
Informations internes sur L'AGRICULTURE

Dispositions législatives
et administratives
concernant les résidus dans le lait,
les produits laitiers et les aliments
pour le cheptel laitier

COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION : ÉCONOMIE AGRICOLE – DIVISION « BILANS, ÉTUDES, INFORMATIONS STATISTIQUES »

*La reproduction, même partielle, du contenu de ce rapport est subordonnée
à la mention explicite de la source*

Informations internes sur L'AGRICULTURE

Dispositions législatives
et administratives
concernant les résidus dans le lait,
les produits laitiers et les aliments
pour le cheptel laitier

COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION : ÉCONOMIE AGRICOLE - DIVISION « BILANS, ÉTUDES, INFORMATIONS STATISTIQUES »

AVANT - PROPOS

Dans le cadre de son programme d'études, la Direction Générale de l'Agriculture a confié à

l'INSTITUT FÜR HYGIENE DER BUNDESANSTALT
FÜR MILCHERZEUGUNG IN KIEL

l'exécution de cette étude. Elle a été réalisée par le Prof. Dr. A. TOLLE et par le Privat-Dozent Dr. W. HEESCHEN.

Les divisions "Bilans, Etudes, Informations Statistiques" et "Harmonisation des dispositions législatives, réglementaires et administratives dans le domaine vétérinaire et zootechnique" de la Direction Générale de l'Agriculture ont participé aux travaux.

*
* *
*

La présente étude ne reflète pas nécessairement les opinions de la Commission des Communautés Européennes dans ce domaine et n'anticipe nullement sur l'attitude future de la Commission en cette matière.

S O M M A I R E

	<u>Page</u>
1. <u>INTRODUCTION</u>	6
2. <u>BIOCIDES, PRODUITS CHIMIQUES DU MILIEU ENVIRONNANT ET TOXIMYCINES, AGENTS CONTAMINANTS DANS LA CHAINE ALIMEN- TAIRE : VEGETAUX - VACHES LAITIERES - LAIT - ETRE HUMAIN</u>	12
2.1. <u>Insecticides chlorés</u>	12
2.1.1. Données biologiques	12
2.1.2. Structure chimique	16
2.1.3. Production et application	18
2.1.4. Rémanence et toxicologie	21
2.1.5. Absorption, séjour, métabolisme et élimination chez l'animal laitier	29
2.1.6. Situation sur le plan des résidus	36
2.2. <u>Application de médicaments localisée ou en doses massives</u>	40
2.2.1. Fasciolicides	40
2.2.2. Antibiotiques	48
2.3. <u>Toximycines (aflatoxines)</u>	59
2.4. <u>Oligo-éléments toxiques</u>	63
2.4.1. Plomb	63
2.4.2. Mercure	67
2.4.3. Cadmium	69
2.4.4. Sélénium	72
2.4.5. Autres	74
2.5. <u>Hormones</u>	76
3. <u>DISPOSITIONS LEGISLATIVES, REGLEMENTAIRES OU ADMINISTRA- TIVES CONCERNANT LES RESIDUS CONTENUS DANS LES ALIMENTS DU BETAIL LAITIER</u>	78
3.1. <u>Caractères fondamentaux du droit régissant les aliments des animaux aux U.S.A. et dans les pays de la C.E.E.</u>	78

	<u>Page</u>
3.1.1. U.S.A.	78
3.1.2. Belgique	83
3.1.3. République Fédérale d'Allemagne	83
3.1.4. Danemark	84
3.1.5. France	84
3.1.6. Grande-Bretagne	85
3.1.7. Irlande	86
3.1.8. Italie	87
3.1.9. Luxembourg	89
3.1.10. Pays-Bas	89
3.2. <u>Dispositions législatives, réglementaires et administratives concernant les insecticides chlorés</u>	91
3.2.1. U.S.A.	91
3.2.2. Belgique	92
3.2.3. République Fédérale d'Allemagne	94
3.2.4. Danemark	95
3.2.5. France	96
3.2.6. Grande-Bretagne	97
3.2.7. Irlande	101
3.2.8. Italie	101
3.2.9. Luxembourg	102
3.2.10. Pays-Bas	103
3.3. <u>Dispositions législatives, réglementaires et administratives concernant les oligo-éléments toxiques</u>	105
3.3.1. U.S.A.	105
3.3.2. Belgique	105
3.3.3. République Fédérale d'Allemagne	106
3.3.4. Danemark	107
3.3.5. France	107
3.3.6. Grande-Bretagne	107
3.3.7. Irlande	107
3.3.8. Italie	108
3.3.9. Luxembourg	108
3.3.10. Pays-Bas	109

	<u>Page</u>
3.4. <u>Dispositions législatives, réglementaires et administratives concernant les aflatoxines</u>	110
3.4.1. U.S.A.	110
3.4.2. Belgique	110
3.4.3. République Fédérale d'Allemagne	110
3.4.4. Danemark	111
3.4.5. France	111
3.4.6. Grande-Bretagne	112
3.4.7. Irlande	113
3.4.8. Italie	113
3.4.9. Luxembourg	113
3.4.10. Pays-Bas	114
4. <u>DISPOSITIONS LEGISLATIVES, REGLEMENTAIRES ET ADMINISTRATIVES CONCERNANT LES RESIDUS CONTENUS DANS LE LAIT ET LES PRODUITS LAITIERS</u>	115
4.1. <u>Bases de la législation laitière aux U.S.A. et dans les pays de la C.E.E.</u>	115
4.1.1. U.S.A.	115
4.1.2. Belgique	118
4.1.3. République Fédérale d'Allemagne	119
4.1.4. Danemark	121
4.1.5. France	122
4.1.6. Grande-Bretagne	123
4.1.7. Irlande	124
4.1.8. Italie	125
4.1.9. Luxembourg	126
4.1.10. Pays-Bas	127
4.2. <u>Dispositions législatives, réglementaires ou administratives concernant les insecticides chlorés</u>	128
4.2.1. U.S.A.	128
4.2.2. Belgique	129
4.2.3. République Fédérale d'Allemagne	130
4.2.4. Danemark	131

	<u>Page</u>
4.2.5. France	132
4.2.6. Grande-Bretagne	133
4.2.7. Irlande	135
4.2.8. Italie	135
4.2.9. Luxembourg	136
4.2.10. Pays-Bas	136
4.3. <u>Dispositions législatives, réglementaires ou administratives, relatives aux produits médicamenteux utilisés en application locale ou à fortes doses</u>	138
4.3.1. Fasciolicides	138
4.3.1.1. U.S.A.	138
4.3.1.2. Belgique	140
4.3.1.3. République Fédérale d'Allemagne	140
4.3.1.4. Danemark	141
4.3.1.5. France	143
4.3.1.6. Grande-Bretagne	143
4.3.1.7. Irlande	143
4.3.1.8. Italie	144
4.3.1.9. Luxembourg	144
4.3.1.10. Pays-Bas	145
4.3.2. Antibiotiques	146
4.3.2.1. U.S.A.	146
4.3.2.2. Belgique	150
4.3.2.3. République Fédérale d'Allemagne	151
4.3.2.4. Danemark	153
4.3.2.5. France	155
4.3.2.6. Grande-Bretagne	156
4.3.2.7. Irlande	158
4.3.2.8. Italie	160
4.3.2.9. Luxembourg	161
4.3.2.10. Pays-Bas	161

	<u>Page</u>	
4.4.	<u>Dispositions législatives, réglementaires ou administratives concernant les oligo-éléments toxiques</u>	163
4.4.1.	U.S.A.	163
4.4.2.	Belgique	164
4.4.3.	République Fédérale d'Allemagne	164
4.4.4.	Danemark	165
4.4.5.	France	165
4.4.6.	Grande-Bretagne	166
4.4.7.	Irlande	166
4.4.8.	Italie	167
4.4.9.	Luxembourg	167
4.4.10.	Pays-Bas	167
4.5.	<u>Dispositions législatives, réglementaires ou administratives concernant les toximycines (aflatoxines)</u>	168
4.5.1.	U.S.A.	168
4.5.2.	Belgique	168
4.5.3.	République Fédérale d'Allemagne	168
4.5.4.	Danemark	169
4.5.5.	France	169
4.5.6.	Grande-Bretagne	169
4.5.7.	Irlande	170
4.5.8.	Italie	170
4.5.9.	Luxembourg	170
4.5.10.	Pays-Bas	170
5.	<u>SYNOPSIS</u>	171
5.1.	<u>Analyse comparative des législations relatives aux résidus de produits chimiques et aux toximycines contenus dans les aliments des animaux</u>	171
5.2.	<u>Analyse comparative des législations relatives aux résidus de produits chimiques et aux toximycines contenus dans le lait et les produits laitiers</u>	176
6.	<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	183

1. INTRODUCTION

L'air, l'eau et en particulier les produits alimentaires mettent l'homme en contact immédiat et souvent inévitable avec l'environnement et l'introduisent ainsi dans le cycle de la matière. A cet égard, l'espèce bovine tient une place particulière car elle couvre 50 % environ de la production mondiale de viande et 90 % de la production mondiale de lait. Sur l'ensemble du territoire de la C.E.E., 27 millions de vaches produisent environ 95 milliards de litres de lait par an. Pour une population totale de 252 millions d'habitants la production annuelle de lait est donc de 369 litres par habitant, c'est-à-dire que chaque personne consomme chaque jour environ 1 litre de lait, dont généralement une faible partie sous forme de lait de consommation et la majeure partie sous forme de différents produits laitiers (1). Dans la République Fédérale le lait et les produits laitiers représentent 15,4 % des calories et 20 % du volume des aliments absorbés.

Le lait est le seul produit particulièrement consommé par l'homme. Produit extrêmement complexe sur le plan biochimique, le lait, prenant le relais du régime alimentaire intra-utérin répond particulièrement aux exigences spécifiques de l'alimentation et de la protection du nourrisson. La double transformation de l'énergie solaire et par la plante et par l'animal est particulièrement rationnelle en ce qui concerne la sécrétion du lait. Dans nos régions, le lait est la source de protéines d'origine animale la moins chère et sa teneur en acides aminés essentiels ainsi qu'en nombre d'autres matières nutritives et actives formant un ensemble équilibré, en fait un aliment particulièrement précieux.

La valeur nutritive particulière du lait, qui avec un indice de valeur biologique de 92 pour la protéine lactique, doit être considérée comme très élevée, ne peut cependant produire son plein effet que si ce substrat remplit aussi les conditions d'une hygiène parfaite. C'est ainsi que le lait et les produits laitiers doivent être exempts de micro-organismes pathogènes, de toxines, ainsi que de résidus chimiques nocifs. Le lait devrait en outre

contenir aussi peu de cellules somatiques et de germes saprophytes que possible et ses propriétés organoleptiques répondre à l'attente du consommateur.

La présence de résidus chimiques dans le lait et les produits laitiers ne représente qu'un aspect de la valeur sanitaire de cet aliment de base. Étant donné que pour assurer l'alimentation des hommes les méthodes modernes de production de denrées alimentaires font appel à un nombre de plus en plus important de produits auxiliaires dont l'incidence sur les plans sanitaire et toxicologique est très discutée, les problèmes soulevés par leur emploi sont souvent et de plus en plus examinés par les milieux scientifiques, par le législateur et aussi par l'opinion publique.

On comprend que le problème des résidus dans un aliment de base tel que le lait suscite un vif intérêt. Cet intérêt et les études intensives effectuées à ce sujet sur le lait ont contribué à mettre en relief les problèmes des résidus dans de nombreux pays. Compte tenu de ce que les résidus chimiques contenus dans le lait et les produits laitiers ne représentent qu'un aspect du volet sanitaire, il ne faut pas jeter le discrédit sur le substrat, car, aujourd'hui encore il est possible que dans de nombreux pays, d'autres facettes de l'aspect sanitaire du lait soient relativement plus importantes que les résidus de produits chimiques (Zoonoses, mammites, etc.).

Il ne fait pas de doute qu'une utilisation appropriée de pesticides aussi bien pour préserver les récoltes dans le monde entier que pour lutter contre les insectes, vecteurs de micro-organismes pathogènes, a permis de sauver la nourriture de millions d'êtres humains ou les a préservés contre des épidémies (malaria ou typhus exanthématique) (2).

Comme toute intervention dans un ordre naturel, ces actions s'accompagnent aussi de phénomènes secondaires indésirables. C'est notamment en analysant le problème de l'accumulation de résidus d'insecticides toxiques dans les chaînes alimentaires au bout desquelles se trouvent les animaux sauvages, que l'homme a été sensibilisé au fait qu'il peut y avoir dès à présent un danger pour les formes de vie supérieure, y compris la vie humaine (3).

Le problème de l'utilisation de pesticides, qui est apprécié de manières différentes par les diverses disciplines, conformément aux fonctions respectives de ces dernières, consiste à trouver le juste milieu entre les avantages imprévisibles pour l'homme et le risque calculé pour les autres êtres vivants de la nature.

La plus grande partie des récoltes dans le monde ne pourra être préservée au bénéfice de l'homme que grâce à l'utilisation de produits phytosanitaires chimiques. Or, c'est une question d'ordre socio-économique de savoir si on peut employer les hydrocarbures chlorés à haut degré de rémanence ou des succédanés beaucoup plus destructibles tels que les esters organiques de l'acide phosphorique et de l'acide carbamine ou les biocides naturels.

Ces succédanés sont beaucoup plus onéreux que les hydrocarbures et doivent être appliqués plus souvent pour un résultat identique. Ils ont cependant l'avantage de ne pas s'accumuler dans les chaînes alimentaires et ne risquent donc pas de mettre en danger les écosystèmes naturels et la santé de l'homme.

Le problème de l'utilisation de pesticides se pose certainement en termes différents dans les vastes régions tropicales et sub-tropicales où sévit la malaria que dans les régions très peuplées de climat tempéré. Comme dans de nombreux pays industrialisés, il est également possible de mettre en oeuvre un système intégré et efficace de protection des végétaux sans avoir recours aux hydrocarbures chlorés, les Gouvernements de ces pays ont fortement limité l'emploi de telles substances dans le secteur agricole ou l'a interdit. C'est ainsi que ces dernières années aux U.S.A. et dans divers pays de la C.E.E., certains hydrocarbures chlorés ont été soit simplement interdits, soit indirectement exclus du domaine de la protection des végétaux par la limitation de leur utilisation.

Ces composés étant toutefois très durables, il faut s'attendre à ce que leurs résidus restent encore assez longtemps dans les végétaux et les produits alimentaires d'origine animale. A cet égard, le commerce international d'ogéanimeux traités contre les parasites, dont les sous-produits constituent d'importants produits de base, pour la fabrication d'aliments concentrés destinés au bétail laitier, revêtira une importance accrue. Les aliments des animaux sont actuellement la principale source de contamination du lait par les résidus d'insecticides chlorés.

Par contre, les applications directes sur l'animal pour lutter contre les ectoparasites revêtent une importance secondaire.

Alors que l'utilisation d'insecticides chlorés en application directe dans l'élevage du bétail laitier est de moins en moins courante, l'utilisation de médicaments de traitement du cheptel s'accroît. Ceci vaut particulièrement pour la lutte contre les parasitoses et les infections bactériennes exogènes de la glande mammaire (mammite).

Dans cet ordre d'idées, les fasciolicides, substances thérapeutiques chimiques utilisées pour lutter contre la douve hépatique (*fasciola hepatica*) présentent depuis quelques années un certain intérêt sur le plan de l'hygiène du lait, depuis que des animaux en lactation sont également soumis à de vastes campagnes de lutte contre la distomatose hépatique qui, de nos jours, représente, sur le plan économique, la parasitose dont les effets sont les plus marquants. La présence d'antibiotiques et de sulfamides dans le lait est très souvent liée directement au problème de la mammite, puisque, après l'injection de ces médicaments dans la mammelle, une partie importante de ces derniers est rejetée avec le lait. A cet égard, la concentration et la durée de l'élimination dépendent de la présentation de la préparation, de la dose administrée, de la production laitière de l'animal, ainsi que de la nature de l'affection et de sa gravité. Bien qu'il soit généralement interdit de livrer le lait provenant d'animaux traités, l'expérience acquise tant en Allemagne qu'à l'étranger tend à prouver que souvent ces interdictions ne sont pas respectées.

Ces derniers temps, on discute de plus en plus du risque d'accumulation dans les produits alimentaires d'un certain nombre de métaux toxigènes et de concentrations indésirables d'oligo-éléments.

Il s'agit par exemple du plomb contenu dans les gaz d'échappement des moteurs de voitures, du fluor et d'autres substances contenues dans les déchets industriels, et du mercure contenu dans les produits de désinfection des semences.

Parmi les agents de la contamination possibles du lait et des produits laitiers, rappelons finalement les toximycines, en particulier l'aflatoxine, auxquelles on s'intéresse de plus en plus ces dernières années en tant que substances qui pourraient être cancérogènes.

Les lois et règlements promulgués dans les pays de la C.E.E. ainsi qu'aux Etats-Unis pour protéger le consommateur ont connu des évolutions extraordinairement diverses au cours des décennies passées. Alors que dans certains pays il existe des réglementations très détaillées, les textes législatifs correspondants publiés dans d'autres pays ne contiennent que des clauses générales. L'établissement de normes législatives uniformes implique cependant une connaissance exacte des dispositions législatives, administratives ou réglementaires concernant les biocides, les produits chimiques contenus dans le milieu ambiant et les toximycines qui ont été arrêtées dans les pays de la Communauté élargie; car il n'est possible de discuter de ces normes ou de les fixer que si l'on tient suffisamment compte de la situation particulière des différents pays. Etant donné qu'aux U.S.A. une partie des problèmes soulevés ici a déjà été traitée et qu'une législation leur a été appliquée, la situation dans ce pays doit être examinée à titre comparatif.

Pour fournir à la Commission des Communautés Européennes la base d'élaboration de normes juridiques uniformes (concernant, par exemple, les quantités maximales de pesticides autorisées dans les aliments des animaux et les produits alimentaires d'origine animale), une demande a été faite le 22 octobre 1972 à l'Institut für Hygiene der Bundesanstalt für Milcherzeugnisse" en vue de comparer et d'analyser sous forme d'étude, les dispositions législatives, réglementaires ou administratives concernant les résidus dans le lait et les produits laitiers ainsi que dans les aliments des animaux.

L'étude a porté sur les substances nocives placées en tête de liste des agents contaminants indésirables : hydrocarbures chlorés, médicaments (antibiotiques, produits antiparasitaires), métaux pondéreux toxiques et toximycines. Ont été étudiées, en outre, les matières actives qui, dans l'alimentation animale, peuvent contaminer le lait par "passage" : hydrocarbures chlorés, métaux pondéreux toxiques et toximycines.

L'étude a été réalisée suivant un de travail qui a été soumis à la Commission des Communautés Européennes le 10 octobre 1972.

Pour nous procurer les documents nécessaires, nous avons écrit directement aux ambassades allemandes dans les pays de la Communauté Européenne ou aux spécialistes des milieux scientifiques et administratifs que nous connaissons des pays considérés. Comme la transmission des documents demandés n'a été que très lente et incomplète, nous nous sommes rendus dans tous les Etats membres de la C.E.E. aux mois de février et mars 1973 pour nous entretenir avec les ministères ou les instituts de recherche compétents. Nous n'avons pas pu éviter un certain manque d'uniformité dans la représentation de la situation selon les attributions et les intérêts en cause. Ainsi, les ministères de la santé publique ont généralement mis en avant des aspects différents de ceux présentés par les instances essentiellement occupées de problèmes de production économique.

Les documents sur les U.S.A. ont été fournis en 1972 par les ministères compétents de Washington (Department of Agriculture, Food and Drug Administration du Department of Health, Education and Welfare) ainsi que par la Faculté agronomique de l'université du Maryland. En outre, les problèmes ont été examinés avec de nombreux experts scientifiques en matière de lait, de produits laitiers et d'aliments des animaux dans les instituts de recherche et les laboratoires de certains groupements économiques.

Dans l'exposé ci-après, nous essaierons de remédier aux difficultés de procéder à une analyse uniforme à cause des différences caractérisant les orientations techniques des interlocuteurs, en faisant ressortir les traits fondamentaux des dispositions légales applicables dans les divers Etats. Il n'a cependant pas été possible de parvenir ainsi à une harmonisation dans tous les secteurs.

2. BIOCIDES, PRODUITS CHIMIQUES DU MILIEU ENVIRONNANT ET TOXIMYCINES, AGENTS CONTAMINANTS DANS LA CHAÎNE ALIMENTAIRE : VÉGÉTAUX - VACHES LAITIÈRES - LAIT - ÊTRE HUMAIN

2.1 Insecticides Chlorés

2.1.1 Données biologiques

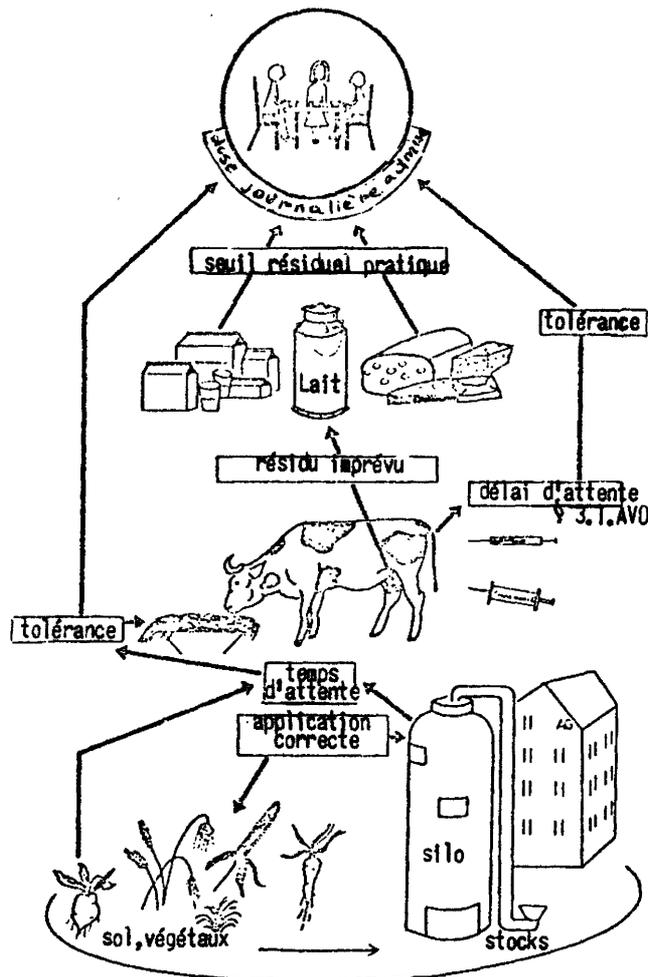
La production de denrées alimentaires dans le monde doit actuellement couvrir les besoins d'environ 3,5 milliards d'êtres humains, dont 2 milliards environ souffrent de famine ou de sous-alimentation (4,5). La pénurie de produits alimentaires apparaît surtout dans les régions où le taux d'accroissement de la population est supérieur à la moyenne, c'est-à-dire dans les pays du "tiers-monde", dont les conditions de production sont encore défectueuses et les moyens insuffisants. Le gain de productivité apporté par les progrès techniques, réalisés dans le domaine de la production agricole s'accompagne encore aujourd'hui de pertes considérables (6). La proportion de céréales détruites uniquement par les affections et parasites suffirait, d'après des estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé, à nourrir 500 millions de personnes chaque année (7). Au total, 33 % environ de la récolte mondiale est détruite chaque année, dont 14 % par les insectes et les rongeurs, 12% à cause des maladies des végétaux et 9 % à cause des mauvaises herbes (6).

Il apparaît que, sans les pesticides utilisés pour la protection des végétaux, de la récolte ainsi que du bétail, il ne serait guère possible d'alimenter l'humanité, d'autant plus que les méthodes de culture biologique (8) n'ont pas encore donné de résultats comparables (tableau 1).

PERTES DE PRODUITS AGRICOLES DUES AUX INSECTES, AUX MALADIES DES VEGETAUX ET AUX MAUVAISES HERBES (affections et parasites)			
	millions de tonnes	milliards de dollars US	%
Céréales	506	34	35
Pommes de terres	129	5	32
Plantes sucrières	636	6	45
Légumes	78	6	28
Fruits, raisin, agrumes	56	6	29
Café, cacao, thé, houblon, tabac	6	4	37
Oléagineux	42	5	33
Plantes à fibres et caoutchouc naturel	8	4	32
Total	1461	70	∅ 33,87

Tableau 1

Pour apprécier les résultats des études ou les résidus d'insecticides sur le plan sanitaire et toxicologique, voici, une série de notions dont les interactions sont visualisées ci-après (9) :



CRITERES SANITAIRES ET TOXICOLOGIQUES APPLICABLES A LA PROTECTION DE L'HOMME
CONTRE LES BIOCIDES ET LES PRODUITS CHIMIQUES DU MILIEU ENVIRONNANT DANS LA
CHAINE ALIMENTAIRE

Figure 1

La dose journalière admise (Acceptable Daily Intake = ADI) indique la quantité de pesticide en mg/kg de poids du corps (PC) que l'être humain peut ingérer journalièrement pendant toute sa vie sans risque pour sa santé. Ces chiffres sont fondés sur des essais de longue durée (généralement 2 ans) effectués sur des animaux. Pour les différents types d'essais, on détermine la dose de pesticide qui ne provoque aucune lésion physique du corps sur l'animal. Pour fixer la dose journalière admise pour l'homme, on admet que sa sensibilité est environ 10 fois supérieure à celle de l'animal.

Pour prendre une marge de sécurité supplémentaire, on multiplie ce chiffre par le facteur 10. Ainsi la dose journalière admise pour l'homme représente en général le centième de la quantité de pesticide qui après des essais d'alimentation de longue durée sur le cobaye n'affecte plus la santé de l'animal. Si, par exemple, une dose journalière de 2,5 mg par kg de poids corporel ne provoque plus de troubles ou d'altération organique de l'animal, la dose journalière admise de cette matière active pour l'homme est fixée à 0,025 mg par kg de poids corporel.

La tolérance indique la concentration maximale admise de résidu de pesticide en mg par kg de produit alimentaire après traitement direct intentionnel, qui peut subsister au moment de l'ingestion de la denrée. La tolérance peut être assortie ou non d'un délai d'absorption. Pour fixer les tolérances relatives à un pesticide, il faut tenir compte de la dose journalière admise, de la quantité moyenne d'aliments absorbés (habitudes alimentaires) ainsi que des erreurs de prise d'échantillon et d'analyse. Le traitement direct du lait et des produits laitiers au moyen de pesticides n'étant ni souhaitable ni nécessaire, l'indication des tolérances n'est pas applicable aux produits phytosanitaires mais aux médicaments.

Le seuil résiduel pratique indique la teneur maximale tolérable en résidus imprévus, en mg par kg d'un produit alimentaire déterminé. Le seuil résiduel pratique s'applique aux pesticides pour lesquels il n'existe pas de limite de tolérance. Elle permet de démontrer qu'un pesticide a été appliqué correctement lorsque les concentrations mises en évidence n'atteignent pas la teneur limite pratique en résidus. Pour les valeurs supérieures on peut supposer que le pesticide n'a pas été appliqué correctement.

Un résidu imprévu est ce qui reste dans les produits alimentaires traités au moyen de pesticides qui ne sont pas destinés à protéger directement le produit alimentaire contre une attaque de parasites. Tous les résidus imprévus sont les résultats de transferts de pesticides, c'est-à-dire des contaminations secondaires. C'est ainsi que des résidus de pesticides dans le lait doivent être considérés comme provoqués par des aliments contaminés.

L'application correcte ("Good Agricultural Practice") d'un pesticide tient compte des exigences de la lutte anti-parasitaire dans la pratique et des risques qui en résultent pour le consommateur. L'application correcte est une recommandation qui, si elle est observée dans la pratique, permet de maintenir les résidus dans les limites minimales.

Le temps d'attente est la période qui doit nécessairement s'écouler entre le moment de l'application du pesticide et celui de la consommation d'un produit alimentaire.

La dose inactive représente la quantité de pesticide qui, administrée à des animaux d'essai, ne provoque pas d'affectation décelable de la santé de ces derniers.

Toutes les concentrations décelées par l'analyse des résidus sont données en ppm (parts par million). Un ppm correspond à une quantité de mg de pesticide par kg de produit alimentaire. Les valeurs notées n'indiquent qu'un ordre de grandeur bien que la sensibilité de la méthode analytique soit indiquée.

La découverte de l'action insecticide du DDT dans les années 1935 à 1940 (7) a donné aux produits chimiques un essor décisif dans le domaine de la lutte contre les insectes. Depuis lors toute une série d'hydrocarbures chlorés ont été mis au point qui se caractérisent par une rémanence, des propriétés toxicologiques, une action et des résidus différents. En général, les insecticides chlorés sont des composés organiques cycliques ou condensés dont la part de chlore dans le poids moléculaire présente 60 % en moyenne.

2.1.2 Structure chimique

La figure 2 représente les produits les plus largement représentés de la matière dans le tableau des formules (7) :

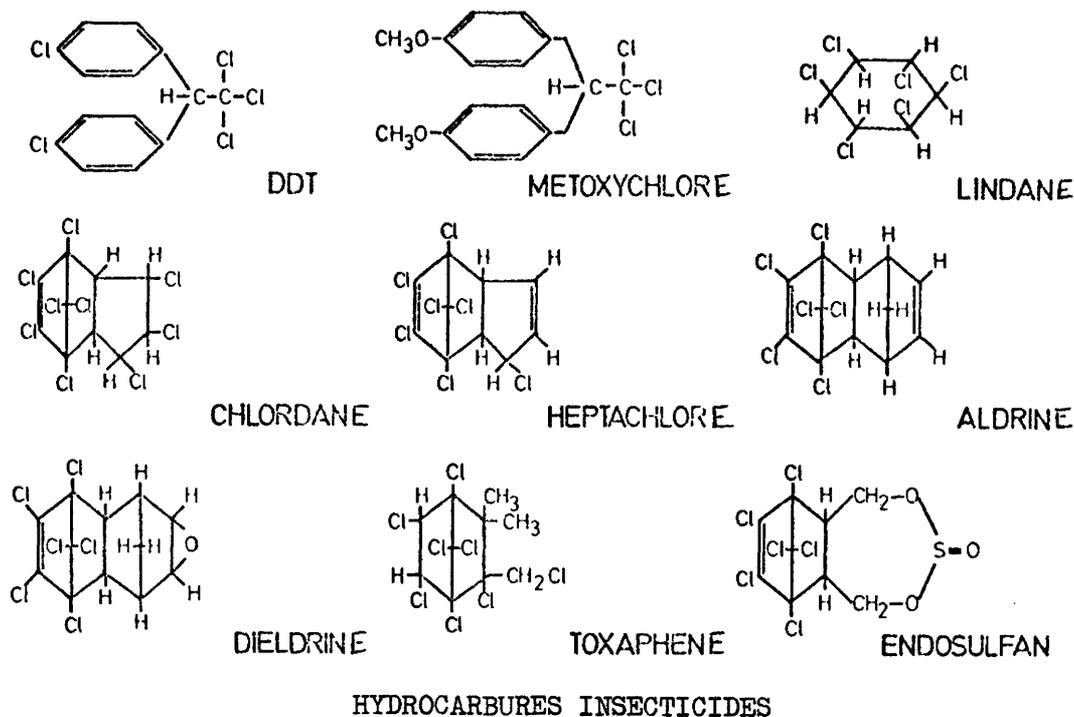


Figure 2

Les noms usuels et commerciaux parfois différents employés pour ces composés sont résumés au tableau 2 (7) :

DESIGNATION DES MATIERES ACTIVES DE QUELQUES INSECTICIDES CHLORES	
Dénomination usuelle (parfois dénomination vulgaire)	Autres désignations de la matière active
DDT	Gésarol, néocide, chlorphénotane, dicophane
Méthoxychlore	DMDT, Méthoxy-DDT, Marlato
Lindane	HCH, BH C, Cammexane, 666, Hexachlorane, Nexen, Nextit, Jakutin
Chlordane	Octachlore, budane, Intox, Toxichlore, Velsicol 1068
Heptachlore	Velsicol 104, E-3314
Endosulfan	Thiodan, Malix
Aldrine	HRDN
Dieldrine	HEOD
Toxaphène	Octachlorcamphène, Alltox, Phenatox

Tableau 2

2.1.3 Production et application

Les quantités d'insecticides chlorés fabriquées par l'industrie chimique ainsi que leur emploi sont extrêmement variables dans les divers pays de la Communauté Economique Européenne. Voyons, par exemple, la situation dans la République Fédérale d'Allemagne. En 1969, ce pays a employé 1000 t d'insecticides (11). En 1971, 480 000 ha, soit 4 % de la SAU ont été traités au moyen de ces matières actives. L'évolution des ventes de l'industrie des produits phytosanitaires et antiparasitaires dans la République Fédérale d'Allemagne entre 1962 et 1970 est représentée au graphique 3 (10) :

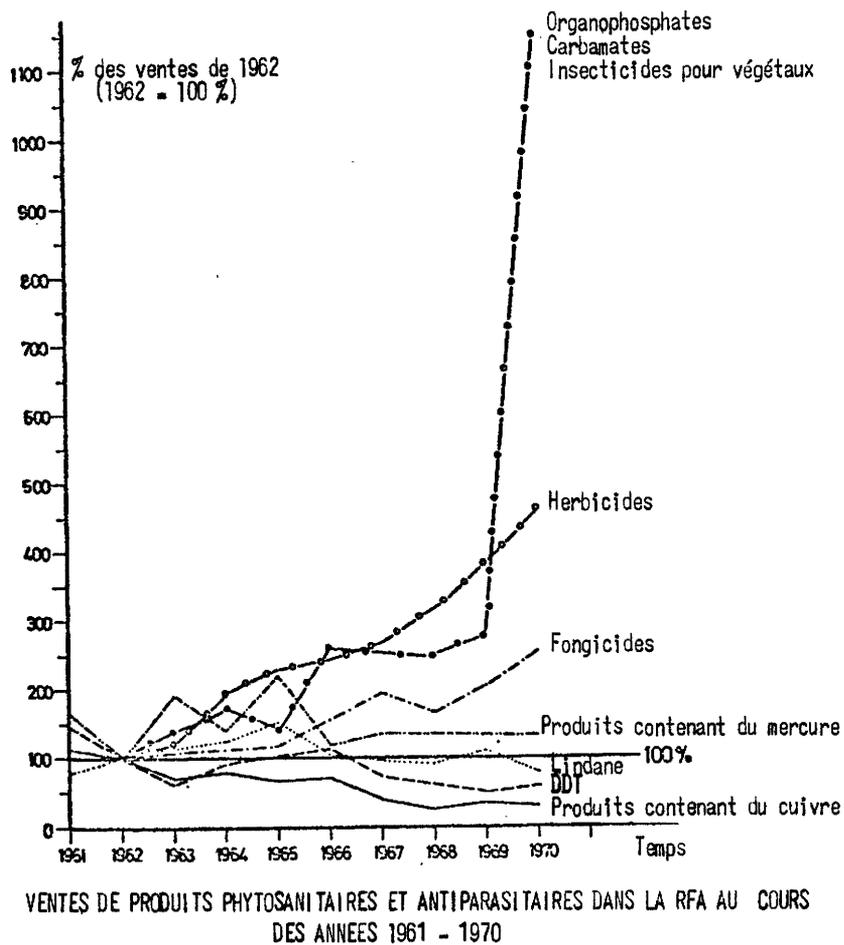
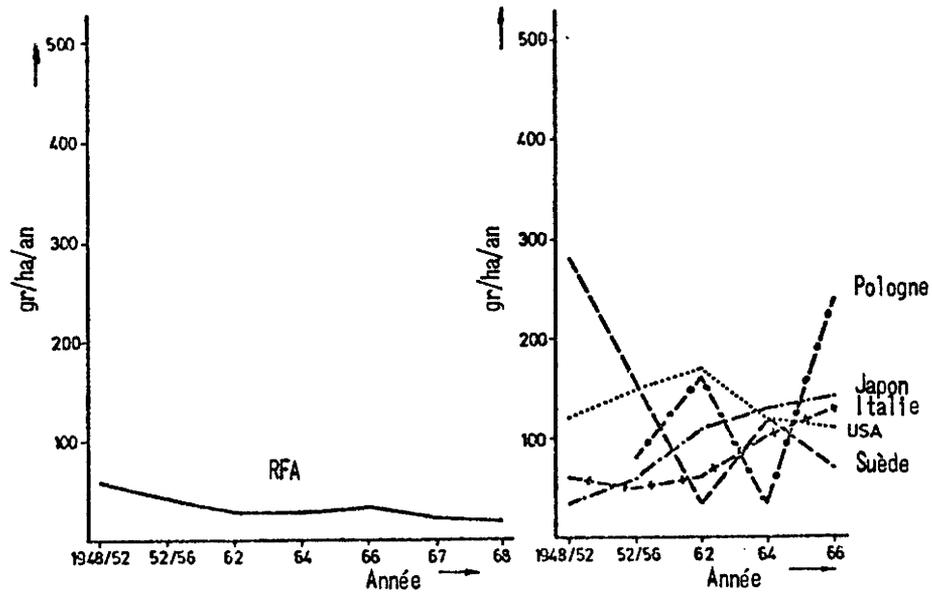


Figure 3

Les trois graphiques suivants illustrent, à titre comparatif, la consommation annuelle d'insecticides chlorés, en grammes par ha de SAU (sans les herbages ni les forêts) sur une période de 8 à 10 ans dans la République Fédérale d'Allemagne et dans quelques autres pays (11).

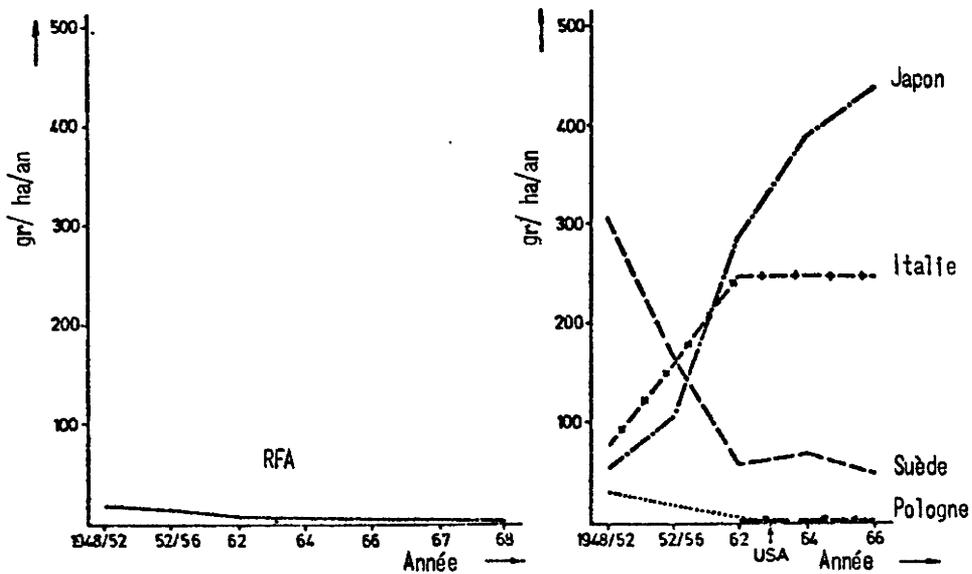
DDT



QUANTITE D'INSECTICIDE CHLORE (DDT) UTILISEE DANS LA RFA ET DANS CERTAINS AUTRES PAYS (EN GRAMMES PAR HECTARE ET PAR AN)

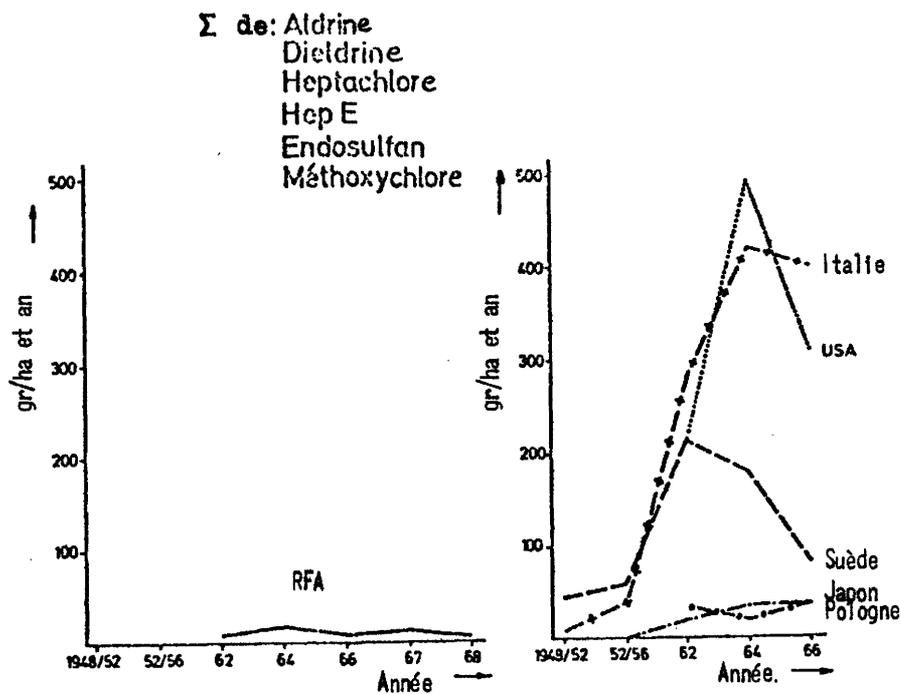
Graphique 4

LINDANE



QUANTITE D'INSECTICIDE CHLORE (LINDANE) UTILISEE DANS LA RFA ET DANS D'AUTRES PAYS (EN GRAMMES PAR HECTARE ET PAR AN)

Graphique 5



QUANTITE D'INSECTICIDES CHLORES UTILISES DANS LA RFA ET DANS D'AUTRES PAYS (EN GRAMMES PAR HECTARE ET PAR AN)

Graphique 6

Ces graphiques font apparaître que la République Fédérale d'Allemagne utilise relativement peu d'insecticides à base d'hydrocarbures chlorés dans le secteur agricole. En 1968 les quantités utilisées par hectare de SAU étaient de 47 g, c'est-à-dire 4,7 mg par m² (11). Les hydrocarbures chlorés insecticides ne sont utilisés que sur 1/25^e de l'ensemble de la SAU chaque année ou sur 1/9^e de la surface traitée (12). La consommation de ces matières décroît fortement dans la République Fédérale d'Allemagne et dans d'autres pays. A l'avenir, la part relative et absolue des herbicides, organo-phosphates, carbamates et insecticides pour végétaux augmentera considérablement (14).

2.1.4 Rémanence et toxicologie

Par rapport à d'autres produits chimiques utilisés pour la protection des végétaux, les insecticides chlorés sont les plus stables dans le sol (voir tableau 3) (14) :

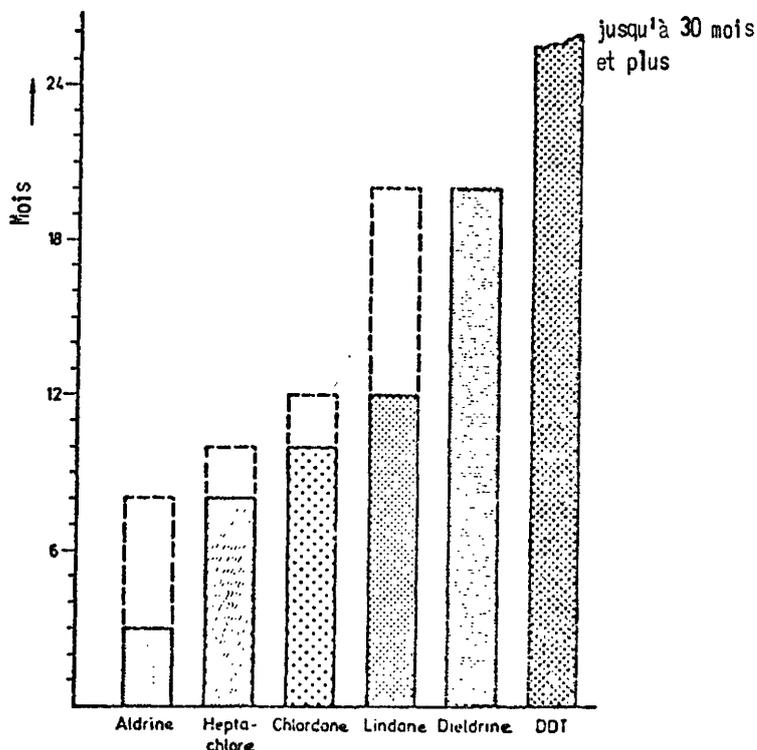
RESISTANCE A LA DEGRADATION DANS LE SOL DE CERTAINS INSECTICIDES CHLORES		
M a t i è r e a c t i v e	Réduction à 5 % du dépôt sur le sol après x années	Temps moyen (en années) de réduction à 5 %
DDT	4 - 30	10
Dieldrine	5 - 25	8
Lindane	3 - 10	6 1/2
Telodrine	2 - 7	4
Chlordane	3 - 5	4
Heptachlore	3 - 5	3 1/2
Aldrine	1 - 6	3

Tableau 3

Ce degré de persistance élevé n'est pas souhaitable du point de vue de l'hygiène alimentaire. Par ailleurs, la place marquée des insecticides chlorés utilisés dans le monde pour lutter contre les vecteurs de maladies et les organismes nuisibles est précisément liée à l'action durable de ces matières. Par exemple, dans le domaine de la lutte contre la malaria, il n'existe pas encore de succédanés offrant les mêmes possibilités que les insecticides chlorés (2).

Par délai de demi-dégradation, il faut entendre le délai dans lequel un dépôt résiduel est réduit de moitié, si cette réduction n'est pas comblée entretemps. Ces indications sont importantes sur le plan de la répétition des traitements au moyen de pesticides afin de prévenir des accumulations.

Le délai de demi-dégradation des résidus de quelques insecticides chlorés est représenté par le diagramme suivant. Les parties tronquées des colonnes indiquent la limite supérieure du délai de demi-dégradation moyen prévisible, suivant les conditions ambiantes (15, 16, 17) :

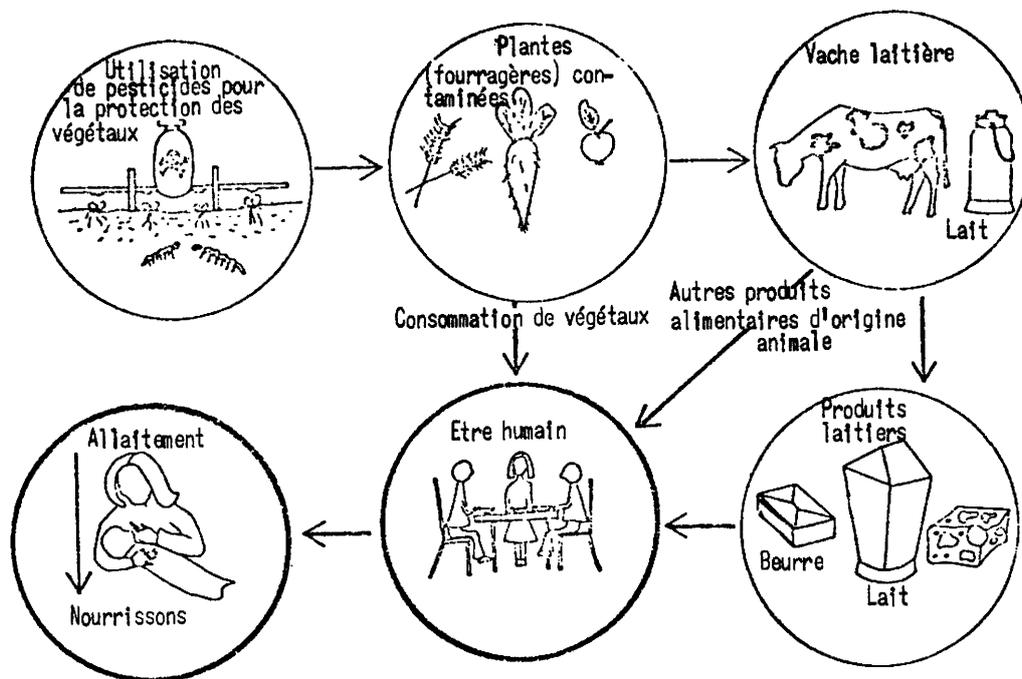


DELAIS MOYENS DE DEMI-DEGRADATIONS DE QUELQUES INSECTICIDES CHLORES DANS LE MILIEU AMBIANT

Graphique 7

La rémanence du DDT est considérée comme étant encore bien supérieure : sur une quantité de plus d'un million de tonnes de DDT produit depuis 25 ans, on estime que 66% se trouvent encore dans le milieu environnant bien souvent sous forme de DDE d'une persistance bien supérieure (2).

Comme le démontre la figure 8, l'exemple d'un écosystème terrestre (sol - plantes - animal - nourrissons), impliquant le lait dans la chaîne alimentaire, la stabilité chimique des insecticides chlorés est à l'origine de leur accumulation dans les chaînes alimentaires des écosystèmes aquatique et terrestre (3, 18).



EXEMPLE D'UNE CHAINE ALIMENTAIRE IMPLIQUANT UNE MULTIPLICATION ET UNE TRANSFORMATION BIOLOGIQUE DES RESIDUS DE PESTICIDES

Figure 8

Dans les chaînes alimentaires des écosystèmes se produit un enrichissement en résidus qui, depuis les premiers jusqu'aux derniers maillons peut être représenté par des chiffres de l'ordre du million. Le tableau 4 groupe les facteurs de concentration ou de dispersion mesurés lors d'un changement de substrat dans la chaîne alimentaire (2), 19).

FACTEURS DE CONCENTRATION DES INSECTICIDES CHLORES DANS LA CHAINE ALIMENTAIRE		
Passage du résidu de (A) vers (B)		Facteur de concentration $\frac{(B)}{(A)}$
Air	Eau	10^1
Eau	Moules	1 - 10^6
	Planctons	$\emptyset 10^4$
	Petits crustacés	
Eau	Poisson	1 - 10^5
		$\emptyset 10^3$
Sol/ eau	Plantes	10^{-3} - 10^{-5}
		$\emptyset 10^{-1}$
Plantes	Tissus animaux	10^{-1} - 10^{-3}
		$\emptyset 10^{-1}$
Plante fourragère	Lait	1 - 10^1
Lait	Tissu humain	$\emptyset 10^2$

Le facteur de concentration est exprimé en "puissance de dix". Les exposants négatifs indiquent une dispersion du résidu dans le nouveau substrat.

Tableau 4

Toxicologie :

L'action toxique aiguë des insecticides chlorés apparaît après un délai pouvant varier de quelques minutes à plusieurs heures après l'absorption de la dose d'insecticide (20,21, 22). Pour les insecticides qui agissent par contact la pénétration dans l'organisme de l'insecte se fait par la membrane élastique des articulations de la carapace de chitine.

L'empoisonnement, en particulier par le DDT, consiste essentiellement dans l'inhibition de l'enzyme ATP-phosphohydrolase, en abrégé : ATPase (23-30).

Les principaux points d'action des insecticides chlorés sur l'ATPase sont le système nerveux périphérique, le système nerveux central et le foie. Le syndrome d'intoxication aiguë se manifeste essentiellement par des symptômes neurologiques tels vomissements, paresthésie, troubles de l'équilibre, crampes tonico-cloniques généralisées. La mort survient par arrêt du système respiratoire principal ou collapsus du système circulatoire (30-33).

Les tableaux 5 et 6 indiquent les doses létales et les DL₅₀ de quelques pesticides chlororganiques (20,34) pour le boeuf et le rat.

DOSE LETALE DES PRINCIPAUX INSECTICIDES CHLORORGANIQUES POUR LE BOEUF (Dose létale en mg/kg de poids corporel)		
Matière active	Jeunes veaux	Bovins adultes
Aldrine	2,5	25
Dieldrine	10	25
Lindane	5	25
Heptachlore	25	aucune donnée disponible
Heptachlorepoxyde	2,5	aucune donnée disponible

Tableau 5

TOXICITE AIGUE DE CERTAINS INSECTICIDES CHLORES ADMINISTRES PAR VOIE ORALE (DL en mg/kg de poids corporel pour les rats)					
Matière active	DL ₅₀	Dose mortelle	Matière active	DL ₅₀	Dose mortelle
DDT	75	115	Lindane	5	125
DDD	250	3 400	HCH-Isomeres		1000 - 6000
DDE		1 060	HCH(technique)		600 - 1250
DDA		670			
Dieldrine	8	46			
Aldrine	18	50			
Endrine	1,5	13			

Tableau 6

La toxicité subchronique et chronique se manifeste chez les animaux à sang chaud, avant même qu'apparaissent des modifications histopathologiques des organes en cause, par une perturbation nette de l'activité cérébrale qui peut d'ailleurs être décelée par électroencephalogramme. Cette toxicité s'accompagne parfois de graves troubles du comportement (35). Les observations d'ordre histopathologiques s'effectuent particulièrement dans des organes fortement vascularisés tels que le foie, les reins et le cerveau (22, 32).

Les systèmes suivants d'enzymes peuvent être altérés (22, 31) :

ATP -phosphohydrolase (ATPase)

Glutamate-oxaloacetate-transaminase (sérum)

Glutamate-pyruvate-transaminase (sérum)

Estérase du foie

Anhydrase carbonique

Cytochrome-oxydase

Succinate-déshydrogénase

Catalase des globules sanguins

Lipase pancréatique

A côté des altérations hématologiques on note aussi des affectations du système nerveux périphérique, l'apparition de la cécité et parfois des effets cancérigènes (22). Il est possible aussi que le DDT contribue à provoquer au moins des phénomènes teratogènes. On sait en outre que le DDT provoque une induction des enzymes hépatiques, des hydrolases et des oxydases à fonctions mixtes (36). On attribue aux pesticides une influence négative sur le processus de reproduction (37 à 41). Les propriétés gonadotropes et embryotropes, mutagènes et carcinogènes des pesticides élaborés devraient donc être contrôlées.

La littérature spécialisée comprend de nombreux rapports sur l'influence réciproque des pesticides. C'est ainsi que l'administration de deux insecticides à des rats ou à des souris peut avoir des conséquences très variables selon la durée du traitement et la fréquence d'application. On note des augmentations ou des diminutions de toxicité qui sont attribuées à l'inhibition ou à la stimulation des enzymes. C'est ainsi que l'application d'aldrine ou d'autres produits pharmaceutiques tels que les barbiturates provoquent une nette accélération du métabolisme et de l'excrétion du DDT. En sens inverse, l'absorption de DDT accélère l'élimination de l'aldrine et provoque une rapide dégradation des barbiturates (36, 42).

Les interactions des produits chimiques sont possibles à tous les stades du passage de ces produits dans la chaîne des systèmes vivants. Ces interactions peuvent se produire pendant la résorption, l'absorption par les cellules réceptrices, le transport dans les liquides du corps ainsi que pendant le métabolisme et l'élimination.

Le terme d'ordre toxicologique déterminant en matière d'hygiène alimentaire est la dose journalière admise (DJA) (acceptable daily intake - ADI) défini au point 2.1.1.

Le tableau 7 indique les DJA applicables aux principaux hydrocarbures chlorés.

DOSE JOURNALIERE ADMISE (DJA) D'HYDROCARBURES CHLORES (OMS)	
Matière active	DJA (mg/kg de poids corporel)
Aldrine	0,0001
Chlorbenzide	0,01
Chlordane	0,001
Chlorbenzilate	0,02
Chlorpropylate	0,01
DDT	0,005
Dieldrine	0,0001
Endosulfan	0,0075
Heptachlore	0,0005
Hexachlorbenzol	0,0006 (provisoire- men)
Lindane	0,0125
Methoxychlore	0,1

Tableau 7

Jusqu'à présent, seuls des essais effectués sur des animaux au moyen de doses très élevées de matière active, dépassant largement les tolérances, ont permis d'augmenter la puissance de l'action pharmacologique des insecticides chlorés.

Si la quantité maximale de matière active qu'une personne est censée pouvoir absorber chaque jour (DJA) est, par exemple, de 0,0125 mg/kg de poids corporel, c'est-à-dire 0,875 mg pour une personne de 70 kg, et si la consommation journalière d'aliments contenant cette matière active est de 400 g, la teneur maximale tolérable en matière active est de

$$\frac{0,875}{0,4} = 2,1 \text{ ppm}$$

Ce calcul s'effectue d'après la méthode de conversion dite néerlandaise :

$$T = \frac{D \cdot P \cdot 1000}{C} \text{ ppm}$$

T = la teneur admissible en matière active (en mg) par kg de produit alimentaire

D = dose journalière admise

P = poids du corps en kg

C = consommation journalière moyenne de produits alimentaires

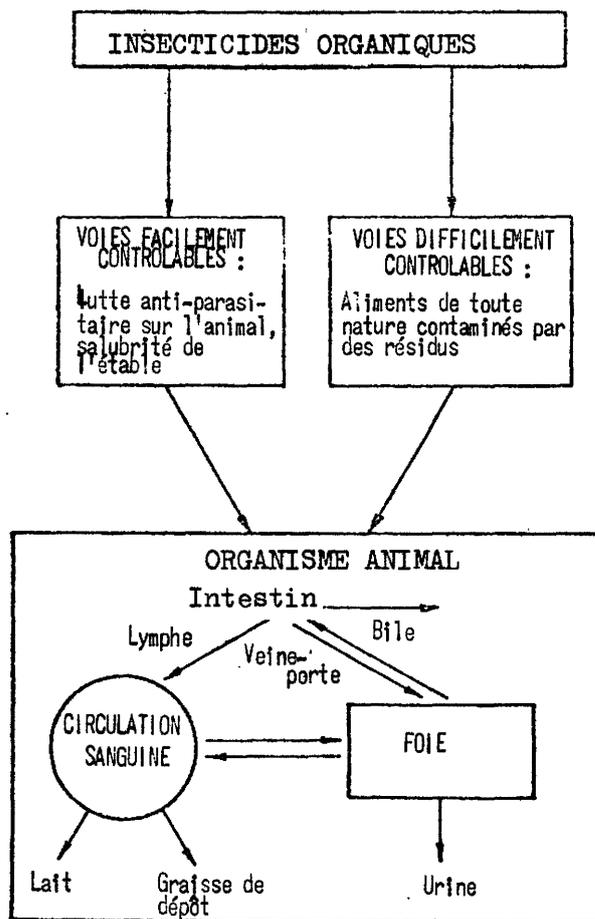
1000 = facteur de conversion de grammes en kg.

Dans les concentrations prévisibles de résidus contenus dans les produits alimentaires, les produits anti-parasitaires ont manifestement une action autonome sans interaction (43 à 45).

A l'exception de la cyclodiène, on n'a pas connaissance d'effets toxiques provoqués par les résidus d'insecticides chlorés qui jusqu'à présent ont été mis en évidence dans les produits alimentaires et les tissus adipeux humains (46).

2.1.5 Absorption, séjour, métabolisme et élimination chez l'animal laitier.

La contamination des animaux laitiers par les hydrocarbures chlorés a lieu par les deux voies représentées à la figure 9 (47, 48) :

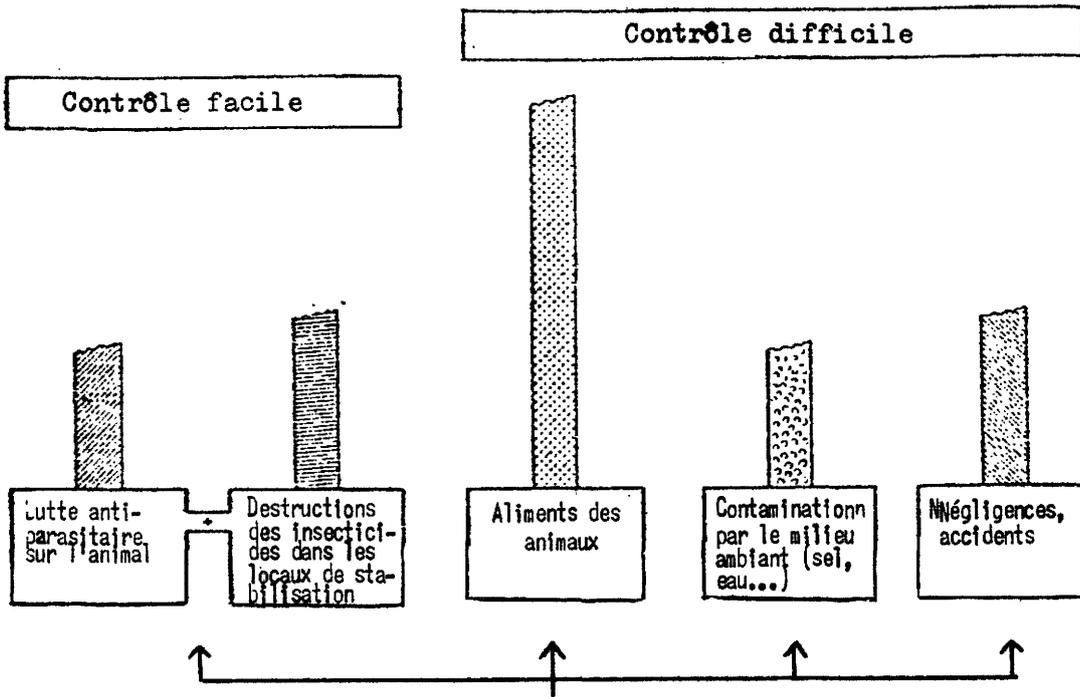


POSSIBILITES D'ABSORPTION DE PESTICIDES ORGANIQUES PAR LE MAMMIFERE ET SEJOUR DANS LEUR ORGANISME

Figure 9

L'absorption, facilement contrôlable, des insecticides directement appliqués à l'animal laisse peu de résidus, étant donné que la plupart des insecticides chlorés ont été remplacés par des insecticides organo-phosphoriques.

L'Association internationale de laiterie a essayé au moyen d'un questionnaire, de déterminer la place des différentes sources de contamination dans la formation des résidus contenus dans le lait. Les résultats de cette enquête figurent au graphique 10. (2)



POSSIBILITES DE CONTAMINATION DU LAIT PAR DES RESIDUS D'INSECTICIDES CHLORES

Tableau 10

Il ressort de ce graphique que les aliments des animaux constituent la principale source de contamination. Viennent ensuite, à valeur égale, mais avec un important décalage par rapport aux aliments, les résidus provenant de la lutte antiparasitaire sur l'animal, dans son milieu ambiant et les résidus provenant de la contamination du sol et de l'eau ainsi que des application inopportunes et "accidentelles".

Aliments des animaux

Même si elles ne sont pas traitées directement, les plantes peuvent absorber des insecticides chlorés contenus dans le sol. Bien que, d'une manière générale, la teneur en pesticides est réduite dix fois entre le sol et la plante, le sol contaminé contient, en raison du haut degré de rémanence des insecticides chlorés, un stock de pesticides au début de la chaîne alimentaire.

La plante verte peut être contaminée par des produits phytosanitaires ou leurs résidus et ce, essentiellement de quatre manières : directement par vaporisation ou saupoudrage, indirectement par absorption de la matière active dans le sol, indirectement par le contact des parties aériennes de la plante avec les particules du sol et indirectement aussi par absorption à travers des fissures de vapeurs contenant des pesticides.

Les traitements visant à la conservation des végétaux récoltés constituent aussi une source de contamination des aliments du bétail laitier (49).

Des études récentes ont démontré que 60 à 100 % de la dieldrine contenue dans le lait et 30 à 50 % du DDT proviennent de l'alimentation (2). Des concentrations de DDT de l'ordre de 4 ppm et plus dans les aliments peuvent passer dans le lait en l'espace de quelques heures. Pour les faibles concentrations, le passage n'est observé qu'après un délai pouvant atteindre 4 semaines après l'application. Lorsque les taux de contamination sont élevés, les pesticides sont éliminés par le lait dans une proportion approximative de 1 : 1 ; pour de faibles concentrations (inférieures à 1,0 ppm) dans une proportion approximative de 1 : 20 à 1 : 30 (2).

Plusieurs auteurs rapportent que la contamination du lait doit surtout être attribuée aux matières premières importées destinées à la fabrication d'aliments concentrés de production laitière (2, 50, 51). C'est dans ce sens que vont surtout les conclusions des études danoises (51). Des études effectuées dans la République Fédérale confirment aussi l'hypothèse selon laquelle la contamination est due aux insecticides chlorés contenus dans les matières premières importées (52). Ces études ont permis de démontrer clairement que les quantités de résidus varient dans de larges proportions selon le pays ou le continent exportateur à l'autre. Les chiffres relatifs aux aliments des animaux du commerce transformés et mélangés avec des sous-produits céréaliers (partiellement d'origine indigène) étaient inférieurs.

Rémanence des insecticides chlorés

L'absorption d'aliments contenant des pesticides et le contact cutané avec des pesticides aboutissent à la formation de résidus dans les graisses animales et dans le lait en fonction des doses ingérées ou appliquées. Les rapports entre l'application de DDT, de DDE et de dieldrine à l'animal (pulvérisation, aliments) et leur accumulation dans les tissus adipeux et les organes sont clairement résumés au tableau 8 (53, 54) :

LES PRESENCES DE DDT, DDE ET DE DIELDRINE DANS LES ORGANES ET LES
TISSUS ADIPEUX DU BOVIN

Matière active	Forme d'application	Concentration lors de l'application	Organe/tissu adipeux	Résidu découvert	
				en ppm	après... jours
DDT	Pulvérisation	0,5 ‰	Graisse de carcasse	11,2	14
DDE	Pulvérisation	0,5 ‰	" "	11,0	14
DDT	Aliments anim.	0,19 ppm	Graisse de boyaux	11,4	112
Dieldrine	Aliments anim.	0,25 ppm	Graisse de carcasse	0,84	84
Dieldrine	Aliments anim.	0,25 ppm	Graisse lombaire	0,73	84
Dieldrine	Aliments anim.	0,25 ppm	foie	0,05	84
Dieldrine	Aliments anim.	0,25 ppm	reins	0,01	84
Dieldrine	Aliments anim.	0,25 ppm	muscles	0,0	84
Dieldrine	Aliments anim.	2,0 ppm	Graisse de carcasse	6,8	84
Dieldrine	Aliments anim.	2,0 ppm	Graisse lombaire	6,0	84
Dieldrine	Aliments anim.	2,0 ppm	foie	0,5	84
Dieldrine	Aliments anim.	2,0 ppm	reins	0,45	84
Dieldrine	Aliments anim.	2,0 ppm	muscles	0,23	84
Dieldrine	Aliments anim.	2,25 ppm	Graisse de carcasse	5,48	84

Tableau 8

Après résorption dans l'intestin grêle, les résidus lipophiles d'insecticides sont acheminés, soit directement, soit indirectement vers le foie pour y être partiellement métabolisés puis retournent dans le système circulatoire. Les propriétés lipophiles des insecticides chlorés conduisent au stockage des molécules de matière active dans les cellules adipeuses, à partir desquelles elles ne sont mobilisées que lentement. Les résidus se trouvent donc particulièrement dans les dépôts de graisse animale, le sérum n'en contenant que des quantités infimes.

Dans la pratique, cette grande capacité d'emmagasinage d'insecticides chlorés signifie qu'une importante dose d'insecticides chlorés (parfois administrée d'une manière totalement fortuite) reste presque entièrement dans l'organisme et peut former un dépôt tenace qui sera excrété par la matière grasse butyrique.

Métabolisme

La transformation de matières actives toxiques en produits de décomposition ou de condensation à effets pharmacologiques différents présente un grand intérêt du point de vue toxicologique et pour la mise au point de pesticides posant moins de problèmes de résidus (55).

La transformation du DDT en produits de décomposition non toxiques ou moins toxiques (56) s'effectue in vitro par hydrolyse, par exemple, dans le liquide de la panse, mais aussi par rayonnement ultra-violet. Par décomposition de l'acide chlorydrique les micro-organismes transforment le DDT en DDD (2,57, 58). Dans l'insecte, la formation du DDE représente le principal facteur de détoxification du DDT (57). Les vaches qui absorbent les deux métabolites du DDT, DDD et DDE, les éliminent tels quels avec le lait, alors que si elles absorbent du DDT, il n'y a pas de DDE dans le lait, mais seulement du DDT et du DDD. Ainsi, les résidus de DDE contenus dans le lait sont arrivés tels quels dans l'organisme animal. Du DDT absorbé par les mammifères reste intact dans une proportion d'environ 40 %, le reste étant transformé en DDD (jusqu'à 40 %) et en acide acétique -DD hydrosoluble - jusqu'à 20 %).

Chez le volatile le DDT et le DDE interviennent dans la transformation du calcium, et provoquent un amincissement de la coquille des oeufs pouvant ainsi conduire à la disparition de certaines espèces (8).

Dans l'animal à sang chaud, l'enzyme S-aryl-glutathion-transferase transforme le lindane par déchloruration et hydroxylation en trichlorophénols hydrosoluble (2, 59, 60).

Les insecticides diéniques sont oxydés dans les cellules hépatiques pour être transformés en leurs époxydes présentant une extraordinaire stabilité (2, 61, 62, 63). Des essais sur animaux ont également révélé la formation de métabolites hydrophyles et hydrosolubles (61, 62).

Élimination

Le caractère lipophile des insecticides chlorés fait que leur élimination de l'organisme du mammifère ne peut s'opérer que par la glande mammaire, où ils se fixent sur la matière grasse butyrique. Les fèces et l'urine sont les deux substrats d'élimination des métabolites hydrosolubles.

En général, un faible pourcentage seulement de la dose absorbée est éliminée par le lait (Tab. 9) :

NATIERE ACTIVE	EXCRETION EN %
DDT	5,0 - 30,0
DDT	1,5
DDT	1,8 - 29,8
DDT	3,8
DDT	3,0 - 9,0
DDT	1,0 - 4,0
Aldrine	1,5 - 6,0 ^{†)}
Aldrine	34,0 - 61,0
Aldrine	14,0 - 17,0
Dieldrine	18,0 - 22,0
Dieldrine	37,0 - 40,0
Endrine	5,0 - 10,0
Endrine	6,0 - 8,0
Endrine	0,3 - 0,4
Heptachlore	1,8 - 2,2
Heptachlore	0,4 - 4,5
Hep E	20,0 - 60,0
Hep E	37,0 - 85,0
Hep E	46,0 - 60,0
Hep E	3,0 - 8,0 ^{†)}

†) Période d'affouragement plus courte (8 jours)

Tableau 9

Le phénomène de concentration des insecticides chlorés lors de leur passage des aliments à la matière grasse butyrique qui est de 1 : 20 à 1 : 30 lorsque sa teneur est faible, peut-être vérifié par un simple calcul :

Dix kg de matière sèche de l'aliment contenant 0,02 ppm de DDT correspondent à une absorption journalière de 0,02 mg, c'est-à-dire à 6 mg en 4 semaines. Des teneurs en DDT du lait de 0,6 ppm après un délai de 30 jours correspondent à une élimination de 0,3 mg de DDT par jour (500 grammes de matière grasse butyrique par jour). Ces quantités représentent un rapport de 1 sur 20, la quantité de DDT éliminée étant d'environ 5% du dépôt accumulé. Pour les teneurs élevées aussi la même démonstration peut-être faite à l'aide de quelques chiffres : 0,3 ppm de DDT dans la matière sèche de l'aliment correspondent à environ 3 mg de DDT par jour. Ces chiffres correspondent à

une sécrétion de lait contenant 0,3 ppm de DDT fixés par la matière grasse butyrique, c'est-à-dire 0,15 mg de DDT par jour. Le rapport des concentrations est de 1 : 1, celui de l'élimination et de l'absorption de 1 : 20, c'est-à-dire 5 %.

2.1.6 Situation sur le plan des résidus

Les résultats des études portant sur l'analyse des résidus montrent que dans tous les pays dans lesquels des composés organo-chlorés sont utilisés pour la protection des végétaux, des résidus de ces substances contaminent non seulement les aliments des animaux mais aussi le lait et les produits laitiers (65,65).

Les figures 11 à 14 représentent, sous forme de diagrammes à colonnes, les données publiées dans la littérature internationale. Les chiffres indiquent la concentration des insecticides dans la matière grasse du lait et des produits laitiers. Le "seuil résiduel pratique" indiqué par l'OMS figure sur les diagrammes chaque fois qu'il existe déjà des recommandations en la matière (49, 50, 66 à 80).

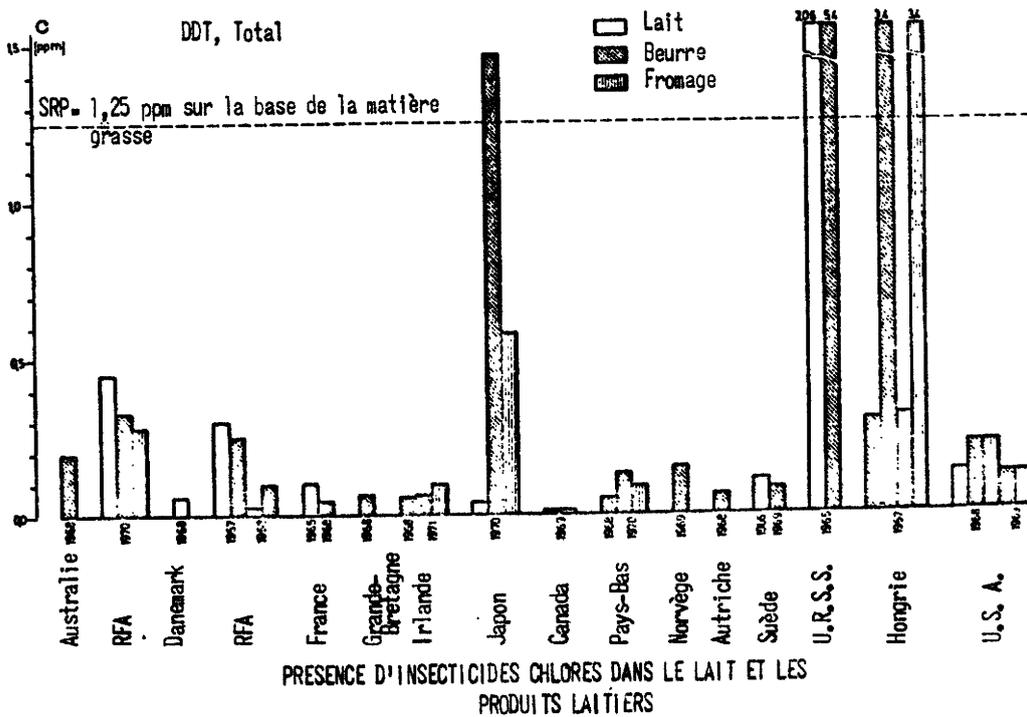


Figure 11

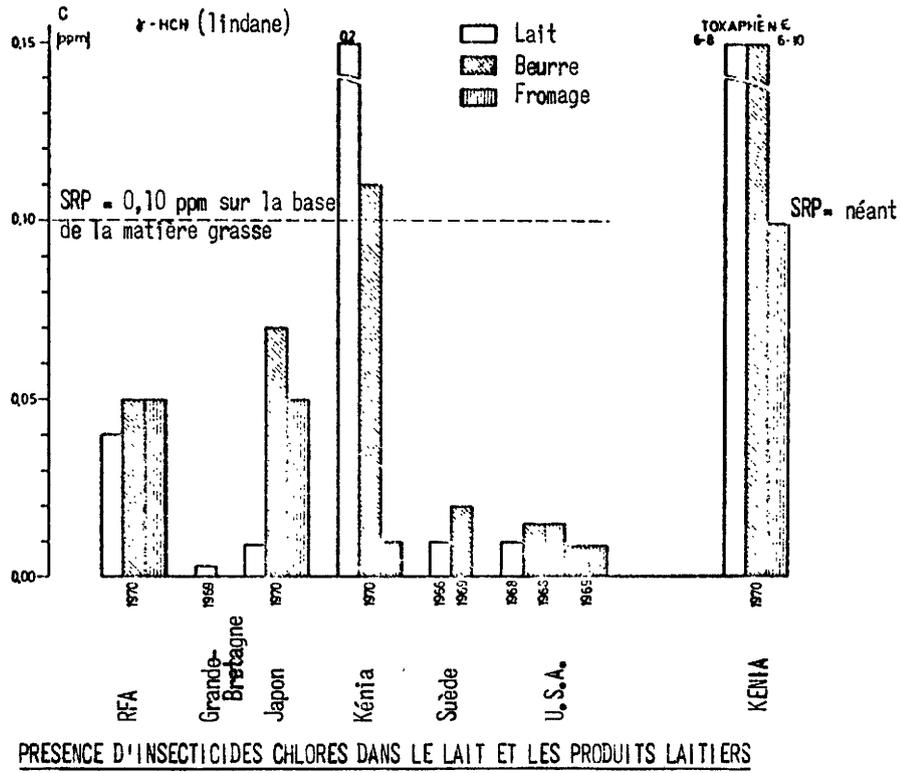


Figure 12

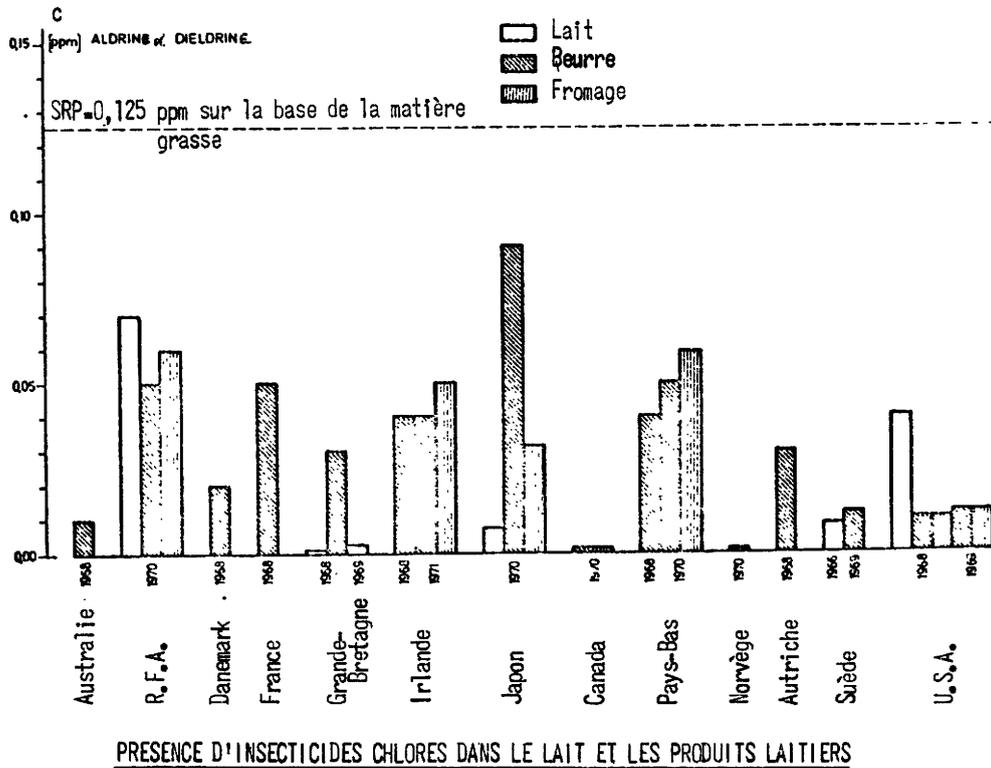


Figure 13

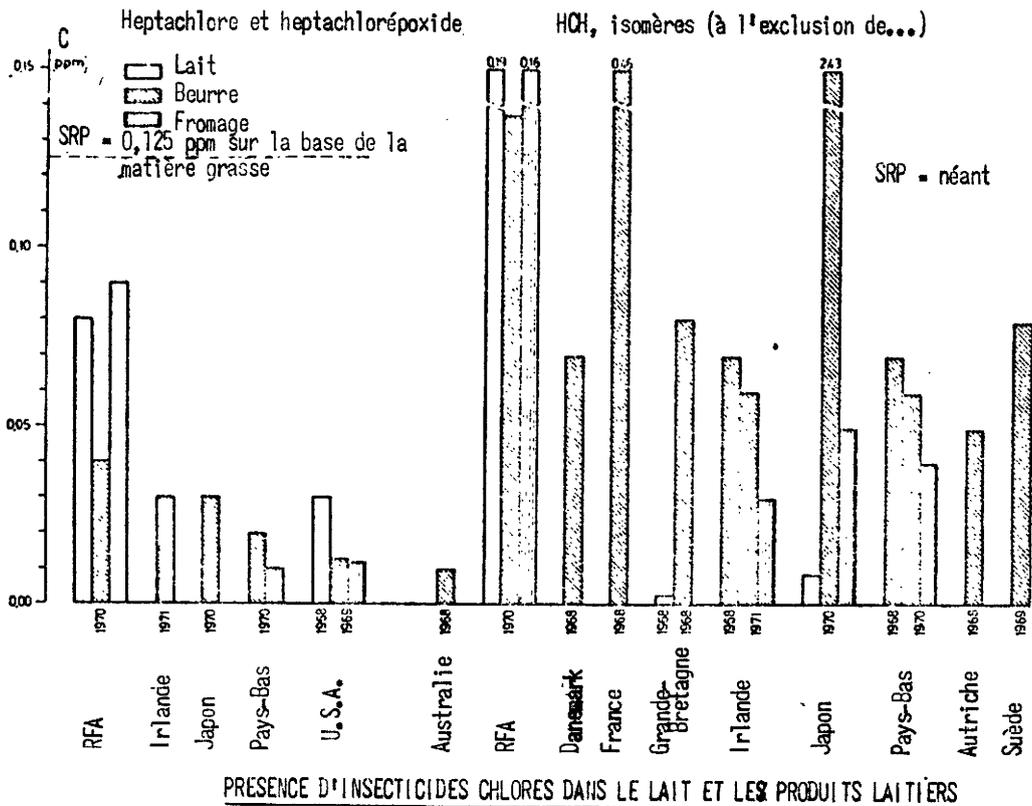


Figure 14

Dans la République Fédérale d'Allemagne un système de contrôle (Monitor-system) a permis de doser la teneur en insecticides chlorés de plus de 3.300 échantillons de lait et de produits laitiers au cours des trois dernières années. Les valeurs des résidus décelés s'écartent encore nettement du seuil résiduel pratique. Pour le lait de consommation, les valeurs varient suivant les saisons et les secteurs (au nombre de 20) contrôlés; pour les fromages, les chiffres varient parfois considérablement suivant les pays exportateurs (52).

Du point de vue l'hygiène alimentaire, il est particulièrement intéressant de connaître la fraction des doses journalières admises indiquée par l'OMS et la FAO, que représentent les divers insecticides. Un modèle établi pour la République Fédérale d'Allemagne fait apparaître que la situation au printemps 1973 était la suivante : le DDT total représente 2,0 % de la dose journalière admise, l'heptachlore et l'heptachlorepoxyde environ 4,0 %. Le chiffre correspondant pour le lindane (très utilisé) est de 0,25 % et de 16,6 % pour la dieldrine et l'aldrine.

Pour déterminer dans quelle mesure la population est affectée par les résidus contenus dans l'ensemble des produits alimentaires, on peut prendre en considération les valeurs relatives au lait maternel. Les concentrations sont, grosso modo, cinq fois plus importantes dans le lait maternel que dans le lait de vache.

Les examens répétés réalisés en République Fédérale d'Allemagne sous forme de système de contrôle (Monitorsystem) font apparaître une tendance régressive des concentrations de résidus au cours des deux dernières années (52).

2.2 Application de médicaments localisée ou en doses massives

2.2.1 Fasciolicides

Ce groupe de biocides est retenu dans la présente étude comme exemple de médicaments qui ne sont pas injectés directement dans le pis mais qui, administrés par voie orale ou parentérale en tant que tels ou sous forme de leurs métabolites peuvent laisser des résidus.

La fasciolose bovine provoquée par la grande douve hépatique (*fasciola hepatica*) constitue l'une des maladies parasitaires les plus répandues dans de nombreux pays. Bien qu'il n'existe pas d'étude générale sur le degré de contamination actuel de la population bovine par la fasciolose, la statistique officielle du service d'inspection des viandes fournit cependant quelques indications sur la situation dans la République Fédérale. Il en ressort que dans ce pays plus de la moitié de tous les foies doivent être saisis pour cause d'infection. En Rhénanie du Nord-Westphalie, on a constaté en 1967 que pour plus de 811.000 bovins abattus, 156.000 foies (environ 19 %) étaient atteints (81). Les enquêtes spéciales effectuées dans un cercle rural de Westphalie en 1965/66 ont révélé que pour tout le cercle, 8 % seulement des bovins abattus étaient indemnes (81). Il se peut que la situation soit analogue dans certaines régions de Grande-Bretagne et des Pays-Bas.

Bien que la fasciolose ait une incidence économique considérable, on ne dispose que d'estimations très approximatives des dommages financiers qui en résultent. On cite des chiffres de l'ordre de 200 à 300 millions de DM par an pour la République Fédérale (82).

L'éleveur est donc directement intéressé par des mesures systématiques de lutte contre la fasciolose bovine.

Des estimations prudentes permettent d'avancer qu'actuellement en République Fédérale, il est possible que des fasciolicides soient administrés à un million d'animaux, à raison d'un ou deux traitements par an et de 3 à 10 milligrammes par kg de poids corporel. On ne dispose d'aucune information concernant la proportion de vaches laitières traitées bien que d'une façon générale il soit recommandé de traiter l'ensemble du troupeau lorsqu'un cas spontané se déclare.

2.2.1.1 Thérapie et prophylaxie

Les diverses possibilités de lutte contre la douve sont les suivantes :

1. Le traitement chimio-thérapeutique des recteurs de parasites et
2. La destruction des recteurs intermédiaires, c'est-à-dire des limaces dans les prés.

Les deux moyens devraient être combinés de manière équilibrée dans un plan de lutte global devant tenir compte des données biologiques ainsi que des problèmes d'hygiène alimentaire en ce qui concerne l'utilisation de produits chimio-thérapeutiques éliminés dans le lait.

La contamination au pré se produit au cours des mois de juillet à octobre, les symptômes de la maladie apparaissent particulièrement à l'automne. La chimio-thérapie doit s'appliquer non seulement aux animaux cliniquement malades, mais à tous les animaux pouvant être porteurs de parasites d'après la situation épidémiologique.

Le premier traitement doit être effectué à la mise en stabulation. Souvent ce traitement ne touche pas les douves qui errent encore dans le tissu hépatique. Celles-ci doivent être attaquées par un second traitement à une date calculée en fonction des données suivantes :

1. Durée de migration des jeunes larves :	6 à 8 semaines
2. Temps de développement pour arriver à maturité sexuelle :	3 à 4 semaines
	<hr/>
	9 à 12 semaines

Le second traitement doit donc intervenir 9 à 12 semaines après le premier.

Grâce à ce double traitement au moyen de produits chimio-thérapeutiques fasciolicides, les animaux sont pratiquement débarassés de douves à la mise en pâture au printemps.

Ils peuvent alors être contaminés de nouveau car les oeufs éliminés l'année précédente sont encore viables et les limaces qui ont survécu à l'hiver sont encore contaminées. C'est pourquoi le traitement doit être repris l'année suivante même si les animaux ne présentent plus d'aspects cliniques de la maladie.

Ce traitement permet d'une part de débarrasser les animaux de la douve et d'autre part d'assainir les prairies.

Compte tenu de l'incidence économique de la fasciolose bovine, l'industrie pharmaceutique s'efforce depuis des dizaines d'années de mettre au point des produits thérapeutiques à action efficace. Alors que dans le passé on utilisait la filicine, du tétrachlorure de carbone et de l'hexachloréthane, ces produits ont été remplacés, après guerre, par de l'hexachlorophène et du chlorméthylbenzène (1,4 à tri - Hetol) qui se sont révélés être plus efficaces et mieux tolérés. Ces dernières années, de nouvelles préparations se sont imposées et notamment le menichlopholane et l'oxyclozanide (Figure 15) :

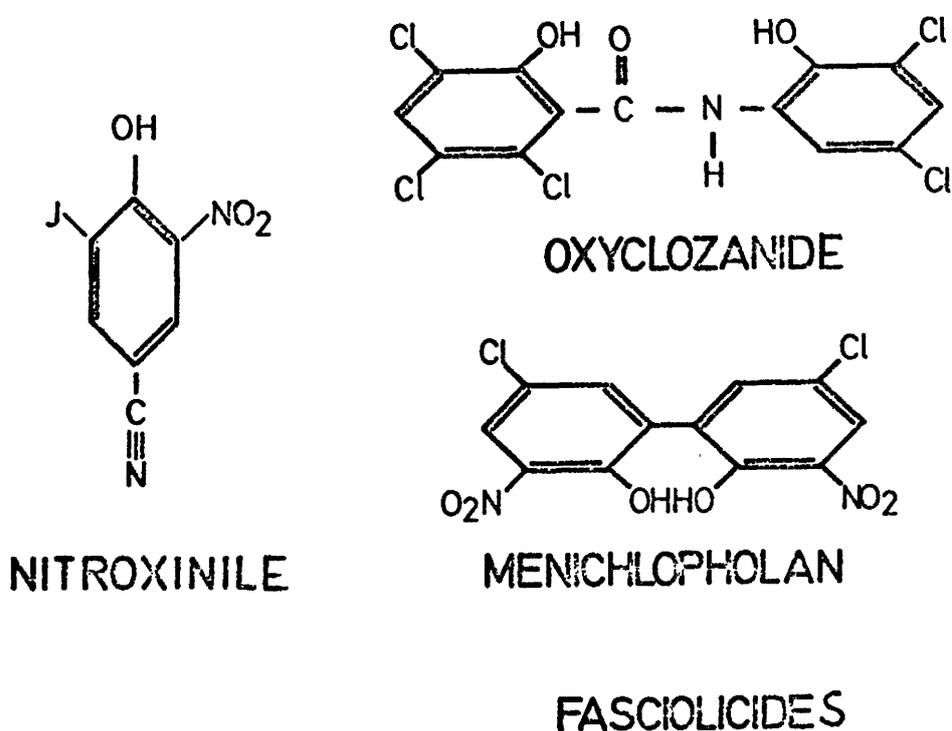


Figure 15

La médication, l'action et la tolérance de ces préparations sont représentées au tableau 10 (83) :

CHEMIOTHERAPIE DE LA FASCIULOSE BOVINE					
Matière active	Médication		Action sur la fasciolo hepatica		Tolérance
	Application	Dose en mg/kg	Stades immatures	Stades de maturation	
Fillicine	Orale	4 x 30	faible	70 %	mauvaise
Tétrachlorure de carbone	Intra-musculaire ou cutanée	80 - 200	seulement en fortes doses	50 - 90 %	mauvaise (attaque du parenchyme hépatique, fortes lésions tissulaires locales)
Hexachloréthane	Orale	150 - 200	seulement en doses toxiques	40 - 90 %	en alimentation diététique, moyenne à bonne
Hexachlorophène	Orale	10 - 20	seulement en doses toxiques	70 - 100 %	symptômes d'intoxication chez 2/3 des bovins traités
Trichlorométhylbenzène	Orale	120 - 160	seulement en fortes doses	30 - 70 %	bonne (indice chimiothérapeutique supérieur à 3)
Oxyclozanide	Orale	10 - 15	nulle	85 - 95 %	bonne (indice chimiothérapeutique 3)
Menichlopholan	Orale	3 - 5	action partielle à fortes doses	80 - 100 %	bonne (indice chimiothérapeutique de 3 à 5)

Tableau 10

En 1966, le nitroxinile à action fasciolicide a été mis au point en Angleterre; administré par voie sous-cutanée à raison de 10 mg/kg de poids, il doit avoir une action efficace même contre les parasites immatures (84).

Le ménichlopholan a été décrit en 1959 (5) et après de nombreuses années d'essais portant sur sa tolérance et son action thérapeutique, il est actuellement très employé. A raison de 3 mg/kg de poids, il nécessite, parmi toutes les préparations, les dosages les plus faibles et son action thérapeutique est confirmée.

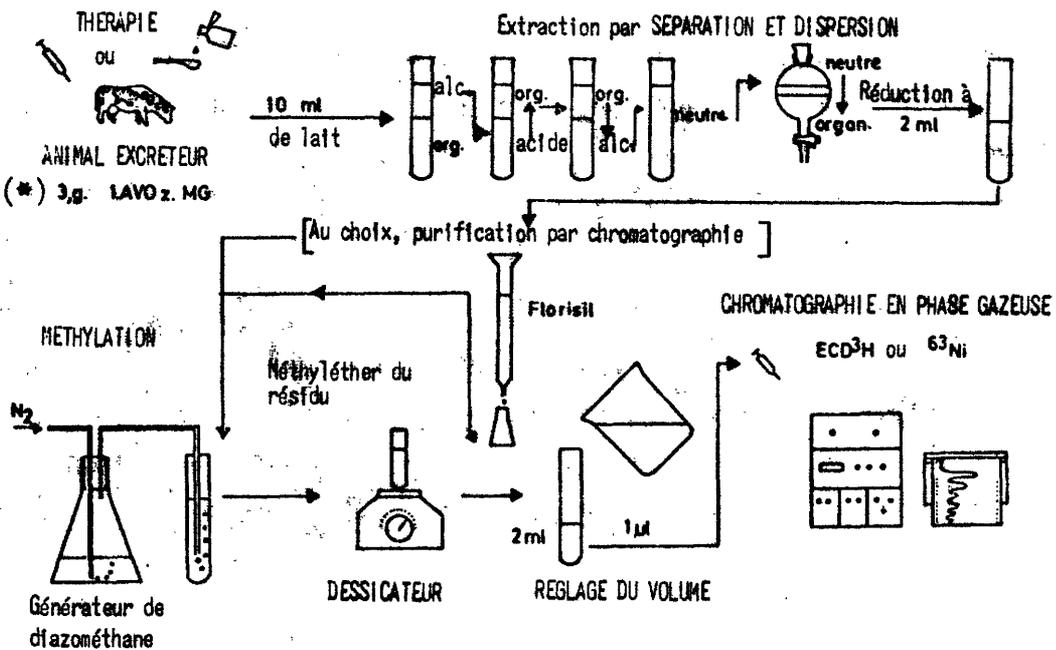
L'oxyclozanide (86) mis au point en 1956 est administré par voie orale à raison de 10 mg/kg de poids, et se caractérise aussi par un grand pouvoir de réduction des larves et de destruction de la douve hépatique. Très bien tolérée et efficace, cette préparation est également très employée.

Par contre, le nitroxinile n'a pas encore été suffisamment testé dans la République Fédérale d'Allemagne. Ces derniers temps, le bromphénophos, très courant aux Pays-Bas a fait son apparition sur le marché de la République Fédérale.

A l'action thérapeutique, il faut ajouter la destruction du vecteur intermédiaire, c'est-à-dire la *Galba truncatula*. Le molluscicide le plus sûr est le pentachlorophénolate de sodium, mais pour l'utiliser, il faut cependant tenir compte de la réglementation concernant le régime des eaux. La persistance de l'action de cette préparation est variable étant donné qu'une nouvelle invasion de limaces à partir de l'émissaire principal est possible. Si les prairies sont régulièrement inondées, seule la régulation des cours d'eau peut amener des résultats positifs. L'assèchement et le drainage des prairies, la pose de clôture le long des fossés et autour des marres et la réalisation d'installations d'abreuvement propres raccordés à un puits ou à la canalisation d'eau constituent les principales mesures prophylactiques.

2.2.1.2 Analyse des résidus dans le lait

L'analyse par chromatographie en phases gazeuses des fasciolicides est représentée schématiquement à la figure 16.



ANALYSE CHROMATOGRAPHIQUE EN PHASE GAZEUSE DE FASCIOLICIDES

Figure 16

(*) 1. Ausführungsverordnung zum Milchgesetz
(1er règlement d'application de la loi sur le lait)

Le lait provenant de vaches traitées subit une extraction par séparation et dispersion. Pour transformer les résidus des fasciolicides en composés volatils pouvant être analysés par chromatographie en phase gazeuse, on procède à une méthylation au moyen de réactif à base de diazométhane. L'analyse chromatographique en phase gazeuse est réalisée au moyen d'appareils équipés de détecteurs à capture électronique et l'identification des fasciolicides est effectuée par spectrométrie de masse.

2.2.1.3 Toxicologie

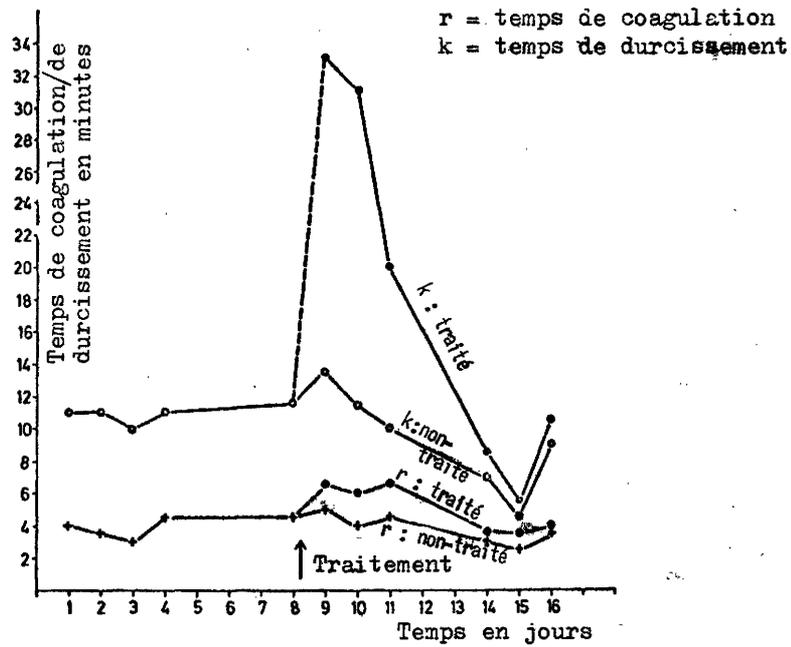
Sur l'ensemble des fasciolicides, on ne connaît que les traits essentiels de la toxicité du mènichlorpholan : cette matière active a une action nocive sur le régime énergétique de la douve hépatique. Elle provoque une rapide dégradation du glycogène et de l'adénosine triphosphate, influence le métabolisme oxydant de la douve hépatique en perturbant la fixation du phosphore par oxydation. L'action des fasciolicides provoque une élévation de la teneur en enzymes et, par suite, des modifications irréparables dans le parenchyme de la douve hépatique (85, 87).

L'administration de menichlopholan au huitième jour de la gestation à raison de 10.000 mg par kg de poids, produit des effets tératogènes chez l'hamster doré : spina bifida et malformations du squelette (88).

La littérature internationale spécialisée ne donne aucune précision sur la rémanence. La structure chimique de ces données implique toutefois aussi une certaine résistance à la dégradation, ce qui est confirmé par leur aptitude à former des résidus persistants dans le lait.

2.2.1.4 Elimination des fasciolicides

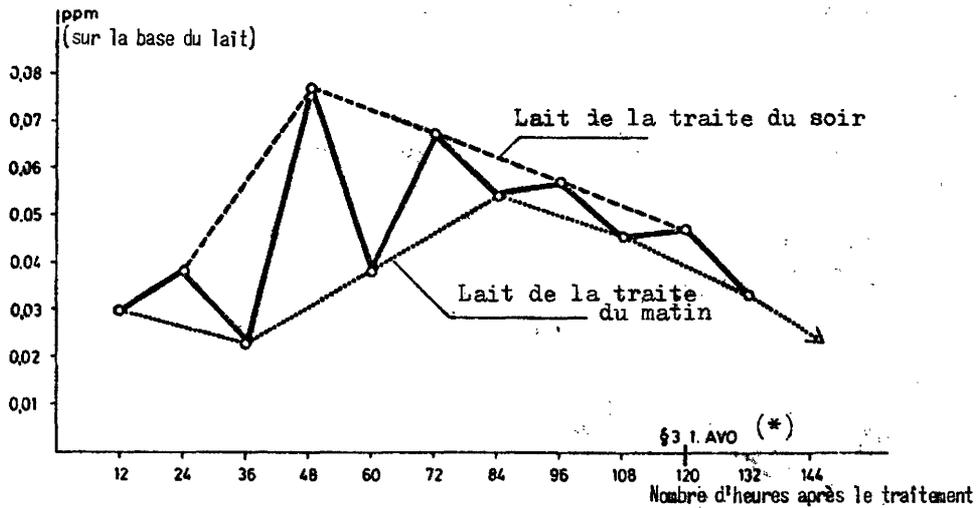
On rapporte que des traitements localisés au moyen de menichlopholan ont été à l'origine d'ennuis dans la transformation du lait en fromage, qui se manifeste par une nette augmentation des temps de durcissement thrombo-élastographique (figure 17).



EFFET D'UNE SEULE APPLICATION DE MENICHOLOPHOLAN A QUATRE TROUPEAUX LAITIERS, SUR LA DUREE MOYENNE DE COAGULATION ET DE DURCISSEMENT ELASTO-GRAPHIQUE DU LAIT LIVRE A LA LAITERIE.

Figure 17

Le cours typique de l'élimination du mènichlopholan est représenté à la figure 18.



ELIMINATION DANS LE LAIT DU MENICHOLOPHOLAN (DIHYDROXY-DINITRO-DICHLORODIPHENYL) PAR UNE VACHE TRAITÉE A RAISON DE 300 MG/100 KG DE POIDS (VACHE N° 42)

Figure 18

(*)art.3 du 3ème règlement d'application sur la loi du lait)

La situation est analogue pour un certain nombre d'autres animaux d'essai; il en ressort qu'il existe un certain rapport entre le rendement laitier et le degré d'élimination.

La situation est analogue en ce qui concerne le traitement à l'oxyclozanide.

Les quantités éliminées sont du même ordre de grandeur pour le nitroxinile, cette élimination pouvant d'ailleurs persister longtemps. Les teneurs dans le sang peuvent atteindre 3 ppm (89).

2.2.1.6 Appréciation de l'état sanitaire du lait

Pour apprécier la présence de fasciolicides dans le lait de vache, il faut tenir compte des éléments suivants :

1. Ces préparations ne sont généralement pas administrées plus d'une ou deux fois par an.
2. Les quantités éliminées, calculées sur la base du lait, se situent entre 0,1 e 1 ppm pendant 4 à 14 jours.
3. D'après le test de toxicité subchronique effectué sur le chien, le seuil d'innocuité ("Non-effect Level") de ces composés se situe entre 0,05 et 5 mg par kg de poids. Des effets tératogènes sur le hamster ont été constatés pour des doses extrêmement élevées de ménichlopholan (10 mg/kg) administrées au huitième jour de la gestation (88).

Les résultats de ces essais appellent des conclusions claires : même en cas de consommation importante de lait, la marge de sécurité est suffisante et la protection du consommateur assurée, pourvu que par un échelonnement du traitement de la fasciolose ou par traitement après la période de lactation, on garantisse que les résidus dans le lait se situent au-dessous du seuil de mise en évidence de 0,01 ppm. Les possibilités de respecter cette norme sont pourtant variables suivant les préparations.

La lutte systématique contre la fasciolose bovine par traitements chimiothérapeutiques implique cependant que ces dispositions soient modifiées dans les pays où il est, dès à présent, interdit de livrer le lait provenant de vaches traitées au moyen de médicaments passant dans le lait.

2.2.2 Antibiotiques employés pour traiter la mammite

2.2.2.1 Distribution et incidence économique de la mammite

Il ne fait pas de doute que les maladies mammaires représentent actuellement, même sur le plan international, un problème majeur en matière d'hygiène du lait. A cet égard, une importance particulière est attribuée aux affections subcliniques.

Ceci pour des raisons qui tiennent :

1. à l'incidence économique de ces maladies sur la production laitière,
2. à l'altération de la composition chimique du lait livré provenant d'animaux affectés par une maladie subclinique et à l'amoidrissement consécutif de la valeur nutritive de ce lait,
3. aux difficultés techniques de transformation du lait altéré et à l'interdiction des produits obtenus à partir de ce lait,
4. à l'addition d'antibiotiques qui sont souvent utilisés, sans contrôle, pour lutter contre la mammite et aux effets nocifs de ces produits sur les plans sanitaire et technique,
5. à la possibilité d'affections de la santé publique par certains agents pathogènes de la mammite ou de leurs métabolites (90).

La diminution du rendement laitier provoqué par les mammites varie en fonction de la gravité de la maladie, pouvant aller d'une diminution à peine perceptible à un arrêt complet de la sécrétion lactique. Une comparaison des rendements de vaches dont les quatre quartiers produisaient, conformément à la définition internationale, une sécrétion normale (500.000 cellules somatiques/ml) d'une part, et de vaches dont au moins un quartier était affecté, d'autre part, a révélé que les vaches atteintes produisent, en moyenne pondérée, 9,7 % de lait en moins.

Une vaste enquête a révélé que le nombre de cellules contenues dans 24,7 % des quartiers de pis des animaux examinés était supérieur à la normale (91). Une enquête effectuée dans le sud de l'Allemagne (92 - 51,8 % des vaches examinées présentaient au moins un quartier malade (91) a révélé un pourcentage comparable de quartiers atteints.

Compte tenu d'une fréquence d'affections analogue, la diminution moyenne de rendement provoquée par des formes d'affection subclinique était de 4,3 % pour des quartiers parallèles, malades d'une part et d'autre part, de 5,1 % pour des vaches malades par rapport à des vaches saines (91).

Sur la base de la définition de la mammite donnée en 1966 par l'Association Internationale de Laiterie (91), les pertes de rendement provoquées en République Fédérale d'Allemagne par des formes de maladie subclinique ont été estimées (suivant les modes d'estimation utilisés) à 369 ou 457 millions de DM par an (91).

2.2.2.2 Produits thérapeutiques

La pénicilline fut employée pour la première fois en 1944 pour traiter la mammite. Depuis lors, plusieurs centaines d'ouvrages ont été publiés sur l'utilisation de ce produit et d'autres antibiotiques dont la mise au point a été réalisée ultérieurement à un rythme accéléré. Alors que la pénicilline s'est généralement révélée efficace contre les infections de la glande mammaire par des streptocoques, l'efficacité des traitements de mammites provoquées par des staphylocoques (certains staphylocoques forment le ferment pénicillinase) a pu être améliorée par combinaison de la pénicilline et de la dihydrostreptomycine. Comme les streptocoques et les staphylocoques constituent aujourd'hui encore les principaux agents pathogènes de la mammite, les pénicillines seules ou en combinaison avec la streptomycine, sont largement employées. Dans les infections provoquées par escherichia coli, aerobacter aerogenes et d'autres bactéries de gram négatif, on emploie, outre la streptomycine, de la chlortétracycline, de l'oxytétracycline et du chloramphénicol. Les sulfamides ne sont plus employés actuellement pour le traitement de la mammite qu'en combinaison avec la pénicilline ou des antibiotiques de spectre large.

2.2.2.3 Utilisation par le traitement de la mammite

Le problème majeur posé par l'utilisation d'antibiotiques et de sulfamides pour combattre la mammite consiste à obtenir et à maintenir une concentration efficace au point d'infection. Il est plus facile d'atteindre les agents pathogènes dans les voies galactophores inférieures que dans la profondeur du parenchyme, à la surface des cellules que dans l'interstice subépithélien. Le traitement est rendu particulièrement difficile par l'apparition de phénomènes inflammatoires, de modifications pathologico-histologiques et pathologico-anatomiques tels que des processus de fusion pouvant aller jusqu'à la nécrose et/ou des proliférations conjonctives. Ce fait pourrait expliquer qu'en dépit d'une bonne efficacité in vitro, le nombre des infections ne puisse pas être considérablement réduit même en milieu antibiotique, bien que le nombre des syndromes cliniques de la maladie ait nettement régressé. Au demeurant, l'efficacité de l'action thérapeutique est inhibée par la subsistance de mutants résistants.

La forme d'application la plus courante des antibiotiques est d'administration intraciternale de solutions aqueuses, de suspensions huileuses ou de pommades.

D'après des études effectuées en Angleterre, qui ont été confirmées dans une large mesure par des auteurs allemands, le traitement des mammites subcliniques aux antibiotiques s'est révélé très avantageux immédiatement après le tarissement de la vache. Cette période présente le gros avantage que, du point de vue de l'hygiène du lait, on peut à la fois obtenir une action thérapeutique efficace et éviter de contaminer le lait par des résidus d'antibiotiques (94 à 99).

L'administration intramusculaire et intraveineuse d'antibiotiques se pratique le plus souvent en cas de maladie clinique généralisée, ce qui, du point de vue de l'hygiène du lait, présente un intérêt secondaire dans le cadre du présent exposé.

Après l'infusion intramammaire d'un antibiotique, une partie est résorbée par le tissu (100), une autre est décelable exclusivement dans le sang (101) et dans l'urine (100).

Une faible proportion d'antibiotiques passent aussi dans les quartiers non traités (101, 102). Une faible quantité est inactivée (108), la majeure partie des antibiotiques appliqués étant éliminée avec le lait.

La concentration d'antibiotiques dans le lait et la durée d'élimination dépendent de l'état de la préparation (composants actifs et substance du vecteur), de la nature de l'application, de la dose administrée, du rendement laitier de l'animal ainsi que de la nature et de la gravité de la maladie.

La littérature internationale sur l'élimination des antibiotiques dans le lait représente, à intervalles de plusieurs années, l'état le plus récent de la situation (104, 105, 106).

Les indications parfois très diverses des auteurs sont attribuables aux facteurs susmentionnés et aux diverses méthodes de détermination. L'un des derniers comptes-rendus généraux (106) fait apparaître les résidus d'antibiotiques contenus dans le lait simultanément après administration intraveineuse et orale. Considérées sous l'angle de l'hygiène du lait, ces formes d'application, dans leur ensemble, n'ont toutefois qu'une importance secondaire.

Les sulfamides sont le plus souvent employés pour traiter des mammites bactérielles aiguës, mais comme elles provoquent des lésions tissulaires, ils sont le plus souvent administrés par voie intraveineuse. Un nombre relativement faible de sulfamides ne provoquant pas de lésions tissulaires peut aussi être appliqué par voie intraciternale. L'élimination par le lait est influencée par les mêmes facteurs que ceux qui s'appliquent aux antibiotiques. Administrés par voie intramammaire, elles sont éliminées dans les 24 heures (107).

2.2.2.4 Mise en évidence de substances antibiotiques

Pour mettre en évidence les substances inhibitrices dans le lait, on dispose de méthodes chimiques, de méthodes fondées sur la coloration de certaines substances et des méthodes microbiologiques.

La mise en évidence par procédé chimique de certaines substances inhibitrices fait appel à l'identification d'une composante caractéristique, comme, par exemple, des groupes de guanidine, dans la streptomycine ou du chlore dans le chloramphénicol, plus rarement à une composante non antibiotique (procaïne) ou par la détermination de certains maxima d'absorption sous rayonnement ultra-violet et celle de la capacité de rotation optique.

Les méthodes chimiques ne conviennent pas pour des contrôles de série car, dans ce cas, elles permettent seulement de mettre en évidence un composé ou un groupe chimique défini. La séparation chromatographique des antibiotiques et leur identification par tests biologiques, paraît avoir plus de chance de succès.

On a essayé de colorer les antibiotiques pour avoir déjà une information générale sur la teneur éventuelle du lait en antibiotiques. Pour réaliser cette coloration, des colorants tels que la fluorescéine, la chlorophylle, le green-s, le bleu alimentaire et autres.

Sur le plan macroscopique, les colorants sont généralement décelables jusqu'à la 7ème traite. Des études approfondies (108) ont démontré que la concentration en colorants diminue d'au moins 80% à chaque traite, si bien qu'après 3 jours la coloration du lait n'est plus guère perceptible.

La spectrométrie permet de déceler des colorants fluorescents tels que l'uramine qui sont repérables beaucoup plus longtemps et à des concentrations inférieures (109). La mise en évidence des colorants est améliorée aussi par la technique des échanges d'ions. Dans l'Etat australien de Victoria, par exemple, l'addition de bleu alimentaire est prescrite par la loi pour les préparations à base de pénicilline (125 mg à 100.000 unités internationales de pénicilline) (110).

Les défauts majeurs des méthodes de coloration consistent dans les degrés divers d'élimination des colorants et des antibiotiques ainsi que dans l'étroitesse des limites de mise en évidence. De plus, il n'est pas possible de colorer toutes les préparations antibiotiques.

Les méthodes microbiologiques de mise en évidence de substances inhibitrices dans le lait comprennent de nombreux principes de réaction et divers germes de référence.

Les principes de réaction utilisés sont la diffusion sur la gélose, la réduction des colorants, la formation d'acides et l'action anti-coagulante, des modifications de la densité de croissance et des modifications morphologiques (90).

Les principaux germes de référence sont les suivants : bacillus subtilis, bacillus stearothermophilus, Sarcina lutea, Bacillus stearothermophilus var. calidolactis C 953, Streptococcus thermophilus, des cultures de yoghourts, staphylococcus aureus et autres.

Les limites de mise en évidence par millilitre de lait ainsi que les temps nécessaires à la mise en évidence d'éventuelles substances inhibitrices varient suivant les principes de réaction, le germe de référence utilisé et les conditions de préparation.

Dans la pratique, l'essai des substances inhibitrices sous forme d'essai d'acidification au moyen de tournesol (cultures de yoghourt), d'essais au bleu de méthylène (streptococcus thermophilus) ainsi que les essais de diffusion sur la gélose au moyen de bac. stearothermophilus ont été largement utilisés dans la République Fédérale mais aussi dans d'autres pays (90).

Des recherches approfondies (111) ont permis de constater que la pénicilline peut être mise en évidence par l'essai d'acidification au moyen de tournesol (essai du yoghourt) dont la concentration est réduite jusqu'à 0,02 u.i./ml et au moyen d'essais au bleu de méthylène dont la concentration est réduite à 0,04 u.i./mL.

Les deux essais susvisés permettent de déterminer avec suffisamment de précision les limites technologiques de perturbation pour la pénicilline, mais non pour la streptomycine et la chlorotétracycline.

Von GALESLOOT et HASING ont décrit en 1962 un essai sur plaques au moyen du bac. *stearothermophilus*, var. *calidolactis* C 953, qui a permis de mettre en évidence, sans indicateur, jusqu'à 0,0025 u.i. de pénicilline.

2.2.2.5 Incidence des résidus dans les domaines sanitaire et technologique

La pénicilline surtout a une incidence sur la santé publique (114, 115, 116). Un rapport de l'Association Internationale de Laiterie indique que 1 à 5 % de toutes les personnes examinées sont allergiques à la pénicilline. Les réactions de ces personnes vont de l'évolution bénigne à l'urticaire, de la dyspnée à la réaction anaphylactique, ces dernières apparaissent après un traitement d'une fréquence de 1/1 million.

Toutefois, il ne faut guère prévoir de sensibilisation pour de faibles concentrations dans le lait; cette sensibilisation n'a pas encore été décrite jusqu'à présent (106). L'incidence des antibiotiques contenus dans le lait sur la résistance aux agents pathogènes bactériens est également encore très peu connue.

L'activité antibiotique du lait n'est que très faiblement influencée par la pasteurisation (104, 117). D'après un rapport de l'Association Internationale de Laiterie, de 1967 (118) la pénicilline ne perd que 8% de son pouvoir à la pasteurisation. Lorsque le lait est chauffé à 90°C pendant 30 minutes, cette diminution est de 20 % et de 50 % lorsqu'il est stérilisé ou bouilli. Le pouvoir actif de la streptomycine et de la néomycine diminue de 66% lorsque le lait est chauffé à 100°C pendant 30 minutes, le chloramphénicol par contre, résiste totalement à la chaleur.

La baisse de qualité et les baisses de production dues à la présence d'antibiotiques dans le lait causent d'importantes pertes financières aux établissements de transformation et notamment aux fabricants de produits à base de lait acide et aux fromageries mais aussi aux beurreries. Les pertes enregistrées par l'industrie de transformation du lait à cause du lait dont l'acidification est ralentie s'élèvent probablement à 4 ou 500 millions de DM par an dans la République Fédérale d'Allemagne (119).

Bien qu'il soit difficile de définir la part des facteurs responsables, il est certain qu'à côté des modifications de la composition chimique du lait provoquées par des mammites et des perturbations de la sécrétion lactique, les résidus d'antibiotiques utilisés curativement jouent aussi un rôle important. Il est ressorti d'un questionnaire adressé en 1968 à 382 laiteries bavaroises que dans 24 % des établissements des pertes ont été enregistrées dans les départements de fabrication de fromage, de yogourt ou dans les secteurs de production de beurre à partir de crème acide. Certains jours, des pertes de production ont été enregistrées dont la valeur est estimée en 42.000 et 80.000 DM (106).

2.2.2.6 Situation actuelle en matière de résidus

La littérature internationale ne fait actuellement aucune mention particulière de la présence d'antibiotiques et de sulfamides dans le lait, ces matières actives étant, au contraire, groupées sous la rubrique "substances inhibitrices" dans le lait. On peut cependant admettre que pour la très grande majorité des échantillons de lait contenant des substances inhibitrices, les antibiotiques jouent un rôle dans le "problème des substances antibiotiques".

Bien que les dispositions réglementaires actuelles prévoient que le lait provenant de vaches traitées aux antibiotiques par voie intramammaire ne doit pas être commercialisé pendant cinq jours, les nombreuses expériences révèlent que cette interdiction n'est souvent pas respectée. Le tableau 11 donne une indication de la diffusion des substances inhibitrices dans le lait livré dans la République Fédérale d'Allemagne au cours de la campagne 1967/68.

MISE EN EVIDENCE DE SUBSTANCES INHIBITRICES DANS LE LAIT LIVRE AUX LAITERIES				
Région de collecte	Nombre d'échan- tillons	Echantillons contenant une substance inhibitrice		Echantillons contenant de la pénicilline (%)
		Nombre	%	
A	999	17	1,7	70,0
B	1 080	20	1,9	63,8
C	1 004	74	7,4	72,0
D	979	73	7,5	67,9
E	875	18	2,1	23,5
F	974	27	2,8	70,0
G	982	20	2,0	68,4
H	5 553	141	2,5	69,1
J	1 119	34	3,0	-
K	1 421	16	1,1	-
L	982	14	1,4	50,0
M	1 038	1	0,1	-

Tableau 11

Entre 1969 et 1971, on a procédé, en Allemagne du Sud (120), à l'analyse de 50.968 échantillons de lait en vue de la mise en évidence de substances inhibitrices. La réaction a été positive pour 207 échantillons (0,41 %) dont 70 % (= 145 échantillons) contenaient de la pénicilline.

En Allemagne du Nord (121), il a été effectué 672.313 contrôles par le test de réduction au noir brillant, entre le 1er septembre 1968 et le 30 avril 1972. La réaction était positive pour 3.855 échantillons (0,57 %). 3.147 échantillons ayant révélé la présence de substances inhibitrices (= 80,6 %) contenaient de la pénicilline. Au cours de la période de référence, le nombre des échantillons révélant la présence de substances inhibitrices a cependant diminué progressivement à cause du caractère systématique des contrôles. Le nombre d'échantillons positifs a été le plus élevé (1,94 %) en janvier 1969. Depuis 1970, la proportion des échantillons positifs est inférieure à 1 %.

Des chiffres analogues provenant toutefois de bases d'études plus restreintes ont été fournis aussi par d'autres enquêteurs. L'expérience acquise au plan international révèle que la fréquence des échantillons contenant des substances inhibitrices dans les pays où le contrôle s'effectue systématiquement est bien inférieure à 1 %. Aux Etats-Unis, sur 1.000 échantillons livrés actuellement, cinq environ contiennent des substances inhibitrices. La situation est comparable aux Pays-Bas et au Danemark.

A la laiterie, le lait de diverses provenances est mélangé. L'effet des résidus d'antibiotiques sur la santé publique est déterminé par la nature et la concentration des antibiotiques qui restent dans le produit après la transformation.

Dans 1.980 échantillons de lait de consommation pasteurisé qui ont été analysés sur l'ensemble du territoire de la République Fédérale au cours de la campagne laitière 1969/70, il n'a pas été trouvé de résidus de substances inhibitrices antibiotiques (122).

2.2.2.7 Appréciation de l'état sanitaire du lait.

Le contrôle systématique du lait livré aux laiteries a abouti, tant au plan national qu'au plan international, à une réduction considérable du nombre d'échantillons contenant des substances inhibitrices ou des antibiotiques. L'analyse du lait pasteurisé produit en République Fédérale d'Allemagne et représentant un échantillonnage représentatif, n'a révélé aucune présence de substances inhibitrices antibiotiques (122).

Cette situation permet de conclure que le lait de consommation et les produits laitiers mis en pratique dans la République Fédérale ne contiennent pas, actuellement, de quantités d'antibiotiques présentant un danger pour la santé publique.

Toutefois, dans le but de protéger le consommateur et l'industrie de transformation du lait, les mesures suivantes sont recommandées :

1. Contrôle régulier des livraisons de lait par des méthodes d'analyse appropriées et mesures à prendre en cas de résultat positif.

2. Traitement des vaches atteintes de mammite au moyen d'antibiotiques exclusivement sous contrôle vétérinaire. Les cas cliniques doivent être traités dès leur apparition, les cas subcliniques devant être traités, si possible au sein du troupeau, immédiatement après le tarissement. Les traitements aux antibiotiques effectués pendant la lactation doivent être signalés à la laiterie.

3. Indication des temps maxima d'élimination des produits thérapeutiques de lutte contre la mammite, respect du délai d'interdiction de livraison et contrôle officiel du temps d'élimination des produits thérapeutiques employés.

2.3 Toximycines (Aflatoxines)

Les toximycines sont des produits du métabolisme formés par certaines moisissures, n'exerçant pas ou seulement peu d'effets sur l'organisme producteur, mais qui exercent, même à de faibles concentrations, une action toxique sur les plantes, les micro-organismes et les vertébrés. L'intoxication de l'homme et de l'animal se produit presque exclusivement par absorption d'aliments contaminés par des moisissures ou leurs toxines (123).

A ce jour, on connaît plus de 250 espèces de moisissures toxicogènes et 60 vraies toximycines (124). En premier lieu viennent (d'après leur fréquence et leur importance) sans aucun doute les aflatoxines dont la dénomination dérive de *Aspergillus flavus*. Aussi, seront-elles censées représenter les autres toximycines dans l'exposé ci-après.

L'importance des toximycines pour l'homme et l'animal tient aux propriétés fondamentales suivantes :

- elles attaquent directement les acides nucléiques des cellules;
- résistance à la chaleur : elles résistent sans dommage aux températures opératoires habituelles dans l'industrie des denrées alimentaires;
- toxicité aiguë - parfois létale même à de faibles concentrations (de l'ordre du ppm);
- toxicité chronique, en cas d'absorption fréquente de doses sublétales, qui peut se traduire par des lésions irréversibles de divers organes (surtout du foie pour l'aflatoxine) et par leur effet mutagène et tératogène.

Du point de vue de la structure chimique il s'agit, pour les huit aflatoxines connues jusqu'à ce jour (B_1 , B_2 , B_2a , G_1 , G_2 , G_2a , M_1 , M_2) de composés difuranecumarine, appelés fucocumarines (poids moléculaire : 298 à 346) qui se distinguent, chimiquement, par des liaisons doubles ou des groupes hydroxyles ainsi que par divers degrés de fluorescence à l'irradiation UV (126, 127, 128, 129).

Les points de fusion des aflatoxines se situent entre 190° et 310°C, ce qui explique leur très grande résistance à la chaleur. Les toxines sont solubles dans l'eau, l'alcool, l'acétone et le chloroforme (128).

Parmi les espèces d'aspergillus et de penicillium connus, produisant de l'aflatoxine, quelques souches seulement de chaque espèce sont capables de produire une toxine. En outre, la production d'aflatoxine dépend :

- de substrat nourricier (composés de sucre et d'azote)
- de facteurs climatiques (température, humidité de l'air et du substrat nourricier, de teneur en CO₂, O₂, N₂) (125, 131, 132, 134, 135)
- du pH du milieu (135, 136)
- des oligoéléments (125, 131, 137) et
- des influences mécaniques, hormis la manipulation des substances moisies (125, 130).

En ce qui concerne l'action toxique des aflatoxines sur les êtres à sang chaud, il faut distinguer :

- la toxicité aiguë qui peut provoquer la mort ou des lésions irréversibles de l'organisme après une seule absorption,
- la toxicité chronique qui, après ingestion de doses toxiques pendant des semaines ou des mois provoque des affections organiques ou peut même produire des réactions cancérigènes et mutagènes.

Le principe actif de la toxine dans le corps peut se résumer comme suit (130, 138) :

1. Pénétration de l'aflatoxine dans la cellule et le noyau;
2. Liaison à l'ADN, inhibition de la polymérase;
3. Réduction de la synthèse de l'ADN, inhibition à la m-ARN;
4. Réduction de la synthèse de la protéine et modification du réticulum endoplasmatique;
5. Lésions organiques.

Les aflatoxines exercent une action spécifique sur le foie, étant donné que 30 minutes après leur ingestion, elles y sont déjà séparées de leurs protéines du plasma et peuvent de ce fait agir en forte concentration (133).

La toxicité aiguë des aflatoxines peut être mise en évidence par la DL₅₀ concernant divers animaux d'essais ainsi que les cultures cellulaires et tissulaires : elle se situe entre 0,3 et 10 ppm suivant le type de tissu ainsi que la nature de la toxine (125, 128, 139, 140).

La toxicité chronique se traduit essentiellement par des lésions irréversibles du foie, de la vésicule biliaire, des reins et du pancréas et provoque la mort des canetons, des rats, des cochons d'Inde et des hamsters, après ingestion orale de doses sublétales variant entre 0,1 et 2 ppm/jour, pendant des semaines ou des mois (125, 132, 138, 141). On ne dispose pas de données correspondantes pour l'homme, alors que pour les singes des absorptions journalières de 0,05 ppm d'aflatoxine B₁ ont entraîné la mort après une période moyenne de 1 à 2 mois (132).

L'action cancérigène des aflatoxines est probablement due à l'effet direct sur les acides nucléiques des cellules ADN et ARN. Ce mécanisme, qui apparaît difficilement explicable, est toutefois controversé. En tout cas, ces toximycines sont considérées comme étant les facteurs cancérigènes les plus virulents.

Une dose de 10 mg d'aflatoxine B₁/par jour suffit à provoquer des hépatomes chez des animaux d'essai. Des doses minimales correspondantes pour la diméthylnitrosamine et le jaune butyrique classiques cancérigènes se situent respectivement aux environs de 750 et de 9.000 y par jour (140). Pour l'homme, on suppose qu'il existe un lien entre l'absorption massive d'aliments parfois fortement contaminés (arachides) et les cas en nombres plusieurs fois supérieurs de carcinomes hépathiques dans de nombreux pays africains. La présence simultanée d'autres facteurs (alcoolisme, carence en pyridoxine, parasites et autres) aggrave cependant la difficulté de formuler une appréciation sûre (132, 138).

Les aflatoxines sont mises en évidence par des tests biologiques (cresson, amibes, embryons de poulets, canetons) et des méthodes chimiques (chromatographie en couche mince). Les limites de mise en évidence se situent (en fonction de la nature du test et de la toxine) entre 0,2 ppb et 100 ppm, et de 0,5 ppb pour la mise en évidence d'aflatoxines dans le lait par chromatographie (132, 142, 143, 124, 125, 144, 145, 146, 147).

Présence de toximicines

Les toximicines sont ingérées directement par l'homme ou par l'animal absorbant des denrées alimentaires ou des fourrages contaminés ; pour les vaches, elles peuvent être excrétées de nouveau dans le lait. Il ressort de diverses informations que les quantités de toxines éliminées se situent entre 0,5 et 3 % des doses absorbées (125, 128). La teneur des aliments des animaux en aflatoxines, permettant leur mise en évidence dans le lait est d'environ 0,05 ppm par jour (148). Pour une absorption journalière de 12 mg d'aflatoxine B₁, on a pu détecter jusqu'à 5 mg de toxine par litre de lait (149). La majeure partie de ces informations a été récoltée après contamination expérimentale des animaux. L'élimination de toxines par des animaux contaminés spontanément est rare. De nombreuses analyses du lait de consommation dans les U.S.A. ont donné des résultats négatifs même lorsque le lait provenait de vaches ayant longtemps consommé de l'ensilage moisi.

C'est pourquoi la présence de toximycines dans les produits laitiers tels que le lait en poudre et le fromage, peut essentiellement être attribuée à une contamination pendant la transformation ou à des conditions de stockage inadéquates. Au demeurant, le degré de résistance extrêmement élevé des aflatoxines à la chaleur joue en leur faveur, celles-ci n'étant aucunement affectées par la pasteurisation ou même la dessiccation.

2.4 O l i g o - é l é m e n t s t o x i q u e s

Les produits chimiques du milieu environnant que sont les métaux toxigènes sont émis par les secteurs de l'industrie et de des transports. Du point de vue de l'hygiène du lait, ils présentent donc un intérêt particulier à proximité d'usines, et dans une moindre mesure à proximité des centres de peuplement, le plomb se rencontrant surtout aux abords d'autoroutes très fréquentées. La surface agricole utile touchée par ces émissions est estimée à 7% (195). Les superficies fortement touchées sont sensiblement inférieures, les superficies fourragères destinées à l'alimentation du bétail laitier ne représentant qu'une fraction des premières. Il convient de déterminer dans quelle mesure la vache remplit son rôle de "filtre de la nutrition" entre les cultures fourragères contaminées destinées à l'alimentation des bovins et l'homme en tant que consommateur de lait et de produits laitiers, et à partir de quelle teneur il y a passage ("carry-over") dans le lait.

2.4.1 P l o m b

Le fourrage est la principale source de contamination des animaux par le plomb (158, 170, 172, 174, 176). La plante n'absorbe qu'une faible partie du plomb contenu dans le sol et dans l'air. Même pour des apports décroissants de plomb une certaine valeur maximale n'est généralement pas dépassée (152, 174). Pour des valeurs extrêmement élevées de 0,7 mg à 3 mg de plomb par gramme de terre, la résorption ne dépasse pas 0,015 mg par gramme de fourrage (matière sèche) (174). La majeure partie du plomb transportée par l'air se fixe dans la couche superficielle de la feuille. Les facteurs suivants déterminent la teneur des plantes en plomb (152) :

1. Proximité d'une raffinerie de plomb;
2. Densité de la circulation (nombre de voitures par jour);
3. Eloignement de la plante par rapport à la chaussée (mètres);
4. Temps d'exposition de l'organe de la plante (t);
5. Texture spéciale de la feuille (lisse, rugueuse, ondulée, pileuse);
6. Position de la feuille (verticale, horizontale);
7. Précipitations et répartition de des dernières;
8. Teneur du sol en plomb;
9. Force et orientation des vents.

Les plantes (M.S.) situées à proximité des autoroutes ont révélé des teneurs en plomb atteignant 100 ppm (jusqu'à un maximum de 228 ppm) sur le terre-plein central, environ 70 ppm à une distance de 1 ou 2 m de la bordure de la route et environ 10 ppm à une distance de 100 m. (152). Selon l'orientation des vents et les facteurs climatiques, ces valeurs diminuent rapidement pour augmenter ensuite de nouveau à de plus grande distance, à flanc de coteau (196).

Le taux d'absorption, dans le tube digestif, du plomb contenu dans le fourrage dépend de la taille des particules de fourrages, la répartition et l'hydrosolubilité du composé à base de plomb (158). Pour le mouton qui, comme ruminant, peut dans une certaine mesure, être comparé au bovin, on cite des taux de résorption de 1 à 2 % et de $1,3 \pm 0,8$ % du plomb contenu dans l'aliment (158, 185). La rétention, c'est-à-dire le dépôt de plomb dans les tissus n'apparaît chez le mouton qu'au-delà d'une absorption de 3 mg par jour. Ce chiffre correspond à une teneur de la matière sèche de la ration fourragère totale de 3 ppm (185). Dans les cas d'intoxication chronique par le plomb, le dépôt s'effectue essentiellement dans les os (151, 169).

Le seuil toxicologique de l'intoxication chronique se situe entre 6 et 8 mg de plomb par kg de poids corporel et par jour (158, 160, 174, 175, 176), ce qui correspond à une teneur d'environ 300 ppm de plomb par kg de fourrage (matière sèche) dans la ration totale (174). La durée de l'affouragement au moyen d'aliments à forte teneur en plomb conditionne dans une très large mesure l'apparition de symptômes cliniques. Ainsi, par exemple, un fourrage dont la teneur en plomb était de 5 à 6 mg par kg de poids corporel, a été servi pendant plus de deux ans à des bovins sans qu'il en résulte des symptômes cliniques manifestes (174).

En cas d'intoxication aiguë par le plomb, les concentrations les plus élevées se rencontrent dans le foie et les reins. Pour apprécier la teneur en plomb des divers organes, il faut tenir compte des points suivants (158, 172, 176) :

TENEURS EN PLOMB (ppm) DES LIQUIDES DU CORPS ET DES ORGANES DU BOVIN ET LEUR APPRECIATION DIAGNOSTIQUE			
Intoxication par le plomb	Improbable	Possible	Certaine
Substance			
Sang	0,05 - 0,25	0,25 - 1,5	> 1,5 > 0,35
Fèces	< 40		100 - 1000
Lait	0,02 - 0,04		0,15 - 2,26
Foie	< 1	2 - 20	> 20 > 10 > 10
Reins	< 5	Bovin adulte: 10 à 40 Veau : 10 à 25	> 40 25 > 10
Substances corticales			> 25

Tableau 12 (158, 172, 176)

L'élimination a lieu par l'urine, les fèces et le lait. La teneur en plomb du lait n'augmente cependant qu'après absorption de quantités de plomb extrêmement élevées.

En ce qui concerne la teneur en plomb du lait, on ne dispose pas d'informations exhaustives qui permettent de procéder à une appréciation comparative en tenant compte de la précision de la méthode d'analyse utilisée, de la nature de l'échantillon (échantillons provenant de certains animaux particuliers, l'ensemble d'un troupeau, du lait cru d'une région de collecte, du lait pasteurisé du commerce, etc.) et des diverses localisations possibles (prairies et cultures fourragères situées à proximité d'usines et de routes). Ainsi, le tableau suivant ne donne qu'une idée approximative des teneurs de plomb constatées dans le lait.

TENEURS EN PLOMB DU LAIT ET DU LAIT EN POUDRE (PPM) DANS LA RFA ET DANS D'AUTRES PAYS

Echantillon	Teneur en plomb	Ramarque	Origine	Année
Lait	0,1 - 1,5		RFA	1957
Lait	0,076 - 0,216		RFA	1965
Lait	0,037		RFA	1971
Lait	0,02 - 0,05		RFA	1972
Lait écrémé	0,24	Eloignement : 3 à 4 km d'une usine	RFA	1971
Lait écrémé	0,25	Eloignement : 15 km d'une usine	RFA	1971
Lait écrémé	0,17	Eloignement : 35 km d'une usine	RFA	1971
Lait	0,023 - 0,079		USA	1971
Lait	0,01 - 0,14		Ouest de l'Irlande	1969
Lait	0,01 - 0,02		Yougoslavie	1971
Lait	0,1 - 0,2 (maximum 1,6)	A proximité d'une usine de production de plomb	Yougoslavie	1971
Lait entier en poudre	0,82		inconnue	1971
Lait entier en poudre	0,07		inconnue (importation)	1971
Lait entier en poudre	0,07		inconnue (importation)	1971
TENEURS EN PLOMB DU LAIT EN POUDRE PROVENANT DE LA RFA				
Lait entier en poudre	0,30		Souabe	1971
Lait entier en poudre	0,06		Allgäu	1971
Lait entier en poudre	0,32		Allgäu	1971
Lait entier en poudre	0,14		Allgäu	1971
Lait entier en poudre	0,15		Allgäu	1971
Lait entier en poudre	0,26		Westphalie	1971
Lait entier en poudre	0,26		Westerwald	1971
Lait écrémé en poudre	0,24		Mainfranken	1971
Lait écrémé en poudre	0,04		Holstein	1971
Lait écrémé en poudre	0,75		Wurtemberg	1971
Lait écrémé en poudre	0,18		inconnue	1971
Lait écrémé en poudre	0,18		Lüchow-Dannenberg (Elbe)	1971

Tableau 13 (154, 161, 162, 164, 165, 172, 173, 197)

Nos propres contrôles nous ont permis de conclure qu'en général la teneur en plomb du lait est de 10 à 50 ppb. La consommation de lait ne représente donc que quelques pour cent de la DJA.

Alors qu'on observe un enrichissement de la chaîne alimentaire en pesticides lipophiles et en produits chimiques provenant du milieu environnant, la vache laitière remplit manifestement un rôle efficace de filtration du plomb, entre les fourrages contaminés et le consommateur de lait qu'est l'homme.

Le fourrage provenant de champs situés à proximité d'usines de production de plomb et d'autoroutes risque pourtant de surcharger les vaches laitières en plomb. Dans ces cas-là, des dispositifs de protection devraient être prévus (rideau de buissons, bandes de terres boisées, etc.) en vue de prévenir les dangers que représente le plomb pour la santé publique.

L'absorption et l'élimination du plomb par les vaches laitières, sa rémanence dans ces dernières nécessitent la mise en oeuvre d'études expérimentales plus approfondies.

La contamination du lait par le plomb après le stade de la sécrétion est pratiquement devenue nulle.

2.4.2 Mercure

Le bovin est particulièrement sensible au mercure et aux composés à base de mercure (158, 160). L'emploi pour l'alimentation des animaux de semences traitées, l'application de médicaments contenant du mercure et l'absorption d'eaux résiduaires et de désinfectants contenant du mercure ont provoqué des symptômes d'intoxication.

L'accumulation de mercure dans les plantes fourragères et les organes des plantes est variable (154, 183). La contamination du sol dépend de la nature du traitement des semences, de la quantité de semences semées et de l'assolement. Les terres sur lesquelles il n'a jamais été épandu de mercure soit directement soit par l'intermédiaire de semences traitées, révèlent, en moyenne, une teneur en mercure de 0,01 à 0,06 ppm (184). Après quatre semis de semences traitées, on a constaté que la valeur moyenne était de 0,23 ppm et la valeur moyenne de 0,4 ppm (184). Les quantités de produits de désinfection des semences utilisées habituellement sont trop faibles pour qu'il puisse en résulter une élévation de la teneur en mercure du grain (153, 180).

Il n'existe guère d'information sur les taux de résorption et le métabolisme du mercure, sa rémanence dans l'organisme ainsi que les mécanismes d'excrétion. Le mercure soluble est rapidement résorbé et accumulé essentiellement dans le foie et les reins (158).

Les chiffres figurant au tableau 14 et comparés aux valeurs limites maximales recommandées par l'OMS pour le mercure dans les produits alimentaires (0,05 ppm ou 0,3 mg de mercure par kg de poids corporel et par semaine - 177, 178) font apparaître qu'il existe un écart suffisant entre ces chiffres et le seuil de sécurité établi sur le plan de l'hygiène des produits alimentaires. Toutefois, d'autres études sont nécessaires et en particulier des travaux expérimentaux sur des animaux en vue de déterminer le bilan et les processus d'élimination par le lait des composés à base de mercure; ces travaux porteront notamment sur le mercure-méthyle, considérablement plus toxique.

TENEUR EN MERCURE DU LAIT ET DES PRODUITS LAITIERS PROVENANT DE LA RFA ET D'AUTRES PAYS (ppm)				
Produit	Valeurs extrêmes	Valeurs moyennes	Pays	Année
Lait	0,0006 - 0,004		RFA	1934
Lait	0,008		USA	1964
Lait	0,005		Danemark	1969
Lait		0,0003	Pays-Bas	1971
Lait	0,022	0,015	Suède	1970
Lait	0,0003 - 0,007		Japon	1964
Beurre	0,07 - 0,28		RFA	1938
Beurre	0,14		USA	1964
Fromage	0,009 - 0,01		RFA	1934
Fromage	0,08		USA	1964

Tableau 14 (153, 166, 178)

2.4.3 Cadmium

Il n'existe dans la littérature internationale spécialisée que très peu d'information sur l'absorption, la rémanence et l'excrétion de cadmium chez la vache laitière. Les animaux peuvent être contaminés par épandage d'engrais phosphatés contenant du cadmium ainsi que par absorption de fourrage à haute teneur en cadmium. Le tableau 15 donne, à titre d'exemple, les teneurs en cadmium de quelques aliments des animaux.

TENEURS EN CADMIUM (ppm par tonne) DANS LES ALIMENTS DES ANIMAUX EN RFA ET EN GRANDE-BRETAGNE		
Aliments	Teneur	Pays
Pomme de terre	0,009 - 0,04	RFA
Pomme de terre	0,03	Grande-Bretagne
Blé (total)	0,025	Grande-Bretagne
Avoine (total)	0,081	Grande-Bretagne

Tableau 15 (155, 191, 192)

Des essais d'alimentation effectués sur les bovins ont révélé que la teneur en cadmium du foie et des reins était particulièrement élevée. Les teneurs en cadmium du lait font apparaître de fortes variations locales de sorte qu'il faut en conclure que l'élimination par le lait est dans une certaine mesure proportionnelle à l'absorption de cadmium (185).

Un essai d'alimentation portant sur 3 vaches de race Holstein-Frisonne auxquelles a été administré pendant 14 jours et par voie orale une ration journalière de 3 grammes de cadmium a permis de constater qu'en moyenne 82 % de la quantité de cadmium administrée a été éliminée dans les fèces. Les chiffres pour l'urine étaient inférieurs à 0,5 ppm, ce qui correspond à une élimination de moins de 0,3%. Les analyses du lait en vue de détecter le cadmium ont révélé des concentrations de 0,01 ppm et chez l'animal d'essai et chez un animal de contrôle (159).

L'état actuel des connaissances ne permet manifestement pas de porter une appréciation sûre des relations entre l'absorption de cadmium contenu dans le fourrage et sa présence dans le lait.

On ne connaît pas jusqu'à présent chez le bovin de cas d'intoxication pouvant être attribuée exclusivement à l'absorption de cadmium (158). Des expériences ont permis de constater que les ruminants sont moins sensibles au cadmium que les monogastriques. Les symptômes d'intoxication par le cadmium sont la chute du poil, le retard de croissance, l'anémie, l'amaigrissement, des lésions irréversibles des testicules ainsi que des lésions hépatiques et néphrétiques (193, 158, 185). L'addition de 40 à 160 ppm de cadmium à la ration totale des veaux a provoqué, entre la neuvième et la vingtième semaine que peu de symptômes cliniques. Les animaux d'essai ont succombé lorsque la dose a atteint 2520 ppm (193).

La teneur en cadmium du lait semble dépendre d'un ensemble de facteurs :

1. Teneur en cadmium des aliments de l'animal laitier;
2. Mode de traite (mécanique/manuelle);
3. Matériaux des récipients de stockage;
4. Etat des récipients et des ustensiles de traite.

Les teneurs en cadmium du lait et des produits laitiers dans la République Fédérale d'Allemagne et quelques autres pays figurent au tableau 16 (155, 159, 163, 192).

TENEUR EN CADMIUM (ppm) DU LAIT ET DES PRODUITS LAITIERS DANS LA RFA ET DANS D'AUTRES PAYS		
Produits	Teneur	Pays
Lait cru	0,002	USA
Lait évaporé	0,035 - 0,042	USA
Lait de ferme	0,019 ± 0,027	USA
Lait pour nourris- sons	0,016 - 0,036	USA
Lait homogénéisé	0,10 - 0,14	Grande-Bretagne
Beurre	0,56	Grande-Bretagne
Lait entier de consommation	0,09	RFA
Lait condensé	0,11	RFA
Beurre	0,34	RFA

Tableau 16 (155, 159, 163, 192)

Les chiffres correspondants au lait cru sont manifestement très bas. Pendant les opérations de transformation et de préparation d'autres contaminations sont possibles.

Compte tenu des teneurs en cadmium du lait entier (0,09 ppm) et du lait condensé (0,01 ppm) déterminées dans la République Fédérale d'Allemagne, l'absorption journalière moyenne de cadmium provenant du lait est extrêmement faible (3,0 ug par tête pour le lait de consommation). Les objections d'ordre sanitaire et toxicologique disparaissent donc notamment si l'on considère que la charge toxicologique représente une valeur CMA de 0,1 mg d'oxide de cadmium par m³. Le rôle joué par le lait et les produits laitiers est manifestement assez restreint même par comparaison avec d'autres sources de contamination. Ainsi, les mollusques et crustacés peuvent contenir jusqu'à plusieurs ppm de cadmium par rapport à leur poids frais (185,, 192). La littérature fait état d'absorption totale de cadmium de 400 à 500 ug par jour et par personne (155, 185, 191, 192).

L'absorption totale de cadmium par les aliments dans la République Fédérale étant d'environ 48 ug par personne et par jour, l'incidence du lait est encore inférieure (171, 155).

2.4.4. Sélénium

La vache laitière absorbe du sélénium surtout par le fourrage, l'incidence de l'eau étant secondaire (158, 185). Il n'existe pas d'études approfondies sur la teneur des différentes plantes fourragères en sélénium, mais de plantes-témoins croissant sur des terres riches en sélénium peuvent révéler des teneurs en sélénium de 1000 à 10.000 ppm (par rapport à la matière sèche). En outre, on rencontre sur ces sols des "collecteurs secondaires de sélénium" dont la teneur est de l'ordre de plusieurs centaines de ppm. Le maïs, le blé, le seigle, l'avoine et l'herbe cultivée sur ces sols révèlent des teneurs en sélénium de 10 à 30 ppm (par rapport à la matière sèche) (158). En général, une corrélation étroite existe entre la teneur en sélénium du terrain et celle des plantes (150).

La combinaison chimique, la nature et la composition du sol considérées limitent l'absorption de sélénium par les plantes. Dans des terres acides à haute teneur en soufre et en fer, les plantes ne peuvent pratiquement pas absorber de sélénium (177).

Après absorption de fourrage contenant du sélénium, les taux de résorption dans le tube digestif du bovin dépendent de l'hydrosolubilité et de la quantité totale de sélénium absorbée. Le taux de résorption des sélémites et des sélémates est plus élevé que celui des séléniures du sélénium élémentaire et des composés organiques de sélénium. Le sélénium se rencontre généralement sous forme de composés insolubles dans les fèces, de sorte qu'on suppose et qu'il se produit une réduction des sélémites en composés insolubles dans la panse. Le sélénium résorbé est distribué par le sang dans tous les tissus. Les teneurs les plus élevées se rencontrent dans les reins, le pancréas et le foie (185, 158). Les concentrations sont relativement faibles dans les tissus adipeux (185). L'élimination du sélénium résorbé s'effectue par l'urine, les excréments et le lait (158, 185, 181).

Lorsqu'on cesse de servir aux animaux du fourrage contenant des concentrations toxiques de sélénium, le niveau de concentration de ce produit dans le sang redevient normal en l'espace de quelques mois (158). Les teneurs en sélénium considérées comme normales dans les tissus sont de 0,1 à 0,2 ppm dans le sang, de 0,2 à 0,8 ppm dans le foie et de 5 ppm dans les poils (158).

Chez l'animal laitier, des intoxications par le sélénium ont été enregistrées qui sont dues à la teneur en sélénium du sol et des plantes (158, 185, 186). A cet égard, une seule absorption de plantes à teneur élevée en sélénium peut entraîner des intoxications aiguës. Ces intoxications s'accompagnent de troubles de la motricité, de diarrhées, de météorisations et d'autres symptômes. La mort survient par paralysie du système respiratoire (158).

L'absorption de céréales et d'herbes contenant une quantité moyenne de sélénium aboutit à la longue, à la maladie dite "alkali disease". Le syndrome clinique de cette affection est caractérisé par l'enkylose, des altérations des sabots et des cornes ainsi que par la perte du poil (158, 186).

Du point de vue pathologique et anatomique toutes les formes d'intoxication par le sélénium s'accompagnent de dégénérescences hépatiques, de néphrites, de dégénérescences du myocarde ainsi que d'une augmentation du liquide de la cavité abdominale (158).

La dose létale aiguë pour le bovin est de 3 mg de sélénium (sous forme de sélémité) par kg de poids corporel et par jour. Des concentrations de 1 à 6 ppm de sélénium dans le sol peuvent provoquer des intoxications (158).

La teneur de sélénium du lait varie entre 0,05 et 3 mg par litre et sa concentration dépend de sa concentration dans les aliments des animaux (158, 150, 168). Bien que le lait produit dans les régions où le sol contient de fortes quantités de sélénium révèle également des teneurs élevées, on peut considérer que les teneurs du lait et des produits laitiers en sélénium dans la RFA ainsi que dans d'autres pays de la CEE ne présente actuellement aucun risque. Les quantités de sélénium contenues dans le lait, considérées dans l'absolu, sont extrêmement faibles; d'autre part, l'organisme humain est capable d'éliminer des quantités de sélénium supérieures, sans provoquer d'accumulation

de ce produit dans le corps. Même dans les régions où du sélénium est servi au bétail laitier à cause d'une carence du sol en sélénium, il n'y a aucun risque que les teneurs du lait en sélénium présentent un danger quelconque pour la santé du consommateur (181, 185).

2.4.5 Autres

Le bovin assimile le fluor contenu dans le fourrage, l'eau et l'air, le fluor contenu dans les aliments l'étant relativement moins bien (182, 185, 187). Tous les végétaux contiennent de faibles quantités de fluor (188, 182). Le tableau 17 fait apparaître la teneur en fluor de quelques aliments des animaux (189) :

TENEUR EN FLUOR (ppm) DES ALIMENTS DES ANIMAUX	
Plantes	Teneur en fluor
Avoine (grain)	0,8
Avoine (paille)	14,8
Blé (grain)	1,4
Blé (paille)	1,8
Pommes de terre (tubercule)	0,3
Betterave fourragère (racine)	2,1
Betterave fourragère (vert)	5,2

Tableau 17 (189)

Les teneurs en fluor du sol et de l'herbe dépendent de l'éloignement des sources d'émission industrielles et de l'orientation des vents dominants.

Les rations fourragères servies habituellement en RFA apportent aux vaches de 200 à 300 mg de fluor par jour (182) en moyenne.

La résorption de tout composé fluoré dans l'intestin est déterminée par son hydrosolubilité (NaF = très soluble, CaF_2 = peu soluble) (158, 187). Des essais de grande envergure sur le bilan de fluor ont permis de déterminer que le taux de résorption de ce produit se situait en 30 et 70 % (182).

Le fluorure résorbé se dépose essentiellement dans les os et les dents (186). La concentration de fluor dans les tissus dépend de sa concentration dans le sang (185). L'élimination du fluor résorbé s'effectue à raison de 50 à 90 % par les reins, dans une moindre mesure par les fèces et le lait (185, 190). La fluorose est, chez le bovin, l'intoxication la plus répandue provoquée par des émissions industrielles.

On considère que les teneurs normales du lait de vache en fluor peuvent atteindre 0,12 ppm (167, 187). Ces valeurs n'augmentent que faiblement lorsque la teneur en fluor du fourrage s'accroît. D'après toutes les informations dont nous disposons actuellement la teneur du lait en fluor ne présente, dans l'ensemble, aucun risque pour la santé publique tant en ce qui concerne les possibilités de contamination lors de la sécrétion lactique qu'après cette sécrétion.

La teneur en arsenic des plantes fourragères dépend de la teneur en arsenic du sol; l'absorption d'arsenic par les plantes est cependant faible (194, 185). Des valeurs de 0,1 à 0,3 ppm As (dans la matière sèche) sont considérées comme des valeurs moyennes pour les plantes. La teneur normale de l'avoine et des betteraves sucrières est de 0,6 ppm (157, 194, 156).

Les composés - As solubles sont assez rapidement résorbés dans l'intestin de la vache (158, 155). La rétention est moyenne dans la paroi stomacale, le foie, la rate et les reins (158). La majeure partie de l'arsenic absorbé est tout d'abord stocké dans l'organisme puis, après un certain temps, éliminé lentement et progressivement surtout par l'urine et les fèces.

Les informations dont nous disposons à ce jour font apparaître que l'arsenic contenu dans le lait ne présente, en général, pas de risques sur le plan de l'hygiène alimentaire. Normalement, il n'y a pas de contamination après la sécrétion.

2.5 H o r m o n e s

Des hormones sont souvent employées dans le secteur de la production animale à des fins thérapeutiques. En outre, les hormones peuvent être utilisées comme produit auxiliaire d'engraissement, par exemple dans le secteur de la production de porcs, de veaux et de volaille de boucherie.

Dans le secteur de la production laitière, les hormones présentant un intérêt sur le plan sanitaire sont celles qui peuvent former des résidus dans le lait. Il faut donc exclure tous les composés qui, le cas échéant, sont employés à des fins thérapeutiques sous contrôle vétérinaire. Dans ces cas là, les hormones sont généralement administrées par voie parentérale et des instructions précises peuvent être transmises au propriétaire des animaux en ce qui concerne la destination du lait produit par ces vaches.

Les hormones ou les produits d'effet équivalent dont l'action s'exerce aussi après administration par voie orale et qui sont employées en plus grande quantité dans les domaines où leur emploi est possible, peuvent également jouer un certain rôle. Parmi ces groupes de matières actives - gestagènes, glucocorticoïdes et oestrogènes - les deux dernières sont dans une large mesure exclues des présentes considérations. Les glucocorticoïdes sont de plus en plus recommandés pour prévenir le "stress", par exemple lors du transport d'animaux de boucherie. Etant donné que ceux-ci ne produisent plus de lait et qu'en outre ce sont surtout les animaux gras auxquels on administre ce traitement, les glucocorticoïdes peuvent être négligés dans le cadre de la présente étude. Il en va de même pour les oestrogènes qui sont employés comme produits auxiliaires d'engraissement.

Par gestagènes, on comprend les composés qui produisent de la progestérone de même manière que l'hormone du corps jaune. Ces produits permettent de contrôler l'ovulation chez le bovin. C'est pourquoi, outre leur utilisation à des fins thérapeutiques, les gestagènes sont testés en vue d'influencer le cycle des animaux sains. A cet égard, nous attirons l'attention sur des termes de génétique animale tels que synchronisation des cycles et provocation des chaleurs après le vêlage. Comme des gestagènes synthétiques existent sur le marché, qui contrairement à la substance première qu'est la progestérone, se caractérisent par une action particulièrement énergique s'ils sont pris par voie orale, on pourrait, dans le cadre de la protection du consommateur, s'inquiéter d'un passage éventuel de ces matières dans le lait. Nous examinerons deux composés, le chlore madinonacétate (CAP) et la méthylacétoxyprogestérone (MAP).

Des recherches approfondies sur les résidus de gestagènes dans le lait ont permis de déterminer au moyen d'un test biologique après administration par voie parentérale de CAP lors d'essais de provocation de chaleurs chez la vache, essais correspondant à un emploi thérapeutique, que le lait provenant des deux traites suivantes contenait environ 12 mcg de CAP/l de résidus de gestagènes. En revanche, les traites suivantes, jusqu'au quatrième jour après l'injection ont donné des résultats négatifs. Le passage de traces de gestagènes dans le lait pendant une brève période a pu être constaté aussi après une application de deux fois 50 mg de CAP par voie intraveineuse. Un test effectué sur des vaches auxquelles il a été administré dans la troisième semaine après le vêlage respectivement 75 mg et 150 mg de CAP par voie intramusculaire a permis de constater qu'une méthode de détection d'une sensibilité de 10 mcg/l de lait ne révélait plus de présence de gestagènes dans le lait provenant des traites suivantes. Des essais parallèles effectués avec des additifs-types ajoutés aux échantillons de lait ont toutefois fait apparaître des réactions positives pour le lait provenant de la première traite après l'injection de quantités de matières inférieures au seuil de détection (198).

Après administration par voie orale de chlore madinonacétate à des vaches, il n'a pas été possible de mettre en évidence des quantités notables de résidus de gestagènes dans le lait collecté pendant 10 jours après le début du traitement à raison de 10 mg de CAP par vache et par jour. Même en utilisant des granulés contenant 12 mg de CAP, il n'a pas été possible de mettre en évidence de manière statistiquement sûre des résidus de gestagènes dans le lait recueilli après l'administration de cet aliment complémentaire. Même des essais individuels consistant à donner 20 mg de CAP par jour pendant des durées respectives de 20 et de 12 jours n'ont pas permis de mettre en évidence des quantités de résidus de gestagènes notables dans les échantillons de lait analysés (199).

Les résultats des recherches effectuées jusqu'à présent permettent de conclure que les résidus d'hormones dans le lait ne devraient pratiquement pas avoir de conséquences. En outre, il y a lieu de considérer que l'emploi systématique de certaines hormones a été conditionné par la mise en oeuvre de dispositions complémentaires correspondantes. Cependant, dans les secteurs de la recherche et de l'expérimentation, les problèmes relatifs à l'utilisation d'hormones dans le secteur de la production animale et de l'élevage de bétail laitier soulèvent de plus en plus de discussions (200 à 205).

Les dispositions législatives réglementaires ou administratives ci-après concernant les résidus contenus dans le lait et les produits laitiers ne s'appliquent pas aux hormones étant donné que dans la hiérarchie des problèmes à traiter, ces dernières occupent une place très éloignée et que leur incidence ne justifie guère de les inclure dans l'analyse.

3. DISPOSITIONS LEGISLATIVES, REGLEMENTAIRES OU ADMINISTRATIVES CONCERNANT LES RESIDUS CONTENUS DANS LES ALIMENTS DU BETAIL LAITIER

Comme des prescriptions générales réglementent dans de nombreux pays l'interdiction d'incorporer des substances nocives dans les aliments des animaux, il apparaît raisonnable, dans le but d'éviter des répétitions, de discuter d'abord des caractères fondamentaux du droit régissant les groupes de matières en cause contenus dans les aliments des animaux aux U.S.A. et dans les pays de la C.E.E. Nous examinerons ensuite les réglementations particulières existantes concernant les insecticides chlorés, les oligo-éléments, toxiques et les toximycines.

3.1 Caractères fondamentaux du droit régissant les animaux aux U.S.A. et dans les pays de la C.E.E.

3.1.1 U.S.A.

Aux U.S.A., la législation concernant les aliments des animaux relève en principe de la juridiction des Etats. Le gouvernement fédéral peut toutefois intervenir dans la législation des Etats par l'intermédiaire de la Food and Drug Administration du Department of Health, Education and Welfare (secrétariat à la santé publique, à l'éducation nationale et aux services sociaux). Avant d'autoriser l'incorporation d'additifs, de médicaments ou d'autres matières actives dans les aliments des animaux, la FDA établit des bases scientifiques ou apprécie les données présentées. L'article 512 du Federal Food, Drug and Cosmetic Act, de janvier 1971, donne cette autorisation dans un exposé circonstancié. Le Bureau of Veterinary Medicine de la Food and Drug Administration, à Washington, comprend plusieurs divisions chargées de l'étude des problèmes posés par les aliments des animaux (Medicated Feed Branch, Ruminant Nutrition Branch, etc).

L'Association of American Feed Control Officials, organisme à statut quasi officiel, publie, chaque année, les dispositions réglementaires applicables

cas par cas. Cet organisme est en contact étroit avec l'Association of American Plant Food Control Officials, l'Association of American Pesticide Control Officials, l'Association of Official Analytical Chemists, l'American Association of Feed Microscopists et l'Association of Food and Drug Officials of the United States.

Les Statuts de l'Association of the American Feed Control Officials règlent, en leur article 8, outre la structure de l'organisation, la coopération sur le plan des mesures législatives de l'établissement des normes et des définitions. Il est prévu que la direction examinera tout nouveau projet de loi, toute définition, toute modification de loi ou de règlement en vigueur avant de prendre tout autre décision. C'est ainsi qu'est né, grâce à la collaboration de l'Association of the American Feed Control Officials et de l'American Feed Manufacturers Association ainsi que de la National Feed Ingredients Association un projet de loi uniforme tendant à unifier la législation des aliments des animaux dans tous les Etats (Uniform State Feed Bill). Bien que cette proposition et les règlements d'application n'aient pas encore acquis force de loi dans tous les Etats, cette proposition est la manifestation d'une politique officielle de la société.

Les articles 4 et 5 de l'Uniform State Feed Bill commentent d'une manière exhaustive l'enregistrement et la désignation des aliments des animaux. L'article 6 traite des désignations incorrectes des aliments des animaux du commerce et l'article 7 définit la falsification. Cet article permet, en liaison avec les articles 406 et 408 du Federal Food, Drug and Cosmetic Act, d'interdire l'incorporation de substances nocives ou toxiques dans les aliments des animaux ou de fixer des teneurs maximales ou des tolérances. Il y est notamment précisé ce qui suit :

Un aliment pour animaux, du commerce, est considéré comme falsifié s'il contient une quelconque substance toxique ou nocive considérée comme "suspect" aux termes de l'article 406 du Federal Food, Drug and Cosmetic Act. Cette réglementation (point a 2 de l'article 7) ne s'applique pas aux pesticides qui se trouvent à l'intérieur des produits agricoles bruts et des additifs alimentaires ou à leur surface.

Le point a 4 de l'article 7 de l'Uniform State Feed Bill prévoit qu'un aliment du bétail, du commerce est considéré comme falsifié s'il contient des pesticides "suspects" au sens de l'article 408 a du Federal Food, Drug and Cosmetic Act. Toutefois, si un pesticide est employé sur un produit brut, que l'article 408 du Federal Food, Drug and Cosmetic Act fixe une tolérance et que le produit a été soumis à un traitement technologique, le résidu clinique d'un pesticide à l'intérieur ou à la surface de l'aliment n'est pas considéré comme suspect, si les valeurs ne dépassent pas les tolérances fixées et que l'absorption d'un tel aliment n'aboutit pas à la formation de résidus de pesticides dans les produits alimentaires provenant des animaux en cause qui, à leur tour, doivent être considérés comme "suspects" au sens de l'article 408 a du Federal Food, Drug and Cosmetic Act.

A l'article 7, lettre d, la notion de "falsifié" est également définie pour les cas dans lesquels les aliments des animaux sont complétés en médicaments et les impératifs de "sécurité", de "qualité" ou de "pureté" ne sont pas respectés.

L'article 8 de l'Uniform State Feed Bill donne une présentation détaillée des manipulations interdites : la fabrication ou la distribution d'un aliment du commerce qui est frelaté ou dont la désignation est incorrecte; le frelatage ou la désignation incorrecte de tout aliment du commerce, la mise en pratique de produits agricoles qui sont frelatés au sens de l'article 7 a dudit projet de loi.

L'article 10 de l'Uniform State Feed Bill autorise la promulgation d'autres décrets et règlements; l'article 11 prévoit des dispositions concernant le contrôle, la prise d'échantillons et la méthode d'analyse. Dans les "Rules and regulations" arrêtées en application du "Uniform State Feed Bill" pour lesquelles il existe un projet d'uniformisation au niveau fédéral et qui devront être acceptées par les divers Etats, la Regulation 9 (frelatages) traite particulièrement des problèmes qui seront examinés ici. Il est notamment dit que l'expression "substances toxiques ou nocives" s'applique aussi à certaines teneurs en fluor de mélanges de matières minérales ou d'autres ingrédients contenant du fluor.

L' "Official Publication 1973" de l' "Association of American Feed Control Officials" contient, outre les propositions de loi et règlements précédents, de nombreuses informations qui autorisent une interprétation uniforme de la législation sur les aliments des animaux. En outre, elle établit des définitions d'ingrédients des aliments des animaux. En ce qui concerne les médicaments mélangés aux aliments des animaux, elle établit des warnings (mises en garde) pour les différents domaines d'application. Ceci vaut aussi pour certains aliments médicamenteux servis au bétail laitier. C'est ainsi qu'il est interdit de mélanger aux aliments du bétail laitier les esters de l'acide phosphorique, si le lait considéré est destiné à la consommation humaine. Dans le cas contraire, le lait ne doit pas être commercialisé pendant une période de 10 jours après le dernier traitement.

Le "Feed Additive Compendium" de 1973, édité en collaboration avec l' "Animal Health Institute" de Washington contient des informations détaillées sur les organismes de contrôle et de surveillance des différents Etats, les laboratoires compétents pour chacun d'eux ainsi qu'une liste exhaustive des additifs des aliments des animaux et les "prescriptions réglementaires d'emploi". Il donne, pour chaque additif, l'espèce animale à laquelle il s'applique, les dosages, les indications ainsi que les précautions à prendre. Ce "Feed Additive Compendium" est régulièrement mis à jour en coordination avec le "Animal Health Institute" de Washington et le "Bureau of Veterinary Medicine" de la "Food and Drug Administration" du département de la santé publique, de l'éducation nationale et des services sociaux.

Les propositions tendant à uniformiser, au plan fédéral, la législation sur les aliments des animaux des différents Etats sont réalisées à des degrés divers. C'est ainsi qu'en Californie, la présence de substances nocives dans les aliments des animaux est réglée par l'article 2 des "Commercial Feed Regulations" en vigueur dans ledit Etat. Cet article correspond à la section 7 de l'Uniform State Feed Bill. Le point 2681.5 indique cependant en outre les quantités maximales de résidus de pesticides tolérés (voir 3.2.1).

Des teneurs maximales en fluor sont aussi indiquées. Dans une nouvelle version des "Commercial Feed Regulations", en cours d'examen, l'article 6 fait état de normes et de tolérances (pour les ingrédients des aliments, y compris les médicaments et les produits chimiques agricoles) tandis que l'article 9 précise la notion de frelatage. Un "Feed Inspection Advisory Board" est responsable de la mise en oeuvre des dispositions prévues par ces réglementations.

Naturellement, les dispositions prévues par le "Fédéral Insecticide, Fungicide et Rodenticide Act" de 1964 doivent également être prises en considération dans le cadre de la législation sur les aliments des animaux ou dans le cadre des mesures de prévention contre les pesticides contenus dans ces aliments.

Le "Code of Federal Regulations" publié par la "Food and Drug Administration" prévoit des tolérances ou des teneurs maximales pour les pesticides et les autres substances indésirables dans les aliments des animaux. Les présentes dispositions représentent le droit en vigueur et comprennent pratiquement tous les pesticides, biocides et autres agents contaminants très employés actuellement. Le "Code of Federal Regulations" est constamment mis à jour. Une réédition annuelle est prévue. Les tolérances et teneurs maximales de biocides et autres matières nocives sont publiées quotidiennement dans le "Federal Register".

Les dispositions de la législation américaine des aliments des animaux d'applique particulièrement aux échanges internationaux. La sévérité du contrôle des aliments des animaux est très variable d'un état américain à un autre.

3.1.2 Belgique

La réglementation belge du commerce d'aliments des animaux ne prévoit actuellement aucune tolérance ou teneur maximale spécifique pour les matières nocives ou indésirables. Ces produits font l'objet d'une disposition générale qui interdit l'importation, la fabrication et la commercialisation d'aliments contenant des substances toxiques ou autres pouvant nuire à la santé des animaux (arrêté royal du 10 juin 1959 dans la version du 12 juillet 1972, article 9b). Cet arrêté se réfère à une loi du 11 juillet 1969 sur les pesticides dans l'agriculture, l'horticulture et la sylviculture ainsi qu'à une directive du Conseil de la Communauté économique européenne, du 23 novembre 1970 concernant les additifs dans les aliments des animaux et a été promulgué en accord avec le ministre de la Santé publique et de la Famille.

3.1.3 République Fédérale d'Allemagne

Dans la République Fédérale d'Allemagne, le commerce des aliments des animaux est réglé par la loi du 22 décembre 1926 sur les aliments des animaux (Futtermittelgesetz), modifiée par la loi d'introduction à la loi sur les infractions (Gesetz über Ordnungswidrigkeiten), du 24 mai 1968. Cette loi ne prévoit pourtant aucune disposition concernant les substances nocives ou indésirables. Ce domaine est au contraire régi par l'article 24 du règlement sur les aliments des animaux (Futtermittelanordnung = FMA), modifié par le troisième règlement d'application de la loi portant modification des dispositions législatives concernant les aliments des animaux, du 19 décembre 1969, modifiée par le quatrième règlement d'application de la loi portant modification des dispositions législatives concernant les aliments des animaux, du 17 août 1971. Bien que le règlement sur les aliments des animaux ait le caractère juridique d'une ordonnance, il est considéré par rapport à la loi sur les aliments des animaux comme une loi au sens matériel, régulièrement créée par après.

L'article 24 susvisé du règlement sur les aliments des animaux prévoit la disposition générale selon laquelle "les matières visées ci-après ne peuvent être offertes pour l'alimentation des animaux (même préparées ou transformées ou mélangées à d'autres aliments), être entreposées pour la vente, mises en vente, cédées ou mises en pratique d'une quelconque autre façon : aliments avariés de toute nature et aliments produisant des effets nocifs ou contenant des substances toxiques."

La liste des normes applicables aux aliments composés des animaux, jointe à l'article 5 du règlement sur les aliments des animaux, comprend aussi certaines réglementations concernant la teneur dans les diverses matières nocives (fluor et aflatoxines).

3.1.4 Danemark

L'article 2, paragraphe 9 de la loi du 16 mars 1972 sur le commerce des aliments des animaux contient une clause générale précisant que les aliments des animaux ne doivent pas contenir de substances nocives. Aucune teneur maximale ni tolérance pour certains composés n'est toutefois indiquée. En conséquence, il n'existe pas, au Danemark, de contrôles réguliers des aliments des animaux en vue de détecter la présence des diverses substances nocives, mais des analyses sont effectuées dans divers laboratoires, en fonction des circonstances ou en cas de nécessité.

La situation en matière de pesticides contenus dans les aliments des animaux est influencée, en ce qui concerne les importations, indirectement par la liste publiée chaque année à des fins de classification des produits antiparasitaires. Cette revue qui est éditée par un comité des produits toxiques composé de quatre toxicologues, de médecins, de vétérinaires, de représentants de l'industrie et autres, donne la liste de tous les produits autorisés au Danemark pour les diverses utilisations, et en donne une description précise : les produits qui ne figurent pas sur cette liste sont interdits. Aussi, les insecticides chlorés, considérés comme contaminants des aliments pour animaux ne sont-ils pratiquement pas utilisés au Danemark étant donné qu'ils ne peuvent pas être utilisés à proximité des aliments des animaux.

3.1.5 France

Le commerce des aliments des animaux est régi en France par la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes dans la vente et des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires et des produits agricoles. Ce texte a été remplacé le 6 février 1940 par une loi tendant à réglementer les produits destinés à l'alimentation des animaux qui n'a pu toutefois entrer en vigueur pour des raisons de force majeure et a nécessité l'adoption, de 1940 à 1945 de dispositions transitoires. Par décret n° 49854 du 28 juin 1949, les éléments essentiels de la loi du 6 février 1940 sont entrés en vigueur.

Sur la base des dispositions légales précitées, de nombreux arrêtés ont été publiés fixant les teneurs maxima des composants déterminants, la mise en place d'une commission relative aux additifs dans les aliments des animaux, les méthodes d'analyse appliquées et les laboratoires qui en sont chargés, les teneurs maxima en fluor, et en phosphates dans les aliments des animaux, les interdictions concernant les oestrogènes, l'arsenic, l'antimoine, etc... (Arrêtés du 12 juillet 1954, du 1er août 1957, du 9 août 1957, du 22 février 1960, du 9 octobre 1961; décrets du 13 août (65 - 692), du 6 juin 1969 (69 - 573); circulaires du 28 mai 1971 (n° 8.180).

En ce qui concerne les substances indésirables dans les aliments des animaux, qui peuvent présenter indirectement un danger pour la santé publique, l'article 1er du décret du 13 août 1965 (65-692) revêt une importance particulière. Il stipule qu'une substance chimique ou biologique pouvant présenter un danger pour la santé publique ne peut être incorporée aux aliments des animaux. Les différentes substances sont réglementées par des décrets communs du Ministère de l'Agriculture et du Ministère de la Santé Publique.

3.1.6 Grande-Bretagne

La base juridique de la fabrication, de la commercialisation et de la distribution des aliments des animaux en Grande-Bretagne est loi de 1926 sur les engrais et les aliments des animaux. Les dispositions de cette loi sont considérées comme extrêmement libérales en Europe et ne posent que des restrictions minimales au secteur de la fabrication et de la commercialisation des aliments des animaux. Cette loi ne contient pas d'indications détaillées non plus en ce qui concerne les substances nocives ou indésirables contenues dans les aliments des animaux; son article 7 stipule seulement que les aliments destinés aux bovins et à la volaille ne doivent pas contenir d'ingrédients pouvant présenter un danger pour la santé de ces animaux. Il n'existe actuellement aucune réglementation pour d'autres espèces animales. Cette indication générale est répétée à l'article 73 de la loi de 1970 sur l'agriculture (Agriculture Act), qui rénove la loi de 1926 et la remplacera après son entrée

en vigueur. En complément à la loi sur les aliments des animaux, le "projet n° 5" a été promulgué en 1968, dont l'article 7, paragraphe 2 n'interdit pourtant aucune substance particulière.

Le "European Communities Act" de 1972 consacre à l'article 68 une section E aux engrais et aux aliments des animaux. Il y est notamment précisé que l'article 74 de la loi de 1970 sur l'agriculture sera suivi d'un nouvel article 74 A prévoyant les dispositions à prendre eu égard aux circonstances particulières résultant de l'adhésion de la Grande-Bretagne à la Communauté Economique Européenne.

Le caractère libéral de la législation anglaise sur les aliments des animaux est fondé sur la confiance faite aux fabricants ou aux importateurs d'aliments des animaux qui sont sensés prendre eux-mêmes toutes les mesures qui s'imposent pour prévenir tout danger. A cela s'ajoute qu'en ce qui concerne notamment le secteur des pesticides, un "schéma de sécurité" approprié règle l'utilisation des pesticides de telle sorte que les aliments des animaux récoltés dans le pays ne risquent guère d'être contaminés (voir 3.2.6.). Le problème posé par les aliments des animaux importés apparaît pourtant clairement au regard à la situation actuelle de la législation en la matière.

3.1.7 Irlande

La législation irlandaise sur les aliments des animaux date de 1955 (Fertilizers, Feeding Stuffs and Mineral Mixtures Act = loi sur les engrais, les aliments des animaux et les composés minéraux). Les articles 6, 8 et 11 de cette loi nous intéressent en l'occurrence. Ainsi, le Ministère compétent peut parfois par voie de décret, interdire, limiter ou restreindre l'utilisation d'une substance particulière dans la fabrication d'un aliment pour animaux. L'article 8 autorise des personnes habilitées à cet effet à prélever et à analyser des échantillons. L'article 11 fixe les grandes lignes et règlements qui pourront être arrêtés sur la base de cette loi. Actuellement, il n'existe pas en Irlande de dispositions concernant les substances nocives ou étrangères contenues dans les aliments des animaux car aucun problème ne se pose dans ce domaine. Cela est notamment dû au fait

que pour la forme d'élevage pratiqué en Irlande, il n'est guère nécessaire de lutter contre les insectes et que l'utilisation d'insecticides et d'autres pesticides est limitée, tant en valeur relative qu'en valeur absolue. La principale source d'aliment reste l'herbe ou le foin et 90 % environ de la production annuelle de lait est assurée au cours de l'été. L'importation d'aliments concentrés ou d'autres concentrés reste donc très limitée, le rendement laitier des vaches étant d'environ 6 à 700 gallons par an. En outre, les pesticides sont en principe employés à l'exemple britannique. La désignation précise des pesticides garantit une relative "sécurité" de leur emploi.

Compte tenu de la situation susvisée, les règlements arrêtés en 1957, en application de la loi sur les engrais et les aliments des animaux ne sont pas non plus axés sur les substances qui peuvent entraîner une contamination indirecte des produits alimentaires d'origine animale. Ces règlements s'appliquent bien plus aux matières normalement contenues dans les engrais et les aliments des animaux, au mode de prise d'échantillon ainsi qu'aux méthodes d'analyse.

3.1.8 Italie

La fabrication et la commercialisation d'aliments des animaux en Italie sont régies par la loi n° 281 du 15.2.1963. En matière de répression des fraudes commises dans le domaine de la préparation ou de la commercialisation de produits et de substances employées dans le secteur agricole, le décret royal n° 2033 du 15.10.1925 ainsi que le règlement d'application n° 1361 du 1.7.1926 sont également applicables. La "loi sur les aliments des animaux" du 15.2.1963 a été modifiée par la loi n° 399 du 8.3.1968 publiée au journal officiel du 17 avril 1968.

L'article 17 de la loi de 1963 sur les aliments des animaux prévoit essentiellement l'interdiction de fabriquer, de vendre, de mettre dans le commerce ou d'offrir à la vente des produits qui sont périmés, falsifiés, mélangés ou nuisibles à la santé des animaux ou qui contiennent d'autres substances indésirables (noyau d'olive moulue, pépin de raisin, etc). L'article 15 de la loi du 8 mars 1968 rénove et complète l'article 17 de la loi du 15 février 1963 qui conserve cependant sa structure générale.

Une série de décrets ministériels ont été arrêtés sur la base des lois de 1963 et de 1968 :

1. Décret ministériel du 15 janvier 1969 sur les additifs (vitamines, antibiotiques et oligo-éléments dynamiques) dans les aliments des animaux.
2. Décret ministériel du 9 mai 1969 sur les produits chimiothérapeutiques contenus dans les aliments des animaux.
3. Décret ministériel du 10 mai 1969 et du 30 juillet 1969 portant modification du décret du 15 janvier 1969.
4. Décret ministériel du 30 juillet 1969 sur les minéraux contenus dans les aliments des animaux et son annexe sur la composition des différents mélanges de minéraux.
5. Décret ministériel du 4 août 1969 sur les produits intégrés dans les aliments des animaux tels que les antibiotiques, les sulfamides, les produits antiparasitaires, etc.

D'autres circulaires ont été publiées concernant les lois ou décrets ministériels susvisés sur les aliments des animaux. Le "Notiziario dell'Amministrazione Sanitaria" de janvier 1969 expose sommairement la situation actuelle de la législation dans le domaine des aliments des animaux.

En principe, l'autorisation est obligatoire en Italie pour la fabrication d'aliments composés des animaux. Les autorisations sont délivrées sous réserve de certaines conditions techniques et sanitaires déterminées. La loi ne règle pourtant pas la composition des aliments des animaux dont la teneur maximale en eau (qu'il s'agisse des aliments simples ou des aliments composés) ne doit pas dépasser 13 %. L'autorisation de fabrication d'aliments composés des animaux est délivrée par les autorités de contrôle (préfets). L'autorisation de fabrication d'aliments composés des animaux complétés par des matières actives (Integratori) est délivrée par le ministre de l'industrie et du commerce en accord avec les ministres de l'agriculture et de la santé publique, sur avis d'une commission composée de représentants des milieux scientifiques, administratifs, professionnels et économiques.

Le contrôle du respect des dispositions législatives est confié à 19 institutions relevant du ministère de l'agriculture, dont 18 s'occupent de secteurs déterminés (régions). L'Istituto Superiore di Sanita de Rome est compétent en cas de litige.

3.1.9 Luxembourg

Au Luxembourg, il n'existe pas, à proprement parler, de lois sur les aliments des animaux mais seulement une loi générale du 25 septembre 1953 sur la répression des fraudes dans le secteur du commerce des denrées alimentaires, des boissons et de objets d'usage courant. C'est sur cette loi qu'est fondé provisoirement le contrôle des aliments des animaux étant donné que des dispositions législatives spécifiques ne devront être prises que conformément aux futures normes européennes. Les articles 1, 2, 4 et 14 de cette loi contiennent des dispositions essentielles prévoyant une clause générale sur les matières nocives contenues dans les produits alimentaires ou les aliments des animaux; l'article 14 interdit leur emploi.

La loi susvisée du 25 septembre 1953 fut complétée le 9 août 1971 pour ce qui concerne la viande et les produits à base de viande. Par la suite, une loi sur l'analyse des aliments des animaux, en particulier en vue de détecter les antibiotiques, a été promulguée le 9 novembre 1972 en application de la directive de la C.E.E. en la matière.

En outre, le 28 janvier 1971, un décret a été pris au Grand-Duché, interdisant l'incorporation de certaines substances dans les aliments des animaux : hormones, anti-hormones, produits arséniaux, composé d'antimoine, antibiotiques et sulfamides.

L'incorporation de produits complémentaires dans les aliments des animaux est réglée au Luxembourg par les décisions grand-ducales du 4 avril 1958, du 27 mai 1961 et du 12 mars 1963.

3.1.10 Pays-Bas

La constitution néerlandaise prévoit que la fabrication, le commerce et distribution d'aliments des animaux (comme pour les produits alimentaires) doivent avoir lieu sous le contrôle d'unions commerciales (Produktschap voor

Veevoeder). Ces unions commerciales se trouvent sous le contrôle ou la surveillance du Ministère compétent. Le "Produktschap voor Veevoeder" est un organisme possédant un président et un comité directeur. Le commerce des aliments des animaux est régi par la Verordening Veevoeder de 1970.

Les articles 5 et 6 du texte susvisé prévoient l'interdiction générale de fabriquer ou de distribuer des aliments des animaux contenant des substances nocives. Ces articles font déjà allusion à des dispositions réglementaires spécifiques pour divers produits (insecticides chlorés, toximycines, etc).

Considérée dans son ensemble, la législation néerlandaise des aliments des animaux est très précise et très approfondie. D'innombrables teneurs maximales ont été fixées par les commissions d'experts. Le contrôle du respect des différentes dispositions a lieu par le truchement d'analyse effectuée dans divers laboratoires néerlandais comme ceux de Maastricht, Wageningen et Bilthoven. Les échantillons sont prélevés chez le fabricant par des agents de services officiels. On estime que plus de 1000 échantillons sont prélevés chaque année, notamment chez quelque 50 fabricants des plus importants; ces échantillons sont analysés et les coûts d'analyse pris en charge par l'Etat. La méthode d'analyse est élaborée par une Commission d'experts composée par le Rijksinstituut Volksgezondheit à Bilthoven et publiée en 1972 en tant que méthode-type.

3.2 Dispositions législatives, réglementaires ou administratives concernant les insecticides chlorés

3.2.1 U.S.A.

De nombreuses quantités maximales (tolérances) concernant les différents substrats et matières actives figurent sous le titre 21 (partie 120) jusqu' en 1971 et sous le titre 40 (partie 180) du Code of Federal Regulations (CFR) à partir du 1er janvier 1972. Le tableau suivant représente une liste des principales prescriptions constamment révisées ou complétées.

<u>Substrat</u>	<u>Matière active</u>	<u>Teneur maximale</u> (ppm)
Luzerne	Heptachlore	0
Herbe, luzerne et autres légumineuses	Methoxychlore	100
Aliments des animaux en général	Chlordane	
	Endrine	0,3
Aliments des animaux en général	Aldrine	0
Paille de riz, de seigle, de blé, d'orge, d'avoine	Aldrine	0,1
Grain de riz, de seigle, de blé, d'orge, d'avoine	Aldrine	0,02
Aliments des animaux en général	Dieldrine	0
Paille de riz, de seigle, de blé, d'orge, d'avoine	Dieldrine	0,5
Grain de riz, de seigle, de blé, d'orge, d'avoine	Dieldrine	0,1
Maïs	Toxaphène	7,0
Céréales, graine de coton	Toxaphène	5,0
Soja	Toxaphène	2,0
Luzerne	Toxaphène	1,0
Aliments des animaux en général	DDT	0
Graine de coton	DDT	4,0
Soja	DDT	1,5
Foin de luzerne, graine de coton	Endusolfan	1,0
Luzerne fraîche	Endusolfan	0,3
Paille fourragère	Endusolfan	0,2
Grains (toutes céréales)	Endusolfan	0,1

Certains Etats donnent parfois des indications complémentaires dans leur propre législation sur les aliments des animaux. C'est ainsi que la législation californienne prévoit les dispositions suivantes :

<u>Substrat</u>	<u>Matière active</u>	<u>Teneur maximale</u> (ppm)
Aliments préparés pour vaches laitières	DDT	0,5
Aliments préparés pour ruminants	Métoxychlore	100,0
Aliments préparés pour ruminants	Toxaphène	2,0
Aliments préparés pour ruminants (production de viande)	Kelthane	1,5

Le contrôle du respect des teneurs maximales (tolérance) indiquées est effectué par les divers laboratoires de contrôle d'Etat ou de services semi-étatiques. Les laboratoires dits de district de la "Food and Drug Administration" participent aussi à ce contrôle. Il est impossible de donner une indication même approximative du nombre d'échantillons contrôlés chaque année. Les méthodes utilisées sont les méthodes d'analyse par chromatographie en phase gazeuse, mises au point ou adaptées par l'AOAC/FDA. Des indications détaillées concernant ces méthodes figurent dans le manuel de l'AOAC et dans le premier volume du "Pesticide Analytical Manual" de la FDA.

3.2.2 Belgique

En Belgique, aucune réglementation particulière ne permet de prévenir l'incorporation d'insecticides chlorés dans les aliments des animaux. En cas de nécessité, on ne peut invoquer que la clause générale de l'article 9 de la loi du 12 juillet 1972 sur les aliments des animaux, selon laquelle un aliment des animaux ne doit pas contenir de substances toxiques ou susceptible de nuire à la santé des animaux.

En application de ces dispositions, il n'existe pas de contrôle systématique destiné à mettre en évidence la présence d'insecticides chlorés dans les aliments des animaux. Les réglementations futures dans ce domaine ne seront arrêtées qu'en coordination avec les activités de la C.E.E en la matière.

Il existe cependant pour l'hexachlorobenzène une réglementation particulière issue des difficultés rencontrées à l'exportation de jambon des Pays-Bas vers les U.S.A. Une teneur maximale en HCB de 0,03 ppm est autorisée lorsque les animaux sont alimentés au moyen de granulés "pollard" provenant d'Argentine (mélange de son, de gruau et de farine basse). Le régime transitoire applicable jusqu'au 1er janvier 1973 autorisait l'importation de cet aliment d'une teneur maximale de 0,2 ppm de HCB sous réserve que les granulés ne soient pas employés pour plus de 5 % dans la fabrication des aliments composés.

En Belgique, il n'existe pas actuellement d'interdiction absolue d'utiliser certains insecticides chlorés. Toutefois, l'utilisation du DDT, de l'aldrine/dieldrine ainsi que de l'heptachlore et de l'heptachlorépoxyde dans le secteur agricole est très restreinte. Aucune autorisation n'est plus délivrée pour de nombreuses utilisations et les autorisations en vigueur sont soit modifiées soit retirées.

Dans le cadre des dispositions régissant les produits phytosanitaires des mesures qui influencent indirectement la teneur des aliments des animaux en insecticides chlorés ont été instaurées. D'après une information émanant du ministère belge de l'agriculture, du 4 décembre 1972, ces mesures peuvent se résumer comme suit :

1. Interdiction d'utiliser des insecticides chlorés à proximité des animaux;
2. Interdiction de traiter les locaux (étables, abris des animaux, locaux de préparation et de stockage des aliments des animaux) au moyen d'insecticides chlorés;
3. Interdiction d'incorporer des insecticides chlorés dans les aliments des animaux.

Au demeurant, comme elle l'avait promis par sa lettre du 20 novembre 1972 au Ministre de l'agriculture de la République Fédérale d'Allemagne, la Belgique a soutenu auprès de la Communauté Economique Européenne une proposition de la délégation allemande visant à réglementer le problème des teneurs maximales en pesticides des aliments des animaux dans le cadre de la prescription actuellement en discussion au Conseil et relative aux substances indésirables contenues dans les aliments des animaux.

3.2.3 République Fédérale d'Allemagne

La présence de substances nocives ou d'éléments toxiques dans les aliments des animaux est actuellement réglementée par l'article 24 du règlement sur les aliments des animaux, dans la version du 17 août 1971. La législation de la République Fédérale d'Allemagne sur les aliments des animaux ne fixe pas de quantités maximales ou de tolérance pour les diverses substances. Une réglementation est à l'étude qui tiendra compte des dispositions prises par la C.E.E. en la matière. Cette réglementation propose les valeurs indicatives suivantes :

<u>Substrat</u>	<u>Matière active</u>	<u>Teneur maximale</u> (ppm)
Céréales (base alimentaire)	DDT	0,01
	Aldrine + dieldrine	0,02
	Heptachlore + heptachlorépoxyde	0,02
	Lindane	0,5
Aliments préparés pour ruminants	HCH, total	0,2
	- HCH	0,03
	HCB	0,03
	Aldrine + dieldrine	0,03
	Heptachlore + heptachlorépoxyde	0,03
	DDT total	0,3
	Métoxychlore	0,5
	Endosulfan	0,1
	Toxaphène	0,5
	Chlordane	0,05
	Endrine	moins de 0,02
PCB	moins de 0,03	

La base de discussion ci-dessus est fournie par une ordonnance néerlandaise (voir 4.2.10).

Le contrôle des aliments des animaux en vue de détecter la présence d'insecticides chlorés s'effectue actuellement dans quelques laboratoires d'organismes semi-étatiques comme, par exemple, la Landwirtschaftliche Untersuchungs-

und Forschungsanstalt (institut de contrôle et de recherche) de la Chambre d'agriculture du Schleswig-Holstein, à Kiel. Comme il n'existe aucun système régulier de surveillance, mais que les contrôles sont effectués au hasard ou en fonction de la situation, il est impossible d'estimer le nombre des échantillons analysés chaque année. La méthode d'analyse employée est la chromatographie en phase gazeuse.

Dans le cadre des travaux de recherche relatifs à la place des aliments des animaux en tant que source de contamination du lait par les insecticides chlorés, la Bundesanstalt für Milchforschung (office fédéral de recherche dans le secteur laitier) à Kiel effectue des analyses des aliments du bétail laitier.

3.2.4 Danemark

Aucune teneur maximale ou tolérance n'est fixée au Danemark pour les insecticides chlorés. La loi sur le commerce des aliments des animaux, du 16 mars 1962, ne prévoit à l'article 2, paragraphe 9, qu'une clause générale stipulant que les aliments des animaux ne doivent pas contenir de substances nocives.

D'après la loi en vigueur, aucun contrôle régulier des aliments des animaux n'est effectué au Danemark, même pour les concentrés importés. Des analyses sont effectuées par des laboratoires de Aarhus et de Copenhague suivant la situation ou en cas de nécessité.

De l'avis des experts danois, il est inutile de fixer des teneurs maximales en insecticides chlorés pour les aliments des animaux, car la revue annuelle "classement des pesticides" prévoit des dispositions très strictes quant à l'utilisation de ces matières actives. En fait, il existe un rapport très étroit entre cette publication et la loi sur les poisons et les substances toxiques, n° 119 du 3 mai 1961, qui fixe des règles très sévères en matière de fabrication, de désignation, de stockage et d'utilisation de ces produits.

La loi sur les produits destinés à la lutte contre les maladies des végétaux et certains parasites des animaux et sur l'utilisation de phytohormones (n° 118), du 3 mai 1961, garantit que les produits chimiques considérés ne peuvent être mis en pratique qu'après avoir été enregistrés par le "comité des pesticides" du ministère de l'agriculture. Ce comité édicte des indications très précises sur la désignation, l'emballage, le stockage et l'utilisation de ces produits.

La loi interdit la vente au Danemark des pesticides qui ne figurent pas sur la liste, c'est-à-dire qui n'ont pas été admis par le "comité des pesticides". Il est très peu probable que des pesticides non enregistrés soient utilisés.

L'heptachlore et l'heptachlorépoxyde ne figurent pas sur la "liste rouge". Aussi ne peuvent-ils pas être employés. En ce qui concerne le DDT employé sous forme d'insecticide, il est spécifié à la page 81 de cette liste qu'il ne doit pas être utilisé dans les serres ou dans des locaux de conservation de denrées alimentaires, de grain ou d'aliments des animaux, ni dans les étables, les poulaillers, etc. Le DDT ne doit pas non plus être employé comme insecticide sur les animaux domestiques. Nous pouvons également citer la dieldrine qui peut être employée pour traiter les boiseries dans la mesure où il n'entre pas en contact avec des denrées alimentaires.

3.2.5 France

Conformément au décret n° 71 - 644, du 30 juillet 1971 (article 1), il est interdit de produire ou de mettre en vente des aliments pour animaux contenant des résidus qui, de manière directe ou indirecte, peuvent nuire à la santé humaine. Parmi ceux-ci figurent notamment les pesticides, cités nomément. Le décret 65-692 du 13 août 1965 contient une disposition dans ce sens. L'article 1er de ce décret précise qu'une liste des substances en cause, qui peuvent être réglementées par décret, doit être établie conjointement par le ministère de l'agriculture et le ministère de la santé publique.

Le décret n° 69 - 573 du 6 juin 1969 stipule que les dispositions des articles 1, 2 et 3 du décret du 13 août 1965 ne s'appliquent pas aux substances administrées à des fins thérapeutiques, sur prescription vétérinaire.

Un décret du 6 août 1971 précise qu'à la liste des substances interdites, visées à l'article 1er du décret n° 65 - 692, du 13 août 1965, il y a lieu d'ajouter les produits suivants : insecticides chlorés et composés organophosphorés. Lorsque des composés organochlorés sont administrés à des fins thérapeutiques sur prescription vétérinaire (article 3 de l'arrêté du 6 août 1971), les produits provenant de ces animaux et destinés à la

consommation humaine ne peuvent être mis en libre pratique avant un délai minimum de 3 ans du fait de la rémanence de ces composés.

Dans une circulaire du 2 juin 1972 relative à l'application du décret du 6 août 1971 portant interdiction de détention, de mise en vente et de vente de certaines substances chimiques ou biologiques pouvant présenter un danger pour la santé publique, ainsi que dans des dispositions régissant la préparation, la détention et la cession de certains produits à usage vétérinaire contenant des antibiotiques, figurent des explications plus précises ayant également trait aux insecticides chlorés. Conformément à ces dispositions, le décret susvisé ne s'applique pas aux substances utilisées dans des quantités autorisées par les arrêtés relatifs à la destruction des insecticides dans les aliments des animaux.

Bien qu'il existe des dispositions apparemment très détaillées relatives aux insecticides chlorés dans les aliments des animaux, elles ne prévoient pas actuellement de teneurs maximales. Cette question fait l'objet d'études axées sur la protection du consommateur.

Dans l'état actuel de la législation, on ne procède pas encore systématiquement à des analyses des aliments des animaux. Seuls certains laboratoires d'analyse et de recherche s'en occupent. Il n'existe pas non plus de dispositions concernant l'application de méthodes uniformes. Actuellement, des discussions ont lieu à propos d'une réglementation ultérieure qu'il faut considérer en relation avec les dispositions communautaires.

3.2.6 Grande-Bretagne

Il n'existe, en Grande-Bretagne, aucune réglementation détaillée sur les insecticides chlorés contenus dans les aliments des animaux. Les dispositions générales de l'article 73 de la loi sur l'agriculture de 1970 et de l'article 7 de la loi sur les aliments des animaux, de 1926, régissent ce domaine.

En Grande-Bretagne, on estime qu'il est superflu d'indiquer les teneurs maximales admises dans les aliments du bétail laitier, étant donné que le "schéma de sécurité relatif aux pesticides" dans sa version de mars 1971, établi conjointement par les services gouvernementaux compétents et l'industrie, doit offrir les garanties permettant d'éviter toute grave contamination des aliments des animaux. Comme cette réglementation représente une procédure différente des dispositions prévues par d'autres pays, nous nous devons de la décrire dans le détail :

Le "schéma de sécurité relatif aux pesticides" est fondé sur les principes suivants :

1. Le gouvernement exerce un contrôle très strict des importations de pesticides destinés à l'agriculture, à l'horticulture, à la sylviculture et aux aliments des animaux ainsi qu'au stockage des produits alimentaires. Tous les producteurs de pesticides sont tenus de faire enregistrer leurs produits par le ministère de l'agriculture. Cette disposition s'applique également à tout pesticide qu'on envisage d'utiliser à une autre fin.
2. Pour l'enregistrement de ses produits, le fabricant de pesticides doit fournir suffisamment d'informations pour que les ministères de l'agriculture et de la santé publique puissent examiner si le pesticide considéré peut être employé sans risque pour la santé publique. Il en va de même, en ce qui concerne les affections qui pourraient en résulter pour les animaux domestiques et les animaux sauvages. Les informations exigées varient selon le champ d'application du produit. C'est ainsi que des informations détaillées sont exigées lorsqu'il est prévu d'élargir le champ d'application d'un pesticide. En cas de produit entièrement nouveau, le fabricant doit fournir des informations sur ses propriétés physiques, chimiques et biologiques. Les mêmes informations doivent être données pour la rémanence du produit dans les plantes et le sol, la formation éventuelle de métabolites et le mode d'action. En outre, des données concernant la toxicité du produit sont exigées. Ces données doivent aussi s'appliquer aux animaux sauvages, y compris les oiseaux, les poissons et les abeilles.

3. Les produits visés au "Schéma relatif aux pesticides" passent successivement par plusieurs stades de libération :

3.1 Libération à titre d'essai.

Celle-ci n'est normalement accordée que pour une saison ou une période déterminée et implique l'utilisation du produit à titre d'essai. Le pesticide ne doit pas encore être vendu et il ne peut être utilisé que par le fabricant ou d'autres personnes autorisées. La commercialisation des plantes et autres produits traités peut être soumise à certaines restrictions.

3.2 Libération limitée.

Après avoir été libéré à titre d'essai, le produit peut faire l'objet d'une libération plus étendue au sens d'une libération limitée. A partir de ce moment là, des quantités déterminées de pesticides peuvent être commercialisées. A la fin de cette phase, le fabricant doit présenter un compte rendu de l'application pratique du pesticide, en particulier des influences sur les animaux sauvages, et fournir des informations détaillées sur le plan de la toxicologie. Les surfaces ou les produits alimentaires et les aliments des animaux traités peuvent encore faire l'objet de certaines restrictions.

3.3 Libération temporaire au stade du commerce.

Le pesticide peut être mis en libre pratique habituellement pour une période de 2 ans. Il ne peut cependant être utilisé que suivant un mode bien défini. La désignation du pesticide fait l'objet d'un contrôle gouvernemental. A la fin de cette période, toutes les informations nécessaires sur le plan des résidus doivent être présentées.

3.4 Libération au stade du commerce.

Le pesticide peut désormais être mis en libre pratique. Les conditions fixées par les services gouvernementaux en matière de désignation et de restriction d'utilisation doivent être respectées.

4. Avant de prendre une quelconque décision concernant un pesticide, les services gouvernementaux s'adressent à un sous-comité scientifique composé de toxicologues, de chimistes, de pharmacologues, de spécialistes de la pathologie végétale, d'entomologues, de médecins vétérinaires et autres.

5. Les recommandations du sous-comité scientifique sont transmises à un comité des pesticides.
6. Les membres officiels du comité directeur sont des personnalités des milieux administratif et scientifique.
7. Le comité des pesticides examine les recommandations du sous-comité scientifique sous un cadre strictement scientifique. Les recommandations de ce comité sont ensuite transmises aux ministères qui peuvent accepter ou modifier les propositions.
8. Des documents détaillés sur l'utilisation d'un pesticide sont préparés. Ceux-ci traitent des risques pour l'utilisateur, des doses maximales applicables, de la fréquence des applications et des temps d'attente entre la dernière application et la mise en pratique des récoltes traitées (Agricultural Chemicals Approval Scheme - Approved Products for Farmers and Growers 1972).

Les dispositions réglementaires ci-dessus sont fondées, en Grande-Bretagne, sur une base juridique étendue. Signalons, entre autres, les lois suivantes :

1. The Agriculture (Poisonous Substances) Act 1952 (loi de 1952 sur l'agriculture (substances toxiques)),
2. Farm and Garden Chemical Act 1967 (loi de 1967 sur les produits chimiques utilisés dans les secteurs agricole et horticole),
3. The Poisons Act 1972 (loi de 1972 sur les poisons),
4. The Animals (Cruel Poisons) Act 1962 (loi de 1962 relative aux animaux (poisons cruels)),
5. The Protection of Birds Act 1954 (loi de 1954 sur la protection des oiseaux),

ainsi que les arrêtés et dispositions réglementaires prises en application des lois susvisées.

Le laboratoire officiellement désigné pour effectuer les analyses des aliments des animaux en vue d'y déceler des insecticides chlorés est le "government chemist". Cet organisme procède aux analyses prévues par les lois suivantes : loi sur les denrées alimentaires, loi sur les engrais et les aliments des animaux, loi sur l'utilisation de produits chimiques dans les secteurs agricole et horticole, loi sur les préparations médicinales, loi sur les médicaments et les poisons, loi sur les services officiels de la santé publique, etc.

Les attributions du laboratoire du "government chemist" s'étendent non seulement à l'Angleterre et au Pays de Galles, mais, en vertu de dispositions réglementaires spécifiques en la matière, aussi à l'Ecosse, à l'Irlande du Nord et à l'île de Man. L'analyse des aliments des animaux fait partie des attributions de la deuxième section du "government chemist" qui s'occupe essentiellement des problèmes posés par les produits chimiques dans le milieu environnant. L'une des quatre divisions de la deuxième section principale s'occupe des produits de l'agriculture au sens le plus large du terme.

A côté du "government chemist", l'analyse des aliments des animaux en vue de mettre en évidence les insecticides chlorés fait aussi partie des attributions de la "Local Authority" (autorité locale) compétente. Toutefois, les laboratoires procédant à ces analyses sont peu nombreux en Grande-Bretagne.

Les méthodes d'analyse à employer éventuellement font appel aux procédés les plus modernes, leur application ne pose d'ailleurs aucun problème étant donné que les installations des laboratoires du "government chemist" conviennent parfaitement.

3.2.7 Irlande

La loi irlandaise de 1955 sur les aliments des animaux ne comporte aucune clause générale sur les substances nocives ou étrangères contenues dans les aliments des animaux. Certes, des règlements peuvent être fondés sur certains articles de la loi sur les aliments des animaux, mais cette nécessité ne s'est jamais présentée jusqu'à présent (voir point 3.1.7).

3.2.8 Italie

La réglementation des insecticides chlorés dans les aliments des animaux est fondée sur l'article 17 de la loi de 1963 sur les aliments des animaux, complétée et élargie par l'article 15 de la loi numéro 399 du 8 mars 1968. Jusqu'à présent, aucune substance n'est pourtant encore réglementée. Les aliments des animaux produits dans le pays ne sont généralement pas analysés. Les aliments des animaux importés en Italie sont analysés par les organismes nationaux de prophylaxie animale (par exemple à Brescia) en fonction de la situation ou au hasard. L'appréciation des teneurs en résidus mis en évidence s'effectue sur la base des données internationales de la FAO ou de celles de la FDA. L'organisme de décision et le laboratoire de référence sont représentés par l'institut de la santé publique à Rome dont la fonction est comparable à celle de l'office fédéral de la santé publique de la République Fédérale d'Allemagne, à Berlin ou du "government chemist" de la Grande-Bretagne, à Londres.

En Italie, la fabrication, la distribution et la vente de produits phytosanitaires, y compris d'insecticides chlorés est régie par la loi n° 1255 du 27 décembre 1968. En général, les composés organochlorés sont de moins en moins employés dans l'agriculture, en particulier sur les cultures : le décret du 4 décembre 1967 stipule que l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et l'heptachlorépoxyde ainsi que le chlordane utilisés pour le traitement des semences ne doivent pas contenir plus de 10 % de matière active et 4 % pour les formules destinées au traitement du sol. L'endrine est pratiquement interdite. Le décret du 14.1.1970 interdit pratiquement l'utilisation du DDT pour la production végétale; elle n'est autorisée que pour quelques cas particuliers.

Aucune réglementation n'est prévue jusqu'à présent pour le lindane.

3.2.9 Luxembourg

Il n'existe pas au Luxembourg de dispositions réglementaires particulières concernant les teneurs maximales d'insecticides chlorés admises dans les aliments destinés au bétail laitier. Si des problèmes se posent, les analyses doivent être effectuées par les laboratoires du ministère de l'agriculture à Ettelbrück. L'analyse par chromatographie en phase gazeuse n'est toutefois qu'au stade de la mise au point.

L'utilisation d'hydrocarbures chlorés est régie d'une manière générale par une loi sur les pesticides (pestizidgesetz) du 20 février 1968. Un arrêté d'application de cette loi a été voté le 29 mai 1970. Cet arrêté prévoit que l'utilisation d'insecticides chlorés doit être préalablement autorisée. Cette autorisation n'est délivrée que si l'utilisation de ces produits ne provoque pas d'effets nuisibles connexes. Le contrôle de l'utilisation des pesticides fait partie des attributions du ministre de la santé publique ou du ministre de l'agriculture. Après l'enregistrement d'un pesticide, l'autorisation n'est valable que pour la personne ou les produits en cause et pour une période de 10 ans au maximum. Les pesticides sont classés en 4 catégories de toxicité. Le classement des pesticides et de la délivrance des autorisations est confié à une commission compétente.

Au Luxembourg, aucun insecticide chloré n'est interdit, mais l'utilisation de certains insecticides est limitée indirectement par le rejet de certaines demandes d'admission. C'est ce qui se passe actuellement pour l'aldrine et la dieldrine. Il est d'ailleurs probable que ladite commission rejettera aussi une demande en instance visant à obtenir le prolongement de l'autorisation d'emploi du DDT. L'utilisation du lindane ne fait actuellement l'objet d'aucune restriction.

L'évolution de la législation concernant l'utilisation des insecticides chlorés tiendra compte des projets de règlement de la CEE.

3.2.10 Pays-Bas

La présence d'insecticides chlorés dans les aliments des animaux a été réglée le 15 mai 1972 aux Pays-Bas par un décret sur les substances nocives contenues dans les aliments des animaux, entré en vigueur le 1er juin 1972. Les teneurs maximales (en ppm) des aliments composés sur le bétail laitier sont les suivantes :

Hexachlorocyclohexane	0,2
α -HCH	0,03
Hexachlorobenzène	0,05
Dieldrine + Aldrine	0,03
Heptachlore + Heptachlorépoxyde	0,03
DDT-total	0,3
Endrine	non décelable
Métoxychlore	0,5
Endosulfan	0,1
Toxaphène	0,5
Chlordane	0,05
Produits PCB	non décelables

Toutes les quantités mentionnées ci-dessus se rapportent au produit. Les teneurs maximales indiquées dans la forme ci-dessus ont été fixées par une commission d'experts. Le contrôle du respect de ces dispositions a lieu grâce à des analyses effectuées dans divers laboratoires néerlandais (Maastricht, Wageningen et Bilthoven).

Les échantillons sont prélevés chez les fabricants par des agents des services officiels. On estime qu'environ 1 millier d'échantillons sont analysés chaque année. Les méthodes d'analyses sont fixées par l'institut national de la santé publique à Bilthoven et ont été déclarées méthodes types en 1972.

Le son de blé importé est analysé en vue de déterminer si la teneur en hexachlorobenzène, qui est de 0,03 ppm, n'est pas dépassée.

Les insecticides chlorés ne sont pas totalement interdits aux Pays-Bas comme d'ailleurs dans d'autres pays de la Communauté Economique Européenne, mais leur utilisation est limitée. Pour que ces produits puissent être appliqués, il faut une autorisation spéciale et une nécessité économique ; ils doivent en outre ne présenter aucun danger sur le plan toxicologique. Leur emploi est régi par la loi du 12 juillet 1962 sur la protection des végétaux. D'une manière générale, l'utilisation d'insecticides chlorés est interdite à proximité des animaux.

3.3 Dispositions législatives, réglementaires ou administratives concernant les oligo-éléments toxiques

3.3.1 U.S.A.

Il existe aux U.S.A. une réglementation détaillée des oligo-éléments toxiques contenus dans les aliments des animaux en ce qui concerne notamment l'arsenic dont la teneur maximale dans le maïs (exprimée en arséniate de calcium) ne doit pas dépasser 3,5 ppm. Par ailleurs, les dispositions générales prévues par le Food, Drug and Cosmetics Act et le Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act peuvent être prises en considération en cas de nécessité. Les dispositions particulières concernant les teneurs maximales des aliments des animaux en oligo-éléments toxiques doivent être publiées dans le Code of Federal Regulations (CFR), sous le titre 40 - partie 180/420.

Dans les directives et règlements arrêtés en application de l'Uniform State Feed Bill le règlement 9 (substances toxiques) précise, en référence à l'article 7 du projet de loi, que l'expression "substances toxiques ou nocives" comprend les substances suivantes : fluor ou autres minéraux ou composés minéraux utilisés directement pour l'alimentation des animaux domestiques et dont la teneur en fluor dépasse 0,3 % pour les bovins, 0,35 % pour les ovins, 0,45 % pour les porcins et 0,6 % pour la volaille. Les ingrédients contenant du fluor, s'ils sont utilisés en quantité telle que la teneur en fluor de la ration totale dépasse 0,009 % pour les bovins, 0,01 % pour les ovins, 0,014 % pour les porcins et 0,035 % pour la volaille.

Etant donné que la législation des aliments des animaux est extrêmement variable d'un Etat à un autre, il n'est pas interdit de penser qu'il peut y avoir d'autres teneurs maximales autorisées.

3.3.2 Belgique

La présence d'oligo-éléments toxiques est régie, en Belgique, par l'article 9, b de l'arrêté du 12 juillet 1972 sur le commerce et l'utilisation des aliments des animaux. La Belgique ne déploie cependant pas d'importantes actions dans ce domaine étant donné qu'elles devront être harmonisées avec les dispositions de la directive de la C.E.E. portant fixation de teneur maximale de substances indésirables dans les aliments des animaux.

3.3.3 République Fédérale d'Allemagne

Le tableau des normes applicables aux aliments composés des animaux, annexé à l'article 5 du règlement sur les aliments des animaux dans la version des deuxième, troisième et quatrième arrêtés d'application, du 17 août 1971, réglemente seulement la teneur en fluor des aliments composés ou des mélanges.

Les teneurs maximales suivantes sont indiquées en ppm :

Aliment concentré pour vaches laitières A	50
Aliment concentré pour vaches laitières B	75
Aliment concentré pour vaches laitières C	100
Aliment complémentaire pour bétail laitier à la pâture ou alimenté au fourrage vert	200
Aliment complémentaire pour bovins	200
Aliment minéral pour ovins	2000
Aliment minéral pour bovins nourris aux collets de betteraves	2000
Aliment minéral pour bovins passant au régime alimentaire du pré ou du fourrage vert	2000
Aggloméré d'aliment minéral pour bovins	1300
Mélange de minéraux pour bovins	1000

En ce qui concerne les autres critères, les dispositions de l'article 24 du règlement sur les aliments des animaux doivent être prises en considération.

La présence d'oligo-éléments est réglementée par les dispositions générales (point 6) du tableau des normes applicables aux aliments composés, les teneurs maximales admises étant les suivantes (en ppm) :

Fer	1 250
Iode	40
Cobalt	10
Cuivre	50
Manganèse	250
Zinc	250

3.3.4 Danemark

Il n'existe aucune réglementation particulière. Le cas échéant, l'article 2, paragraphe 9 de la loi sur le commerce de produits destinés à l'alimentation du bétail peut être invoqué. Au Danemark, on n'effectue pas actuellement d'analyse en vue de déceler d'éventuels oligo-éléments toxiques dans les aliments des animaux.

3.3.5 France

Il n'existe pas non plus dans ce pays de dispositions spécifiques. D'éventuelles réglementations devraient prendre pour base les clauses générales de la législation en matière d'aliments des animaux. Les articles 3 et 15 du décret du 20 juillet 1971 (71.636) pourraient constituer une habilitation à réglementer ces points. Ces articles prévoient expressément que ce genre d'analyse peut être réalisé pour des questions d'hygiène.

Le décret du 13 août 1965 (65-692) interdit la mise en vente, la vente et détention d'aliments pour animaux contenant de l'arsenic ou de l'antimoine. Des exceptions ne sont prévues qu'à des fins vétérinaires. Ces mêmes substances avaient déjà été frappées d'interdiction par un décret précédant, en date du 20 mars 1959, relatif au secteur de l'engraissement des volailles.

Enfin, un arrêté du 9 octobre 1961, a fixé la teneur maximum en fluor des phosphates. Ainsi se trouve également limitée de manière indirecte la teneur en fluor des aliments composés du bétail.

3.3.6 Grande-Bretagne

Il n'existe aucune réglementation spécifique. En cas de nécessité, les articles 73 de la loi de 1970 sur l'agriculture et 7 de la loi de 1926 sur les aliments des animaux doivent être pris en considération.

3.3.7 Irlande

Un règlement du 18 mai 1972 interdit l'addition d'arsenic aux aliments et aux mélanges de minéraux destinés aux animaux de rapport et à la volaille.

Ce règlement comporte, en annexe, une description détaillée de l'analyse. La technique employée est la technique "Gutzeit" caractérisée par le fait que le mode opératoire diffère selon la teneur en antimoine des échantillons à analyser (parties I et II de l'annexe susvisée).

La teneur en fluor des aliments des animaux est contrôlée indirectement du fait que les phosphates importées ne doivent pas contenir plus de 0,1 % de fluor. Cette teneur maximale n'est toutefois atteinte que dans des cas exceptionnels.

Il n'existe pas d'autres teneurs maximales des aliments des animaux en oligo-éléments toxiques. Les analyses de contrôle sont effectuées en cas de nécessité par le "laboratoire d'Etat". Celui-ci procède aussi à des analyses en vue de déterminer les substances contenues dans les aliments des animaux. Il relève du ministère des finances. Dans certains domaines, la fonction du "laboratoire d'Etat" est comparable à celle du "Government chemist" en Grande-Bretagne.

3.3.8 Italie

La législation italienne des aliments des animaux ne prévoit aucune teneur maximale d'oligo-éléments toxiques dans les aliments des animaux. Le décret ministériel du 30 juillet 1969 fondé sur la loi n° 281 du 15 février 1963 et sur la loi n° 399 du 8 mars 1968 limite toutefois indirectement les teneurs maximales en plomb, fluor et arsenic, étant donné que les composés minéraux ne doivent pas contenir plus d'un certain pourcentage de ces produits. C'est ainsi que le phosphate monocalcique ne doit pas contenir plus de 0,2 % de fluor, 0,003 % de plomb et 0,0015 % d'arsenic. Des chiffres analogues sont fixés pour une série d'autres composés minéraux.

3.3.9 Luxembourg

L'article premier de l'arrêté grand ducal, du 28 janvier 1971 concernant la réglementation de certaines substances destinées à l'alimentation du bétail stipule que les aliments des animaux ne doivent pas contenir d'arsenic ni d'antimoine. Cette disposition est fondée sur la clause générale de l'article 14 de la loi du 25 septembre 1953.

Il n'a toutefois pas été fixé de quantité maximale. Les valeurs déterminées sont appréciées à la lumière des connaissances scientifiques actuelles. Suivant la situation, les aliments des animaux sont contrôlés ou analysés par voie de spectrophométrie d'absorption dans les laboratoires du ministère de l'agriculture à Ettelbrück.

3.3.10 Pays-Bas

Aux termes de l'article 6 de l'arrêté de 1970 sur les aliments des animaux, il est interdit de fabriquer des aliments contenant les éléments visés à l'annexe 2 dudit arrêté et notamment de l'arsenic, de l'antimoine et du mercure. Il n'est toutefois pas fixé de teneurs maximales et le contrôle du respect de cette disposition se limite, suivant la situation, à des prises d'échantillons.

En cas de nécessité, les analyses sont effectuées par l'institut national de la santé publique de Bilthoven et d'autres laboratoires néerlandais équipés pour ces analyses.

3.4 Dispositions législatives, réglementaires ou administratives concernant les aflatoxines

3.4.1 U.S.A.

Les dispositions générales de la réglementation des aliments des animaux aux U.S.A. stipulent également que ces aliments doivent être exempts de doses toxiques d'aflatoxines. Les dispositions réglementaires dans les différents Etats des U.S.A. sont cependant extrêmement variables et limitent généralement la proportion d'arachides pouvant être ajoutées aux aliments des animaux.

3.4.2 Belgique

Il n'existe aucune réglementation des aflatoxines. Le cas échéant, c'est l'article 9, b, de la loi du 9 juillet 1972 relative aux aliments des animaux qui doit être pris en considération. Aux termes du même article, il est également interdit de mettre en vente des aliments des animaux contenant plus de 1 % de coques d'arachides ou de les y incorporer.

En Belgique, il est généralement exigé que les aliments des animaux soient "exempts" d'aflatoxines. Si des teneurs maximales sont fixées, celles-ci le sont conformément aux dispositions prises en la matière par la Communauté Economique Européenne.

Les contrôles éventuels sont réalisés par chromatographie en couche mince.

3.4.3 République Fédérale d'Allemagne

Le tableau des normes concernant les aliments composés des animaux, annexé à l'article 5 du règlement sur les aliments des animaux, dans la version de 1971 indique, au point 13, les teneurs maximales (en ppm) en aflatoxines de certains aliments des animaux.

Aliment concentré pour bétail laitier A	0,05
Aliment concentré pour bétail laitier B	0,05
Aliment concentré pour bétail laitier C	0,05
Aliment complémentaire pour bétail laitier nourri à la pâture ou à l'aide de fourrage vert	0,15
Aliments complémentaires pour bovins	0,15
Aliment minéral pour bovins	0,15
Aliment minéral pour bovins nourris à l'aide de collets de betteraves	0,15
Aliment minéral pour bovins au moment de la mise à la pâture ou du passage à un régime alimentaire à base de fourrage vert	0,15
Agglomérés d'aliment minéral pour bovins	0,15

Le contrôle du respect de ces dispositions est assuré par les laboratoires des services agricoles d'analyse et de recherche. La méthode d'analyse employée est la chromatographie en couche mince. Il faut escompter que ces dispositions entreront en vigueur au milieu de l'année 1973.

3.4.4 Danemark

Un communiqué du ministère de l'agriculture (n° 356, du 22 novembre 1968) interdit l'addition d'arachides à tout aliment d'animal domestique ou de rapport. Cette disposition règle, de manière indirecte, le problème des aflatoxines dans les aliments des animaux. Les autorités danoises estiment qu'il est superflu de fixer des quantités maximales ou des tolérances.

L'école supérieure de médecine vétérinaire de Copenhague effectue, au hasard ou en fonction de la situation, des analyses des aliments des animaux par chromatographie en couche mince en vue d'en déterminer la teneur en aflatoxines.

3.4.5 France

Dans un arrêté relatif au commerce des produits destinés à l'alimentation des animaux, en date du 2 février 1973, le ministère de l'agriculture, conformément à la loi du 1er août 1905, à la loi du 3 février 1940 et au décret du 28 juin 1949, fixe les quantités maximales d'aflatoxines, de la manière suivante (en ppm) :

Aliment simple destiné à la fabrication d'aliment composé	0,7
Aliment simple destiné à la consommation directe	0,05
Aliment composé pour bovins adultes	0,05
Aliment composé pour vaches en lactation	0,02

Le contrôle du respect de ces dispositions est assuré par les laboratoires d'Etat parmi lesquels il faut citer le laboratoire central de recherches vétérinaires d'Alfort ainsi que le laboratoire du service de la répression des fraudes et du contrôle de la qualité, à Massy.

La méthode d'analyse utilisée est la chromatographie en couche mince.

3.4.6 Grande-Bretagne

Les articles 73 de la loi de 1970 sur l'agriculture et 7 de la loi de 1926 sur les aliments des animaux règlent les problèmes d'aflatoxines dans les aliments des animaux. Par ailleurs, un accord sur une base volontaire a été conclu avec l'industrie des aliments des animaux, lequel limite à certaines valeurs maximales l'utilisation d'arachides dans les aliments des animaux. Ce régime s'applique tant aux aliments préparés qu'aux concentrés et aux succédanés. Si l'analyse des arachides ou des préparations à base d'arachides donne un résultat favorable (moins de 0,1 ppm), la proportion d'arachides pouvant être incorporée dans les aliments des animaux n'est pas limitée. Si l'analyse donne des résultats légèrement plus élevés (0,1 ppm), la proportion d'arachides dans les aliments des bovins ne doit pas dépasser 15 %. Si les quantités d'aflatoxines se situent entre 1 et 5 ppm, la proportion est de 7,5 % pour les aliments des bovins. Si les résultats d'analyse indiquent des teneurs de plus de 5 ppm, il est interdit d'incorporer plus de 2,5 % d'arachides dans les aliments. En ce qui concerne les produits non analysés, la proportion d'arachides est généralement limitée à 7,5 %.

Les analyses sont effectuées par la méthode de la chromatographie en couche mince dans les laboratoires du "government chemist", à Londres et dans les laboratoires des "Local authorities", équipés à cet effet.

Le régime existant en Grande-Bretagne correspond à l'usage généralement suivi dans le pays en matière de résidus chimiques, selon lequel les principales règles sont arrêtées en plein accord avec les milieux industriels.

3.4.7 Irlande

Comme les importations d'aliments des animaux par l'Irlande sont extrêmement réduites, la contamination par les toximycines provenant de l'incorporation d'arachides n'a pas posé non plus de graves problèmes jusqu'à présent. C'est pourquoi aucune contamination des aliments des animaux par cet agent n'a été signalée jusqu'à présent et, d'une façon générale, les analyses de contrôle ne sont pas considérées comme nécessaires actuellement.

3.4.8 Italie

La base juridique de la réglementation de la présence d'aflatoxines dans les aliments des animaux est l'article 17 de la loi sur les aliments des animaux, dans la version de la loi de 1968. La teneur maximale en aflatoxines a été fixée depuis le 3 février 1967 par la circulaire administrative n° 20 qui stipule que 0,05 ppm est une valeur maximale pour tous les aliments des animaux en particulier pour l'aliment préparé pour les vaches laitières. Il est prescrit que "toutes les importations d'arachides" doivent être contrôlées. Les analyses sont effectuées par des services d'Etat tels que les instituts de prophylaxie animale, les laboratoires provinciaux d'analyse chimique et bactériologique et les laboratoires des services des douanes établis aux postes frontaliers (par exemple, Naples).

Le contrôle devrait être régulier, mais il est plus ou moins intense suivant la situation (direction générale des services vétérinaires du ministère de la santé publique).

3.4.9 Luxembourg

En cas de nécessité, le problème des aflatoxines peut être réglé juridiquement sur la base de l'article 14 de la loi du 25 novembre 1953. Toutefois, ce problème ne s'est pas encore posé au Luxembourg ; c'est pourquoi aussi aucune analyse n'a encore été effectuée.

Le laboratoire du ministère de l'agriculture, à Ettelbrück, serait compétent en la matière.

3.4.10 Pays-Bas

L'article 7 du règlement de 1970 sur les aliments des animaux interdit d'incorporer dans les aliments composés pour le bétail laitier une quantité supérieure de produits que celles fixées à l'annexe II, partie B, lettres 2 et 3 : arachides et tourteaux d'arachides, déchets et autres (page 35 du code néerlandais des aliments des animaux). Les autorités néerlandaises estiment ainsi garantir qu'il ne peut y avoir de contamination des aliments par les toximycines, contamination "nocive" au sens du règlement sur les aliments des animaux.

Suivant la situation, des contrôles par chromatographie en couche mince sont effectués par l'institut de la santé publique à Bilthoven et, le cas échéant, par d'autres instituts équipés à cet effet.

4. DISPOSITIONS LEGISLATIVES, REGLEMENTAIRES OU ADMINISTRATIVES CONCERNANT LES RESIDUS CONTENUS DANS LE LAIT ET LES PRODUITS LAITIERS

4.1 Bases de la législation laitière aux U.S.A et dans les pays de la C.E.E.

L'exposé ci-après concerne exclusivement la présence de biocides, de produits chimiques du milieu environnant et de toximycines dans le lait et les produits laitiers.

4.1.1 U.S.A.

Les dispositions fondamentales relatives aux substances indésirables contenues dans les denrées alimentaires, y compris le lait et les produits laitiers se trouvent dans le "Federal Food, Drug and Cosmetic Act" dans la version de janvier 1971. Cette loi est mise à jour constamment. Le chapitre IV traite des produits alimentaires. L'article 402 de ce chapitre donne une définition des produits alimentaires frelatés. Sont considérés comme "frelatés" les produits alimentaires qui contiennent une substance toxique ou nocive quelconque, pouvant nuire à la santé. Toutefois, si cette substance n'est pas ajoutée aux produits alimentaires, il n'y a pas de frelatage si la quantité de ces produits contaminants ne présente aucun risque pour la santé. Un produit alimentaire est également considéré comme frelaté s'il contient des substances toxiques ou nocives considérées comme "suspectes" au sens de l'article 406 de ladite loi.

L'article 406 du Federal Food, Drug and Cosmetic Act permet de fixer des tolérances pour les "ingrédients toxiques" des produits alimentaires. Si les résidus contenus dans les produits alimentaires ne dépassent pas les seuils susvisés, ils ne peuvent être mis en cause.

L'article 408 de la loi susvisée précise que tous les pesticides toxiques ou nocifs doivent être considérés comme "suspects" au sens de l'article 402 aussi longtemps que le ministère compétent n'aura pas fixé de tolérances pour ces produits. Cette disposition concerne en premier lieu les "produits agricoles bruts". Le même article précise les principes selon lesquels doit s'effectuer l'enregistrement d'un pesticide et la filière qu'il y a lieu de suivre pour fixer une tolérance ou déclarer qu'une substance est "sûre". Toutes les actions nécessaires sont coordonnées par le secrétariat à la santé publique, à l'éducation nationale et aux services sociaux.

La publication des tolérances fixées pour les divers produits alimentaires est faite dans le journal "Federal Register". Le sommaire des tolérances et autres dispositions concernant l'utilisation de pesticides et autres produits contaminants dans les produits alimentaires est fait dans le Code of Federal Regulations qui paraît chaque année et contient les informations en la matière sous le titre 21 (parties 120 à 129). Ce livre est édité par la "Food and Drug Administration" du département de la santé publique, de l'éducation nationale et des services sociaux. A la fin de 1971, les tolérances spéciales prévues pour les pesticides ont été déplacées du titre 21 du Code of Federal Regulations au titre 40, partie 180. Le titre 40 du "Code of Federal Regulations" prévoit d'autres dispositions émanant de l' "Environmental Protection Agency" compétentes en matière d'environnement. Cet organisme a récemment été chargé de la fixation des tolérances conjointement avec la Food and Drug Administration.

Pour fixer les tolérances ou interdire certains pesticides et produits chimiques dans le milieu environnant, l' "Environmental Protection Agency" consulte un "Advisory Committee", lequel a, en ce qui concerne par exemple le cas du DDT, pris une position précise le 9 septembre 1971 sur les risques que peut présenter cette matière active. Des rapports similaires existent aussi pour d'autres matières actives, par exemple : 2,4,5-T (7 mai 1971).

Dans le cas particulier des pesticides, il faut, pour le problème en cause, considérer en outre la loi fédérale sur les insecticides, les fongicides et les rodenticides, du 1er octobre 1964, qui régleme la distribution des "poisons" à caractère économique. La section 4a donne également des précisions sur les documents et les mesures nécessaires pour l'enregistrement.

Aux U.S.A., la législation de lait et des produits laitiers fait aussi partie des attributions des Etats, pour ce qui concerne les matières indésirables ou les contaminants. Le gouvernement fédéral se borne à faire des

recommandations qui sont publiées depuis 1924 dans diverses éditions d'une "Milk Ordinance". La dernière édition traitant du lait pasteurisé de la meilleure qualité date de 1965. Ces recommandations, élaborées par la Food and Drug Administration, ont été acceptées pratiquement sans modification par de nombreux Etats. Il peut donc être admis que du moins dans le cas du lait pasteurisé de qualité A la base juridique est relativement uniforme.

Le problème des résidus chimiques contenus dans le lait cru est traité aux pages 40 et 41, sous le point 1r, des recommandations de 1965. Il y est dit notamment que toutes les vaches ayant été traitées avec des matières (ou auxquelles il a été administré des matières) qui peuvent passer dans le lait, doivent être traitées en dernier lieu. Le lait est utilisé conformément aux directives de l'autorité sanitaire. Les prescriptions administratives annexées à la présente disposition précisent notamment qu'après traitement des vaches au moyen de substances thérapeutiques pouvant passer dans le lait, le lait ne doit pas être commercialisé aussi longtemps qu'il existe, d'après les indications portées sur l'emballage ou les indications du vétérinaire traitant, une possibilité de contamination du lait. Il est interdit de vendre le lait provenant de vaches qui ont été traitées au moyen d'insecticides qui ne sont pas autorisés par le ministère de l'agriculture pour le traitement du bétail laitier.

Les dispositions de la législation laitière doivent être considérées en liaison avec les prescriptions de la loi fédérale sur les produits alimentaires, les médicaments ... de 1971.

Le texte général des dispositions législatives concernant les agents contaminants du lait sera maintenu à l'avenir. Il appartient à la Food and Drug Administration de déceler à temps les problèmes éventuels et de mettre en oeuvre des programmes de contrôle spécifique, parmi lesquels figurent aussi des travaux de mise au point des méthodes. Si un problème s'avère d'une importance telle qu'il faille procéder à des analyses régulières, la compétence en la matière sera transmise, après mise au point de la méthode à

employer, aux laboratoires chimiques correspondants des divers Etats ou grandes villes. Cette manière de procéder a parfaitement réussi jusqu'à présent. La Food and Drug Administration exerce, pour l'essentiel, directement sa compétence lorsqu'il s'agit de commerce de lait et de produits laitiers entre les Etats.

En général, le lait est considéré aux U.S.A. comme un produit alimentaire auquel s'appliquent des réglementations les plus strictes. Habituellement, la Food and Drug Administration s'occupe essentiellement du lait de qualité A alors que le ministère de l'agriculture s'occupe surtout du lait de qualité B et des produits laitiers fabriqués à partir de ce dernier.

Aux U.S.A., les produits laitiers sont traités diversement selon qu'ils proviennent de l'une ou de l'autre sorte de lait cru. Le lait de qualité A, représentant 76 % de la production globale en 1971, tient la première place. Le lait de qualité B est surtout produit dans les Etats centraux du nord-ouest des Etats-Unis.

4.1.2 Belgique

La loi belge sur les produits alimentaires a été promulguée le 20 juin 1964. C'est sur cette loi que s'appuie l'arrêté royal du 16 décembre 1968 relatif aux additifs et aux agents contaminants contenus dans les produits alimentaires. Toutefois, des teneurs maximales n'ont été fixées que pour les produits végétaux.

Le commerce de lait est régi par un arrêté royal du 31 mars 1954, dans la version du 16 septembre 1966, dont l'article 18 prévoit, aux paragraphes 1 et 2, des clauses générales relatives aux substances toxiques ou matières nocives contenues dans le lait. Ces dispositions s'appliquent en particulier au lait contenant des matières toxiques (lettre f), provenant d'animaux traités au moyen de médicaments qui sont réjetés par les voies galactophores et sont nuisibles pour le consommateur (g), qui contiennent des produits antiseptiques (i) et des substances étrangères ou des impuretés (m). Il existe également des dispositions similaires pour les conserves de lait (arrêté royal du 15 juillet 1957, dans la version du 18 mai 1965), pour le fromage (arrêté royal du 15 septembre 1932, dans la version du 15 septembre 1967), pour la crème (arrêté royal du 23 mai 1934, dans la version du

30 mars 1936) et les autres produits laitiers (article 18, paragraphe 2 de l'arrêté du 31 mars 1954, dans sa dernière version, sur la commercialisation du lait).

4.1.3 République Fédérale d'Allemagne

La commercialisation de produits alimentaires et de produits d'utilisation courante est réglée par le "Lebensmittelgesetz" (loi sur les produits alimentaires) dans la version du 8 septembre 1969. L'article 4b de cette loi prévoit, au point 4, qu'il est interdit d'offrir, de détenir en vue de la vente, de mettre en vente ou de vendre ou de mettre en pratique d'une quelconque autre manière aucun produit alimentaire contaminé par des quantités supérieures aux quantités autorisées, de produits phytosanitaires et antiparasitaires, de produits de stockage ou autres produits indésirables. Aux termes de l'article 5bis, le ministre fédéral de l'intérieur, habilité, conjointement avec les ministres de l'alimentation, de l'agriculture et des forêts ainsi qu'éventuellement d'autres ressorts, a fixé, par voie d'ordonnance, des teneurs maximales de substances étrangères ainsi que des normes de pureté des produits en cause. Il en va de même pour les produits phytosanitaires et antiparasitaires, les produits de conservation et autres substances dans la mesure où la protection du consommateur l'exige, afin d'empêcher que les produits alimentaires ne constituent des risques pour la santé publique.

La loi sur la protection des végétaux (Pflanzenschutzgesetz), du 10 mai 1968, dans la version du 27 juillet 1971, l'arrêté sur l'admission des produits phytosanitaires (Verordnung über die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln), du 4 mars 1969, ainsi que l'arrêté sur les produits diététiques (Verordnung über diätetische Lebensmittel) du 20 juin 1963 dans la version du 22 décembre 1965 constituent d'autres bases juridiques importantes des possibilités de contamination des produits alimentaires par des substances indésirables.

La loi sur le lait (Milchgesetz) du 31 juillet 1930, dans la version du 25 juin 1969, prévoit seulement une clause générale (article 6) disposant qu'entre le stade de la production et celui de la consommation, le lait doit être traité de telle manière que sa qualité ne puisse pas en être affectée dans la mesure compatible avec les opérations nécessaires de la commercialisation.

Sur la base de dispositions correspondantes de la loi sur le lait, du 31 juillet 1930, et de la loi sur les produits alimentaires, du 5 juillet 1927, a été arrêté le premier règlement d'application de la loi sur le lait du 15 mai 1931, dont l'article 3 prévoit des "interdictions dans le domaine de la protection de la santé publique". Aux termes de ces dispositions, il est interdit de mettre en pratique

f) du lait provenant de vaches qui ont été alimentées au moyen d'aliments pouvant affecter durablement la qualité du lait et, par conséquent, la santé publique;

g) le lait provenant de vaches traitées au moyen de médicaments passant dans le lait ou de vaches dont le traitement date de moins de cinq jours;

2. de mettre en pratique du lait qui contient du plomb ou des quantités d'antimoine, d'étain, de zinc, de cadmium, de cuivre, de nickel, de fer ou d'aluminium qu'il est techniquement possible d'éviter;

3. de construire ou de mettre en pratique des installations et des objets qui, par destination ou suivant l'utilisation prévisible, sont appelés à entrer en contact avec le lait, s'ils sont susceptibles de transmettre au lait des substances nocives; s'il s'agit notamment d'installations et d'objets qui :

a) sont fabriqués entièrement ou partiellement en plomb ou en un alliage contenant plus de 10 % en poids de plomb;

b)

c)

d) sont fabriqués entièrement ou partiellement en cuivre dans la mesure où ces métaux sont ni étamés ni revêtus d'émail ou d'aluminium;

e) sont rouillés ou dont le revêtement d'étain est endommagé.....

f) ont été revêtus d'un caoutchouc contenant du plomb ou du zinc ou d'une pâte contenant du minium.

A l'article 5 du même règlement, les dispositions de l'article 3 ont été adaptées, par analogie, aux produits laitiers.

4.1.4 Danemark

L'article 2 de la loi n° 174 sur les produits alimentaires, du 28 avril 1950, dispose qu'aucun produit alimentaire susceptible de provoquer des maladies ou d'autres dommages ou intoxications ne peut être vendu ou distribué. Les contaminations de toute nature rendent le produit alimentaire impropre à la consommation humaine.

La loi sur les poisons et les substances toxiques (n° 119) du 3 mai 1961, fixe des règles strictes en matière de fabrication, de marquage, de stockage et d'utilisation desdites substances.

La loi sur les produits destinés à la lutte contre les maladies des végétaux et certains parasites des animaux et sur l'utilisation de phytohormones (n° 118), du 3 mai 1961, garantit que les produits chimiques en cause ne peuvent être administrés que s'ils sont enregistrés par le comité des pesticides du ministère de l'agriculture. Ce comité donne des indications précises sur le marquage, l'emballage, le stockage et l'application de pesticides (voir aussi le point 3.1.4).

La loi n° 245, du 8 juin 1966, sur le "contrôle du lait" dispose au chapitre II, article 5, qu'il est interdit de livrer à des entreprises utilisant du "lait pour la fabrication de produits destinés à la consommation humaine, du lait contenant des produits de sécrétion d'animaux malades ou de substances nocives ou du lait dont la composition, l'aspect, l'odeur et le goût sont anormaux". Le 9 septembre 1966 a été arrêté, en complément à la loi n° 245 du 8 juin 1966 sur le contrôle laitier, un règlement sur la production de lait destiné à la fabrication de produits à base de lait de consommation. L'article premier, paragraphe 2 de ce règlement prévoit que seul peut être livré du lait propre, sain et naturel (c'est-à-dire non frelaté et non additionné de substances étrangères telles que des produits chimiothérapeutiques, y compris des antibiotiques) et dont l'aspect, l'odeur et le goût ne sont pas anormaux.

4.1.5 France

La loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires et des produits agricoles constitue encore à l'heure actuelle la base juridique de l'interdiction générale de tout élément toxique ou nocif dans les denrées alimentaires et les aliments des animaux. Le libellé général de ce texte de loi couvre pratiquement toutes les substances indésirables faisant l'objet de la présente discussion. La loi du 1er août 1905 ainsi que ses compléments et les lois et arrêtés relatifs à ce domaine sont regroupés dans le n° 1163 de 1970 du Journal Officiel de la République Française.

Pour le secteur spécifique du lait et des produits laitiers, il faut se référer au décret du 25 mars 1924 qui se fonde sur la loi du 1er août 1905 et qui, dans sa version du 7 janvier 1971, contient, à l'article 2, l'interdiction de toute substance toxique ou indésirable dans le lait.

Les dispositions en vigueur actuellement, visant à prévenir la fraude et les falsifications dans le cadre du contrôle de qualité du lait et des produits laitiers, c'est-à-dire le décret du 25 mars 1924, figurent en résumé avec les textes complémentaires, dans le Journal Officiel de la République Française n° 1038 de 1967.

Il existe une publication analogue du Journal Officiel de la République Française (n° 1037 de 1971) pour le contrôle du lait cru ou pasteurisé destiné à la consommation humaine. Dans ce numéro figure le décret n° 55-771 du 21 mai 1955 avec les annexes. Dans un arrêté en date du 2 juin 1955 figurent également les méthodes d'analyse relatives au contrôle de la qualité bactériologique du lait destiné à la consommation humaine (méthode de filtration, méthode de réduction au bleu de méthylène, numération des germes).

Par ailleurs, de nombreux règlements spéciaux ont été arrêtés pour de nombreuses substances indésirables dans le lait et les produits laitiers (voir plus bas).

4.1.6 Grande-Bretagne

La législation relative aux produits alimentaires est fondée sur le "Food and Drugs Act 1955" (loi de 1955 sur les produits alimentaires et les médicaments).

L'article 2 de cette loi dispose que les produits alimentaires doivent être d'une certaine "qualité". Cela sous-entend que les produits alimentaires ne doivent contenir aucun agent chimique contaminant ou autre substance indésirable. L'article 8 introduit la notion de produit alimentaire "unfit for human consumption" (impropre à la consommation humaine). Cette notion couvre, outre les résidus chimiques, en particulier aussi les micro-organismes pathogènes.

A côté des clauses générales des articles 2 et 8 de la loi susvisée, la législation anglaise sur les produits alimentaires ne prévoit de dispositions particulières que pour l'arsenic et le plomb. Cela caractérise parfaitement la situation spécifique de la Grande-Bretagne où des "règles de jeu" s'établissent souvent entre le gouvernement et les producteurs, les lois et arrêtés devant régler aussi peu de modalités que possible. En conséquence, lesdits arrêtés concernant le plomb et l'arsenic sont, par exemple, les seules dispositions réglementaires prévues par la législation britannique dans cette matière.

La partie 2 de la loi de 1955 sur les produits alimentaires et les médicaments traite du lait et des produits laitiers. L'article 31 de cette partie interdit la vente de lait provenant de vaches malades. L'article 32 prévoit l'interdiction de falsifier le lait de quelque manière que ce soit. Dans ce domaine, des dispositions réglementaires peuvent être arrêtées en vertu de l'article 33 de la loi.

En ce qui concerne le problème de la présence de matières indésirables ou de résidus chimiques dans le lait ou les produits laitiers, le substrat est également soumis aux dispositions générales de l'article 2 de la loi de 1955 sur les produits alimentaires et les médicaments.

4.1.7 Irlande

Le secteur du lait et des produits laitiers est essentiellement régi par les dispositions légales suivantes :

- loi de 1875 sur les produits alimentaires et les médicaments, avec ses amendements;
- loi de 1924 sur les produits laitiers;
- loi de 1935 sur le lait et les laiteries;
- loi de 1947 relative à la santé publique.

La loi de 1875 sur le commerce de produits alimentaires et de médicaments prévoit des dispositions générales selon lesquelles il est interdit de polluer ou de mélanger les produits alimentaires avec des ingrédients ou des matières pouvant nuire à la santé. Par ailleurs, personne n'est autorisé à vendre un quelconque produit alimentaire "dont la nature, l'état ou la qualité ne correspond pas à ce que l'acheteur en attend" (article 2).

L'article 39 de la loi de 1924 sur les produits laitiers prévoit aussi une clause générale sur la qualité ou l'état des produits laitiers qui constitue la base juridique possible de la réglementation concernant aussi les problèmes bactériologiques et les contaminations.

L'article 59 de la loi de 1935 sur le lait et les produits laitiers concerne essentiellement la contamination bactérienne et, dans une moindre mesure, les résidus de produits chimiques dans le lait et les produits laitiers. Cet article forme la base juridique d'un schéma de classement des catégories de lait.

L'article 54 de la loi de 1947 relative à la santé publique stipule que le ministre de la santé publique peut, en accord avec le ministère de l'industrie et du commerce et du ministère de l'agriculture, arrêter des dispositions réglementaires indispensables pour prévenir les dangers sur le plan de la santé publique. Il s'agit en substance de la production, de la préparation, de l'importation, du stockage, de la distribution ou de la vente de produits alimentaires destinés à la consommation humaine.

L'article 54, lettre b), dispose que des règlements peuvent être arrêtés en vue de prévenir la contamination des produits alimentaires destinés à la consommation humaine.

Les règlements qui peuvent être arrêtés en application de l'article 54, lettre b), ne l'ont pas encore été jusqu'à présent en Irlande. Les contrôles effectués actuellement (par exemple, en ce qui concerne les antibiotiques) résultent d'accords conclus librement entre producteurs et laiteries. Un dépistage systématique des antibiotiques incluant aussi le lait de consommation pasteurisé, impliquerait nécessairement que soit arrêté un règlement fondé sur l'article 54 de la loi relative à la santé publique.

4.1.8 Italie

Les dispositions essentielles régissant la teneur en matières indésirables du lait et des produits laitiers figurent à l'article 23 de la loi n° 994, du 9 mai 1929 ainsi qu'à l'article 5 de la loi du 30 avril 1961 concernant les normes sanitaires applicables à la production et à la vente de produits alimentaires et de boissons (n° 283). Cette dernière loi couvre tous les produits alimentaires.

L'article 23 de la loi n° 994 du 9 mai 1959 (titre V - produits laitiers, y compris le lait) prévoit ce qui suit : il est interdit de produire, de stocker, de vendre et de mettre en vente, de céder à titre de rétribution d'un employé, ou de le garder à cette fin, du lait provenant d'animaux malades, du colostrum, du lait souillé, du lait "mouillé", du lait additionné de produits de conservation, de lait acide ou en voie d'acidification, du lait contenant des éléments pathogènes et du lait qui n'est plus véritable ni intact.

On discute actuellement beaucoup d'une rénovation des dispositions qui sont encore applicables aux biocides, produits chimiques du milieu environnant et autres substances indésirables dans les produits alimentaires d'origine animale. Cette situation est expressément soulignée dans une circulaire du ministère de la santé publique, du 16 janvier 1971 (circulaire n° 7) sur les résidus de médicaments dans les produits alimentaires d'origine animale). Cette circulaire prévoit qu'à l'avenir il faudra intensifier les contrôles des résidus de substances médicamenteuses actives en tant que telles ou de leurs produits de dégradation dans les tissus ainsi que dans

les excréments ou les produits de sécrétion, le contrôle devant aussi porter sur les effets nocifs desdits résidus sur le consommateur. A cet effet, les entreprises productrices doivent en particulier fournir les documents nécessaires à l'appréciation de l'action pharmaceutique des matières actives. Ces dispositions s'appliquent également aux spécialités pharmaceutiques déjà enregistrées.

Le décret ministériel du 10 août 1971 sur l'interdiction d'utiliser des matières actives à base d'antibiotiques, de produits chimiothérapeutiques, de phénylacétate de mercure dans l'agriculture, ne s'applique pas au secteur de la production animale.

4.1.9 Luxembourg

La base juridique de la répression des fraudes dans le commerce de produits alimentaires, de boissons et d'objets de consommation courante de toute nature est représentée par la loi du 15 septembre 1953 qui prévoit, en son article 14, une clause générale concernant les substances nocives contenues dans les produits alimentaires (ou dans les aliments des animaux). Par ailleurs, il faut également tenir compte des articles 1, 2 et 4.

Sur la base de la loi du 25 septembre 1953, un décret grand-ducal relatif au contrôle du lait et des produits laitiers a été arrêté le 29 juin 1970.

L'article 5 de ce décret dispose que le lait cru ne doit pas contenir d'arsenic, de mercure, d'antibiotiques, de sulfamides, d'antiseptiques et d'hormones. La teneur en pesticides ne doit pas dépasser les normes fixées par l'organisation mondiale de la santé. En outre, le lait ne doit faire l'objet d'aucun autre traitement visant à modifier sa nature, à le colorer ou à en modifier l'odeur.

Des dispositions analogues sont prévues à l'article 14 pour le lait de consommation, à l'article 17 pour le lait écrémé ainsi qu'à certains articles déterminés pour les produits fermentés à base de lait, la crème et le beurre. Il n'existe aucune réglementation concernant le fromage, car la production de fromage est pratiquement insignifiante au Luxembourg.

4.1.10 Pays-Bas

La législation néerlandaise en matière de produits alimentaires est fixée dans le "Warenwet" de 1968. Cette loi, qui impose aux produits alimentaires des normes qualitatives générales constitue la base de certaines réglementations particulières applicables au lait, aux boissons, aux oeufs et à d'autres produits alimentaires.

La loi néerlandaise sur la protection des végétaux date du 12 juillet 1962. Celle-ci précise qu'en principe tous les résidus rendent un produit, en l'occurrence un produit alimentaire, impropre à la consommation. Un règlement du 16 mai 1972 relatif aux résidus ou aux teneurs maximales de pesticides prévoit des exceptions tendant à admettre une certaine tolérance pour les teneurs en insecticides chlorés du lait et des produits laitiers. L'article 27, point 1 a) du règlement néerlandais sur les produits laitiers, du 17 août 1965, stipule que "les produits doivent être d'une qualité suffisante tant en ce qui concerne leur composition que leur état".

Le point 1 b) dispose en outre que "il ne doit pas y avoir de matières nocives". Ce règlement sur le lait, fondé sur le "Warenwet" susvisé, doit être abrégé pour être adapté au règlement C.E.E. n° 1711. L'article 27 qui constitue la base juridique du problème examiné gardera probablement sa forme actuelle, mais la pénicilline y figurera nommément.

4.2 Dispositions législatives, réglementaires ou administratives concernant les insecticides chlorés

4.2.1 U.S.A.

Les dispositions générales visant à prévenir aussi la présence de résidus d'insecticides chlorés dans le lait et les produits laitiers aux U.S.A. sont contenues dans les lois et recommandations suivantes :

Food, Drug and Cosmetic Act, chapitre IV, articles 406 à 408, de 1971

Federal Insecticides, Fungicide and Rodenticide Act, Articles 135 et 135 k, de 1964

Grade "A" Pasteurized Milk Ordinance, de 1965.

Les tolérances fixées pour le lait et les produits laitiers sont publiées dans le Code of Federal Regulations (CFR) sous le titre 21, partie 120, ou, à partir de janvier 1972, sous le titre 40, partie 180.

Ce code prévoit notamment les teneurs maximales suivantes (ppm) :

Lait frais	Heptachlore + Heptachlorépoxyde	0
Lait frais et produits laitiers	Méthoxychlore	0
Lait frais	Toxaphène	0,05
Lait frais	Perthane	0
Lait frais	DDT-total	0,05
Matières grasses butyriques	Endosulfan ($\alpha + \beta$)	0,5

Aucune teneur maximale n'est indiquée pour l'aldrine/dieldrine ainsi que le lindane et d'autres isomères - HCH. Aussi, la présence de ces matières est-elle interdite.

Le contrôle du respect des tolérances susvisées relève de la "Food and Drug Administration" du département de la santé publique, de l'éducation nationale et des services sociaux. Les laboratoires locaux de ces instances effectuent

les contrôles, tandis que l'autorité centrale de Washington s'occupe essentiellement de la mise au point des méthodes, de la conception des programmes de contrôle et de l'exploitation des résultats.

Le nombre d'échantillons analysés chaque année varie selon la situation. Le contrôle peut être intensifié à tout moment dans des cas particuliers.

La fonction qui consiste à introduire des tolérances, à contrôler leur respect ou de les accepter a été transmise à la "Environmental Protection Agency" en décembre 1970. La surveillance des programmes de contrôle courants reste cependant du ressort de la "Food and Drug Administration". Le département de l'agriculture participe aux programmes de contrôle et de surveillance applicables aux pesticides.

4.2.2 Belgique

Il n'existe pas actuellement dans ce pays de règles concernant les teneurs maximales en insecticides chlorés. Les dispositions générales en la matière figurent dans l'arrêté royal du 31 mars 1954, dans la version du 16 septembre 1966, sur le commerce du lait ainsi que les dispositions générales correspondantes pour les conserves de lait (arrêté royal du 15 juillet 1957, dans la version du 18 mai 1965), sur le fromage (arrêté royal du 15 septembre 1932, dans la version du 15 septembre 1967), sur la crème (arrêté royal du 23 mai 1934, dans la version du 30 mai 1936).

Bien que les dispositions réglementaires soient peu détaillées, la situation est suivie avec attention par l'Office National du Lait qui procède au contrôle des produits laitiers. Quatre échantillons des produits fabriqués par les fabricants belges de beurre (au nombre de 85 - 90) sont analysés chaque année.

Les analyses sont effectuées au moyen de la méthode de chromatographie en phase gazeuse proposée par l'AOAC.

Les prescriptions relatives aux produits phytopharmaceutiques doivent permettre de prévenir indirectement la contamination du lait et des produits laitiers par les insecticides chlorés. Aux termes de ces prescriptions, l'utilisation d'insecticides chlorés est très restreinte (voir point 3.2.2) bien qu'il n'existe actuellement pas d'interdiction absolue d'utiliser certaines matières actives.

4.2.3 République Fédérale d'Allemagne

Les insecticides chlorés ou les pesticides en général ne sont pas nommés dans la loi sur le lait, du 31 juillet 1931, dans la version du 25 juin 1969, ainsi que dans le premier règlement d'application de la loi sur le lait du 15 mai 1931 (article 3). L'article 14 du règlement sur les produits alimentaires diététiques, du 20 juin 1963, dans la version du 22 décembre 1965, dispose que "les produits alimentaires pour lesquels il est indiqué qu'ils sont destinés aux nourrissons ou, sous forme de produits alimentaires diététiques, aux nourrissons ou aux enfants en bas âge, ne doivent pas contenir de résidus de produits phytosanitaires, antiparasitaires ou de produits de conservation".

Les produits contenant moins de 0,01 ppm de résidus sont considérés comme indemnes.

Sur la base des articles 5 et 5 bis de la loi sur les produits alimentaires un règlement relatif aux quantités maximales de DDT et de certains produits phytosanitaires, antiparasitaires et de conservation présents sur (ou dans) les produits alimentaire d'origine animale est cependant à l'étude. Ce règlement prévoit que les produits alimentaires ne peuvent être mis en pratique si leur teneur maximale en substances susvisées est supérieure au chiffre prévu dans une annexe. Les teneurs maximales suivantes sont prévues (ppm) (sur la base de la matière grasse).

Lait et produits laitiers	DDT-total	1,0
Lait et produits laitiers	Aldrine + dieldrine	0,15
Lait et produits laitiers	Chlordane	0,05
Lait et produits laitiers	Endrine	0,02
Lait et produits laitiers	Heptachlore + Heptachlorépoxyde	0,15
Lait et produits laitiers	Hexachlorobenzène	0,3
Lait et produits laitiers	Lindane	0,2

Parmi les mesures directes destinées à diminuer la contamination du lait et des produits laitiers par les insecticides, il faut citer la loi du 10 mai 1968 sur la défense des végétaux, le règlement du 4 mars 1969 sur les produits de défense des végétaux et la loi du 7 août 1972 sur le commerce de DDT.

Aux termes de la loi relative au DDT, il est interdit de mettre en pratique des produits alimentaires d'origine animale si ces produits portent ou contiennent des quantités de résidu de DDT supérieures à certaines quantités maximales déterminées (article 6). Aux termes de l'article 1er de la loi relative au DDT, il est interdit de fabriquer, d'importer, d'exporter, de mettre en pratique, d'acheter et d'utiliser du DDT et ses isomères.

Cette interdiction n'est pas applicable au DDT et préparations à base de DDT qui doivent être utilisées exclusivement à des fins de lutte contre les poux, les fourmis de pharaon et les punaises. A cet égard, il faut cependant veiller à ce que ces produits ne soient pas utilisés dans des étables ou à proximité de denrées alimentaires.

Ces autorisations exceptionnelles sont valables jusqu'au 31 décembre 1975 (article 11).

Dans la République Fédérale d'Allemagne, les services d'analyse chimique des Länder et des grandes villes procèdent, suivant des méthodes variables, à des analyses de lait et de produits laitiers en vue de détecter la présence d'insecticides chlorés. Depuis 1969, des enquêtes représentatives portant sur 20 régions de desserte de la RFA sont effectuées par l'Institut für Hygiene de la Bundesanstalt für Milchforschung, à Kiel. Il est envisagé de continuer ces analyses sous forme d'un système de contrôle (Monitorsystem).

La méthode employée est une version modifiée de la méthode de WOOD. Les méthodes FDA et AOAC servent de référence.

4.2.4 Danemark

Au Danemark, il n'existe aucune réglementation relative aux teneurs maximales en insecticides chlorés du lait et des produits laitiers. Il n'existe que la disposition générale prévue par la loi sur le lait (loi n° 245) du 8 juin 1966, dont l'article 5 stipule que le lait ne doit pas contenir de substances nocives ou étrangères.

Il n'est pas envisagé actuellement d'instaurer de tolérances ou de teneurs maximales. Ceci s'applique notamment par le fait que l'utilisation d'insecticides chlorés est soumise à des prescriptions extrêmement strictes. C'est

ainsi qu'il est interdit d'utiliser des insecticides chlorés pour lutter contre les parasites des animaux domestiques. Le lindane ne peut être utilisé que pour les chiens. Par ailleurs, à côté des produits tels que le pyréthum, le rotenon et quelques autres produits, il est recommandé d'utiliser le malathion en observant un temps d'attente d'une semaine.

Les études sur les insecticides chlorés dans le lait et les produits laitiers sont réalisées par les laboratoires de Aarhus et de Copenhague exclusivement dans le cadre de travaux scientifiques. Les analyses ont été entreprises dès 1963. Actuellement, quelque 40 échantillons de beurre sont contrôlés chaque année.

En ce qui concerne la contamination du lait et des produits laitiers au Danemark, il faut en outre prendre en considération les lois suivantes :

Loi n° 119 sur les poisons et les substances toxiques, du 3 mai 1961;

Loi n° 118 sur les produits de lutte contre les maladies des végétaux et certains parasites des animaux ainsi que sur l'utilisation de phytohormones, du 3 mai 1961;

Loi n° 174 sur les produits alimentaires, du 28 avril 1950.

4.2.5 France

Se fondant sur la loi du 1er août 1905 relative à la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires et des produits agricoles, le décret n° 71-644 a été publié le 30 juillet 1971. L'article 1er de ce décret stipule qu'il est interdit de mettre en vente des aliments ou boissons destinés à la consommation humaine, qui contiennent des résidus d'autres produits utilisés dans l'agriculture et pouvant être nocifs. Cela s'applique également dans le cas où cette nocivité n'apparaîtrait qu'après une absorption plus ou moins longue. Parmi ces produits figurent surtout les pesticides et autres substances utilisées pour la défense des végétaux.

L'arrêté du 6 août 1971 (se fondant sur les décrets n° 65-692, du 13 août 1965, et n° 69-573, du 6 juin 1969, relatifs aux modalités d'application de

la loi du 1er août 1905) cite nommément les composés organochlorés. L'arrêté est commenté dans une circulaire du 2 juin 1972, adressé par le Ministère français de l'Agriculture aux Préfets. Cet arrêté prévoit expressément qu'il est interdit de mettre en vente, de vendre ou de détenir les pesticides organochlorés et organophosphorés destinés à être incorporés dans des aliments ou boissons pour animaux dont la chair ou les produits sont destinés à la consommation humaine ou être administrés aux dits animaux d'une manière ou d'une autre. Des exceptions ne sont prévues qu'en cas de prescription vétérinaire. Ainsi, l'arrêté du 6 août 1971 vise à interdire la présence de pesticides organochlorés et organophosphorés dans les denrées alimentaires d'origine animale.

Dans le cas de composés organochlorés administrés sur prescription, un délai de 3 ans doit obligatoirement s'écouler entre la dernière application du produit et l'abattage de l'animal ou la vente des produits provenant de ces animaux (lait, oeufs et autres). De même, les composés organophosphorés ne peuvent être administrés aux vaches en lactation que sur prescription vétérinaire et qu'avec des précautions particulières.

Les modalités de l'arrêté du 6 août 1971 s'appliquent aux composés chlorés suivants : DDT et métabolites, chloro-cyclo-hexane, aldrine/dieldrine, heptachlore et heptachlorépoxyde, chlordane, toxaphène et endosulfan.

Pour les composés cités, il n'existe pas en France de système général de contrôle. Les quantités considérées comme maximales par les laboratoires chargés des analyses résultent des normes indiquées par l'OMS et la FAO.

4.2.6 Grande-Bretagne

Il n'existe pas en Grande-Bretagne de règlements sur les teneurs maximales ou les tolérances. Cette situation s'explique par le soin particulier dont fait l'objet l'analyse des pesticides avant leur admission (voir point 3.2.6). Le schéma de sécurité relatif aux pesticides, dans la version de mars 1971, fournit les conditions préalables nécessaires pour prévenir dans une large mesure la contamination de produits alimentaires d'origine animale.

Pour autant que nécessaire, il est pourtant possible de considérer l'article 2 de la loi de 1955 sur les produits alimentaires (voir point 4.1.6) comme la base juridique de la réglementation des insecticides chlorés dans le lait et les produits laitiers.

Par ailleurs, on procède depuis des années en Grande-Bretagne à des analyses des produits présentés sur le marché ainsi qu'à des analyses des différents produits alimentaires en vue de détecter les résidus d'insecticides chlorés. A cet égard, le "government chemist" est l'établissement d'analyse officiel responsable également du respect des dispositions réglementaires concernant les produits alimentaires. Sa compétence ne se borne pas à l'Angleterre et au Pays de Galles mais couvre aussi l'Ecosse, l'Irlande du nord et l'île de Man. A côté du "government chemist" il existe, dans le Royaume-Uni, 60 à 80 laboratoires (Public Analyst). Ceux-ci correspondent dans une certaine mesure aux Laboratoires d'analyse agricoles. Dans les ports, le rôle des "Port Health Authorities" correspond à celui du "Public Analyst". Celles-ci procèdent aux analyses nécessaires conjointement avec le "government chemist". Environ 400 échantillons sont prélevés chaque année. La prise d'échantillons couvre l'ensemble du territoire et est effectuée suivant un programme d'essais élaboré par le "government chemist". Parmi les résultats d'analyses, il est particulièrement intéressant de connaître la part de la DJA d'un insecticide déterminé que représentent les résidus effectivement présents dans la ration alimentaire totale. C'est ainsi que dans le cas de la dieldrine, par exemple, une part relativement élevée de cet insecticide dans la DJA a entraîné la conclusion d'un accord avec l'industrie chimique ce qui a pratiquement abouti à l'élimination de la dieldrine. Cette manière de procéder, dont l'aspect volontaire est une caractéristique anglaise, est fondée sur l'opinion selon laquelle il est plus facile de parvenir à de tels accords avec le secteur économique que de réglementer ce domaine.

La discussion sur les valeurs limites en Angleterre s'inspire des données fournies par l'OMS et la FAO. Vu l'importance du nombre des laboratoires, il est inévitable que les appréciations soient différentes.

4.2.7 Irlande

Une réglementation éventuelle des insecticides chlorés contenus dans le lait et les produits laitiers devrait être fondée soit sur la loi de 1875 sur les produits alimentaires, soit sur la loi de 1947 (article 54) relative à la santé publique. Jusqu'à présent, aucune réglementation dans ce sens n'a été arrêtée ni prévue.

En principe, ce sont les laboratoires locaux (Local Authorities) qui, en fonction de la situation et des importations éventuelles, procèdent à des analyses pour détecter la présence d'insecticides chlorés dans le lait et les produits laitiers. Les chiffres relevés jusqu'à présent n'appellent pourtant pas la généralisation du contrôle. Plusieurs centaines d'échantillons ont déjà été analysés par l'institut de recherches agricoles de Fermoy. Il est prévu d'instaurer un système de contrôle comportant un programme de prélèvement d'échantillons et l'analyse de quelque 600.000 échantillons par an.

Les valeurs, rapportées à la matière grasse, sont extrêmement faibles. Ce sont surtout des considérations relatives à l'économie du marché et à l'exportation qui ont déterminé l'instauration d'un système de contrôle.

4.2.8 Italie

En Italie, les teneurs maximales ou les tolérances n'ont pas été réglementées jusqu'à présent pour les insecticides chlorés. Aux termes des dispositions de l'article 23 de la loi n° 994 du 9 mai 1929 ainsi que de l'article 5 de la loi n° 283 du 30 avril 1961, la présence de ces substances est généralement interdite.

Bien que quelques instituts de Rome et de Milan s'occupent du problème de résidus d'insecticides dans le lait et les produits laitiers, on ne peut pas vraiment parler d'un système de contrôle ou de surveillance prévoyant une prise d'échantillons régulière.

Une rénovation éventuelle de la législation actuelle concernant les biocides, les produits chimiques du milieu environnant et d'autres substances indésirables dans les produits alimentaires d'origine animale est très discutée actuellement (voir circulaire du ministère de la santé publique, n° 7 du 16 janvier 1971 (voir aussi le point 4.1.8)).

La loi n° 1255 sur la production, le commerce et la vente de produits phytosanitaires, y compris les insecticides chlorés, du 27 décembre 1968, contribue aussi indirectement à influencer la teneur du lait et des produits laitiers en insecticides chlorés. Par ailleurs, le décret du 4 décembre 1967 sur la limitation de l'utilisation d'aldrine et de dieldrine, d'heptachlore et d'heptachlorépoxyde ainsi que de chlordané doit être pris en considération. L'endrine est pratiquement interdite et le décret du 14 janvier 1970 interdit aussi l'utilisation de DDT dans la production végétale agricole.

Le secteur de la production animale n'est toutefois pas encore soumis à des restrictions aussi étendues que le secteur de la production végétale.

4.2.9 Luxembourg

L'article 5, paragraphe 2, du décret grand-ducal du 29 juin 1970 sur le contrôle du lait et des produits laitiers précise que le lait cru ne doit pas contenir des quantités de résidus de pesticides supérieures aux normes fixées par l'Organisation Mondiale de la Santé. Le lait de consommation et les produits laitiers sont soumis à des clauses générales stipulant qu'ils ne doivent pas contenir de substances étrangères ou nocives.

Le contrôle du lait, du beurre et des autres produits laitiers est assuré par des laboratoires de contrôle d'Etat, en particulier par les laboratoires du ministère de l'agriculture à Ettelbrück; ces contrôles sont effectués au hasard et en fonction de la situation et font appel à une méthode utilisée à l'échelle internationale.

Le décret grand-ducal du 29 mai 1970, sur le contrôle des pesticides et des produits phytosanitaires utilisés dans le secteur agricole est applicable en ce qui concerne les moyens d'influencer indirectement le degré de contamination du lait et des produits laitiers (voir point 3.2.9).

4.2.10 Pays-Bas

A côté des dispositions réglementaires générales relatives aux produits alimentaires et au lait, il existe aux Pays-Bas un règlement du 16 mai 1972 concernant les résidus de pesticides et leur teneur maximale. Dans la mesure où il existe une tolérance, les produits alimentaires d'origine animale et végétale ne doivent pas contenir de produits autres que ceux figurant sur cette liste.

Toutes les autres substances sont interdites. Cela s'explique en partie par le fait que la tolérance est nulle en principe pour tous les résidus ; aussi, des exceptions sont-elles prévues pour le règlement susvisé.

Le règlement du 16 mai 1972 prévoit les dispositions suivantes (ppm/matière grasse) :

aldrine + dieldrine	0,125
DDT	1,25
heptachlore + heptachlorépoxyde	0,125
lindane	0,2

Ces teneurs maximales ont été calculées sur la base des normes de l'OMS et de la FAO ainsi que sur les résultats d'études particulières.

Le contrôle du lait et des produits laitiers en vue de détecter la présence d'insecticides chlorés est assuré par les services de contrôle des villes et de l'Etat (services officiels). Il existe, au total, 16 laboratoires d'analyse chimique et bactériologique. Ces organismes ont été créés sur la base du Warenwet de 1968.

Il est difficile d'estimer le nombre d'échantillons analysés chaque année. A partir du 1er janvier 1973, les résultats d'analyse visant à mettre en évidence la présence d'insecticides chlorés seront inclus dans le système général de traitement par ordinateur des résidus chimiques aux Pays-Bas. Quelque 500 échantillons ont été analysés en 1971.

Naturellement, le contrôle dépend aussi de la situation. L'institut national de la santé publique fait ses recommandations en ce qui concerne les méthodes et les techniques à employer.

Le laboratoire du ministère de l'agriculture de Leiden procède également à des analyses de produits laitiers en vue d'en contrôler la teneur en résidus de produits chimiques, ces analyses étant toutefois effectuées d'abord pour des raisons d'ordre économique, de concurrence et d'exportation.

Les méthodes d'analyse utilisées sont les méthodes de chromatographie en phase gazeuse, reconnues au niveau international. Aux Pays-Bas, un groupe de travail élabore des méthodes d'analyse sur la base d'expériences internationales et en préconise la généralisation. Des méthodes types applicables dans ce domaine ont été élaborées et éditées par ce groupe de travail.

4.3 Dispositions législatives, réglementaires ou administratives, relatives aux produits médicamenteux utilisés en application locale ou à fortes doses

4.3.1 Fasciolicides

4.3.1.1 U.S.A.

L'article 512 du Federal Food, Drug and Cosmetic Act, de 1971, dispose qu'un nouveau produit médicamenteux au sens des articles 501 et 402 de ladite loi doit être considéré comme "suspect" aussi longtemps que les conditions précisées à l'article 512 ne sont pas remplies. Cette disposition s'applique aussi aux produits médicamenteux mélangés aux aliments des animaux.

La déclaration d'un nouveau médicament doit être accompagnée de documents détaillés concernant la sécurité d'emploi et l'action de ce dernier. Sa composition complète doit y figurer. En outre, des méthodes doivent exister permettant le contrôle des indications accompagnant le médicament. Des échantillons du médicament ainsi que des parties ou des produits comestibles provenant des animaux auxquels les médicaments ont été administrés soit directement soit par le biais des aliments doivent être présentés. L'enregistrement implique l'indication de méthodes pratiques de dosage des résidus de médicaments ou des métabolites de ces résidus se trouvant dans (ou sur) les produits alimentaires. Enfin, il convient de faire des propositions en matière de tolérances, de temps d'attente ou d'autres restrictions applicables à l'utilisation d'un médicament si ces conditions s'avèrent nécessaires pour la sécurité d'emploi du médicament.

Les alinéas c) et d) de l'article 512 donnent des précisions techniques concernant l'enregistrement. Ces points citent notamment les points qui s'opposent à l'admission du médicament. A cet égard, des critères extrêmement sévères sont prévus pour le cas où un médicament risque de provoquer l'apparition de tumeurs malignes chez l'homme ou chez l'animal ou si l'application d'un médicament provoque la présence de résidus dans les produits alimentaires provenant de ces animaux. En conséquence, le secrétariat doit procéder à certains calculs pour déterminer dans quelle mesure l'homme assimile un médicament si les produits alimentaires contiennent des résidus de ce dernier. Il faut tenir compte d'un effet d'accumulation chez l'homme et chez l'animal et enfin les conditions d'utilisation doivent prévoir une marge de "sécurité" suffisante autorisant une application régulière de ce produit.

L'article 512 (e) prévoit que le secrétariat peut retirer l'autorisation d'utiliser un médicament à usage vétérinaire si des éléments nouveaux considérés jusqu'alors comme peu importants se présentent, dont l'interprétation permette de conclure au caractère "suspect" du médicament.

Pour retirer une autorisation, il faut présenter des motifs dans la forme prescrite.

Les médicaments à usage vétérinaire nouvellement enregistrés doivent être publiés dans le "Federal Register" avec spécification des conditions d'utilisation et des indications ; les tolérances et les délais d'attente ou les restrictions d'emploi doivent être indiqués simultanément (article 512(i)).

Les médicaments expérimentaux peuvent échapper aux dispositions susvisées (article 512 (j)).

Lorsqu'un médicament est enregistré, un produit alimentaire contenant des résidus de ce médicament ou des produits de dégradation ne peut être considéré comme "frelaté" si les conditions d'emploi, les délais d'attente, etc., ont été respectés (article 512 (k) et article 402 (a)).

Les dispositions ci-dessus doivent être considérées en relation avec le point 1 r des pages 40 et 41 du texte de loi intitulé : Grade "A" Pasteurized Milk Ordinance de 1965 (Recommendations of the United States Public Health Service). Aux termes des dispositions administratives arrêtées en application du point 1 r, il est interdit de commercialiser du lait provenant des vaches traitées aussi longtemps que, de l'avis du vétérinaire traitant ou d'après les indications portées sur l'emballage, le médicament peut être éliminé.

Voilà qui règle définitivement, pour les Etats-Unis, le problème de l'élimination des médicaments dans le lait en général, l'application de fasciolicides en particulier : des délais d'attente doivent être fixés par le vétérinaire traitant ou être indiqués sur les emballages. Toute commercialisation de lait provenant des animaux traités est interdite avant l'expiration de ce délai d'attente.

4.3.1.2 Belgique

Il n'existe pas, en Belgique, de prescriptions particulières concernant l'administration de médicaments aux animaux. Le problème de l'élimination de ces matières actives dans le lait relève de l'article 18, paragraphe 1, de l'arrêté royal du 31 mars 1954. Le point g de ce paragraphe dispose que le lait provenant d'animaux traités au moyen de médicaments passant dans le lait, ne doit pas être commercialisé. Cette disposition s'applique aussi mutatis mutandis, aux produits laitiers. Les arrêtés y relatifs sont énumérés au point 4.1.2.

Si des problèmes en la matière surgissaient en Belgique pour des raisons particulières, le contrôle serait assuré par le service vétérinaire du ministère de l'agriculture. Par ailleurs, le service de contrôle des produits alimentaires et l'office national du lait seraient également compétents.

4.3.1.3 République Fédérale d'Allemagne

Aux termes de l'article 3 du premier règlement d'application de la loi sur le lait, du 15 mai 1931, il est interdit "de commercialiser du lait provenant de vaches traitées au moyen de médicaments passant dans le lait ou traitées depuis moins de cinq jours." Cet article prévoit aussi d'une manière générale, un délai de livraison aussi pour le lait provenant de vaches auxquelles ont été administrés des fasciolicides par voie orale ou parentérale.

La loi sur le commerce de médicaments (loi sur les médicaments) du 16 mai 1961, dans la version du 25 juin 1969, fixe, à son article 21, les conditions de notification des produits vétérinaires. Lors de la déclaration d'une spécialité qui contient des substances dont l'action n'est généralement pas connue dans les milieux scientifiques médicaux ou des préparations de ces produits, il convient de présenter à l'office fédéral de la santé publique un rapport exhaustif sur le contrôle de cette spécialité sous l'angle pharmacologique et clinique, et dans les cas particuliers, sous l'angle de la médecine, de la médecine dentaire et de la médecine vétérinaire. Le rapport doit entre autres donner des indications sur la nature, l'étendue et les résultats du contrôle clinique ou des autres contrôles sur les plans de la médecine, de la médecine dentaire ou de la

médecine vétérinaire, en particulier sur la tolérance des spécialités par l'homme ou l'animal".

Le rapport de contrôle ne doit pas porter sur les actions, les propriétés, la tolérance, les préparations et la preuve de l'autorisation de fabrication généralement connue. Si les conditions visées à l'article 21 de la loi sur les médicaments sont remplies, il y a lieu de procéder, conformément à l'article 22, à l'inscription du médicament au registre des spécialités. Aux termes de l'article 27 de la loi sur les médicaments, il peut être exigé par voie d'ordonnance et moyennant l'accord du Bundesrat que certains médicaments ne puissent être mis en pratique qu'après leur contrôle par un organisme d'Etat et attribution d'une marque de contrôle.

Aux termes de l'article 28 de la loi sur les médicaments, la distribution de médicaments est autorisée outre par les pharmacies, par les vétérinaires aux éleveurs des animaux qu'ils traitent. La législation allemande sur les médicaments ne contient donc actuellement aucune disposition prévoyant pour le lait des animaux traités une destination tenant compte des modes d'élimination du médicament en cause. Dans le cadre d'un amendement à la loi sur les médicaments, il est toutefois envisagé de réserver un traitement particulier aux médicaments qui peuvent entraîner la formation de résidus dans les produits alimentaires d'origine animale. A l'avenir, des temps d'élimination doivent être fixés lors de l'enregistrement des médicaments. Ces temps devront éventuellement faire l'objet d'un contrôle officiel. Actuellement, l'office fédéral de la santé publique n'a aucun pouvoir légal d'exiger l'indication des temps d'élimination ou des taux d'élimination lors de l'enregistrement des médicaments à usage vétérinaire.

Il apparaît absolument nécessaire d'adapter la disposition globale de l'article 3 du premier règlement d'application de la loi sur le lait aux conditions réelles d'élimination.

4.3.1.4 Danemark

La section II, article 5 de la loi n° 245, du 8 juin 1966 sur le "contrôle du lait" dispose "qu'il est interdit de livrer du lait qui..... contient des substances nocives". L'article premier, paragraphe 2 du règlement relatif à la production de lait destiné à la fabrication de produits à base de lait de consommation, du 9 septembre 1966, stipule que seul le lait "naturel", non additionné de substances étrangères (exemple : produits chimiothérapeutiques, y compris les antibiotiques) peut être livré.

L'article 3 d'une communication du ministère de l'agriculture, du 25 août 1972, sur l'interdiction d'antibiotiques et de produits chimiothérapiques..... dans le lait..... dispose qu'il est interdit de livrer aux laiteries, fromageries, fabriques de conserve de lait, fabriques de crème destinée à l'exportation, établissements de production de glace de consommation ainsi que d'autres entreprises préparant des produits alimentaires avec adjonction de lait ou de crème, du lait contenant des antibiotiques ou des produits chimiothérapiques. Les antibiotiques ou les produits chimiothérapiques ne peuvent être délivrés ou prescrits par le vétérinaire que dans une mesure correspondant à l'état d'affection de l'animal ou du cheptel en cause. En délivrant le médicament ou l'ordonnance, le vétérinaire est tenu d'informer le propriétaire du cheptel, ou son représentant, qu'il est interdit de livrer le lait qui en provient. Cette instruction doit être faite par délivrance d'un formulaire devant être rempli conformément aux dispositions prévues par l'ordre des vétérinaires (article 7).

Si les emballages des médicaments ou les notices accompagnant les médicaments à usage vétérinaire ne donnent aucune indication sur les délais d'attente, etc..., les directives élaborées en collaboration avec l'ordre des vétérinaires, groupées dans un annuaire à l'intention des vétérinaires, deviennent applicables. A la page 188 figure une circulaire de l'ordre des vétérinaires du 25 septembre 1972, indiquant qu'il est interdit de commercialiser pendant quatre jours au moins après le traitement, le lait provenant d'animaux auxquels a été administré du ménichlopholan et de l'oxyclozanide (point 3 de la section "anthelmintique").

Les dispositions résumées ci-dessus doivent être considérées en liaison avec les instructions fournies par les vétérinaires aux propriétaires des animaux, comme ayant une portée extrêmement étendue. L'ordre des vétérinaires précise que c'est grâce à la rigueur de ces dispositions qu'au Danemark, le lait est pratiquement exempt de résidus de médicaments.

4.3.1.5 France

Il n'existe pas dans ce pays de réglementation spéciale relative à la présence d'agents chimiothérapeutiques utilisés en application locale, comme les fasciolicides. La réglementation à laquelle il faudrait se référer est la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires et des produits agricoles. En rapport direct avec cette législation, on trouve le décret du 25 mars 1924 qui, dans sa version du 7 janvier 1971, prévoit à son article 2, l'interdiction de substances nocives ou indésirables dans le lait (voir 4.1.5.).

4.3.1.6 Grande-Bretagne

Aux termes de l'article 2 du Food and Drugs Act de 1955, la vente de produits alimentaires qui ne sont pas de la "nature, de la composition ou de la qualité" exigées constitue un délit. Cette disposition doit être interprétée dans ce sens que les médicaments visés ici ne doivent pas, en principe, se trouver dans le lait. Les contrôles relèvent, selon le cas, des divers laboratoires de contrôle officiel (Government Chemist, Local Authorities). Toutefois, on ne procède pratiquement pas à de tels contrôles.

Ni le Food and Drugs Act de 1955, ni le Medicines Act de 1968 n'exigent l'indication des temps d'élimination des produits chimiothérapeutiques (antibiotiques : voir plus loin) employés pour le traitement des animaux.

4.3.1.7 Irlande

Le problème de la présence de médicaments (à l'exception des antibiotiques) dans le lait et les produits laitiers ne se pose pratiquement pas en Irlande.

Aucune campagne de déparasitage au moyen de produits chimiothérapeutiques n'a pratiquement lieu. Même après des mesures de destruction des larves de varron, il n'a pas été jugé nécessaire de procéder à des contrôles portant sur les composés organochlorés. S'il devenait nécessaire d'arrêter un règlement concernant les contaminations du lait résultant de l'utilisation de produits chimiothérapeutiques, ces dispositions devraient être fondées sur l'article 54 de la loi de 1947 relative à la santé publique.

Par ailleurs, il faut se référer à l'article 2 du Food and Drugs Act de 1875 qui dispose qu'il est interdit de vendre des produits alimentaires qui ne soient pas "de la nature, de la composition et de la qualité requises".

4.3.1.8 Italie

L'article 23 de la loi n° 994 du 9 mai 1929 ainsi que l'article 5 de la loi n° 283 du 30 avril 1961 sur les conditions d'hygiène qu'il faut observer à la production et à la vente de produits alimentaires et de boissons disposent que le lait et les produits laitiers ne doivent contenir aucune substance indésirable. Des recensements et des enquêtes sont actuellement en cours qui doivent permettre d'arrêter les dispositions réglementaires détaillées dans ce domaine (voir aussi la circulaire n° 7 du 16 janvier 1971). Celle-ci prévoit qu'à l'avenir on multipliera les analyses en vue de mettre en évidence les résidus de substances médicamenteuses actives ou de leurs métabolites dans les tissus ainsi que dans les produits de sécrétion ou d'excrétion. Des précisions seront apportées aussi sur l'action pharmacologique des matières actives contenues dans les spécialités pharmaceutiques déjà enregistrées.

4.3.1.9 Luxembourg

L'article 14, paragraphe 11, du décret grand-ducal du 29 juin 1970 dispose que le lait de consommation ne doit contenir aucune substance étrangère. Il en va de même pour le lait cru et les produits laitiers (article 7, 8 et autres du même décret).

Actuellement, on ne procède toutefois à aucun contrôle pratique en vue de détecter la présence de substances chimiothérapeutiques telles que les fasciolicides. Il est supposé qu'après un traitement vétérinaire des vaches en lactation, les instructions sur l'obligation de ne pas commercialiser le lait provenant de ces animaux sont observées par le propriétaire de ces dernières.

4.3.1.10 Pays-Bas

Aux termes de l'article 27, lettre d), du règlement néerlandais sur le lait, du 17 août 1965, le lait ne doit contenir aucune substance nocive. Il n'existe aucune réglementation particulière concernant notamment les fasciolicides. Dans le cas présent aussi, il est admis que les vétérinaires sont tenus d'informer l'éleveur lors de l'application de produits chimiothérapeutiques par voie orale ou parentérale aux vaches en lactation. Afin de garantir une utilisation adéquate des médicaments vétérinaires modernes, la loi portant réglementation du commerce d'antibiotiques, de préparations hormonales, de produits thyrostatiques et chimiothérapeutiques, destinés exclusivement ou partiellement à être appliqués aux animaux, fut promulguée le 1er août 1964. Le principal responsable de l'application de cette loi est le vétérinaire. Il représente la seule personne auprès de laquelle le propriétaire d'animaux peut se procurer des préparations chimiothérapeutiques. Aux termes de cette loi, il est interdit de détenir les produits mentionnés dans des exploitations agricoles à moins que leur utilisation soit prescrite par le vétérinaire pour les animaux élevés dans cette exploitation. Cela signifie, dans la pratique, qu'à partir du 1er janvier 1965, jour de l'entrée en vigueur de cette loi, chaque exploitant doit établir la preuve de l'achat ou de l'origine des médicaments éventuellement en sa possession.

4.3.2 Antibiotiques

4.3.2.1 U.S.A.

Les principales dispositions réglementaires du Federal Food, Drug and Cosmetic Act de 1971 sont précisées à la section 4.3.1.1. Ces dispositions doivent être considérées en liaison avec le point r de "Grade "A" Pasteurized Milk Ordinance" de 1965. Aux termes de ces dispositions, des temps d'attente indiqués par le vétérinaire traitant ou figurant sur l'emballage du médicament doivent être observés pour les animaux en lactation traités.

Sur la base du Federal Food, Drug and Cosmetic Act, de 1971, le "Code of Federal Regulations" prévoit, à son article 121, des prescriptions détaillées concernant les antibiotiques et, en particulier, leur application à des animaux en lactation (article 121, point 249). Aux termes de ces dispositions les formules contenant des "Food Additives" (additifs alimentaires) peuvent aussi être utilisés en toute "sécurité" pour le traitement de vaches en lactation si l'on tient compte de certaines prescriptions. Conformément à la définition, visée à l'article 121, point 1, le terme "Food Additives" indique que ce dernier couvre toutes les substances dont l'utilisation peut entraîner une contamination des produits alimentaires. Conformément à la définition, font partie de ces produits, outre les additifs au sens restreint, les autres composés tels que les antibiotiques à destination thérapeutique et les antibiotiques à incorporer dans les aliments des animaux.

A l'article 121, point 249, du Code of Federal Regulations figurent les diverses formules autorisées pour le traitement du pis, y compris les délais d'attente à respecter.

Ex e m p l e 1

Acétate d'hydrocortisone		20	mg
Succinate d'hydrocortisone		12,5	mg
Pénicilline G-procaïne	50.000 à 100.000		U.I.
Novobiocine	100 à	150	mg
Sulfate de polymyximine B		50.000	U.I.
Dihydrostreptomycine	50 à	100	mg
Chlorobutanol		50	mg
Huile d'arachide à 2 % de monostéarate d'aluminium		10	ml

Tout quartier de pis affecté doit être traité immédiatement après la traite au moyen de 10 ml de cette suspension. Le traitement peut être répété à des intervalles de 12 heures au minimum. Le lait trait dans les 72 heures après le traitement ne doit pas être utilisé pour la consommation humaine.

E x e m p l e 2

Furaltadone	500	mg
Huile d'arachide à 2 % de monostéarate d'aluminium	15	ml

Les vaches en lactation peuvent être traitées immédiatement après la traite à raison de 15 ml par quartier. Le lait trait dans les 36 heures après le traitement ne doit pas être utilisé pour la consommation humaine.

E x e m p l e 3

Prednisolone	10	mg
Novobiocine	100	mg
Néomycine	105	mg
Pénicilline G-procaïne	100.000	U.I.
Dihydrostreptomycine	100	mg
Chlorobutanol	50	mg
Huile d'arachide à 2 % de monostéarate d'aluminium	10	ml

Les animaux sont traités immédiatement après la traite au moyen de 10 ml de cette suspension par quartier infecté. Le traitement peut être renouvelé après 12 ou 24 heures. Le lait trait dans les 72 heures (six traites) après le traitement ne doit pas être livré aux laiteries.

E x e m p l e 4

Acétate de prednisone	4	mg
Pénicilline G-procaïne	100.000	U.I.
Dihydrostreptomycine	300	mg
p-hydroxybenzoate de méthyle	0,1	%
Hydroxybenzoate de propyle	0,025	%
Huile d'arachide à 2 % de monostéarate d'aluminium et 6,3 % de tristéarate de polyoxyéthylènes sorbitanes	env. 8	ml
Dichlodifluorométhane		
Dichlotétrafluorométhane		
Azote		excipient inerte

Les vaches sont traitées au moyen de 8 ml de la suspension, celle-ci, contenue dans un récipient sous pression, étant injectée dans le quartier infecté immédiatement après la traite. Le traitement peut être renouvelé après 12 heures. Le lait trait dans les 72 heures suivantes ne doit pas être commercialisé.

E x e m p l e 5

Furaltadone	500	mg
Pénicilline G-procaïne	100.000	U.I.
Huile d'arachide à 2 % de monostéarate d'aluminium	15	ml

Les vaches en lactation sont traitées à raison de 15 ml de la suspension aux concentrations susvisées, par quartier. Le lait trait dans les 96 heures suivantes ne doit pas être commercialisé.

E x e m p l e 6

Néomycine	140	mg
Sulfate de polymyxine B	50.000	U.I.
Sorbate de potasse	28,75	mg
Méthylcellulose	187,5	mg
Eau déminéralisée	25	ml

Les vaches en lactation sont traitées au moyen de doses de 25 ml des matières actives susvisées par quartier infecté. Le lait trait dans les 72 heures suivantes ne doit pas être livré. Les traitements peuvent être renouvelés.

E x e m p l e 7

Chlortétracycline	200	mg
Néomycine	100	mg
Chlorure de calcium	100	mg
Sulfite de soude	9	mg
Ethylène diamine	57	mg
Monglycéride	60	mg
Eau distillée	600	mg
Polyéthylèneglycol 400	env. 6	ml

Les quantités de produits susvisées sont en suspension dans 6 ml. Cette formule doit être utilisée pour traiter les infections dues au streptococcus agalactiae et au staphylococcus aureus. Le lait trait dans les 84 heures suivantes ne doit pas être livré.

E x e m p l e 8

Erythromycine	300	mg
Butylhydroxyanisol	0,45	mg
Butylhydroxytoluène	0,45	mg
Triglycérides des acides gras saturés de l'huile de coco	6	ml

Les vaches en lactation sont traitées au moyen de cette suspension lors de trois traites consécutives. Le lait provenant des traites ayant eu lieu au cours des 36 heures suivant l'application ne doit pas être commercialisé.

Par ailleurs, les autres sections de l'article 121.249 donnent d'autres formules de préparation de crayons de dilatation des mamelles, à base d'antibiotiques. Dans le cas présent aussi, des délais d'attente sont définis avec précision pour les différents usages. L'attention est particulièrement attirée sur la stricte application des indications figurant sur l'étiquette.

L'analyse du lait en vue de détecter la présence de substances inhibitrices antibiotiques fait l'objet de réglementations très diverses dans les divers Etats des U.S.A. Ces types d'analyses sont effectués tant par les Public Health Departments que par l'American Milk Producers Inc. L'analyse en vue de mettre en évidence la présence de substances inhibitrices est par exemple effectuée quatre fois par semestre par le Public Health Department à Dallas. L'American Milk Producers Inc. effectue aussi, à côté des activités des organismes officiels, des analyses régulières, parfois journalières, du lait livré. Dans des cas particuliers, les grandes chaînes commerciales, comme par exemple la société Safeway, procèdent à des analyses de détection des antibiotiques dans le cadre des programmes correspondants de contrôle de qualité.

En cas de découverte de substances inhibitrices antibiotiques, de fortes amendes sont infligées aux producteurs laitiers responsables. Dans d'autres cas, il est interdit de livrer le lait pendant une période déterminée.

Les méthodes employées sont presque exclusivement celles prescrites par les "Standard Methods". L'AOAC a également publié une méthode officielle. Le *Bacillus subtilis* mélangé à de la gélose sert de micro-organisme d'essai. A 100 ml de gélose nourricière, mélanger 0,2 à 2,0 ml de suspension de germes suivant la densité considérée. Des quantités de lait déterminées sont versées sur la géloseensemencée au moyen de plaquettes d'essai normalisées. Les plaques sont incubées pendant 2,5 à 3 heures, à une température de 37°C. En cas d'apparition de zones inhibantes, on utilise de la pénicilline pour détecter éventuellement la présence de pénicilline. La méthode devrait être sensible à 0,05 UI/ml de lait. Pour garantir l'application uniforme du test de détection des substances inhibitrices la Food and Drug Administration de Washington a arrêté des directives concernant l'équipement de laboratoire et la réalisation de tests de référence (Evaluation of Milk Laboratories).

4.3.2.2 Belgique

L'article 18, paragraphe 1, de l'arrêté royal du 31 mars 1954, dans la version du 16 septembre 1966, lettre g, interdit d'une manière générale, la présence de substances antibiotiques actives.

Le lait de toute exploitation est analysé chaque mois en vue de détecter la présence de substances inhibitrices antibiotiques.. En outre, le lait de qualité AA fait l'objet d'une analyse mensuelle supplémentaire effectuée par l'Office National du Lait. Le lait contenant des substances inhibitrices est déclassé dans la catégorie de prix n° 3 : ce contrôle ne tient pas compte des résultats du test de filtration au bleu de méthylène.

Les organismes de surveillance des diverses provinces sont, outre l'Office National du Lait, les services vétérinaires et les services économiques du lait du ministère de l'agriculture.

Les modalités de paiement du lait à la qualité en Belgique figurent dans la circulaire n° 9 du ministère de l'agriculture, du 1er janvier 1970. La méthode de mise en évidence des antibiotiques est celle de l'essai de caillage, qui est réalisé au moyen de 20 ml de lait cru auquel on additionne du yogourt. Si des substances inhibitrices sont mises en évidence le lait livré pendant toute la période de paiement considérée est payé au tarif de la troisième catégorie.

En Belgique, la durée d'élimination des préparations d'antibiotiques utilisées pour le traitement du pis n'est pas indiquée. Il est admis que la réalisation régulière d'un test de détection des substances inhibitrices en liaison avec l'utilisation de ces préparations par les vétérinaires est une garantie suffisante.

4.3.2.3 République Fédérale d'Allemagne

L'article 3 du premier règlement d'application de la loi du 15 mai 1951 sur le lait dispose qu'il est interdit "de commercialiser du lait provenant de vaches qui ont été traitées au moyen de produits passant dans le lait ou traitées moins de 5 jours auparavant". Cette disposition prévoit aussi une interdiction générale de livrer du lait provenant de vaches qui ont été traitées moins de 5 jours auparavant pour cause mammite.

La classification du lait en catégories de qualité relève des autorités des Länder en République Fédérale. Jusqu'à présent, le Schleswig-Holstein

et la Bavière prescrivent des contrôles réguliers du lait livré aux laiteries en vue de détecter la présence de substances inhibitrices antibiotiques. La méthode de contrôle employée est l'essai de réductase au noir brillant effectué à l'aide du *Bacillus Stearothermophilus* var. *calidolactis* en tant que germe d'essai. Dans le Schleswig-Holstein les seuils de détection suivants sont exigés : pénicilline potassium G : 0,007 U.I./ml, streptomycine- Base 10 ug/ml, Tetracycline : 0,7 ug/ml.

Dans le Schleswig-Holstein, si le résultat du contrôle de détection des substances inhibitrices est positif, le lait provenant de l'exploitation considérée est déclassé pour la période en cause alors qu'en Bavière on n'applique une réfaction de qualité d'un montant de 4 pfennig par l qu'après confirmation du résultat positif.

Les contrôles dans les deux Länder mentionnés sont effectués par l'"Institut für Tiergesundheit" de Kiel ou par les organismes de contrôle du lait (cercles de contrôle du lait, etc) en Bavière.

Le projet de texte réglementaire relatif à la qualité et à la désignation, pour l'ensemble du territoire de la République Fédérale d'Allemagne, du lait de consommation ayant subi un traitement thermique prévoit également un contrôle de détection de substances inhibitrices au moyen de l'essai de réductase au noir brillant pour la matière première servant à la fabrication de lait de consommation. A cet égard, il s'agit toutefois de contrôler le lait collecté qui est soumis à un traitement thermique immédiatement après (il ne s'agit donc pas du lait provenant de producteurs particuliers).

L'objectif de ce projet de texte réglementaire est conforme au "règlement sur le lait de consommation" en discussion au niveau communautaire. Le nombre d'échantillons de lait livrés aux laiteries et caractérisés par une réaction positive au contrôle de détection des substances inhibitrices a diminué régulièrement après l'introduction d'un régime de contrôle systématique. C'est ainsi que dans le nord de l'Allemagne, 672.000 échantillons de lait ont subi l'essai de réductase au noir brillant entre le 1er septembre 1968 et le 30 avril 1972. 3.855 échantillons se sont révélés positifs (0,57 %), dont 3.147 (= 81,6 %) contenaient de la pénicilline. Au cours de la période visée le nombre d'échantillons positifs a toutefois diminué constamment. Le nombre d'échantillons positifs a été le plus élevé (1,94 %) en janvier 1969. Depuis 1970, ce pourcentage est régulièrement inférieur à 1.

En Bavière, plus de 669.000 échantillons de lait livrés aux laiteries ont été analysés entre novembre 1972 et février 1973. L'analyse de contrôle des échantillons positifs a permis de confirmer 271 cas (0,04 %).

Un amendement à la loi sur les médicaments, en vigueur dans la République Fédérale d'Allemagne, prévoit d'indiquer des temps d'élimination pour les préparations d'antibiotiques destinés au traitement de mammites et par conséquent d'adapter aux circonstances pratiques la disposition stricte du premier règlement d'application de la loi de 1931 sur le lait (voir aussi 4.3.2.4).

4.3.2.4 Danemark

Aux termes de l'article 5 de la loi, du 8 juin 1966, sur le lait, de l'article 1 de la communication relative à la production de lait destiné à la fabrication de lait de consommation, du 9 septembre 1966 ainsi que des articles 3, 5 et 7 de l'avis relatif à l'interdiction des antibiotiques dans le lait..... du 25 août 1972, la présence d'antibiotiques dans le lait et les produits laitiers est interdite (voir aussi 4.3.1.4).

Le 12 octobre 1961, le 1er juin 1964 et le 25 septembre 1972 ont été adressés à l'ordre des vétérinaires et au ministère de l'agriculture des circulaires qui ne prévoient des dispositions très détaillées sur l'utilisation d'antibiotiques pour le traitement des animaux en lactation. Après traitement par voie galactophore, le lait ne doit pas être commercialisé pendant une période de 3 à 10 jours, suivant le produit ou l'excipient utilisé. Immédiatement après avoir appliqué des antibiotiques, le vétérinaire traitant doit délivrer au propriétaire de l'animal une attestation donnant des instructions précises sur les délais de livraison du lait, etc. Cette information n'est toutefois plus transmise aux laiteries étant donné que le nombre d'échantillons porteurs de substances inhibitrices dans la région de production considérée est actuellement tombé à 0,03 %.

Alors que pour les préparations ordinaires de traitement de la mammite l'interdiction de livraison de lait est de 3 à 10 jours, ce délai est porté à 30 jours pour le chloramphénicol. Lorsque les doses d'antibiotiques

dépassent 100.000 unités ou 500 mg par quartier, il faut compter un jour supplémentaire d'interdiction de livrer par tranche de 100.000 unités ou de 500 mg. Même le lait provenant de quartiers non traités ne doit pas être livré pendant un certain temps.

Toutes les dispositions réglementaires concernant les substances inhibitrices antibiotiques au Danemark ont exclusivement trait à la pénicilline. Sont analysés le lait cru destiné à la production du lait de consommation, le lait cru destiné à la transformation et le lait pasteurisé. La méthode de contrôle doit être sensible à une dose de pénicilline 0,01 u.i./ml. Les indications portées sur les préparations antibiotiques et concernant les temps d'élimination sont vérifiées par l'école supérieure vétérinaire de Copenhague.

Le contrôle du lait cru destiné à la production du lait de consommation est effectué dans quelque 40 à 50 laboratoires répartis sur le territoire national. Un échantillon de lait par producteur est prélevé chaque mois par le conducteur du camion citerne ou un contrôleur officiel. Le contrôle est effectué par la méthode des cupules. L'identification de la pénicilline s'effectue au moyen de la pénicillinase. Le lait cru destiné à la fabrication de produits laitiers est contrôlé une fois par an, en même temps qu'est effectué le test annulaire pour la détermination de la brucellose dans des laboratoires de médecine vétérinaire à Aarhus et Ringstedt. Au total quelques 200.000 échantillons de lait cru sont analysés chaque année.

Les 40 ou 50 laboratoires susvisés contrôlent plus ou moins régulièrement le lait pasteurisé, la crème, le lait écrémé et les boissons chocolatées (environ 8.000 échantillons de lait pasteurisé, 4.400 échantillons de crème, 3.300 échantillons de lait écrémé et 462 échantillons de lait chocolaté par an (1972)).

L'ordre des vétérinaires de Copenhague est informé de toute réaction positive aux tests de détection des substances inhibitrices. Ce résultat est alors directement vérifié à Copenhague. Si la preuve de la faute est établie, une amende de 200 à 500 couronnes peut être infligée.

Dans la communication sur le paiement du lait à la qualité (fondé sur l'article 6 de la loi n° 245 du 10 juin 1966 relatif au contrôle du lait) du 30 novembre 1970 ainsi que dans la directive à l'intention des laboratoires, relative au contrôle d'échantillons de lait en vue d'apprécier la qualité du lait livré, du 30 novembre 1970, ne figure aucune indication ni aucune méthode de détection des substances inhibitrices. Le contrôle de la qualité du lait qui est classé en 4 catégories de qualités, est fondé exclusivement sur l'essai de réductase ou la détermination des impuretés et la teneur en cellules somatiques. La présence d'antibiotiques dans le lait fait l'objet de poursuites judiciaires et ne fait pas partie des dispositions relatives au paiement du lait à la qualité.

4.3.2.5 France

Le décret n° 71-6 du 4 janvier 1971 a modifié l'article 2 du décret du 25 mars 1924 relatif à l'application de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires et des produits agricoles, dans la mesure où il concerne le lait et les produits laitiers, de manière à interdire l'emploi de tout antiseptique et de tout antibiotique. Sur la base du décret n° 65-692 du 13 août 1965 et le décret n° 69/573 du 6 juin 1969 en relation avec l'arrêté du 6 août 1971, il a été publié le 2 juin 1972, une circulaire sur les modalités d'application de l'arrêté du 6 août 1971 portant interdiction de détention, de mise en vente et de vente de certaines substances chimiques ou biologiques pouvant présenter un danger pour la santé publique ainsi qu'une réglementation sur la préparation, la détention et la cession de certains produits à usage vétérinaire contenant des antibiotiques (lettre adressée par le ministre français de l'agriculture aux préfets). Ce texte a été publié au Journal Officiel du 22 juin 1972, page 6377.

Il prévoit essentiellement qu'après une application de pénicilline sur des quartiers de pis de vaches en lactation, une coloration du lait doit être perceptible pour une quantité de 0,003 u.i. de pénicilline/ml. Cette coloration doit être visible même à l'oeil nu si la concentration de pénicilline est de 0,07 u.i./ml. Le produit destiné à un traitement par voie galactophore doit donc libérer au moins 0,09 mg de colorant et 70 u.i. de pénicilline par litre de lait.

Le terme de pénicilline doit être utilisé, ici, sans équivoque. Le conseil supérieur de l'hygiène publique en France a précisé que cette appellation recouvrait toutes les pénicillines ainsi que leurs dérivés synthétiques. Les procès-verbaux d'infractions aux nouveaux règlements doivent être dressés lorsque celles-ci auront été constatées à partir d'un délai de 6 mois.

L'exécution des examens de contrôle est confiée au directeur départemental des services vétérinaires ainsi qu'aux vétérinaires officiels et autres fonctionnaires. Les prélèvements d'échantillons suspects doivent être effectués aux endroits où ils seront les plus accessibles, à savoir aux lieux de fabrication, de distribution ou de détention des médicaments et des drogues destinées aux animaux. En cas de doute, ils seront adressés aux fins d'analyses au laboratoire central de recherches vétérinaires d'Alfort ou au laboratoire du service de la répression des fraudes et du contrôle de la qualité de Massy.

Les colorants autorisés pour les préparations antibiotiques sont le vert "lissamin" et l'alphazurin FG. Pour mettre en évidence les colorants cités, provenant d'antibiotiques colorés, on utilise pour le lait la méthode "sur résine". Les indicateurs de colorants ont la propriété d'être fixés par certaines anio-résines. La coloration est facile à déceler. Dans l'annexe du décret du 6 août 1971, figure une description détaillée de cette méthode, selon laquelle le lait à analyser doit être placé dans un petit tube rempli de résine. Pour des raisons de commodité, on peut utiliser une seringue automatique qui, à chaque fois, doit être rincée soigneusement à l'eau distillée.

4.3.2.6 Grande-Bretagne

L'article 2 du Food and Drug Act de 1955 stipule que le lait doit être exempt d'antibiotiques. Sur la base de cette clause générale, des contrôles de mise en évidence d'antibiotiques dans le lait livré aux laiteries est effectué une fois par mois par le Milk Marketing Board (MMB) dans le cadre d'un "programme de diminution des prix pour causes d'antibiotiques". Par ailleurs, les "local food and drug authorities" procèdent aussi à des analyses du lait dans le secteur commercial et interviennent

également sur la base de l'article 2 du "Food and Drug Act" de 1955 lorsque les résultats de l'analyse sont positifs. Dans ce cas, les laboratoires du "Government Chemist" de Londres interviennent aussi.

Le MMB pour l'Angleterre et le Pays de Galles ainsi que les organisations correspondantes pour l'Ecosse et l'Irlande du Nord sont des associations de producteurs laitiers qui assurent une fonction d'intermédiaire entre les agriculteurs et l'industrie de transformation et sont chargés d'établir un système de paiement du lait cru à la qualité. Les analyses à effectuer dans ce cas portent sur la composition et l'état sanitaire de substrat. Le "Antibiotics Price Deduction Scheme" existe depuis avril 1966. Celui-ci a été modifié plusieurs fois entretemps et existe dans sa version définitive depuis 1972. Environ 93 % des quantités de lait livré font actuellement l'objet d'un contrôle mensuel de détection de substances inhibitrices. Les résultats d'analyse sont positifs dans environ 1% des échantillons. Quelque 90 % des échantillons positifs constituaient des "cas premiers", c'est-à-dire que la présence d'antibiotiques a été mise en évidence pour la première fois après une période de 6 mois au moins de résultats négatifs. Moins de 1 % des cas étaient des "troisième cas" c'est-à-dire des cas dans lesquels d'importantes réductions de prix sont appliquées.

En 1972, une réduction de 5 p/gallon a été appliquée sur une quantité approximative de 29.000 gallons de lait. Cette réduction s'applique aux "3èmes cas" susvisés et d'autres cas spéciaux.

Le MMB a entrepris une vaste campagne d'informations sur la présence d'antibiotiques dans le lait commercialisé (exemple : bulletin n° 12 d'avril 1972). On y apprend que le premier résultat positif de détection des substances inhibitrices est communiqué au producteur de manière à ce que ce dernier puisse prendre les mesures qui s'imposent. Le second résultat positif donne lieu à l'envoi d'un avertissement au producteur. En cas de troisième récurrence, le prix est diminué et un spécialiste entreprend un travail de vulgarisation auprès du producteur. Le lait livré par ce producteur fait ensuite l'objet de contrôles particulièrement fréquents et minutieux.

Le traitement des vaches en lactation par voie intra mammaire n'est autorisé que sur prescription vétérinaire et compte tenu des instructions figurant

sur les produits. Il faut en particulier tenir compte du délai d'interdiction de livraison du lait, figurant sur les notices jointes aux produits de traitement de la mammité. Il n'est pas interdit de donner aux animaux du lait contenant des antibiotiques. Lorsqu'il ne s'agit pas d'une application intra mammaire d'antibiotiques il faut consulter le vétérinaire compétent sur la destination à réserver au lait provenant des animaux en cause. A défaut d'instructions détaillées il est interdit de livrer le lait trait pendant les 48 heures suivant le traitement.

Les contrôles de détection des substances inhibitrices sont réalisés dans les laboratoires du MMB au moyen du test TTC utilisant le streptococcus thermophilus en tant que germe de référence. En cas d'utilisation d'antibiotiques, il convient en outre de tenir compte des lois suivantes :

1. The Therapeutic Substances Act 1956.
2. The Medicines Act 1968.

Il existe un "Veterinary Products Safety Precaution Scheme" élaboré par le ministère de l'agriculture conjointement avec le ministère de la santé publique et de certains comités de vétérinaires compétents, destiné à garantir une utilisation correcte des antibiotiques. Il doit notamment garantir que les produits à usage vétérinaire sont utilisés de manière "sûre". Un rapport du "Joint Committee on the Use of Antibiotics in Animal Husbandry and Veterinary Medicine" (annexe C, pages 69 et suivantes) publié en 1969, donne un commentaire détaillé sur l'utilisation des antibiotiques dans l'élevage et la médecine vétérinaire.

4.3.2.7 Irlande

Il n'existe aucune disposition réglementaire interdisant la présence de substances antibiotiques dans le lait et les produits laitiers. Cette disposition devrait être fondée sur l'article 44 du Health Act de 1947. Le paragraphe 1,b, de cet article stipule que des mesures réglementaires peuvent être arrêtées en vue de prévenir la contamination des produits alimentaires.

En Irlande, on effectue toutefois des contrôles de détection d'antibiotiques dans le cadre d'un système de paiement du lait à la qualité, en

vigueur depuis 1965 et fondé sur un libre accord entre les producteurs et les laiteries. Le contrôle du lait de fabrication en vue de détecter la présence de substances inhibitrices antibiotiques fait partie du contrat de fourniture (les autres critères applicables au paiement à la qualité sont l'épreuve au bleu de méthylène, la teneur en matières grasses et la détermination des impuretés). Les laiteries et les autres établissements de transformation sont chargés des contrôles. Le nombre d'échantillons varie considérablement en fonction des circonstances locales les différents fournisseurs pouvant faire l'objet d'un contrôle hebdomadaire, mensuel ou moins fréquent.

Les contrôles sont réalisés au moyen du test TTC avec le streptococcus thermophilus ou au moyen du test de diffusion sur la gélose avec le bacillus stearothermophilus. La mise en évidence d'antibiotiques à plusieurs reprises entraîne, comme en Grande-Bretagne, une diminution du prix du lait. Le processus n'est cependant pas uniforme et varie considérablement.

Le nombre d'échantillons réagissant positivement à l'essai de mise en évidence des substances inhibitrices représente en Irlande un pourcentage de plusieurs points, c'est-à-dire relativement élevé. Ceci est dû au fait qu'en Irlande, l'agriculteur peut acquérir librement des médicaments pour des animaux et par conséquent aussi des antibiotiques. La prescription du vétérinaire n'est pas exigée. Il est envisagé de changer cette situation.

Les laiteries recommandent généralement de ne pas livrer pendant 3 jours le lait provenant de vaches qui ont été traitées aux antibiotiques par voie intra-mammaire.

D'après les informations provenant du ministère de la santé publique, l'article 59 de la loi de 1935 relative au lait et aux laiteries n'est pas applicable à la réglementation de la présence d'antibiotiques. Cette loi s'applique en premier lieu à l'état bactériologique du lait. De même, cette loi prévoit aussi le classement du lait en trois catégories différentes. L'article 39 de la loi de 1924 sur les produits laitiers ne présente, en tant que clause générale, qu'une base de dispositions réglementaires concernant les problèmes bactériologiques.

Le National Dairy Research Center de Fermoy effectue des recherches scientifiques sur la présence de substances inhibitrices dans le lait.

4.3.2.8 Italie

Il n'existe pas, en Italie, de dispositions réglementaires spécifiques applicables aux antibiotiques car leur présence dans le lait est en principe interdite. En conséquence, on ne procède pas à des contrôles systématiques en vue de déterminer la présence d'antibiotiques et le critère applicable à la matière n'est pas fondé sur une disposition réglementaire relative au paiement du lait à la qualité. Les articles 23 de la loi n° 994, de 1929, ainsi que l'article 5 de la loi n° 283, du 30 avril 1961, sur les conditions d'hygiène à observer lors de la fabrication et la vente de produits alimentaires et de boissons prévoit des dispositions générales (voir 4.1.8) en la matière.

Pourtant, dans le cadre d'initiatives privées, certaines centrales laitières, des laboratoires provinciaux ou des instituts de prophylaxie animale procèdent fréquemment à des contrôles de détection des substances inhibitrices au moyen du bacillus stearotherophilus ou du streptococcus thermophilus. Dans ces circulaires, le ministère de la santé publique a plusieurs fois attiré l'attention des vétérinaires traitants sur le fait que le traitement des mammites et l'information du propriétaire sont liés. Cette information doit notamment comporter l'indication d'un délai d'interdiction du lait provenant d'animaux traités. Les nouvelles spécialités antibiotiques sont parfois colorées. Les antibiotiques ne doivent être appliqués que par les vétérinaires et non par le propriétaire des animaux.

Il n'existe pas, en Italie, de régime de paiement à la qualité fondé sur des critères bactériologiques et autres. Les prix ne diffèrent qu'en fonction des initiatives privées. Une nouvelle réglementation est actuellement à l'étude. Des essais de réduction dans les importantes régions de production laitière sont généralisés à la demande des centrales laitières.

Pour apprécier la situation d'ensemble, il faut également tenir compte de la circulaire n° 7 du ministère de la santé publique, du 16 janvier 1971, relative aux résidus de médicaments dans les produits alimentaires d'origine animale (voir 4.1.8).

4.3.2.9 Luxembourg

Le décret grand ducal, du 29 juin 1970, dispose à son article 5, paragraphe 1, que le lait doit être exempt d'antibiotiques et, à son article 14, paragraphe 11, la même chose pour le lait de consommation.

Les analyses en vue de détecter la présence de substances inhibitrices sont réalisées dans les laboratoires du ministère de l'agriculture à Ettelbrück ainsi que dans le laboratoire de médecine vétérinaire à Luxembourg. La présence ou l'absence d'antibiotiques dans le lait n'intervient pas dans un système de paiement à la qualité. En conséquence, aucun contrôle régulier du lait cru n'a lieu actuellement. Au contraire, des contrôles sont effectués suivant la situation. Les méthodes employées sont le test de détection des substances inhibitrices à l'aide du bacillus stearothermophilus ainsi que l'identification de la pénicilline à l'aide de la pénicillinase.

4.3.2.10 Pays-Bas

La contamination du lait par les antibiotiques est réglée, aux Pays-Bas, par l'article 27, paragraphe 3, du règlement du 17 août 1965 relatif au lait. Des prescriptions administratives stipulent qu'en cas d'utilisation de pénicilline, il est interdit de livrer le lait provenant des six premières traites. Les nouveaux antibiotiques doivent faire l'objet d'une autorisation et les firmes productrices font figurer sur les notices contenues dans l'emballage des indications concernant le temps d'élimination. Toutefois, aucune information concernant le traitement des vaches en lactation au moyen d'antibiotiques n'est fournie à la laiterie.

L'ensemble du commerce des antibiotiques est régi par la loi du 1er août 1964, portant réglementation du commerce d'antibiotiques, de préparations hormonales, de produits thyrostatiques et chimiothérapeutiques destinés en tout ou en partie à être administrés aux animaux.

Le contrôle en vue de la détection d'antibiotiques dans le lait est effectué, en ce qui concerne le lait cru, par quelque 10 centres de contrôle du lait, dont certains assurent une fonction officielle de service de la santé publique. Les 110.000 exploitations de production aux Pays-Bas sont contrôlées 12 à 13 fois chaque année en vue de détecter la présence de substances

inhibitrices dans le lait. Dans la partie occidentale du pays, les contrôles sont parfois bi-mensuels. Le contrôle du lait de consommation est réalisé par des offices de contrôle chimique et bactériologique.

La méthode (méthode de référence) est fondée sur le test des substances inhibitrices à l'aide de bacillus stearothermophilus dans le procédé de diffusion sur la gélose. Le test au yogourt est aussi utilisé ordinairement et, en cas de résultat positif, est vérifié par la méthode faisant appel à la stearothermophilus.

La mise en évidence d'antibiotiques dans le lait livré aux laiteries constitue l'un des critères d'un système de paiement à la qualité, qui prévoit trois classes de qualité. Le système de paiement à la qualité prévoit des analyses bactériologiques (test de réduction au bleu de méthylène pour le lait en bidons, méthode de numération sur plaques pour le lait en citerne), le test de détermination des impuretés, l'odeur et le goût, la mise en évidence d'antibiotiques et la teneur en cellules somatiques. En outre, l'analyse porte sur les bactéries résistant à la chaleur et les substances oxydantes (chlore actif, etc.) (note d'information, du 26 février 1973 de l'office national de contrôle des produits laitiers et des matières grasses alimentaires à Leiden).

Le lait contenant de la pénicilline est frappé d'une réduction de prix spéciale qui se compose d'un montant fixe équivalant à 50 DM et l'équivalant de 2 DM/100 kg de lait livrés au cours de la période considérée. En outre, la laiterie peut infliger de fortes amendes pour du lait contenant des substances inhibitrices (généralement la contrevaieur de 500 à 800 DM).

4.4 Dispositions législatives, réglementaires ou administratives concernant les oligo-éléments toxiques

4.4.1 U.S.A.

L'article 402 du Food, Drug and Cosmetic Act de 1971 contient les dispositions générales interdisant la présence de substances toxiques ou nocives dans les produits alimentaires. Toutefois, un produit alimentaire n'est pas considéré comme "frelaté" si la substance en cause n'a pas été additionnée au produit alimentaire et ne s'y trouve qu'en quantité ne présentant aucun danger pour la santé publique (lettre a de l'article 2).

Aux termes de l'article 406 de la même loi, des tolérances peuvent être fixées pour les ingrédients toxiques dans les produits alimentaires.

La partie II, article 1 de la "Grade "A" pasteurized milk ordinance 1965" contient aussi, sous la lettre R, des définitions générales relatives au lait et produits laitiers "frelatés". Celles-ci correspondent à l'article 402 du Federal Food, Drug and Cosmetic Act de 1971. Il faut en outre tenir compte du point 1 r de l'article 7, ayant trait au lait "anormal".

Aux termes de l'article 6 du grade "A" Pasteurized Milk Ordinance" de 1965, l'analyse du lait et des produits laitiers doit être effectuée dans des laboratoires agréés suivant les méthodes préconisées par la "dernière édition de "Standard Methods for the Examination of Dairy Products of the American Public Health Association" et de l'édition correspondante de "Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists". Alors que les "Standard Methods" ne font aucune mention des oligo-éléments toxiques, les méthodes d'analyse officielle de l'AOAC donnent des informations détaillées sur les métaux toxiques et autres éléments contenus dans les produits alimentaires sous forme de résidus (arsenic, fluor, plomb, etc).

Aux U.S.A., on n'analyse pas régulièrement le lait et les produits laitiers en vue de détecter lesdits résidus ou agents contaminants. On ignore si, dans les différents Etats, des quantités maximales de certaines substances sont fixées. D'après des informations émanant de divers services gouvernementaux ou laboratoires, des analyses sont effectuées suivant la situation et compte tenu des analyses des produits offerts sur le marché, et réalisées par la FDA.

Les dispositions susvisées sont complétées par les prescriptions figurant au point 9 r de l'article 7 du Grade "A" Pasteurized Milk Ordinance relatives à l'état des ustensiles de traite et autres équipements. Ces prescriptions exigent l'emploi de matériaux inoxydables, non toxiques et faciles à nettoyer.

4.4.2 Belgique

La présence d'oligo-éléments toxiques dans le lait est régie par les dispositions de l'article 18, paragraphe 1, de l'arrêté du 31 mars 1954, dans la version du 16 juin 1966. Les dispositions prévues au point F concernant "du lait contenant des substances toxiques" sont particulièrement applicables. Des dispositions générales analogues sont également applicables aux conserves de lait, au fromage, à la crème et aux autres produits laitiers (voir 4.1.2).

Actuellement, on n'effectue en Belgique que des analyses sporadiques du lait et des produits laitiers en vue de mettre en évidence la présence desdits agents contaminants. Les laboratoires de l'Office National du Lait ainsi que les services économiques du lait du ministère de l'agriculture sont compétents en la matière.

4.4.3 République Fédérale d'Allemagne

Le premier règlement d'application de la loi du 15 mai 1931 relatif au lait dispose à l'article 3, point 2, parmi les interdictions visant à la protection de la santé publique, qu'aucun lait ne doit être commercialisé qui contienne du plomb ou des quantités d'antimoine, d'étain de cadmium, de cuivre, de nickel, de fer ou d'aluminium qu'il est techniquement possible d'éviter. En outre (chiffre 3), le lait ne doit pas entrer en contact avec des équipements et des objets qui, par leur destination ou du fait de leur utilisation probable, sont susceptibles de transmettre des substances nocives au lait. Ces dispositions s'appliquent en particulier aux objets fabriqués entièrement ou partiellement en plomb ou un alliage de métal contenant plus de 10 % en poids de plomb (point 3a).

Des dispositions correspondantes sont également prévues pour d'autres oligo-éléments (point 3, lettres d à F).

Les dispositions de l'article 3, relatives au lait, doivent être adaptées mutatis mutandis aux produits laitiers conformément à l'article 5 du même règlement.

Des analyses en vue de détecter des oligo-éléments toxiques dans le lait sont effectuées à des fins de recherche par la "Bundesanstalt für Milchforschung" à Kiel et, dans des cas particuliers ainsi qu'en fonction de la situation, par des instituts d'analyse et de recherche agricoles (exemple : Oldenburg, Darmstadt). Les enquêtes représentatives qui ont été effectuées par la "Bundesanstalt für Milchforschung" à Kiel, sont fondées sur la spectrométrie à absorption ou l'activation de neutrons et sont conçues de telle manière qu'elles permettent d'avoir le profil général de la teneur du lait en oligo-éléments.

4.4.4 Danemark

La base légale est l'article 5 de la loi du 8 juin 1966 sur le lait. Il n'est pas prévu de teneurs maximales ni de tolérances au Danemark et, en dehors des cas exceptionnels, aucun contrôle n'est exercé.

4.4.5 France

Dans ce pays, c'est à la loi du 1er août 1905 (article 3) avec sa clause générale et au décret n° 71-636, du 21 juillet 1971 (articles 3 et 15) qu'il faut se référer. Conformément à l'article 3 de ce dernier texte, le ministère de l'agriculture - en liaison avec d'autres services - peut fixer les normes sanitaires aux termes desquelles un produit alimentaire d'origine animale peut être considéré comme propre à la consommation. Des dispositions générales analogues sont prévues à l'article 15 pour les produits alimentaires importés.

En outre, pour la France, il convient de tenir compte des autres dispositions de la législation des denrées alimentaires et du lait (voir 4.1.5).

4.4.6 Grande Bretagne

La législation anglaise des produits alimentaires prévoit, à côté des clauses générales des articles 2 et 8 du Food and Drugs Act, de 1955, seulement des dispositions dites horizontales pour l'arsenic et le plomb. Des teneurs maximales ont été fixées - dans une certaine mesure à titre exceptionnel - pour ces deux oligo-éléments toxiques.

Les textes législatifs actuellement en vigueur sont "Arsenic in Food Regulations 1959" et "Lead in Food Regulations 1961". Ces deux textes sont actuellement révisés.

Les deux textes ci-dessus contiennent des dispositions générales stipulant qu'aucun produit alimentaire ne doit contenir plus de 2 ppm de plomb et plus de 1 ppm d'arsenic. Des teneurs spécifiques sont indiquées pour une série de produits alimentaires. La teneur maximale en plomb admise pour les boissons à base de lait est de 1 ppm.

Il ressort d'informations fournies par le "Government Chemist" qui partage avec les Local Authorities la compétence pour les analyses à effectuer en la matière, que les quantités maximales indiquées sont loin de correspondre aux valeurs réelles dans le cas particulier du lait et des produits laitiers. Ces dispositions réglementaires sont renouvelées compte tenu aussi de ces aspects.

4.4.7 Irlande

En ce qui concerne l'arsenic et le plomb contenus dans les produits alimentaires, y compris le lait, il existe dans ce pays, des dispositions réglementaires analogues à celles qui existent en Grande-Bretagne. Ces dispositions ont été arrêtées sur la base de la loi de 1947 sur la santé publique.

Les textes législatifs "Health (Arsenic and Lead in Food) Regulation" de 1972 sont examinés, en ce qui concerne le contrôle et la recherche, essentiellement par l'institut de recherche industrielle et de normalisation qui est lié au ministère de l'industrie et du commerce (article 42 du Industrial Research and Standards Act 1961).

4.4.8 Italie

La législation italienne des produits alimentaires et du lait ne comporte pas de dispositions réglementaires détaillées. Il faut se référer à l'article 23 de la loi n° 994 de mai 1929 ainsi qu'à l'article 5 de la loi n° 283 du 30 avril 1961.

En Italie, on ne procède à des analyses visant à mettre en évidence les oligo-éléments toxiques que dans des cas particuliers. L'organisme central compétent en la matière est l' "Office de la Santé Publique" de Rome, relié au ministère de la santé publique. Par ailleurs, certains instituts de prophylaxie animale disposent d'un équipement d'analyse spécial.

4.4.9 Luxembourg

L'article 5, 1er paragraphe, du décret grand-ducal du 29 juin 1970 dispose que le lait cru ne doit contenir ni arsenic ni mercure. Est également applicable l'article 14, paragraphe 11 du même décret stipulant que le lait de consommation ne doit en principe contenir aucune substance étrangère.

Les analyses en vue de mettre en évidence les oligo-éléments toxiques dans le lait et les produits laitiers devraient être effectuées dans les laboratoires du ministère de l'agriculture à Ettelbrück. Toutefois, ces analyses ne prennent pas une place importante dans la hiérarchie des problèmes posés.

4.4.10 Pays-Bas

L'article 27, point 1 du règlement relatif au lait, du 17 août 1965, contient une interdiction générale d'oligo-éléments toxiques dans le lait.

En ce qui concerne les oligo-éléments toxiques contenus dans le lait et les produits laitiers, des analyses portant notamment sur la teneur en plomb des prairies et sur la teneur du lait en plomb, cadmium et mercure, n'ont été réalisées jusqu'à présent que dans le cadre d'études scientifiques. Il n'existe aucun système de surveillance. Les analyses sont réalisées, entre autres, par l'Institut National de la Santé Publique à Bilthoven.

4.5 T o x i m y c i n e s (Aflatoxines)

4.5.1 U.S.A.

La disposition générale à laquelle il faut se référer est celle de l'article 402 du Federal Food, Drug and Cosmetic Act 1971. Les autres articles de cette loi ne prévoient aucune tolérance ni teneur maximale pour le lait et les produits laitiers. Il n'est toutefois pas exclu que certaines dispositions réglementaires existent dans divers Etats.

En outre, les dispositions de la législation relative au lait doivent être prises en considération de même manière que pour les autres contaminants et matières indésirables (voir 4.1.1 et 4.4.1). Comme dans d'autres cas aussi, c'est la Food and Drug Administration qui doit détecter, en temps voulu, les problèmes pouvant se poser et mettre en oeuvre des programmes de contrôle systématique. Ces derniers comportent aussi des travaux de mise au point de méthodes. Si un problème s'avère suffisamment important pour nécessiter des contrôles réguliers, la responsabilité de ces derniers peut alors être transmise aux laboratoires compétents des divers Etats ou des grandes villes.

4.5.2 Belgique

Il n'existe pas, en Belgique, de réglementation spéciale concernant les dispositions visées au point 4.1.2. Toutefois, des contrôles sporadiques ont été réalisés pour des raisons scientifiques.

4.5.3 République Fédérale d'Allemagne

Les dispositions des articles 3 et 5 du premier décret d'application de la loi du 15 mai 1931 sur le lait présentent des garanties suffisantes en ce qui concerne la présence d'aflatoxines.

Les contrôles de dépistage d'aflatoxines dans le lait et les produits laitiers sont réalisés, du point de vue scientifique, par la "Bundesanstalt für Milchforschung" (Office fédéral de recherche dans le secteur du lait) à Kiel, la "Süddeutsche Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft" (Institut d'essai et de recherche dans le secteur laitier, d'Allemagne du Sud) à Weihenstephan, ainsi que la "Bundesforschungsanstalt für Lebensmittel-frischhaltung" (Institut fédéral de recherche dans le domaine de la conservation de la fraîcheur des produits alimentaires), à Karlsruhe. D'autres instituts de recherche s'occupent d'autres produits alimentaires.

Le problème des aflatoxines contenues dans le lait et les produits laitiers en République Fédérale n'est pas encore suffisamment clair pour qu'il soit possible de prévoir dès à présent les dispositions législatives qui devront être arrêtées ultérieurement.

Les quantités maximales d'aflatoxines dans les aliments des animaux (voir 3.4.3) devraient toutefois être suffisamment faibles pour éviter dans une large mesure la contamination du lait.

4.5.4 Danemark

A côté des dispositions réglementaires générales concernant les produits alimentaires et le lait (voir 4.1.4), il n'existe pas, au Danemark, de réglementation spéciale concernant la présence d'aflatoxines dans le lait et les produits laitiers. Des travaux de recherche en la matière sont réalisés par les instituts compétents de l'école vétérinaire supérieure à Copenhague ainsi que l'institut central des produits alimentaires à Copenhague. Les résultats acquis jusqu'à présent ne permettent toutefois pas de prévoir des réglementations spécifiques.

Comme il est interdit au Danemark d'incorporer des arachides dans les aliments destinés aux animaux domestiques ou aux animaux de rente (voir 3.4.4), la probabilité de contamination du lait par les aflatoxines est très faible.

4.5.5 France

Dans ce pays également, les seules dispositions légales en vigueur sont les lois et décrets cités au point 4.1.5 (voir également les points 4.2.5, 4.3.5 et 4.4.5).

En France, la présence d'aflatoxines dans le lait et les produits laitiers ne soulève apparemment aucun problème.

4.5.6 Grande-Bretagne

Il n'existe pas de réglementation particulière sur les aflatoxines. Des études en la matière ont été réalisées dans les laboratoires du Government Chemist à Londres. Il n'est pas nécessaire d'arrêter de dispositions réglementaires particulières.

4.5.7 Irlande

Dans ce pays, la situation est analogue à celle qui prévaut en Grande-Bretagne. Jusqu'à présent, aucune prescription particulière ne s'est révélée nécessaire.

4.5.8 Italie

On n'estime pas qu'il soit nécessaire de prévoir des mesures allant au-delà des dispositions générales mentionnées au point 4.1.8. La limitation des quantités d'aflatoxines contenues dans les aliments des animaux offre, d'après les connaissances actuelles en la matière, une garantie suffisante.

4.5.9 Luxembourg

Les textes réglementaires énumérés au point 4.1.9 ainsi que les dispositions générales connexes ne paraissent pas devoir être complétés ou modifiés actuellement.

4.5.10 Pays-Bas

Dans ce pays, on considère que la protection du consommateur est suffisamment garantie par la réglementation sur l'incorporation d'arachides dans les aliments destinés au bétail laitier, en liaison avec l'article 27 du décret néerlandais du 17 août 1965, concernant le lait.

5. SYNOPSIS

5.1 Analyse comparative des législations relatives aux résidus de produits chimiques et aux toximycines contenus dans les aliments des animaux

5.1.1 Insecticides chlorés

La législation des aliments des animaux dans les pays de la C.E.E est fondée, en ce qui concerne les insecticides chlorés pouvant entraîner la contamination du lait et des produits laitiers, essentiellement sur des clauses dont les dernières versions en vigueur ont été publiées au cours des années 60 ou au début des années 70. Aucune réglementation ne figure dans les textes réglementaires d'Irlande et du Luxembourg. Parmi les pays de la C.E.E., seuls les Pays-Bas possèdent un décret de 1972 réglementant la teneur maximale des aliments des animaux en hydrocarbures chlorés. Une réglementation de la même portée est en préparation dans la République Fédérale d'Allemagne. En Belgique, il existe une réglementation transitoire concernant les résidus d'hexachlorobenzènes contenus dans les aliments concentrés importés.

La législation des U.S.A. en matière de résidus d'hydrocarbures chlorés contenus dans les aliments du bétail laitier présente un aspect tout particulier. Des tolérances ont été établies non seulement pour certains groupes d'aliments des animaux (oléagineux, céréales), mais aussi pour les aliments simples.

5.1.2 Toximycines

La République Fédérale, la France et l'Italie ont prévu des teneurs maximales de ces agents contaminants dans les aliments des animaux; les dernières versions des textes législatifs correspondants datent respectivement des années 1971, 1973 et 1967.

Il existe au Luxembourg et aux Pays-Bas des clauses générales restreintes régissant particulièrement l'utilisation de tourteaux d'arachides destinés à être incorporés dans l'alimentation du bétail.

Les clauses générales des législations belge et britannique des aliments des animaux sont formulées en termes généraux et ont trait aux résidus nocifs. Il n'existe pas de réglementation correspondante. En Grande-Bretagne, des accords ont cependant été conclus avec les fabricants d'aliments des animaux.

En ce qui concerne les U.S.A., le CFR ne fixe aucune tolérance. En conséquence, les aliments des animaux ne doivent contenir aucune de ces substances.

5.1.3 Oligo-éléments toxiques

Dans les six pays de la C.E.E., l'arsenic, l'antimoine, le plomb et le fluor contenus dans les aliments des animaux font l'objet de certaines limitations et les dispositions applicables en Irlande, en Italie et partiellement en France sont étendues aux mélanges de minéraux pour ruminants.

Au Luxembourg et aux Pays-Bas, il n'existe aucune restriction de cet ordre. Dans ces pays, les clauses générales ne s'appliquent pas à l'arsenic, au mercure et à l'antimoine pour lesquels la "tolérance nulle" est exigée. En France, les mélanges de minéraux ainsi que les autres aliments organiques des animaux sont également pris en considération. Dans le cas présent aussi, il s'agit d'une clause générale limitée. Dans la République Fédérale, les quantités maximales d'oligo-éléments et de fluor pouvant être contenues dans les aliments destinés au bétail laitier sont bien spécifiées.

La législation des aliments des animaux en vigueur respectivement en Belgique, au Danemark et en Grande-Bretagne ne prévoit que des clauses générales formulées en termes généraux.

Aux Etats-Unis, des teneurs maximales en arsenic et en fluor sont fixées. Le CFR ne mentionne pas d'autres oligo-éléments toxiques pour les aliments des animaux.

Les tableaux 18 et 19 représentent, sous forme de tableaux, les dispositions législatives, réglementaires ou administratives relatives aux résidus chimiques contenus dans les aliments des animaux destinés au bétail laitier, dans les neuf pays de la C.E.E. et aux U.S.A. Le tableau 18 indique la source des clauses générales (dispositions réglementaires générales) et le tableau 19 les teneurs maximales et les tolérances.

	Insecticides chlorés		Toximycines		Oligo-éléments toxiques	
	Clause générale	Réglementations	Clause générale	Réglementations	Clause générale	Réglementations
U.S.A.	S	CFR 21-120; CFR 40-180	+	CFR 21-120; CFR 40-180	SE	CFR 40-180; CFR 40-420; Uniform State Feed Bill
Belgique	SE; +	Art. 9 FMG v. 12.6.72	+	Art. 9 FMG v. 12.6.72	+	Art. 9 FMG v. 12.6.
R.F.A.	+	§ 24 FMG	S	Anl. § 5 FM- dans la version de 1971	S +E	Anl. § 5 FM-Anordnung du 17.8.1971
Danemark	+	G.ü.d.Handel m.FM v. 16.3.1962 § 2, Abs. 9	-		+	G.ü.d.Handel m.FM du 16.3.1962 art. 2, paragraphe 9
France	+	Dekr. 71-644 v. 30.6.1971 Dekr. 65-692 v. 13.8.1965 Dekr. 69-573 v. 6.6.1969	S	G.v. 1.8.1905, G.v. 3.2.1940, Dekret v. 28.6.1949, Erl.ü.d. Handel m.FM v. 2.2.1973	+	Dekret 71-644 v. 30.6.1971, Dekr. 65-692 v. 13.8.1965, Dekret 69-573 v. 6.6.1969, Dekr. 71-636 v. 20.7.1971 arrêté du 9.10.1961
Grande-Bretagne	+	Agr. Act Sect. 73 v. 1970 Feed St. Act Sect. 7 v. 1926	+	Agr. Act Sect. 73 v. 1970 Feed St. Act Sect. 7 v. 1926	+	Agr. Act Sect. 73 v. 1970 Feed St. Act Sect. 7 v. 1926
Irlande	-		-		+	Regulation v. 18.5.1972
Italie	+	G Nr. 399 v. 8.3.1968 Art 15 FMG v. 1963 Art 17	S	FMG v. 1963 Art 17, RdSchr. Nr. 20 v. 3.2.1967	SE	G Nr. 281 v. 15.2.1963 G Nr. 399 v. 8.3.1968
Luxembourg	-		+E	FMG	+E	FMG
Pays-Bas	S	VO ü. schäd. Stoffe in FM v. 15.7.1972	+E	Art 7 VO ü. Viehfutter	+E	FMG

1) Y compris les mélanges de minéraux; S = mesure spécifiée; SE = spécification avec réserves ("tolérance nulle"), seulement 1 à 2 matières actives; +E = clause générale assortie d'exceptions spécifiques; + = la mesure contient une clause générale;
- = aucune clause générale ni de mesure spécifique dans la législation du pays.

Tableau 1b

DISPOSITIONS LEGISLATIVES, REGLEMENTAIRES OU ADMINISTRATIVES CONCERNANT LES RESIDUS DE PRODUITS CHIMIQUES CONTENUS DANS LES PRODUITS DESTINES A L'ALIMENTATION DU BETAIL LAITIER DANS LES 9 PAYS DE LA C.E.E. ET LES U.S.A.

II. TENEURS MAXIMALES/TOLERANCES (2)

	Hydrocarbures chlorés		Toximycines		Oligo-éléments toxiques		
	Teneur maximale	Nbre de matières actives	Teneur maximale	Réglementations	Teneur maximale	Eléments	Réglementations
U.S.A.	+	10	-	CFR 21-120 jusqu'en 1971 CFR 40-160 à partir de 1972	+	As, F	CFR 40-180; CFR 40-420; Uniform State Food Bill
Belgique	+	1	-		-		
R.F.A.	(+)	(15)	+	à l'étude	+	F, Fe, J, Co, Cu, Mn, Zn	Art. 5 dans les versions 2, 3 et 4. AVO v. 17.8.1971
Danemark	-		-		-		
France	-		+	Loi du 1.8.1905, Loi du 3.2.1940 und Décret du 28.6.1949	+	F, As, Sb	Erl. v. 9.10.1901; Dekr. 65-692 v. 13.8.1965
Grande-Bretagne	-		-		-		
Irlande	-		-		+	As, F	Regulation v. 18.5.1972
Italie	-		+	Art. 17 FMG dans la version de 1968; Rundschr. Nr. 20 v. 3.2.1967	+	Pb, F, As	G Nr. 281 v. 15.2.1963; G Nr. 399 v. 8.3.1968
Luxembourg	-		-		+	As, Sb	G v. 25.9.1953 Art 14
Pays-Bas	+	14	-	VO ü. schäd. Stoffe in FM v. 1.6.1972	+	As, Sb, Hg	Art 6 VO ü. Viehfluter von 1970 annexe 2

1) mélanges de minéraux compris

2) teneur maximale, "tolérance nulle" comprise + = teneur maximale réglementée
- = teneur maximale non fixée
() = à l'étude

Tableau 19

Les abréviations utilisées dans les tableaux sont les suivantes :

G (Gesetz)	= loi
MG (Milchgesetz)	= loi sur le lait
FMG (Futtermittelgesetz)	= loi relative aux aliments des animaux
AVO (Ausführungsverordnung)	= règlement d'application
CFR	= (Code of Federal Regulations)
F fd D C Act	= (Federal Food Drugs and Cosmetics Act)
Rd Schr Vet Dir (Rundschreiben der Veterinär- direktion)	= Circulaire de la direction vétérinaire
Dekr (Dekret)	= décret
MVO (Milchverordnung)	= règlement laitier
Fd Reg	= (Food Regulations)
VO (Verordnung)	= règlement
Verw Vorschr (Verwaltungsvorschriften)	= Prescriptions administratives
Kgl Erl (Königlicher Erlass)	= Arrêté royal
i.d.F. (in der Fassung)	= dans la version
Journ Off.	= Journal Officiel
Fd D Act	= Food and Drugs Act
Art.	= Article
Grd A Past Milk Ord	= (Grade A pasteurized Milk Ordinance)
Sec (Sektion)	= Section
Ther Subst Act	= Therapeutic Substances Act
Med Act	= Medicines Act
Fed Ins Fung Rod Act	= Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act

Les mêmes abréviations valent aussi pour les tableaux 20 et 21 (voir tableau 5.2).

5.2 Analyse comparative des législations relatives aux résidus de produits chimiques et aux toximycines contenues dans le lait et les produits laitiers

5.2.1 Hydrocarbures chlorés

Le Luxembourg et les Pays-Bas ont fixé, pour la plupart des insecticides à base d'hydrocarbures chlorés contenus dans la matière grasse du lait, des teneurs maximales précises, qui s'inspirent des valeurs limites prévues par l'OMS et la FAO. Une réglementation analogue, sur le point d'être publiée, a été adoptée par le Bundesrat dans la République Fédérale d'Allemagne.

Il existe au Danemark, en France et en Italie, des clauses générales applicables aux hydrocarbures chlorés dans le lait et les produits laitiers, des clauses générales restrictives au sens de la "tolérance nulle" dans la législation belge et celle de la République Fédérale d'Allemagne pour les insecticides chlorés d'une part, et dans celles du Luxembourg et des Pays-Bas pour les matières actives non mentionnées dans les règlements correspondants relatifs aux teneurs maximales d'autre part. La loi sur le lait en Grande-Bretagne et en Irlande ne mentionne pas expressément le problème de ces produits qui est tout au plus abordé dans la législation générale sur les produits alimentaires.

Aux U.S.A., la contamination du lait est des produits laitiers par les insecticides chlorés est traitée d'une manière très précise dans la législation.

5.2.2 Médicaments

Il existe encore pour l'ensemble des pays de la C.E.E., des clauses formulées en termes généraux dont une partie prévoit l'application d'un délai de livraison du lait provenant d'animaux qui ont été traités.

Aux Etats-Unis d'Amérique, il n'existe pas de réglementation globale. C'est le vétérinaire qui juge si un délai doit être fixé et qui en détermine la durée. Les paramètres biologiques fondamentaux sont fixés dans la législation très détaillée sur les produits médicamenteux, complétée par un règlement relatif à la qualité du lait.

5.2.3 Antibiotiques

La plupart des codes de lois des pays de la C.E.E. contiennent des clauses générales qui, au Danemark, en Italie et aux Pays-Bas, sont assorties de réserves concernant les délais d'attente à observer en matière de livraison.

La législation danoise comporte en outre des spécifications relatives aux teneurs maximales en pénicilline et les délais d'attente progressifs allant de 3 à 10 jours, suivant la nature de l'antibiotique, le type d'application et l'excipient utilisé.

La France et les Pays-Bas ont fixé des teneurs maximales particulièrement pour la pénicilline.

Dans la République Fédérale d'Allemagne, toute teneur en antibiotiques du lait livré doit être réglée, outre par les dispositions générales de l'article 3 du premier règlement d'application de la loi sur le lait, par des règlements arrêtés par les Länder. A ce jour, un système de contrôle, quoique différent, existe dans le Schleswig-Holstein et la Bavière.

Aux U.S.A., la législation fixe exactement tant les spécialités antibiotiques autorisées pour le traitement des mammites que les délais d'attente qui varient de 36 à 92 heures. Le mode de traitement est également prescrit.

5.2.4 Toximycines

Dans la plupart des pays de la C.E.E., on essaie de prévenir la contamination du lait et des produits laitiers par ces substances en premier lieu grâce à une législation adéquate des aliments du bétail. En Belgique et en République Fédérale d'Allemagne, les clauses générales correspondantes de la législation laitière peuvent éventuellement être prises en considération pour l'appréciation juridique des problèmes.

Dans aucun des pays de la C.E.E., il n'existe de réglementation pour les teneurs maximales.

Aux U.S.A., il n'existe pas non plus d'indications précises sur les toximycines contenues dans le lait et les produits laitiers.

5.2.5 Oligo-éléments toxiques

Dans l'ensemble, les pays de la C.E.E. disposent de clauses générales relatives à l'absence d'éléments toxiques dans le lait. Ces dispositions sont toutefois assorties dans certains cas, de réserves concernant notamment l'arsenic et le plomb; la "tolérance nulle" pour l'arsenic et le mercure au Luxembourg et pour le plomb en République Fédérale d'Allemagne pouvant toutefois être mise en question.

En Grande-Bretagne et en Irlande, par contre, les teneurs maximales du lait et des produits laitiers en plomb et en arsenic, qui sont partiellement fondées sur des dispositions arrêtées vers la fin des années 50, ont été fixées avec précision.

Aux U.S.A., il existe une disposition réglementaire analogue à celle de l'article 3, 2d du premier règlement d'application de la loi sur le lait en République Fédérale d'Allemagne, dans laquelle au lieu d'employer l'expression "techniquement évitable", on fait une distinction entre "normal" et "anormalement élevé". Aucune teneur maximale n'est fixée.

Les tableaux 20 et 21 représentent des résumés synoptiques des dispositions législatives, réglementaires ou administratives en vigueur dans les neuf pays de la C.E.E. et les U.S.A. Pour les abréviations utilisées, voir le point 5.1.

DISPOSITIONS LEGISLATIVES, REGLEMENTAIRES OU ADMINISTRATIVES CONCERNANT LES RESIDUS DE PRODUITS CHIMIQUES CONTENUS DANS LE LAIT ET LES PRODUITS LAITIERS DANS LES 9 PAYS DE LA C.E.E. ET LES U.S.A.
I. CLAUSES GENERALES (DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES GENERALES)

	Hydrocarbures chlorés		Médicaments		Antibiotiques		Toximycines		Oligo-éléments toxiques	
	Clause générale	Disposition législative	Clause générale	Disposition législative	Clause générale	Disposition législative	Clause générale	Disposition législative	Clause générale	Disposition législative
U.S.A.	S	F. Fd. DC Act. IV. 408-408.1971 FedResFungRodAct 135-135k GrdAPastMilkOrd 1965 CFR 21-120. CFR 40-180	+ E	GrdAPastMilkOrd FFDCA Act Sect. 512	S	CFR § 121. 249	+	FFDCA Act Sec 402 v. 1971	+ E	FFDCA Act Sec 402 v. 1971
Belgique	+ E	Kgl. Erl. v. 31.3.1954, 15.7.1957, 15.9.1952, 15.9.1957, 23.5.1954, 30.5.1956	+	§ 1. Art 18 Kgl. Erl. v. 31.3.1954 i. d. F. v. 16.6.1966	+	§ 1. Art 18 Kgl. Erl. v. 31.3.1954 i. d. F. v. 16.6.1966	+	§§ 1, 2. Art 18 Kgl. Erl. v. 31.3.1954 i. d. F. vom 16.6.1966	+	§ 1 Art 18 Kgl. Erl. v. 31.3.1954 i. d. F. vom 16.6.1966
R.F.A.	+ (S)	MG v. 1931 i. d. F. v. 25.6.1969 § 3. 1. AVO z. MG v. 15.5.1931 in Vorbereitung	+	§ 3 1. AVOz. MG v. 15.5.1931	+	§ 3 1. AVO z. MG v. 15.5.1931	+	§§ 3, 5 1. AVO z. MG v. 15.5.1931	+	§§ 3, 2 1. AVO z. MG vom 15.5.1931
Danemark	+	G 245 v. 8. 6. 1966 § 5 G 119 v. 3. 5. 1961 G 118 v. 3. 5. 1961 G 174 v. 28. 11. 1950	+	G 245 v. 8. 6. 1966 § 5 II VO Prod. v. Milch § 1, 2 v. 9. 9. 1966 Bekanntm. LM v. 25. 8. 1972 § 3, RSchr. Vet. Dir. v. 25. 9. 1972	+ E +	§§ 3, 5, 7 d. Bekanntm. u. d. Verbot v. Antibiotika in Milch vom 25. 8. 1972 RSchr. Vet. Dir. v. 12. 10. 1961, 1. 6. 1964 und 25. 9. 1972	-	MG § 5 vom 8. 6. 1956	+	MG § 5 vom 8. 6. 1956
France	+	Dekr. 71-644 v. 30.7.1971 65-692 v. 13.8.1965, 69-573 v. 6.6.1969	+	Dekr. v. 25.3.1964 i. d. F. v. 7.1.1971	+	Dekr. 71-6 v. 4.1.1971 Sourn. Off. S. 6377 v. 22. 6. 1972	-	z. T. über Futtermittelrecht abgedeckt	+	G v. 1. 8. 1905 Art 3 Dekr. 71 - 636 v. 21. 7. 1971 Art. 3 + 15
Grande-Bretagne	-		+	FDCA Act v. 1955, MedAct v. 1968	+	FDCA Act Sec 2 v. 1955 TherSubstAct v. 1956 MedAct v. 1968	-	As in FdReg v. 1959 Pb in FdReg v. 1961 FDCA Act v. 1959 Sec 2-8	S + E	As in FdReg v. 1959 Pb in FdReg v. 1961 FDCA Act v. 1959 Sec 2-8
Irlande	-		+	FDCA Act v. 1875 Art 2	-		-	As Pb in FdReg v. 1972	SE + E	As Pb in FdReg v. 1972
Italie	+	G 994 v. 9.5.1929 Art 23 G 283 v. 30.4.1961 Art 5	+	G 994 v. 9.5.1929 Art 23 G 283 v. 30.4.1961 Art 5	+	G 994 v. 9.5.1929 Art 23 G 283 v. 30.4.1961 Art 5	-	-	+	-G 994 v. 9. 5. 1929 Art 23 G 283 v. 30. 11. 1961 Art 5
Luxembourg	+ + E S	Art 5 d. VO v. 29.6.1970	+	Art 14, 1 d. VO v. 29.6.1970	+	Art 5. Abs. 1, 11, 14 d. VO v. 29.6.1970	-		SE +	Art 5, 1 d. VO v. 29.6.1970 Art 14, 11 d. VO v. 29.6.1970
Pays-Bas	+ E S	VO v. 16.5.1972	+	MVO v. 17.8.1965 Art 27, d	+ E SE	MVO v. 17.8.1965 Art 27, 3	-		+	MVO v. 17.8.1965 Art 27, 1

S La mesure s'applique à des substances particulières
SE Mesure spécifique considérablement restreinte (exemple : seulement une substance ou "tolérance nulle" pour quelques substances)
+ E Clause générale limitée par les dispositions réglementaires exceptionnelles
+ La mesure comprend la clause générale
- Clause générale ni mesure spécifique

Tableau 20

DISPOSITIONS LEGISLATIVES, REGLEMENTAIRES OU ADMINISTRATIVES CONCERNANT LES RESIDUS DE PRODUITS CHIMIQUES CONTENUS DANS LE LAIT ET LES PRODUITS LAITIERS DANS LES 9 PAYS DE LA C.E.E. ET LES U.S.A.												
11. TENEURS MAXIMALES / TOLERANCES												
	Hydrocarbures chlorés		Médicaments		Antibiotiques		Toxinycines		Eléments		Oligo-éléments toxiques	
	Teneur maximale	Matières actives	Teneur maximale	Disposition législative	Teneur maximale	Disposition législative	Teneur maximale	Disposition législative	Teneur maximale	Disposition législative	Teneur maximale	Disposition législative
U.S.A.	+	7-10	+	CFR 21-120 v.1971 CFR 40-180 v.1972	+	FFdDCAct Sec 5121 v.1971	+	CFR § 121.249	-		-	
Belgique	-		-		-		-		-		-	
R.F.A.	(+)		-	à l'étude	+	§ 3 1.AVOz. MG v.1981	-	**	-		-	
Danemark	-		-		+	RdSchr. VetDir. v.12.10. 1961, 1.6.1964 u. 25.9.1972	-		-		-	
France	-		-		⊕	Journ. Off v.22.6.1972 S.6377	-		-		-	
Grande-Bretagne	-		-		-		-		+	As, Pb	+	As in FdReg v.1959 Pb in FdReg v.1961
Irlande	-		-		-		-		+	As, Pb	+	As Pb i. FdReg v.1972
Italie	-		-		-		-		-		-	
Luxembourg	+		-	Amtsbl. Nr.37 v.9.7.1970	-		-		-		+	** As, Hg
Pays-Bas	+		-	VO v.16.5.1972	⊕	MVO v.17.8.1965 u. Verw. Vorschr.	-		-		-	

+ = Teneur maximale fixée par la mesure.
 - = Aucune teneur maximale fixée par la mesure
 * = Fixation d'un délai d'attente au lieu d'une teneur maximale
 ⊕ = Teneur maximale applicable seulement à la pénicilline
 ** = En R.F.A. : "tolérance nulle" ; f Pb
 Au Luxembourg : "tolérance nulle" ; f As et Hg.

Tableau 21

En résumé, la situation est la suivante :

Actuellement, la réglementation concernant les résidus de produits chimiques dans les aliments destinés au bétail laitier ainsi que dans le lait et les produits laitiers est encore très insuffisante et consiste surtout en clauses générales.

Des efforts sont déployés en vue de réglementer la teneur maximale de tous les agents contaminants considérés. Les valeurs indicatives établies par l'OMS pour les insecticides chlorés contenus dans le lait et les produits laitiers sont repris presque sans modification dans les pays où des règlements existaient ou étaient à l'étude. En ce qui concerne les aliments des animaux, les teneurs maximales envisagées dans les pays de la C.E.E. diffèrent parfois des teneurs fixées aux U.S.A., ce qui pourrait s'expliquer par des différences dans la nature des mesures phytosanitaires et des quantités de produits employés. La mise en évidence relativement simple des insecticides chlorés et le fait que leur emploi est généralement très limité facilite les travaux scientifiques préparatoires des mesures législatives à adopter.

Dans la réglementation relative aux résidus de médicaments contenus dans le lait, la quantité extrêmement élevée de produits thérapeutiques utilisés fait que la réglementation globale prévaut sur les clauses générales mentionnant ou non les délais d'attente. Une modification correspondante de la législation européenne dans le sens où elle existe aux U.S.A. ne peut être réalisée que s'il existe une unité d'action dans les domaines de la recherche et de la production de médicaments, de l'admission de ces derniers et du contrôle par l'Etat. Des réglementations globales dont certaines datent de plus de 40 ans n'offrent pas de solutions satisfaisantes.

La législation dans le domaine des résidus d'antibiotiques contenus dans le lait et les produits laitiers se trouve, après analyse de la situation en Europe, au stade de l'abandon des clauses générales et des tentatives visant, avec la normalisation des techniques de mise en évidence, à réglementer les teneurs maximales autorisées et/ou les délais d'attente. Le problème des résidus, étroitement lié à celui de la mammite, ne peut, lui non plus, être résolu qu'à long terme grâce à la coopération entre l'industrie, la médecine vétérinaire, le secteur de la chimie des denrées alimentaires et le législateur.

La possibilité de présence de toximycines dans le lait et les produits laitiers fait toujours l'objet d'une appréciation juridique, au besoin par recours à des clauses générales. La difficulté d'établir des normes juridiques est aggravée par celle de la mise en évidence et le pouvoir cancérigène relativement fort de ces substances. Dans le secteur des aliments des animaux, des teneurs maximales ou des clauses générales élargies à la "tolérance nulle" existent déjà pour trois pays de la C.E.E.

La part des indications spécifiques concernant certains métaux et oligo-éléments toxiques contenus dans les aliments des animaux, y compris les mélanges de minéraux est particulièrement élevée. Il s'agit souvent de dispositions réglementaires exceptionnelles ayant trait aux clauses générales de base.

En ce qui concerne le lait et les produits laitiers, seules les législations d'Irlande et de Grande-Bretagne fixent des chiffres absolus pour la teneur en arsenic et en plomb.

C'est précisément dans le domaine des agents contaminants métalliques qu'il est nécessaire, à propos des clauses générales encore en vigueur, soit d'accentuer encore, par l'indication de la méthode d'analyse à employer, la rigueur de la "tolérance nulle" citée dans le cas présent et peu claire, soit de fixer des limites nettes entre la teneur naturelle et la teneur excessive. Le travail du législateur dans ce domaine est rendu plus difficile par le fait que les éléments entrant en considération font tous partie des composants minéraux d'un lieu donné, dont la distribution est cependant assez variable. La nécessité absolue d'établir des normes concernant les teneurs absolues en résidus des aliments des animaux ainsi que du lait et des produits laitiers doit tenir compte de cette loi naturelle fondamentale selon laquelle ces matières contenues dans les aliments des animaux passent dans le lait.

6. BIBLIOGRAPHIE

1. HOLST, W. und HAFENMAYER, H. (1972): Dt.Molkerei Ztg. 21, 824
2. DOWNEY, W.K. in INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF) (1972): Annual Bulletin II, Pest.Res. in Milk Secretariat General, Brüssel
3. EICHLER, W.D. (1969): Zbl.f.Bakteriol. 210, 258
4. FAO (1961): World Food Problems 2,
5. FAO (1963): Freedom from hunger basic study 11
6. CRAMER, H.H. (1967): Pflanzenschutznachrichten Bayer 20
7. PERKOW, W. (1968): Die Insektizide, 2.Aufl. Verlag Dr.A.Hüthig, Heidelberg
8. MILNE, L.J. und MILNE, M. (1963): Das Gleichgewicht in der Natur Verlag P.Parey, Berlin
9. WHO/FAO (1970): Pesticide Residues in Food, Rom
10. ohne Autor (1972): Umweltprogramm der Bundesregierung - Bundesdrucksache VI, 2710
11. DREES, H. (1970): Dt.Müller Ztg. 68, 230
12. HEINTZE, R. (1971): Hann.Land-u.Forstw.Ztg. 17, 27
13. MAIER-BODE, H. (o.J.): Pflanzenschutzmittelrückstände, Verlag E.Ulmer, Stuttgart
14. EDWARDS, C.A. (1966): Res.Rev. 13, 83
15. KEARNEY, P.C., WOOLSON, E.A., PLIMMER, J.R. und ISENSEE, A.R. (1969): Res.Rev. 29, 137

16. KEARNEY, P.C. und
WOOLSON, E.A. in
MILLER, M.W. und
BERG, G.C. (Hrsg.) (1969): Chemical fallout. Current research
on persistent pesticides residues
in soils
Charles C. Thomas, Illinois, USA
17. VOERMAN, W. und
BESEMER, A.F.H. (1970): J. Agric. Fd. Chem. 18, 717
18. WEGELER, R. (Hrsg.) (1970): Chemie der Pflanzenschutz- und
Schädlingsbekämpfungsmittel
Band I u. II, Springer Verlag, Heidelberg
19. EDWARDS, C.A. (1970): CRC-Persistent pesticides in the
environment
Butherworths, London
20. HAPKE, H.J. (1968): Dt. Tierärztl. Wschr.
21. GRUCH, W. und
STEINER, P. (1959): Mitt. Biol. Bundesanstalt
22. GRUCH, W. und
STEINER, P. (1960): Mitt. Biol. Bundesanstalt
23. CUTKOMP, L.K. et.al. (1971): Chem. Biol. Interactions 3, 439
24. KOCH, R.B. (1969): Chem. Biol. Interactions 1, 199
25. KOCH, R.B. (1969): I. Neurochem. 16, 269
26. KOCH, R.B. et.al. (1969): Life Science 8 (2), 289
27. MATSAMURA, F. et.al. (1969): Bull. Environ. Contam. Toxicol. 4, 262
28. MATSAMURA, F. et.al. (1971): Biochem. Pharm. 20, 825
29. AKERA, et.al. (1971): Biochem. Pharm. 20, 471
30. DEICHMANN, S.B.
et.al. (1971): Fd. Cosmet. Toxicol. 9, 91

31. KUSCHINSKI, G. und
LÜLLMANN, H. (1970): Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie,
4. Aufl., Verlag G. Thieme, Stuttgart
32. PALMER, J. S. und
RADELEFF, R. D. (1969): Prod. Res. Rep. 106, USDA, Washington
33. SCHUMACHER, E. (1964): Schweizer Archiv
Tierheilkunde 106, 20
34. DACRE, J. C. (1969): Town Milk 8, 9
35. AN DER LAN, H. (1969): Bild der Wissenschaft 11, 1049
36. ALARY, J. G.,
GUAY, P. und
BRODEUR, J. (1971): Toxic. and appl., Pharmac. 18, 457
37. WELCH, R. M. und
LEVIN, W. (1971): Toxic. and appl., Pharmac. 19, 234
38. HEINRICHS, W. L. (1971): Science 173, 642
39. DINERMAN, A. A.,
LAWRENTJEW, N. A. und
ILJINSKAJA, N. A. (1970): Gig. i. sanit. 35, 39
40. LUTZ-OSTERTAG, Y. und
KANTEUP, J. P. (1972): Compt. Rendus d. Seances d. la Soc.
Biol. 165, 844
41. ohne Autor (1972): Nature 237, 420
42. DEICHMANN, W. B.,
McDONALD, W. E. und
CUBIT, D. A. (1971): Science 172, 275
43. KLIMMER, O. R. (1964): Medizin und Ernährung, 5, 193
44. WILLIAMS, M. W.,
FUYAT, H. N.,
FRAWLEY, J. P. und
FITZHUGE, O. G. (1958): J. Agric. Food, Chem. 6, 14

45. BÄR, F. (1958): BGBI. I, S. 17
46. KÜBLER, W. (1971): Schriftenreihe Agrarwiss. Fakultät Kiel
Vorträge zur Hochschultagung 48, 143
47. FREHSE, H. in WEGELER, R. (Hrsg.) (1970): Chemie der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel Band II: Anal., toxikol. und gesetzl. Fragen Springer Verlag, Heidelberg
48. KIERMEIER, F. (1964): Medizin und Ernährung 10, 229
49. BROWN, R. (1970): Jahresbericht des Stadtchemikers d. Stadt Zürich, Zürich
50. WIT, S.L. (1972): Report 60/72 Tox-RoB
- nicht veröffentlicht
51. BRO RASMUSSEN, F., DALGAARD-MIKKELSEN, S., JAKOBSEN, T., KOCK, S.O., RODIN, F., UHL, E. und VOLDUM-CLAUSEN, K. (1968): Res.Rev. 23, 55
52. TOLLE, A., HEESCHEN, W., BLÜTHGEN, A. und HAMANN, J. (1973): Kieler Milchw.Forsch.Ber. (in Druck)
53. MARTH, E.H. (1962): J.Milk and Food Techn. 25, 72
54. RUMSEY, T.S., BOVARD, K.F., SHEPHERD, S.M. und PRIODE, B.M. (1969): J.of Animal Sci. 28, 418
55. PARKE, D.V. (1968): The biochemistry of foreign compounds. Pergamon Press, London

56. RÖCHLING, H. in
VEGELER, R. (1970): Chemie der Pflanzenschutz- und
Schädlingsbekämpfungsmittel
Band I: DDT und verwandte Stoffe,
HCH und verwandte Stoffe,
Springer Verlag, Heidelberg
57. DATTA, R.P. (1970): Industrial medicine 39, 190
58. DATTA, R.P. und
NELSON, M.J. (1970): Industrial medicine 39, 195
59. BRIDGES, R.G. (1969): Nature 184, 1337
60. REED, W.T. und
FORGASH, A.J. (1970): J.Agric.Food Chem. 18, 475
61. KORTE, F.,
LUDWIG, G. und
VOGEL, J. (1962): Liebigs Ann.Chem. 656, 135
62. MÖRSDORF, K.,
LUDWIG, G.,
VOGEL, J. und
KORTE, F. (1963): Med.exp. 8, 90
63. MARTH, E.H. und
ELLICKSON, R.E. (1959): J.Milk and Food, Techn. 22 112
64. INTERNATIONAL DAIRY
FEDERATION (IDF) (1971): Results of IDF-Questionnaire 171 A/E
- nicht veröffentlicht
65. INTERNATIONAL DAIRY
FEDERATION (IDF) (1971): Addendum to the IDF-Questionnaire
171 A/E - nicht veröffentlicht
66. LADISCH, H. (1969): Z.Ges.Hygiene 15, 21
67. MESTRES, R. (1967): Rev.Inst.Nac.Sante Tech., Med.21, 449
68. THIEULIN, G.,
PANTALEON, J.,
RICHOU, L. und
CUMONT, G. (1967): Bull.L.Acad.Vet.de France 46, 37

69. THIEULIN, G.,
PANTALEON, J.,
RICHOU, L. und
CUMONT, G. (1967): Lait 47, 461
70. ABBOTT, D.C.,
HARRISON, R.B.,
TATTON, J.O.G. und
TOMPSON, J. (1966): Nature 211, 259
71. PACCANELLA, B.,
PRATI, L. und
CAVAZZINI, G. (1966): Latte 40, 567
72. UYETA, M.,
TAUE, S. und
NISHIMOTO, T. (1970): Jap. Food Hyg. Soc. 11, 256
73. SMITH, D.C. (1971): Pesticide Sci. 2, 94
74. SAKSHAUG, J. (1968): Nord. Vet. Med. 20, 696
75. NILSSON, R. und
ANDERSSON, A.M. (1969): Svenska Mejeritidningen 61, 43
76. DAMASKIN, V.T. (1968): Gig. i Sanit. 30, 109
77. SISZAR, B.,
MINDSZENTY, L. und
SZANTO, V. (1967): Mitt. f. Lebensmittelunters. 13, 39.
78. LIGETI, G.,
SISZAR, B. und
MINDSZENTY, L. (1967): Die Nahrung 11, 369
79. DUGGAN, R.E. (1968): Pest. Mon. J. 2, 2
80. CORNELIUSSEN, P.E. (1969): Pest. Mon. J. 2, 140
81. HENNINGS, R.,
AVERBECK, W.,
VERSPOHL, J. und
BOCH, J. (1969): Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 82, 456

82. ROJAHN, A. (1971): Internat. Leberegelsymposium, Bad Zwischenahn
83. ROSENBERGER, G. (1970): Lehrbuch der Rinderkrankheiten Verlag P. Parey, Berlin u. Hamburg
84. VEMIE, Kempen (o.J.): Beipackprospekt Dovenix
85. FEDERMANN, M. (1959): Die Behandlung des Leberegelbefalles bei Schafen und Rindern mit Bilevon Dt. Tierärztl. Wschr. 66, 526
86. WALLEY, J. K. (1966): Oxyclozanide (Zanil) in the treatment of the liver fluke *Fasciola hepatica* in sheep and cattle Vet. Record 78, 267
87. GRÜNDER, H. D. und REDLICH, G. (1967): Untersuchungen über die Verträglichkeit und Wirksamkeit von Bilevon-M Bayer beim Leberegelbefall des Rindes Dt. Tierärztl. Wschr. 74, 641
88. JUSZKIEWICZ, T., RAKALSKA, Z. und DZIERZAWSKI, A. (1971): Effect embryopathique die 3,3'-dichloro-5,5'-dinitro-0,0'-biphenol chez le hamster doré Europ. J. Toxicol. 4/6, 525
89. HEESCHEN, W., TOLLE, A. und BLÜTHGEN, A. (1972): Fasciolizide in der Milch Archiv f. Lebensmittelhyg. 23, 1
90. BUNDESANSTALT FÜR MILCHFORSCHUNG (1969): Die hygienische Wertigkeit der Rohmilch und Empfehlungen zu ihrer weiteren Verbesserung Kiel. Milchw. Forsch. Ber. 21, (3) 230
91. REICHMUTH, J. (1968): Dissertation Veterinärmedizinische Fakultät, Freie Universität Berlin
92. GUTHY, K. (1968): Dissertation München
93. INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF) (1966): Annual meeting

94. SMITH, A.,
NEAVE, F.K. und
DODD, F.H. (1966): Vet.Rec. 79, 233
95. OLIVER, J.,
NEAVE, F.K. und
SHARPE, E. (1962): J.Dairy Res. 29, 95
96. KINGWILL, R.G.,
NEAVE, F.K.,
DODD, F.H. und
WILSON, C.D. (1967): Vet.Rec. 81, 199
97. SMITH, A.,
DODD, F.H. und
NEAVE, F.K. (1968): J.Dairy Res. 35, 287
98. NEAVE, F.K.,
DODD, F.H.,
KINGWILL, R.G. und
SMITH, A. (1967): Vet.Rec. 80, 580
99. RICHTER, O. (1968): Mitt.Rindergesundheitsdienst
Bayern 20
100. JEPSEN, A. (1950): Nord.Vet.Med. 2, 447
101. BLOBEL, H. (1960): J.Amer.Vet.Med.Ass. 137, 110
102. ALBRIGHT, J.L.,
ORMISTON, E.E.,
BRODIE, B.O. und
WITTER, L.D. (1961): J.Amer.Vet.Med.Ass. 138, 70
103. PRICE, K.E. (1958): Medicinal Eyclopedia Inc. Ney York
104. OVERBY, A.J. (1954): Dairy Sci.Abstr. 16, 1
105. ALBRIGHT, J.L.,
TUCKLEY, S.L. und
WOODS, G.T. (1961): J.Dairy Sci. 44, 779
106. TERPLAN, G. und
ZAADHOF, K.J. (1967): Milchwissenschaft 22, 761
107. BRUNSCHWILER, F. (1961): Dissertation Bern

108. KRAACK, J. und
TOLLE, A. (1969): Arch.f.Lebensmittelhyg. 7, 145-149
109. FEAGAN, J.T. und
GRIFFIN, A.I. (1965): Austr.J.Dairy Techn. 20
110. FEAGAN, J.T. (1966): Dairy Sci.Abstr. 28, 53-60
111. LANG, K. (1967): Milchwissenschaft 22, 230
112. GALESLOOT, TH.E. und
LABOTS, H. (1959): Netherl.Milk Dairy J. 13, 16, 155
113. GALESLOOT, TH.E. und
HASING, F. (1962): Nederlands Melk- en Zuiveltigdschr. 16, 89
114. SIDDIQUE, I.H.,
LOKEN, K.I. und
HOYT, H.H. (1965): J.Amer.Vet.Med.Ass. 146, 494
115. KAUTZ, H.D. (1959): J.Amer.Vet.Med.Ass. 171, 49
116. YEARY, R.A. (1966): J.Amer.Med.Ass. 149, 145
117. MARTH, E.H. und
ELLIKSON (1959): J.Milk Food.Tech. 22, 24
118. INTERNATIONAL DAIRY
FEDERATION (IDF) (1967): Report V-Doc 81
119. LIMMER, H.O. (1966): Molkerei und Käserei-Ztg. 39, 1604
120. SCHRAUDY, E. und
RAUSCHER, W. (1972): Arch.f.Lebensmittelhyg. 6, 117-121
121. LUPKE, H. (1972): Vortrag Wolfpassing
122. TOLLE, A.,
HEESCHEN, W.,
REICHMUTH, J. und
KIND, H. (1971): Kiel.Milchw.Forsch.Ber. 23, (4) 339

123. FRANK, K.H. (1968): Sind Mykotoxine in unserer Nahrung eine Gefahr?
Therapiewoche 18/29, 1172
124. LEISTNER, L. (1971): Untersuchung über Mykotoxine, insbesondere Aflatoxine
Aus dem Institut für Bakteriologie und Histologie der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach
125. GOLDBLATT, L.A. (1968): Aflatoxin - Scientific Background Control, and Simplications
Academic Press, New York, London
126. BENCZE, K. et al. (1972): Zur Infrarotspektroskopie der Aflatoxine
Ztsch.f.Lebensm.Unters.u.Forsch. 148, 211
127. FRANK, K.H. (1968): Über den Nachweis von Aflatoxinen und das Vorkommen Aflatoxin-vor-täuschender Substanzen in Lebensmitteln
Ztsch.f.Lebensm.Unters.u.Forsch. 138, 1
128. NEUMANN-KLEINPAUL, A. et al. (1972): Zum Vorkommen von Aflatoxin M₁ in Trockenmilchprodukten
Arch.f.Lebensmittelhyg. 23, 128
129. BENCZE, K. et al. (1972): UV-Bestrahlung von Aflatoxin in fester Phase
Ztsch.f.Lebensm.Unters.u.Forsch. 148, 279
130. BUNTENKÖTER, S. (1971): Sammelreferat: Aspergillus flavus, ein bedeutender Mykotoxinproduzent
Dt.Tierärztl.Wschr. 78, 10
131. FRANK, H.K. (1968): Vorkommen, Verbreitung und Eigenschaften von Karzinogenen bei Schimmelpilzen
Planta Medica, Suppl. 16, 64
132. CIEGLER, A. et al. (1971): Microbial Toxins Band VI, Fungal Toxins
Academic Press, New York, London

133. LYNCH,G.P. et al. (1970): Responses of Dairy Calves to Aflatoxin-Contaminated Feed
J.of Dairy Sci. 53, 63
134. KIERMEIER,F. (1970): Zur Aflatoxin B₁-Bildung in Käsen
Ztsch.f.Lebensm.Unters.u.Forsch.
143, 2
135. BAUER,C. (1969): Die Wirkung von Aflatoxin B₁ auf Amöben
Arch.f.Hyg.u.Bakteriol. 153, 5, 397
136. MARTH,E.H. (1967): Methods for the Qualitative and Quantitative Determination of Aflatoxins
Milk and Food Techn. 30, 317
137. ROTHENBÜHLER,E. (1970): Untersuchung zum Problem der Aflatoxinbildung in Käse
Schweizerische Milchzeitung 96
Wiss.Beilage 123, 1053
138. BÖSENBERG,A. (1969): Möglichkeit der Gewinnung von Aflatoxinen
Arch.f.Hyg.u.Bakteriol. 153, 33
139. SHIH,C.N. (1971): A.Procedure for Rapid Recovery of Aflatoxins from Cheese and other Foods
J.of Milk and Food Technol. 34, 119
140. KIERMEIER,F. (1970): Zur Bestimmung von Aflatoxin B₁ in Käse
Ztsch.f.Lebensm.Unters.u.Forsch.
142, 120
141. ALLCROFT,R. (1968): Toxic Groundnut Meal: The Relationship between Afl. B₁ Intake by Cows and Excretion of Aflatoxin M₁ in Milk
Vet.Rec. 82, 116
142. PURCHASE,I.F.N. (1971): Symposium on Mykotoxins in Human Health, 1. Aufl.
The Macmillan Press, London

143. JARVIS, B. (1971): Factors Affecting the Production of Mykotoxins
J.appl. Bact. 34 (1), 199
144. FRANK, H.K. (1966): Aflatoxine in Lebensmitteln
Arch.f.Lebensmittelhyg. 17, 234
145. CIEGLER, A. et al. (1968): Mykotoxins
Advances in Appl.Microbiol. 10, 155
146. WOGAN, G.N. (1969): Alimentary Mycotoxicoses
Food-Borne Infections and Intoxications
Food Science and Technology
Academic Press, New York, London
147. ROLL, R. (1970): Toxische und kanzerogene Wirkung der Mykotoxine von Mikroorganismen
Bundesgesundheitsblatt 13, Nr. 12, 157
148. PURCHASE, I.F.H. (1967): Acute Toxicity of Afl. M₁ und M₂ in One-day-old Ducklings
Fd.Cosmet.Toxicol.Vol. 5, 339
149. PURCHASE, I.F.H. (1966): Aflatoxin in Milk
S.A. Medical Journal 40, 776
150. KIERMEIER, F. (1968): Die Nahrung 12, 565
151. POTT, F. und BROCKHAUS, A. (1971): Zbl.Bakt.Hyg. 1.Abt.Orig.B. 155, 1
152. KLOKE, A. und LEH, H.O. (1968): Proc. 1.Europ.Congr.Influence Air.Pollut
Plant and Animals, 259
153. DIEHL, J.F. und SCHELENZ, A. (1971): Medizin und Ernährung 12, 241
154. ohne Autor (1972): Umweltprogramm der Bundesregierung
- Bundesdrucksache VI, 2710, 1972
Beitrag der Projektgruppe
"Umweltchemikalien und Biozide"
155. ESSING, H.G. u.a. (1969): Arch.Hyg. 153, 490

156. BERGNER, K.G. und
HALLER, H.E. (1964): Mitt.GDCH-Fachgr.Lebensmittelchemie
und gerichtliche Chemie 18, 113
157. FINCK, A. (1969): Pflanzenernährung in Stichworten
Ernst Klett-Verlag, Stuttgart
158. ROSENBERGER, G. (1970): Krankheiten des Rindes
Verlag P.Parey, Berlin und Hamburg
159. MILLER, W.J. u.a. (1967): J.Dairy Sci. 50, 1404
160. BENTZ, H. (1969): Nutztiervergiftungen
VEB G. Fischer Verlag, Jena
161. LAGONI, H.,
WORTMANN, A. und
MERTEN, A. (1957): Kieler Milchw.Forsch.Ber. 9, 79
162. RÜSSEL, H.A. (1965): Arch.f.Lebensmittelhyg. 16, 82
163. MURTHY, G.R. and
RHEA, V.S. (1971): J.of Dairy Sci. 54, 1001
164. STELTE, W. (1971): Ztschr.f.Lebensm.Unters.u.Forsch.
146, 258
165. MURTHY, G.R. u.a. (1963): J.Dairy Sci. 50, 651
166. REIGO, J. (1970): Svenska mejistidningen 62, 312
167. INTERNATIONAL DAIRY
FEDERATION
ANNUAL BULLETIN (1968): Part.V. 1968: Chemical Residues
in Milk
168. BISBJERG, B. u.a. (1970): Nord.Vet.Med. 22, 532
169. KUSCHINSKY, G. und
LÜLLMANN, H. (1967): Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie
Georg Thieme Verlag Stuttgart
170. SCHÖBERL, A. und
RÜSSEL, H.A. (1971): Dtsch.Tierärztl.Wschr. 78, 353

171. KROPF, R. und
GELDMACHER- und
MALLINCHRODT, M. (1968): Arch.Hyg.Bakt. 152, 218
172. DONAVAN, P.P.,
FEELEY, D.T. and
CANAVAN, P.P. (1969): J.Sci. Fd.Agric. 20, 43
173. KERIN, D. und
KERIN, Z. (1971): Protectio vitae 16, 61
174. ARONSON, A.L.,
D.V.M. Ph.D. (1972): Am.J.of Vet.Res. 33, 627
175. CHRISTIAN, R.G. and
TRYPHONAS, L. (1971): Am.J.of Vet.Res. 32, 203
176. LEARVY, S.L. u.a. (1968/70): Jowa State Uni.Vet. 30/32, 112
177. NEHRING, P. und
GIEGER, V. (1971): Feinkostwirtschaft, 8, 171
178. GOLDWATER, L.J. (1971): Sci.American 224, 15
179. OKSANEN, H.E. and
MARCUS SANDHOLM (1969): J.of the Sci.Agricult.Soc.of
Finnland 41, 250
180. SAHA, J.G.,
LEE, Y.W. u.a. (1970): Can.J.Plant Sci. 50, 597
181. GRANT and
WILSON, G.F. (1968): N.Z. J.agric.Res. 11, 733
182. TRAUSSWEIN, K.,
KOPP, CHL. und
BUCHNER, R. (1972): Tierärztl. Umschau 27, 7
183. IMRE, R.A. und
BERENCSEI, J. (1972): Zbl.Bakt.Hyg. I Abt.Orig.B 155, 482
184. IMRE, R.A. u.a. (1972): Zbl.Bakt.Hyg. I Abt.Orig.B 155, 476

185. UNDERWOOD, E.J. (1971): Trace Elements in human and animal Nutrition ACA Demic Press - New York and London
186. SCHEUNER, T.A. und TRAUTMANN, A. (1965): Lehrbuch der Veterinär-Physiologie Verlag P.Parey in Berlin und Hamburg
187. ROSENBERGER, G. und GRÜNDER, H.D. (1968): Forschungsbericht DFG Franz Steiner Verlag, Wiesbaden 14, 68
188. GARBER, K. (1968): Forschungsbericht DFG 14, 28
189. GARBER, K. (1968): Forschungsbericht DFG 14, 28
190. ohne Autor (1970): Fluorides and Human Health, Geneva
191. SCHROEDER, H.A. and BALASSA, J.J. (1961): Journal of Chronic Diseases 14, 236
192. SCHROEDER, H.A. u.a. (1967): Journal of Chronic Diseases 20, 179
193. TOWELL, G.W. u.a. (1964): Journal of Nutrition 84, 205
194. SCHARRER, K. (1955): Biochemie der Spurenelemente Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg
195. KLOKE, A. (1972): Ber.Ldw. 50, 57
196. KOPP (1972): Vortrag 1.Europäischer Tierärztekongress und 10.Deutscher Tierärztetag Wiesbaden
197. DIEHL, J.F. (1972): Ber.Ldw. 50, 256

198. KARG, H., SCHAMS, D.
und AIGNER, R. (1970): Zuchthygiene 5, 2, 54-59
199. SCHAMS, D., AIGNER, R.
und KARG, H. (1970): Zuchthygiene 5, 2, 59-64
200. KARG, H. und
SCHAMS, D. (1969): Proceedings of the V.Symp.
of the World Assoc.of.Vet.
Food-Hygienists
Opatja, Jug.
201. KARG, H. (1968): Z.Anal.Chem. 243, 630-639
202. KARG, H. und
SCHAMS, D. (1968): Milchwissenschaft 23, 410-414
203. GROSSKLAUS, D. (1972): Zbl.Bakt. Hyg. I, 156, 187-198
204. CONVEY, E.M.,
THOMAS, J.W.,
TUCKER, H.A. und
GILL, J.L. (1973): J.Dairy Science 54, 484-486
205. MACHLIN, L.J. (1973): J.Dairy Science 56, 575-580

Informations internes sur L'AGRICULTURE

	Date	Langues
N° 1 Le boisement des terres marginales	juin 1964	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 2 Répercussions à court terme d'un alignement du prix des céréales dans la CEE en ce qui concerne l'évolution de la production de viande de porc, d'œufs et de viande de volaille	juillet 1964	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 3 Le marché de poissons frais en république fédérale d'Allemagne et aux Pays-Bas et les facteurs qui interviennent dans la formation du prix du hareng frais	mars 1965	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 4 Organisation de la production et de la commercialisation du poulet de chair dans les pays de la CEE	mai 1965	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 5 Problèmes de la stabilisation du marché du beurre à l'aide de mesures de l'Etat dans les pays de la CEE	juillet 1965	F D
N° 6 Méthode d'échantillonnage appliquée en vue de l'établissement de la statistique belge de la main-d'œuvre agricole	août 1965	F ⁽¹⁾ D ⁽²⁾
N° 7 Comparaison entre les « trends » actuels de production et de consommation et ceux prévus dans l'étude des perspectives « 1970 » 1. Produits laitiers 2. Viande bovine 3. Céréales	juin 1966	F ⁽¹⁾ D
N° 8 Mesures et problèmes relatifs à la suppression du morcellement de la propriété rurale dans les Etats membres de la CEE	novembre 1965	F ⁽¹⁾ D
N° 9 La limitation de l'offre des produits agricoles au moyen des mesures administratives	janvier 1966	F D
N° 10 Le marché des produits d'œufs dans la CEE	avril 1966	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 11 Incidence du développement de l'intégration verticale et horizontale sur les structures de production agricole – Contributions monographiques	avril 1966	F ⁽¹⁾ D
N° 12 Problèmes méthodologiques posés par l'établissement de comparaisons en matière de productivité et de revenu entre exploitations agricoles dans les pays membres de la CEE	août 1966	F ⁽¹⁾ D
N° 13 Les conditions de productivité et la situation des revenus d'exploitations agricoles familiales dans les Etats membres de la CEE	août 1966	F D
N° 14 Situation et tendances des marchés mondiaux des principaux produits agricoles – « bovins – viande bovine »	août 1966	F D
N° 15 Situation et tendances des marchés mondiaux des principaux produits agricoles – « sucre »	février 1967	F D ⁽¹⁾
N° 16 Détermination des erreurs lors des recensements du bétail au moyen de sondages	mars 1967	F ⁽¹⁾ D ⁽³⁾

⁽¹⁾ Epuisé.

⁽²⁾ La version allemande est parue sous le n° 4/1963 de la série « Informations statistiques » de l'Office statistique des Communautés européennes.

⁽³⁾ La version allemande est parue sous le n° 2/1966 de la série « Informations statistiques » de l'Office statistique des Communautés européennes.

		Date	Langues
N° 17	Les abattoirs dans la CEE I. Analyse de la situation	juin 1967	F D
N° 18	Les abattoirs dans la CEE II. Contribution à l'analyse des principales conditions de fonctionnement	octobre 1967	F D
N° 19	Situation et tendances des marchés mondiaux des principaux produits agricoles – « produits laitiers »	octobre 1967	F D ⁽¹⁾
N° 20	Les tendances d'évolution des structures des exploitations agricoles – Causes et motifs d'abandon et de restructuration	décembre 1967	F D
N° 21	Accès à l'exploitation agricole	décembre 1967	F D
N° 22	L'agrumiculture dans les pays du bassin méditerranéen – Production, commerce, débouchés	décembre 1967	F D
N° 23	La production de produits animaux dans des entreprises à grande capacité de la CEE – Partie I	février 1968	F D
N° 24	Situation et tendances des marchés mondiaux des principaux produits agricoles – « céréales »	mars 1968	F D
N° 25	Possibilités d'un service de nouvelles de marchés pour les produits horticoles non-comestibles dans la CEE	avril 1968	F D
N° 26	Données objectives concernant la composition des carcasses de porcs en vue de l'élaboration de coefficients de valeur	mai 1968	F D
N° 27	Régime fiscal des exploitations agricoles et imposition de l'exploitant agricole dans les pays de la CEE	juin 1968	F D
N° 28	Les établissements de stockage de céréales dans la CEE – Partie I	septembre 1968	F D
N° 29	Les établissements de stockage de céréales dans la CEE – Partie II	septembre 1968	F D
N° 30	Incidence du rapport des prix de l'huile de graines et de l'huile d'olive sur la consommation de ces huiles	septembre 1968	F D
N° 31	Points de départ pour une politique agricole internationale	octobre 1968	F D
N° 32	Volume et degré de l'emploi dans la pêche maritime	octobre 1968	F D
N° 33	Concepts et méthodes de comparaison du revenu de la population agricole avec celui d'autres groupes de professions comparables	octobre 1968	F D
N° 34	Structure et évolution de l'industrie de transformation du lait dans la CEE	novembre 1968	F D
N° 35	Possibilités d'introduire un système de gradation pour le blé et l'orge produits dans la CEE	décembre 1968	F D
N° 36	L'utilisation du sucre dans l'alimentation des animaux – Aspects physiologiques, technologiques et économiques	décembre 1968	F D

(¹) Epuisé.

		Date	Langues
N° 37	La production de produits animaux dans des entreprises à grande capacité de la CEE – Partie II	février 1969	F D
N° 38	Examen des possibilités de simplification et d'accélération de certaines opérations administratives de remembrement	mars 1969	F D
N° 39	Evolution régionale de la population active agricole – I : Synthèse	mars 1969	F D
N° 40	Evolution régionale de la population active agricole – II : R.F. d'Allemagne	mars 1969	F D
N° 41	Evolution régionale de la population active agricole – III : Bénélux	avril 1969	F D
N° 42	Evolution régionale de la population active agricole – IV : France	mai 1969	F
N° 43	Evolution régionale de la population active agricole – V : Italie	mai 1969	F D
N° 44	Evolution de la productivité de l'agriculture dans la CEE	juin 1969	F D
N° 45	Situation socio-économique et perspectives de développement d'une région agricole déshéritée et à déficiences structurelles – Etude méthodologique de trois localités siciliennes de montagne	juin 1969	F I ⁽¹⁾
N° 46	La consommation du vin et les facteurs qui la déterminent I. R.F. d'Allemagne	juin 1969	F D
N° 47	La formation de prix du hareng frais dans la Communauté économique européenne	août 1969	F D
N° 48	Prévisions agricoles – I : Méthodes, techniques et modèles	septembre 1969	F D
N° 49	L'industrie de conservation et de transformation de fruits et légumes dans la CEE	octobre 1969	F D
N° 50	Le lin textile dans la CEE	novembre 1969	F D
N° 51	Conditions de commercialisation et de formation des prix des vins de consommation courante au niveau de la première vente – Synthèse, R.F. d'Allemagne, G.D. de Luxembourg	décembre 1969	F D
N° 52	Conditions de commercialisation et de formation des prix des vins de consommation courante au niveau de la première vente – France, Italie	décembre 1969	F D
N° 53	Incidences économiques de certains types d'investissements structurels en agriculture – Remembrement, irrigation	décembre 1969	F
N° 54	Les équipements pour la commercialisation des fruits et légumes frais dans la CEE – Synthèse, Belgique et G.D. de Luxembourg, Pays-Bas, France	janvier 1970	F

⁽¹⁾ Cette étude n'est pas disponible en langue allemande.

		Date	Langues
N° 55	Les équipements pour la commercialisation des fruits et légumes frais dans la CEE – R.F. d'Allemagne, Italie	janvier 1970	F
N° 56	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale I. Autriche	mars 1970	F D
N° 57	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale II. Danemark	avril 1970	F D
N° 58	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale III. Norvège	avril 1970	F D
N° 59	Constatation des cours des vins de table à la production I. France et R.F. d'Allemagne	mai 1970	F D
N° 60	Orientation de la production communautaire de viande bovine	juin 1970	F D en prép.
N° 61	Evolution et prévisions de la population active agricole	septembre 1970	F D
N° 62	Enseignements à tirer en agriculture d'expérience des «Revolving funds»	octobre 1970	F D
N° 63	Prévisions agricoles II. Possibilités d'utilisations de certains modèles, méthodes et techniques dans la Communauté	octobre 1970	F D
N° 64	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale IV. Suède	novembre 1970	F D
N° 65	Les besoins en cadres dans les activités agricoles et connexes à l'agriculture	décembre 1970	F D
N° 66	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale V. Royaume-Uni	décembre 1970	F D
N° 67	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale VI. Suisse	décembre 1970	F D
N° 68	Formes de coopération dans le secteur de la pêche I. Synthèse, R.F. d'Allemagne, Italie	décembre 1970	F D
N° 69	Formes de coopération dans le secteur de la pêche II. France, Belgique, Pays-Bas	décembre 1970	F D
N° 70	Comparaison entre le soutien accordé à l'agriculture aux Etats-Unis et dans la Communauté	janvier 1971	F D
N° 71	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale VII. Portugal	février 1971	F D
N° 72	Possibilités et conditions de développement des systèmes de production agricole extensifs dans la CEE	avril 1971	F D
N° 73	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale VIII. Irlande	mai 1971	D

		Date	Langues
N° 74	Recherche sur les additifs pouvant être utilisés comme révélateurs pour la matière grasse butyrique – Partie I	mai 1971	F ⁽¹⁾ D en prép. ⁽¹⁾
N° 75	Constatation de cours des vins de table II. Italie, G.D. de Luxembourg	mai 1971	F D
N° 76	Enquête auprès des consommateurs sur les qualités de riz consommées dans la Communauté	juin 1971	F D I
N° 77	Surfaces agricoles pouvant être mobilisées pour une réforme de structure	août 1971	F D
N° 78	Problèmes des huileries d'olive Contribution à l'étude de leur rationalisation	octobre 1971	F I
N° 79	Gestion économique des bateaux pour la pêche à la sardine – Recherche des conditions optimales – Italie, Côte Méditerranéenne française I. Synthèse	décembre 1971	F I
N° 80	Gestion économique des bateaux pour la pêche à la sardine – Recherche des conditions optimales – Italie, Côte Méditerranéenne française II. Résultats des enquêtes dans les zones de pêche	décembre 1971	F I
N° 81	Le marché foncier et les baux ruraux – Effets des mesures de réforme des structures agricoles I. Italie	janvier 1972	F D
N° 82	Le marché foncier et les baux ruraux – Effets des mesures de réforme des structures agricoles II. R.F. d'Allemagne, France	janvier 1972	F D
N° 83	Dispositions fiscales en matière de coopération et de fusion d'exploitations agricoles I. Belgique, France, G.D. de Luxembourg	février 1972	F
N° 84	Dispositions fiscales en matière de coopération et de fusion d'exploitations agricoles II. R.F. d'Allemagne	février 1972	D
N° 85	Dispositions fiscales en matière de coopération et de fusion d'exploitations agricoles III. Pays-Bas	février 1972	N
N° 86	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale IX. Finlande	avril 1972	F D
N° 87	Recherche sur les incidences du poids du tubercule sur la floraison du dahlia	mai 1972	F D
N° 88	Le marché foncier et les baux ruraux – Effets des mesures de réforme des structures agricoles III. Pays-Bas	juin 1972	F D
N° 89	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale X. Aperçu synoptique	septembre 1972	F en prép. D

(¹) Etude adressée uniquement sur demande.

		Date	Langues
N° 90	La spéculation ovine	Septembre 1972	F D en prép.
N° 91	Méthodes pour la détermination du taux d'humidité du tabac	Octobre 1972	F D en prép.
N° 92	Recherches sur les révélateurs pouvant être additionnés au lait écrémé en poudre	Octobre 1972	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 93	Nouvelles formes de collaboration dans le domaine de la production agricole - I : Italie	Novembre 1972	F D en prép. I
N° 94	Nouvelles formes de collaboration dans le domaine de la production agricole - II : Benelux	Décembre 1972	F D en prép. N
N° 95	Nouvelles formes de collaboration dans le domaine de la production agricole - III : R.F. d'Allemagne	Décembre 1972	F D
N° 96	Recherche sur les additifs pouvant être utilisés comme révélateurs pour la matière grasse butyrique - Partie II	Janvier 1973	F ⁽¹⁾ D ⁽¹⁾
N° 97	Modèles d'analyse d'entreprises de polyculture-élevage bovin - I : Caractéristiques et possibilités d'utilisation	Janvier 1973	F D
N° 98	Dispositions fiscales en matière de coopération et de fusion d'exploitations agricoles - IV : Italie	Janvier 1973	F I
N° 99	La spéculation ovine II. France, Belgique	Février 1973	F D en prép.
N° 100	Agriculture de montagne dans la région alpine de la Communauté I. Bases et suggestions d'une politique de développement	Février 1973	F D I
N° 101	Coûts de construction de bâtiments d'exploitation agricole - Etables pour vaches laitières, veaux et jeunes bovins à l'engrais	Mars 1973	F en prép. D
N° 102	Crédits à l'agriculture I. Belgique, France, G.D. de Luxembourg	Mars 1973	F D
N° 103	La spéculation ovine III. R.F. d'Allemagne, Pays-Bas	Avril 1973	F D en prép.
N° 104	Crédits à l'agriculture II. R.F. d'Allemagne	Avril 1973	F en prép. D
N° 105	Agriculture de montagne dans la région alpine de la Communauté II. France	Mai 1973	F D
N° 106	Intégration verticale et contrats en agriculture I. R.F. d'Allemagne	Juin 1973	F D
N° 107	Agriculture de montagne dans la région alpine de la Communauté III. R.F. d'Allemagne	Juin 1973	F D

(1) Etude adressée uniquement sur demande.

		Date	Langues
N° 108	Projections de la production et de la consommation de produits agricoles – « 1977 » I. Royaume-Uni	Août 1973	F en prép. D E en prép.
N° 109	Projections de la production et de la consommation de produits agricoles – « 1977 » II. Danemark, Irlande	Août 1973	F en prép. D E en prép.
N° 110	Nouvelles formes de collaboration dans le domaine de la production agricole IV. Synthèse	Septembre 1973	F D
N° 111	Modèles d'analyse d'entreprises de polyculture-élevage bovin II. Données technico-économiques de base Circonscription Nord-Picardie et région limoneuse du Limbourg belge	Septembre 1973	F D en prép.
N° 112	La consommation du vin et les facteurs qui la déterminent II. Belgique	Septembre 1973	F en prép. N
N° 113	Crédits à l'agriculture III. Italie	Octobre 1973	F D en prép. I
N° 114	Dispositions législatives et administratives concernant les résidus dans le lait, les produits laitiers et les aliments pour le cheptel laitier	Octobre 1973	F D

