixée un peu au-dessus de la limite supérieure de la quantité de résidu présente après l'utilisation du pesticide conformément aux bonnes pratiques agricoles.

Un exemple de l'application de ces principes est donné à l'Annexe. Ils sont également décrits dans le sixième rapport du Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires.<sup>1</sup>

35. Que les *concentrations autorisables* soient utilisées ou non pour fixer des *tolérances* à faire respecter dans l'usage pratique, les *concentrations autorisables* et les données relatives aux résidus sont nécessaires afin de fixer l'intervalle de temps minimum qui doit séparer la dernière application du pesticide et la récolte du produit ou qui doit séparer le traitement de l'animal et l'abattage. Les *concentrations autorisables* et les *tolérances* ne présentent aucune utilité pour l'agriculteur ; c'est le calendrier d'application et notamment l'intervalle de temps minimum séparant la dernière application de la récolte qui est pour lui le guide pratique.

<sup>1</sup> Réunions de la FAO sur la Nutrition, 1962, Rapport N° 31 ; *Org. mond. Santé Sér. Rapp. techn.*, 1962, 228.

36. La réunion a reconnu que des *tolérances* différentes pour un aliment donné peuvent être fixées dans des pays différents. Toutefois, comme le *coefficient alimentaire*, la *concentration autorisable* et la *dose journalière acceptable pour une absorption prolongée* sont les facteurs essentiels à considérer lorsqu'on établit la sécurité de cet aliment quand il laisse un résidu, l'existence de tolérances différentes n'empêche pas forcément la libre circulation de ce produit alimentaire dans le commerce international. Lorsque les systèmes d'inspection sont suffisamment développés, un pays est capable de résoudre des problèmes à titre individuel, de sorte qu'une expédition donnée d'un aliment contenant un taux de résidu supérieur au taux accepté dans le pays importateur ne créera pas en fait un risque pour le consommateur (voir exemple 2 de l'annexe).

#### Méthodes d'analyse

37. Indépendamment de la méthode suivie pour mettre le public à l'abri de tout risque consécutif à l'ingestion de résidus de pesticides, il est nécessaire d'adopter des méthodes analytiques appropriées pour connaître avec précision la nature et la quantité des résidus qui pourront se trouver dans un aliment.

38. Les conditions auxquelles doit satisfaire une méthode analytique dépendent de l'envergure des investigations. Il faut considérer deux catégories distinctes de procédés ; 1) la recherche fondamentale qui fournit une connaissance de base du comportement, du métabolisme, de la vitesse de dégradation du pesticide, à l'intérieur ou à l'extérieur des produits agricoles et des produits animaux ; et 2) les méthodes analytiques à employer pour l'examen des échantillons commerciaux.

39. Les connaissances sur le comportement, le métabolisme et la vitesse de dégradation d'un résidu de pesticide reposent sur : 1) la nature et la quantité du dépôt initial et ses produits d'altération à l'intérieur ou à l'extérieur de la plante ou de l'animal, à partir du moment de l'application jusqu'au moment où l'on arrive à la plus faible trace décelable du résidu ; distribution dans différentes parties de l'aliment final ; et 3) les variations de 1) et de 2) dues au type de préparation utilisé, aux conditions de milieu et aux conditions météorologiques et à des échelles d'emploi exceptionnelles, telles que celles qui sont utilisées lorsqu'on veut lutter contre des attaques intenses.

40. La recherche fondamentale exige que l'on dispose des méthodes les plus sensibles et les plus spécifiques, ce qui généralement nécessite un appareillage et une instrumentation compliqués. Les données ainsi obtenues sont normalement fournies par des centres de recherche hautement spécialisés et il est évident qu'il n'est pas besoin de leur fournir des directives.

41. L'examen de la teneur en résidus des échantillons commerciaux consiste surtout à identifier et à mesurer les résidus ayant une importance pharmacologique ou toxicologique. Des analyses doivent être effectuées sur des échantillons dont l'histoire est connue ou inconnue et par les nombreux laboratoires qui se partagent la responsabilité de faire appliquer les réglementations. Il faut donc utiliser des méthodes standardisées d'identification et de mesure qui donneront des résultats sûrs dans les mains d'un chimiste expérimenté. L'Association of Official Agricultural Chemists (AOAC) a organisé, pour répondre à ce besoin, des études en collaboration conduisant à la mise au point et à l'acceptation de méthodes officielles d'analyse. Les méthodes ont été adoptées, à titre de méthode officielle ou à titre de méthode « provisoire », par l'Association pour un certain nombre de résidus de pesticides organiques et inorganiques. Des travaux analogues ont été entrepris il y a quelques années au Royaume-Uni. Récemment, l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes a invité les Etats-Membres à présenter en vue d'une évaluation les méthodes d'analyse des résidus qu'ils estiment dignes d'être adoptées à l'échelon international.

42. Jusqu'ici l'attention a surtout porté sur la mise au point de méthodes de mesure des résidus de pesticide dans des échantillons dont l'histoire est connue. Toutefois, il est également important de mettre au point des méthodes d'identification permettant de décider si les membres de divers groupes de pesticides sont présents ou non dans un échantillon. Le chimiste qui doit travailler sur des échantillons commerciaux doit être capable d'identifier et de mesurer tout résidu de pesticide contenu dans un mélange éventuel de plusieurs résidus.

43. En conséquence, il est nécessaire que les divers pays s'occupent de promouvoir des études en collaboration portant sur : 1) la mise au point de méthodes d'identification qui facilitent la détection de toute catégorie de résidus de pesticide contenus dans un produit alimentaire ; 2) la mise au point de méthodes spécifiques et quantitatives acceptables qui utilisées par les chimistes de laboratoires situés dans des pays différents fourniront des résultats uniformes sur la quantité effective des constituants d'un résidu. Chaque méthode se composera d'une description précise détaillée des techniques de récupération et d'extraction des résidus et de la technique employée pour la mesure finale.

44. Une méthode d'analyse acceptable pour les échantillons commerciaux doit satisfaire aux conditions suivantes :

1) *Données fournies par la recherche fondamentale.* Les informations recueillies par les méthodes de la recherche fondamentale détermineront le choix d'une méthode analytique appropriée pour la mise en vigueur des réglementations ; une telle méthode a pour objet essentiel de mesurer les constituants ayant une importance pharmacologique ou toxicologique.

2) *Sensibilité*. La méthode doit avoir une sensibilité suffisante, exprimée en microgrammes pouvant être décelés dans l'échantillon, afin de fournir des données significatives relatives à la *tolérance*.

3) *Reproductibilité et efficacité de la récupération*. La méthode doit avoir une reproductibilité acceptable et permettre de récupérer une quantité suffisante de pesticide donné.

4) *Valeur « à blanc »*. Ces valeurs obtenues à partir de tissus animaux ou végétaux non traités doivent être faibles et, en particulier, reproductibles. Les valeurs des essais à blanc des réactifs doivent évidemment être faibles.

5) *Spécificité*. Si les méthodes spécifiques ou semi-spécifiques sont toujours préférables, il est parfois possible d'obtenir des résultats satisfaisants grâce à une méthode non spécifique de mesure, complétée par une méthode spécifique d'identification. C'est ainsi que des méthodes non spécifiques de mesure, telles que l'essai biologique, l'inhibition de la cholinestérase, le dosage du phosphore organique ou du chlore organique total peuvent être utilisées pour une détermination quantitative, à condition d'être accompagnées par une méthode qualitative appropriée telle que la chromatographie sur colonne ou sur papier. Cette manière de procéder présente un intérêt particulier lorsqu'il n'existe pas de méthodes spécifiques de dosage.

#### SERVICE DE DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE ET LÉGISLATIVE SUR LES PESTICIDES

45. Dans nombre de pays, les services officiels reçoivent des renseignements sur l'efficacité et la sécurité des pesticides utilisés en agriculture et lors de l'emmagasinage de denrées alimentaires, ainsi que sur la persistance et la composition de leurs résidus. Ces renseignements qui demeurent inédits, proviennent aussi bien d'autres services officiels que de l'industrie. Les renseignements fournis par l'industrie le sont souvent à titre confidentiel, et ne peuvent pas être communiqués sans le consentement de la firme intéressée.

46. Les renseignements d'ordre législatif et scientifique sur les pesticides sont publiés dans nombre de journaux et revues. Il est rare qu'un service officiel puisse être constamment informé des plus récentes de ces publications. Divers journaux publient des comptes rendus analytiques, mais ceux-ci ne portent que sur une fraction des publications ayant trait aux pesticides. Il s'écoule généralement un temps considérable entre l'achèvement du travail de recherche et la publication d'une communication originale et un délai encore plus grand entre la publication d'un compte rendu analytique à son sujet.

47. La réunion a estimé qu'une grande partie de ces renseignements non publiés mériterait une diffusion plus large dont tireraient profit les groupes internationaux et nationaux, ainsi que les services officiels chargés d'évaluer l'efficacité et la sécurité d'emploi des pesticides.

48. La réunion a reconnu que la FAO comme l'OMS assurent déjà un tel service grâce aux publications suivantes : 1) FAO/OMS — *Substances ajoutées aux denrées alimentaires : législation récente* (mensuelle); 2) *Collection FAO : contrôle des substances ajoutées aux aliments*; 3) *Bulletin phytosanitaire* de la FAO (bi-mensuel); 4) FAO — *Recueils de législation — Alimentation et agriculture* (trimestriels); 5) OMS — *Bibliography on Pesticide Toxicity and Accidental Poisoning* (deux fois par an); 6) *Circulaire d'information sur la toxicité des pesticides pour l'homme* (deux fois par an). Elle a, néanmoins, estimé qu'il conviendrait d'élargir l'aspect scientifique de ce service aussi bien en ce qui concerne les sujets traités que la distribution. En effet, si l'on veut que les pesticides soient partout utilisés rationnellement, il est indispensable que les échanges internationaux de renseignements scientifiques sur l'efficacité et la persistance de ces produits, l'analyse des résidus et la toxicité soient vastes, rapides et précis.

49. La réunion a recommandé instamment que la FAO comme l'OMS considèrent attentivement la création d'un service de documentation scientifique et législative sur les pesticides qui serait chargé de recueillir, d'assembler et de diffuser les informations publiées et inédites sur tout ce qui a trait aux pesticides utilisés en agriculture et dans l'emmagasinage des produits alimentaires. Cette documentation devrait d'une manière générale être mise à la disposition de tous les services législatifs s'occupant de l'évaluation des pesticides et de l'élaboration de recommandations relatives à leur usage.

#### RECOMMANDATIONS

50. Les recommandations sont divisées en trois catégories : 1) les recommandations relatives aux besoins de la recherche à l'intention des chercheurs en général ; 2) les recommandations relatives à des questions exigeant un examen international et l'adoption de mesures spécifiques par la FAO et l'OMS et 3) les recommandations destinées à l'attention des gouvernements.

##### 51. **Recommandations relatives aux besoins de la recherche**

1) Recherche sur les différences entre le métabolisme normal des invertébrés, des plantes et des animaux à sang chaud, dans ses rapports avec la sensibilité de ces organismes à des poisons possibles. Ces renseignements

seraient utiles pour la mise au point de composés nouveaux ayant une toxicité sélective à l'égard d'un parasite particulier, tout en étant essentiellement non toxique pour l'homme, les animaux domestiques et la faune sauvage (paragraphe 23).

2) Recherche sur l'action toxique combinée des pesticides et d'autres produits chimiques sur l'homme et les animaux utiles (paragraphe 24).

3) Recherche sur les effets que les pesticides peuvent avoir sur la valeur nutritive des aliments (paragraphe 19).

4) Recherche sur les modifications chimiques pouvant se produire dans les substances résiduelles, au cours du traitement des produits alimentaires (paragraphe 19 et 31).

5) Recherche pour mettre au point des méthodes d'identification permettant de déceler la présence de toute sorte de résidus de pesticides, seuls ou dans un mélange (paragraphe 43).

## 52. **Recommandations adressées au Directeur général de la FAO et au Directeur général de l'OMS**

1) Etude des méthodes utilisées pour évaluer la toxicité des pesticides afin d'améliorer la précision et la rapidité de l'évaluation. Parmi les méthodes à étudier, on peut citer celles qui permettraient de déterminer la toxicité s'exerçant par voie cutanée et l'influence d'une exposition de longue durée, y compris la cancérogénèse (paragraphe 18).

2) Etudes destinées à évaluer les données toxicologiques et autres observations pertinentes publiées ou inédites, relatives aux pesticides qui laissent des résidus dans les aliments, lorsqu'on les utilise conformément aux bonnes pratiques agricoles, et publication des conclusions sous la forme de *doses journalières acceptables pour une absorption prolongée*, en indiquant les faits sur lesquels est fondée chaque valeur (paragraphe 22).

3) Etudes tendant à définir les principes et les méthodes pour déterminer « les ingestions dépourvues de signification ou de conséquence » de pesticides (paragraphe 25).

4) Etudes faites en collaboration pour mettre au point, à l'usage des organismes chargés de faire respecter des règlements, des méthodes internationalement acceptables de dosage des résidus de pesticides dans les aliments (paragraphe 43).

5) Création d'un service de documentation scientifique et législative sur les pesticides ayant pour objet de recueillir, d'assembler et de diffuser les informations publiées et inédites sur tout ce qui a trait aux pesticides utilisés en agriculture et dans l'emmagasinage des produits alimentaires (paragraphe 21 et 49).

### 53. Recommandation aux gouvernements

*Les Gouvernements sont invités à apporter la plus large coopération à la mise en œuvre des recommandations énoncées ci-dessus.*

#### ANNEXE

**Exemple 1**, montrant l'utilisation du *coefficient alimentaire*, de la *dose journalière acceptable pour une absorption prolongée* et de la *concentration autorisable* afin de fixer une *tolérance* pour les pesticides.

1. Une substance X, proposée comme pesticide pour plusieurs cultures ou animaux a laissé un taux de résidu allant de 0 à 0,8 et ne dépassant pas 1 p.p.m. dans l'aliment, tel qu'il est offert initialement à la consommation.
2. Afin de déterminer le *coefficient alimentaire*, on a établi, en fonction des données sur la consommation alimentaire nationale, la liste des aliments dans lesquels ces résidus pourraient se trouver et la quantité de ces aliments qui serait consommée chaque jour. On a trouvé que la quantité moyenne totale d'aliments traités, consommée par un sujet moyen, était de 500 g sur une consommation quotidienne totale de 2000 g, ce qui donne un *coefficient alimentaire* de 0,25. La quantité de X ingérée quotidiennement a donc été estimée à 0,5 mg (1 p.p.m. (mg/kg)  $\times$  0,25  $\times$  2 kg = 0,5 mg).
3. Le poids moyen de l'homme est de 70 kg.
4. En conséquence, l'ingestion de X est de 0,007 mg/kg de poids corporel par jour (0,5 mg/70 kg = 0,007 mg/kg).
5. La *dose journalière acceptable pour une absorption prolongée* de substance X (sur la base de l'étude des données toxicologiques) est de 0,1 mg/kg de poids corporel par jour, soit 7 mg/homme/jour (0,1 mg/kg/jour  $\times$  70 kg = 7 mg/homme/jour).
6. Dans ces conditions, la *concentration autorisable* dans les aliments traités (500 g) serait de 14 p.p.m. correspondant à une *dose journalière acceptable pour une absorption prolongée* de 7 mg/homme/jour (7 mg/0,5 kg = 14 mg/kg = 14 p.p.m.)
7. Une concentration aussi élevée n'étant pas exigée toutefois par les bonnes pratiques agricoles, la *tolérance* sera fixée à 1 p.p.m.

Lu (1961) a donné des exemples plus compliqués, montrant l'application de ces principes à des tolérances multiples (c'est-à-dire des tolérances différentes du même produit chimique pour différents aliments dans la mesure compatible pour chacun avec les bonnes pratiques agricoles).

**Exemple 2**, montrant comment utiliser la *dose journalière acceptable pour une absorption prolongée* afin de déterminer si un pays où la *tolérance* est plus faible pour un résidu donné peut importer des aliments en provenance d'un pays où la *tolérance* pour le même résidu est plus élevée.

Dans cet exemple, on suppose que du riz importé et du riz indigène seront vendus dans le pays B. On suppose en outre que le résidu moyen sur le riz dans chaque pays est égal à la *tolérance autorisée* dans chaque pays. En fait, ainsi qu'on l'a montré dans

l'exemple 1, la valeur fixée pour la tolérance est généralement un peu supérieure à celle du résidu le plus élevé nécessaire dans les différentes conditions compatibles avec les bonnes pratiques agricoles.

Les données hypothétiques sont les suivantes :	<i>Pays A</i> <i>Exportateur</i>	<i>Pays B</i> <i>Importateur</i>
Poids moyen du corps humain	70 kg	50 kg
<i>Dose journalière acceptable pour une absorption prolongée</i> du résidu Y par kg	0,2 mg/kg/jour	0,2 mg/kg/jour
<i>Dose journalière acceptable pour une absorption prolongée</i> du résidu Y par homme	$0,2 \times 70 =$ 14 mg/homme/jour	$0,2 \times 50 =$ 10 mg/homme/jour
Tolérance pour le résidu Y sur le riz	15 p.p.m.	10 p.p.m.
Consommation quotidienne de riz	100 g (0,1 kg)	400 g (0,4 kg)
Quantité totale du résidu Y provenant du riz	15 p.p.m. (mg/kg) $\times 0,1 \text{ kg} = 1,5$ mg/homme/jour	10 p.p.m. (mg/kg) $\times 0,4 = 4$ mg/homme/jour
Quantité totale du résidu Y provenant du reste de l'alimentation	10 mg/homme/jour	3 mg/homme/jour
Quantité supplémentaire du résidu Y pouvant être considérée comme acceptable	$14 - (10 + 1,5) =$ 2,5 mg/homme/jour	$10 - (3 + 4) =$ 3 mg/homme/jour

*Calcul relatif à l'importation*

Quantité totale du résidu Y sur 200 g de riz	15 p.p.m. (mg/kg) $\times 0,2 \text{ kg} = 3 \text{ mg}$	10 p.p.m. (mg/kg) $\times 0,2 \text{ kg} = 2 \text{ mg}$
Quantité totale du résidu Y sur 400 g de riz importé (c'est-à-dire la quantité normalement ingérée dans le pays B)	—	15 p.p.m. (mg/kg) $\times 0,4 \text{ kg} = 6 \text{ mg}$
Quantité supplémentaire du résidu Y qui peut être considérée comme acceptable si tout le riz est importé	—	$10 - (3 + 6) =$ 1 mg

On voit ainsi que, même si l'importation de riz porte l'ingestion potentielle totale de résidu Y dans le pays B de 7 à 9 mg/homme/jour, l'ingestion potentielle totale sera encore inférieure à la *dose journalière acceptable pour une absorption prolongée* (qui est de 10 mg/homme/jour). L'importation sera justifiée du point de vue scientifique, en dépit de la tolérance plus élevée pour les résidus Y sur le riz cultivé dans le pays A.