

**Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire
des aliments en date du 7 avril 2001
Réponse à la saisine du 31 octobre 2000**

**Les risques sanitaires liés aux
différents usages des farines et
graisses d'origine animale et aux
conditions de leur traitement et de leur
élimination**

Avril 2001

SOMMAIRE

INTRODUCTION	7
I. METHODOLOGIE	9
1- Les méthodes de travail	9
2- Les documents de travail	9
II. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE	9
1- La réglementation française en matière de déchets animaux et farines animales.....	9
2- La mesure de suspension de l'emploi des farines animales	10
3- La réglementation européenne	10
4- La réglementation en Suisse et au Royaume-Uni	11
 LES QUESTIONS	
 QUESTION I : Quelles sont les données scientifiques les plus actualisées concernant le risque lié à l'emploi des farines de viandes et d'os chez les espèces non ruminantes ?	13
 I. CONSIDERATIONS GENERALES SUR LA BARRIERE D'ESPECES	13
II. ETAT DES CONNAISSANCES EN MATIERE DE BARRIERE D'ESPECES CHEZ LE PORC, LA VOLAILLE, LE POISSON, LE LAPIN ET LE CHEVAL	15
1- Le porc	15
2- La volaille	16
3- Le lapin.....	17
4- Le poisson.....	17
5- Le cheval	18
CONCLUSION	19
Références	19

QUESTION II : Quelle évaluation peut-on faire de l'efficacité actuelle du dispositif visant à éviter que les ruminants aient consommé à des farines de viande et d'os interdites pour ces espèces et qui seraient susceptibles d'être contaminantes, compte tenu de leur origine et de leur procédé de fabrication ?	21
---	-----------

I. HYPOTHESES SCIENTIFIQUES SUR LE POUVOIR CONTAMINANT DES FARINES ANIMALES ISSUES DE RUMINANTS.....	22
---	-----------

1- Origine des contaminations préalables à l'interdiction des farines animales chez les bovins.....	22
2- Origine des cas NAIF.....	23
2.1. Le Comité interministériel sur les ESST avait avancé six hypothèses dans son avis du 17 décembre 1998	23
2.2. Dans un avis rendu le 23 février 1999, le Comité inter-ministériel précisait les éléments suivants.....	24
2.3. Dans le Rapport « Alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments »	24

II. LES DONNEES ACTUELLES A PRENDRE EN COMPTE.....	25
---	-----------

1- Les données épidémiologiques actualisées.....	25
2- Les données scientifiques actualisées.....	30
3- L'évolution de la réglementation	30

III. LES DONNEES ISSUES DES CONTROLES	30
--	-----------

1- Rapport du COPERCI.....	30
2- Enquêtes de la Brigade Nationale d'Enquêtes Vétérinaires (BNEV)	30
2.1. Méthodologie des enquêtes réalisées suite à la confirmation des cas d'ESB.....	31
2.2. Enquêtes réalisées	32
2.3. Difficultés méthodologiques lors de la réalisation des deux enquêtes	33
2.4. Principaux points critiques identifiés.....	33
2.5. L'aliment jeune bovin et les lactoremplaceurs.....	35
3- Résultats et analyse des contrôles effectués par les services vétérinaires et les services des fraudes.....	36
3.1. Capacité du système à repérer les animaux ne devant pas entrer dans la chaîne alimentaire	37
3.2. La sélection stricte des matières premières avec en particulier, le respect de l'exclusion de tous les matériels à risque spécifié pour les bovins et les petits ruminants.....	38
3.3. La séparation des circuits concourant à la fabrication des FVO à destination animale de tous les circuits traitant des déchets à haut risque.....	40
3.4. La définition et l'application contrôlée des procédés de fabrication des farines animales	41
3.5. L'étanchéité des circuits de préparation et de distribution des aliments contenant	

ou non des FVO	42
CONCLUSION	44

QUESTION III : Quelle est l'évaluation des risques sanitaires liés aux conditions de stockage et de transformation des farines animales ?	47
--	-----------

I. LES AVIS DU COMITE INTERMINISTERIEL SUR LES ESST.....	48
---	-----------

1- Persistance de l'agent de l'ESB dans le sol	49
2- Risques liés aux boues et effluents émanant d'établissements à risque.....	50
3- Méthodes de traitement des déchets à risque	51

II. MATIERES A HAUT RISQUE ET MATIERES A FAIBLE RISQUE.....	54
--	-----------

1- Matières à haut risque.....	55
2- Matières à faible risque.....	55

III. TRAITEMENT DES DECHETS ANIMAUX.....	56
---	-----------

1- Traitement des matières premières animales à haut risque à incinérer	56
1-1. Production des farines et des graisses à haut risque	57
1-2. Transport des farines à haut risque	57
1-3. Destruction des farines et des graisses de cuisson à haut risque	57
1-4. Stockage des farines à haut risque	57
2- Traitement des matières premières animales à faible risque	58
2-1. Production des farines à faible risque	58
2-2. Transport, stockage et destruction des farines à faible risque	58
2-3. Utilisation alternative des farines et des graisses à faible risque	58

IV. EFFLUENTS LIQUIDES ET BOUES ISSUS DE LA TRANSFORMATION DES DECHETS ANIMAUX	59
---	-----------

1- Origine des effluents liquides.....	59
2- Nature des effluents liquides.....	59
3- Collecte et traitement des effluents.....	59
4- Boues d'épuration	60

V. EVALUATION DES RISQUES LIES AUX EFFLUENTS LIQUIDES ET AUX BOUES.....	60
--	-----------

1- Nature des effluents liquides	60
2- Rejets liquides dans le milieu naturel des effluents d'équarrissage	60
3-Boues	62

VI. EVALUATION DES RISQUES LIES AUX FARINES SELON LEURS USAGES.....	62
--	-----------

1- Problématique du stockage des farines animales constitués en 1996-1997.....	62
--	----

2- Matières fertilisantes et supports de cultures	63
3- Risques liés au transport, entreposage et élimination des farines haut et faible risque	63

CONCLUSION	64
-------------------------	-----------

QUESTION IV : Quelle est l'évaluation des risques sanitaires liés aux dérivés animaux qui resteraient autorisés chez les ruminants d'une part et chez les non ruminants d'autre part ?	66
---	-----------

I. LA PROBLEMATIQUE DES DERIVES D'ORIGINE ANIMALE UTILISES DANS L'ALIMENTATION ANIMALE.....	67
--	-----------

II. LES DIFFERENTES FILIERES DE VALORISATION DES DECHETS ANIMAUX	68
1- Filière viande	68
2- Filière sang	68
3- Filière fonte	68
4- Filière gélatine.....	70
5- Filière volaille.....	70
6- Filière poissons, huile et graisse de poisson.....	70
7- Eléments complémentaires sur l'utilisation de certains dérivés en alimentation animale.....	72
III. EVALUATION DES RISQUES DES DIFFERENTS DERIVES D'ORIGINE ANIMALE QUI RESTENT ACTUELLEMENT AUTORISES EN ALIMENTATION ANIMALE.....	73
CONCLUSION.....	75

QUESTION V : Evaluation des risques sanitaires et nutritionnels des substituts aux farines animales et aux graisses animales.....	76
--	-----------

I. CONSEQUENCES SUR LA TECHNOLOGIE DE FABRICATION DES ALIMENTS	77
II. CONSEQUENCES NUTRITIONNELLES POUR L'ANIMAL.....	77
1- Chez les volailles	77
2- Chez les porcs.....	79
3- Chez les ruminants.....	81
4- Chez les lapins.....	81
5- Chez les équins	81
6- Chez les poissons.....	82
7- Apport de minéraux (toutes espèces).....	82
III. CONSEQUENCES ZOOTECHNIQUES ET SANITAIRES EN ELEVAGE.....	83
IV. CONSEQUENCES NUTRITIONNELLES ET SECURITE ALIMENTAIRE POUR LE CONSOMMATEUR HUMAIN	83

1- Qualité des produits animaux.....	83
2- Sécurité alimentaire.....	84
V. CONSEQUENCES ENVIRONNEMENTALES.....	85
1- Déjections animales	86
2- Rejets de phosphore.....	86
CONCLUSION.....	87
Références bibliographiques.....	89

QUESTION VI : Quelle serait en terme d'évaluation des risques pour le consommateur la portée d'une mesure d'interdiction des farines de viande et d'os pour les espèces non ruminantes en France, compte tenu de l'ensemble des produits animaux, importés ou issus d'animaux ayant consommé des produits importés ?

91

CONCLUSIONS GENERALES DU RAPPORT.....	92
I. RECOMMANDATIONS POUR L'ALIMENTATION ANIMALE.....	92
II. RECOMMANDATIONS POUR L'ALIMENTATION HUMAINE.....	95
II. RECOMMANDATIONS CONCERNANT LA MAITRISE DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX.....	96
III. RECOMMANDATIONS GENERALES.....	103
GLOSSAIRE.....	99
ANNEXES	

Annexe I – Comités, personnes ou organismes consultés dans le cadre de ce rapport

Annexe II – Liste des documents de travail

Annexe III - a- Processus d'abattage et de découpe des bovins de juin 1996 à juin 2000

Annexe III - b- Processus d'abattage et de découpe des bovins de juin 2000 à décembre 2000

Annexe III - c- Processus d'abattage et de découpe des bovins depuis décembre 2000

Annexe IV - Mesures prises en France, au Royaume Uni et en Suisse pour lutter contre l'ESB

Annexe V – L'aliment jeune bovin

Annexe VI - Effectivité des mesures prises sur les points critiques de sécurisation des farines animales

Annexe VII – Avis du comité ESST

Annexe VIII - Transformation des déchets à très haut, haut et bas risque en farines animales

Annexe IX – Traitement des eaux usées provenant d'abattoirs et des usines de transformation des déchets haut risque et faible risque

Annexe X – les filières de valorisation des déchets animaux

RAPPORT SUR LES RISQUES SANITAIRES LIES AUX DIFFERENTS USAGES DES FARINES ET GRAISSES D'ORIGINE ANIMALE ET AUX CONDITIONS DE LEUR TRAITEMENT ET DE LEUR ELIMINATION

**Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments en date du 7 avril 2001
Réponse à la saisine du 31 octobre 2000.**

INTRODUCTION

Dans le cadre de la réévaluation du dispositif français de prévention de l'ESB demandée depuis le 2 novembre 1999, l'analyse du dispositif en place a conduit à l'adoption de plusieurs mesures ayant pour objet de renforcer le niveau de sécurité sanitaire des chaînes alimentaires animale et humaine au regard du risque lié aux ESST : parmi celles-ci, l'interdiction du jonchage, la révision de la liste des matériels à risque spécifié intégrant depuis peu les colonnes vertébrales et la mise en place d'un programme de recherche sur le dépistage de l'ESB. Concernant l'alimentation animale, l'emploi des farines de viande et d'os est interdit chez les bovins depuis 1990, pour les espèces ruminantes depuis 1994 et est suspendu pour toute espèce par l'arrêté du 14 novembre 2000.

C'est dans ce contexte que l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments a été saisie le 31 octobre 2000 par les ministres chargés de la santé, de l'agriculture et de la consommation, d'une demande d'avis portant sur les risques sanitaires liés au maintien de l'utilisation des protéines animales transformées dans l'alimentation des porcs, des volailles et des poissons. Le champ de cette saisine concerne les protéines animales transformées (dites farines animales), mais il a semblé utile d'étudier également dans ce rapport les graisses d'origine animale et de couvrir l'ensemble des animaux de rente.

« Afin de compléter les mesures déjà en vigueur depuis plusieurs années en France, tant en ce qui concerne la lutte contre l'ESB maladie animale que les mesures de protection des consommateurs, les ministres chargés de l'agriculture, de la santé et de la consommation ont saisi l'AFSSA le 2 novembre 1999, afin qu'elle procède à une réévaluation globale du dispositif français de prévention de la transmission des ESST.

Cette analyse du dispositif a d'ores et déjà conduit à l'adoption de plusieurs mesures qui renforcent encore la sécurité des aliments (interdiction du jonchage, réévaluation de la liste des matériels à risque spécifié) et au développement d'un programme de recherche national mettant en œuvre des tests immunologiques et visant à faire progresser les connaissances sur la situation de cette maladie en France.

Des mesures complémentaires de retrait ont été décidées et vont être prochainement publiées. Elles concernent l'interdiction des intestins de bovins, pour prendre en compte les avis récents de l'AFSSA et des dispositions relatives à l'interdiction d'incorporation des graisses provenant d'os de ruminants ou résultant de processus de transformation de produits de ruminants non destinés à la consommation humaine. D'autre part, les conditions de mise en œuvre du retrait des colonnes vertébrales de bovins sont actuellement à l'étude.

Les farines de viande et d'os sont déjà interdites pour l'alimentation des ruminants, mais restent autorisées pour les animaux monogastriques.

Les conditions de fabrication de ces protéines animales transformées ont fait l'objet d'adaptation au fur et à mesure de l'avancée des connaissances scientifiques (retrait des matériels à risque spécifié, traitements thermiques), en vue d'assurer leur sécurité au regard du risque ESB.

Dans ces conditions, nous vous demandons de bien vouloir procéder à une évaluation des risques sanitaires liés au maintien de l'utilisation de ces protéines animales transformées dans l'alimentation des porcs, des volailles et des poissons.

Votre avis s'appuiera en particulier sur l'analyse des conditions de sécurisation de ces produits et des informations que les administrations en charge des contrôles vous transmettront sur l'application des mesures déjà prises. »¹

Sur la base de cette saisine, l'AFSSA a identifié six questions qui lui semblaient devoir être traitées prioritairement et en a informé les auteurs de la saisine (note du 7 novembre 2000), comme du délai prévu pour répondre à ces questions. Il s'agit des questions suivantes:

- **Question I :** Quelles sont les données scientifiques les plus actualisées concernant le risque lié à l'emploi des farines de viande et d'os chez les espèces non ruminantes ?
- **Question II :** Quelle évaluation peut-on faire de l'efficacité actuelle du dispositif visant à éviter que les ruminants aient consommé des farines de viande et d'os interdites pour ces espèces et qui seraient susceptibles d'être contaminantes, compte tenu de leur origine et de leur procédé de fabrication ?
- **Question III :** Quelle est l'évaluation des risques sanitaires liés aux conditions de stockage et de transformation des farines ?
- **Question IV :** Quelle est l'évaluation des risques sanitaires liés aux dérivés animaux qui resteraient autorisés chez les ruminants d'une part et chez les non ruminants d'autre part ?
- **Question V :** Quelle est l'évaluation des risques sanitaires et nutritionnels des substituts aux farines et aux graisses d'origine animale ?
- **Question VI :** Quelle serait en termes d'évaluation des risques pour le consommateur, la portée d'une mesure d'interdiction des farines de viande et d'os pour les espèces non ruminantes en France, compte tenu de l'ensemble des produits animaux, importés ou issus d'animaux ayant consommé des produits importés ?

Dans sa réponse en date du 13 novembre 2000 à une saisine qui lui avait été adressée sur la sécurité de la viande bovine et des produits d'origine bovine, l'Agence a également indiqué comment l'interdiction de l'usage des farines animales dans l'alimentation des non ruminants pouvait s'inscrire, parmi d'autres mesures ayant un impact plus immédiat sur la sécurité du consommateur, dans un processus de renforcement du dispositif de prévention à l'égard de l'exposition par voie alimentaire à l'agent de l'ESB.

¹ Saisine en date du 31 octobre 2000 adressée à l'AFSSA par les ministres chargés de l'agriculture, de la santé et de la consommation.

I. METHODOLOGIE

1- Les méthodes de travail

Pour traiter cette saisine, l'AFSSA s'est appuyée sur une méthodologie combinant les outils suivants :

- analyse de documents transmis par les services de contrôle : il s'agit principalement de plans de surveillance, de bilans de contrôles, de notes explicatives ;
- réunions de travail avec les représentants des administrations (DGAL, Brigade d'Enquêtes Vétérinaires qui en dépend, DGCCRF, DGS, DGDDI et DDPR) et des scientifiques de l'AFSSA et/ou membres des comités d'experts ;
- groupes de travail scientifiques issus des comités d'experts et du comité interministériel sur les ESST ;
- prise en compte des avis émis par les différents comités français ou européens ;
- rencontres avec des professionnels de la filière « farines animales ».

Chacune des questions identifiées plus haut a été traitée selon ce mode, adapté en fonction de la nature de la question, avant que l'ensemble du rapport puisse être transmis sous une forme provisoire aux différents experts, afin que ceux-ci puissent procéder à une relecture critique de tout ou partie du document, en ayant connaissance de l'ensemble dans lequel s'inscrivait la partie à laquelle ils avaient directement contribué.

L'ensemble des personnes qui ont contribué à l'élaboration ou à la validation du rapport ou qui ont été consultées figurent dans la liste qui constitue l'annexe I.

2- Les documents de travail

La liste des documents sur lesquels s'est fondée l'AFSSA pour conduire son analyse figure en annexe II.

II. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

1- La réglementation française en matière de déchets animaux et farines animales

L'annexe III illustre le circuit des bovins et des produits d'origine bovine, depuis l'exploitation jusqu'aux différentes destinations possibles en abattoir et en sortie d'abattoir et selon l'évolution de la réglementation (Annexe III-a : de juin 1996 à juin 2000 ; annexe III-b : de juin 2000 à décembre 2000 ; annexe III-c : depuis décembre 2000)

Les principales mesures de sécurisation en matière de traitement des déchets animaux et farines d'origine animale correspondent aux quelques dates clés suivantes :

- juillet 1990 : interdiction des protéines animales dans l'alimentation des bovins (sauf pour ce qui concerne les protéines laitières, les ovoproduits et les protéines issues des poissons et des produits de la mer) ;
- décembre 1991 : qualification des déchets animaux selon leur niveau de risque « matières à haut risque » et « matières à bas risque » ;
- décembre 1994 : extension de l'interdiction des protéines animales à l'ensemble des ruminants ;

- juin 1996 : interdiction d'incorporation des cadavres et des saisies d'abattoir dans l'alimentation animale et retrait des matériels à risque spécifié ;
- février 1998 : traitement des farines animales par le procédé 133°C/3 bars/20 minutes appliqué à des particules de diamètre inférieur à 50 mm ;
- novembre 2000 : suspension de l'emploi des farines et de certaines graisses d'origine animale pour l'alimentation de toute espèce de rente ;
- décembre 2000 : exclusion de la chaîne alimentaire des ruminants abattus d'urgence pour cause d'accident ;

2- La mesure de suspension de l'emploi des farines animales

Comme rappelé dans l'avis du Comité interministériel sur les ESST du 17 décembre 1998, plusieurs hypothèses expliquant l'apparition des cas d'ESB chez les bovins nés après l'interdiction des farines de viande et d'os (cas NAIF) dans l'alimentation des ruminants, peuvent être proposées. Parmi elles, la mise en œuvre insuffisante de l'interdiction de ces farines chez les ruminants et la possibilité d'une contamination croisée avec d'autres sources alimentaires destinées aux porcs et aux volailles sont les deux hypothèses qui ont été privilégiées par le Comité.

L'évolution du nombre de cas NAIF détectés par le réseau d'épidémiologie clinique et par le programme de dépistage (populations à risque et bovins de plus de 30 mois entrant dans la chaîne alimentaire) justifiait que la pertinence de ces deux hypothèses soit examinée dans le cadre de l'une des six questions identifiées début novembre par l'AFSSA comme prioritaires pour instruire la saisine qui portait sur les risques sanitaires liés au maintien de leur utilisation chez les non ruminants.

La suspension de l'emploi des farines et des graisses animales pour toute espèce a été décidée le 14 novembre 2000 en France puis étendue au niveau de l'Union européenne, mesures qui ont été prises comme des mesures conservatoires dans l'attente d'une part de l'analyse des données relatives aux conditions d'application des mesures réglementaires concernant les farines et des graisses d'origine animale, d'autre part d'une actualisation de l'évaluation des risques sanitaires liés à l'emploi de ces produits dans l'alimentation des espèces non ruminantes.

Compte tenu de ces nouvelles dispositions réglementaires, les dérivés d'origine animale qui restent à ce jour autorisés en alimentation animale sont les suivants (Tableau 1) :

- Les protéines laitières et les ovoproduits pour toutes espèces ;
- les farines et les hydrolysats de poissons pour les espèces non ruminantes ;
- les gélatines de couenne de porc et de peaux de poisson pour toutes espèces (enrobage) ;
- le phosphate bicalcique (dérivé d'os²) pour toutes espèces ;
- les graisses de fondoir pour toutes espèces (suif, saindoux, graisses de volaille) ;
- les huiles de poissons pour toutes espèces ;

3- La réglementation européenne :

- décision 94/381/CE : interdiction des protéines de mammifères chez les ruminants ;
- décision 96/449/CE remplacée par la décision 99/534/CE : traitement thermique obligatoire pour la transformation des déchets animaux de mammifères ;

² Le phosphate bicalcique d'origine minérale peut également être utilisé.

- décision 97/735/CE : conditions d'échange des protéines animales transformées ;
- décision 2000/766/CE et 2001/9/CE : extension de la suspension des farines animales pour l'ensemble des espèces non ruminantes.

4- La réglementation en Suisse et au Royaume-Uni

L'annexe IV permet de comparer le calendrier et la nature des mesures de sécurisation mises en place respectivement dans ces deux pays par rapport à la France.

Tableau 1 : Dérivés d'origine animale en alimentation animale - Etat de la réglementation actuelle en France.

DERIVES ANIMAUX	INTERDITS	SUSPENDUS	AUTORISES (A LA DATE DE L'AVIS)
Protéines animales	Bovins : 24/07/90 Ruminants : 20/12/94 Ruminants : 8/07/96		Lait, protéines laitières, ovoproduits, protéines de poissons Lait, protéines laitières
Protéines de volailles	Bovins : 26/09/90 Ruminants : 20/12/94	Non ruminants : 14/11/00	
Protéines de sang	Bovins : 24/7/90 Ruminants : 20/12/94	Non ruminants : 14/11/00	Poudre de plasma pour petfood
Farines de poissons			Poissons : 14/11/01 Non ruminants : 13/02/01
Hydrolysats de poissons			Poissons : 14/11/00 Non ruminants : 13/02/01
Farines de déchets de couvoirs	Ruminants : 20/12/94	Non ruminants : 14/11/00	
Gélatine d'os		Ruminants et non ruminants : 14/11/2000	
Gélatine de couenne de porc et de peaux de poissons			Ruminants et non ruminants : 14/11/00 (enrobage)
Phosphate bicalcique dérivés d'os			Ruminants et non ruminants
Farines de plumes	Bovins : 26/09/90 Ruminants : 20/12/94		
Graisses d'os (filière gélatine)		Ruminants et non ruminants : 14/11/00	
Graisses de cuisson (filière farine)		Ruminants et non ruminants : 14/11/00	
Cretons de viande	Bovins : 26/09/90 Ruminants : 20/12/94		
Graisses de fondoirs			Ruminants et non ruminants
Huiles de poissons			Ruminants et non ruminants : 14/11/00
Graisses de cuisson de volailles		Ruminants et non ruminants : 14/11/00	
Suifs et saindoux			Ruminants et non ruminants

LES QUESTIONS

QUESTION I : Quelles sont les données scientifiques les plus actualisées concernant le risque lié à l'emploi des farines de viande et d'os chez les espèces non ruminantes ?

Cette question a pour objet d'évaluer, au travers de la notion de barrière d'espèces, le niveau de susceptibilité des espèces animales non ruminantes aux agents des ESST de façon à pouvoir fournir des éléments d'appréciation pour ce qui concerne le devenir de la mesure de suspension de l'emploi des protéines animales transformées dans ces espèces. Les espèces qui ont été analysées sont le porc, les volailles, le poisson, le lapin et le cheval.

I. CONSIDERATIONS GENERALES SUR LA BARRIERE D'ESPECES

Dans le Rapport «Alimentation animale et Sécurité sanitaire des aliments » (AFSSA, juillet 2000), il est rappelé que la *«sécurité sanitaire liée à l'utilisation des FVO dépend donc essentiellement... de l'absence de recyclage intra-spécifique, dès lors qu'un risque infectieux non maîtrisable totalement par les procédés d'inactivation réglementaires conduirait à une amplification»*

Dans le domaine de la transmission interspécifique des agents infectieux, on distingue des espèces réceptives, des espèces sensibles et des espèces résistantes. Les espèces réceptives sont capables de multiplier l'agent infectieux. Les espèces sensibles développent des symptômes après contamination. Ainsi, les espèces sensibles sont toujours réceptives alors que l'inverse n'est que parfois vérifié. La hauteur de la barrière d'espèces est définie comme la différence de sensibilité à un même agent pathogène entre une espèce hôte et une espèce non hôte. La définition de la barrière d'espèces est parfois élargie à la différence de réceptivité entre espèces. On peut donc retenir qu'il existe un gradient de barrière d'espèce, qui passe successivement par les animaux non réceptifs, les animaux réceptifs mais non sensibles, et enfin les animaux de sensibilité moindre que ceux de l'espèce hôte.

En ce qui concerne les ESST, la notion de barrière d'espèces est le plus souvent utilisée pour caractériser la sensibilité des animaux. L'absence de barrière d'espèces entre les animaux donneurs et receveurs se traduit, après inoculation d'une dose suffisante, par une mortalité complète chez les animaux receveurs avec une durée d'incubation comparable à celle des animaux donneurs, toutes choses égales par ailleurs. En revanche, l'existence d'une barrière d'espèces se traduit, dans les mêmes conditions, par une mortalité inconstante et/ou une durée d'incubation plus longue, et souvent non homogène. A l'extrême, une barrière d'espèces totale correspond à des animaux non réceptifs (incapables de multiplier l'agent). Dans des conditions d'infection expérimentale hétérologue, un phénomène s'apparentant, dans le domaine de la virologie, à la sélection de variants adaptés aux animaux receveurs peut survenir et est alors caractérisé, souvent après plusieurs inoculations successives d'une même espèce, par un raccourcissement et une homogénéisation de la durée d'incubation, toutes choses égales par ailleurs.

Dans le contexte des ESST, la probabilité de franchissement de la barrière d'espèce est modulée par plusieurs paramètres :

- le type de souche d'ATNC : par exemple, la souche de hamster 263 K infecte difficilement la souris alors que la souche 431 K est facilement transmissible entre ces deux mêmes espèces ;
- le terrain génétique : une susceptibilité génétique a été rapportée pour la tremblante du mouton et les ESST humaines;
- le degré d'homologie de séquence des gènes codant la protéine prion entre les espèces donneuse et réceptrice ;
- la dose infectieuse : les doses infectantes nécessaires au franchissement des barrières d'espèces sont, en général, très supérieures à celles assurant la contamination au sein d'une même espèce ;
- la voie d'inoculation ;

Dans les modèles expérimentaux, l'agent responsable de l'ESB est transmissible par voie intracérébrale, intraveineuse, intra-péritonéale, sous-cutanée et orale, par ordre décroissant d'efficacité en termes de franchissement de barrière d'espèces. Pour ce qui concerne la voie orale, l'agent de l'ESB a pu être transmis expérimentalement, à ce jour, à plusieurs espèces, en particulier aux espèces bovines, ovines et à la souris.

La notion de barrière d'espèces, pour les ESST naturelles, peut s'illustrer de façon diverse : s'il n'a jamais été démontré d'indicateurs épidémiologiques de transmission de la tremblante à l'homme dans des conditions naturelles d'exposition, le franchissement de la barrière d'espèces de l'agent de l'ESB entre le bovin et l'homme est maintenant considéré comme très probable compte tenu, d'une part des données épidémiologiques, d'autre part de la similitude des propriétés biologiques des souches d'ATNC identifiées pour l'ESB et pour le nouveau variant de la maladie de Creutzfeldt-Jakob, et des profils lésionnels enregistrés chez la souris entre la souche ESB bovine et le nouveau variant.

En matière d'épidémiologie des maladies transmissibles et de santé publique, la réceptivité est la variable la plus importante dans la mesure où un portage de l'agent pathogène peut contribuer à son recyclage intra ou inter-espèces :

- d'une façon générale, le recyclage intra-spécifique de produits d'origine animale au sein d'espèces destinées à la consommation humaine ou animale est à éviter (MAFF News Releases 400/97, 17/12/97).
- à cet égard, en cas de recyclage intra-spécifique, le risque de recycler et d'amplifier un ATNC, s'il en existe dans cette espèce, apparaît plus marqué en raison de l'absence de barrière d'espèces.
- pour ce qui concerne le recyclage inter-espèces, il pourrait conduire au risque, pour l'instant théorique, de portage sain de l'agent pathogène chez des espèces réceptives mais non sensibles. Cela pourrait être le cas si des protéines animales contaminées issues de l'espèce bovine étaient administrées à des monogastriques. En revanche, en l'absence d'agent des ESST connu dans ces espèces, des protéines animales transformées issues de monogastriques destinées aux monogastriques correspond à un risque d'exposition bien moindre, alors que, à l'inverse, le risque d'amplification d'un éventuel contaminant serait plus importante. De la même façon, si une infectiosité était présente dans des farines de porc, le fait de nourrir des volailles avec ces farines pourrait induire un

recyclage inter-espèces de l'agent pathogène dès lors que ces volailles, hébergeant cet agent, entreraient à leur tour dans l'alimentation des porcs (cf. p 21).

Une publication récente (1) de transmission hétérologue d'une souche d'ESST du hamster à la souris permet d'affiner cette analyse. Elle démontre qu'une lignée (et par extension, éventuellement, une espèce très peu sensible à un agent donnée des ESST pathogène pour une autre espèce) a néanmoins la capacité de le multiplier pendant une durée prolongée (27 mois). Par ailleurs, cette souche d'ESST peut devenir pathogène chez la lignée receveuse (initialement non sensible) tout en restant pathogène chez l'espèce d'origine par un phénomène d'adaptation progressive. Ces observations soulignent la possibilité qu'un portage sain puisse se développer chez des lignées ou espèces peu sensibles à la souche considérée. C'est ainsi que l'on peut s'interroger sur une éventuelle sous-estimation de l'impact de l'agent de l'ESB dans les espèces autres que ruminantes, voire sur l'existence de sous-populations d'animaux porteurs sains de l'agent pathogène au sein même d'espèces habituellement sensibles.

II. ETAT DES CONNAISSANCES EN MATIERE DE BARRIERE D'ESPECES CHEZ LE PORC, LA VOLAILLE, LE POISSON, LE LAPIN ET LE CHEVAL

1- Le porc

- *voie intracérébrale, péritonéale et intraveineuse* : une étude récente, publiée par l'équipe de G.A.H. Wells, a montré la transmission de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) au porc après inoculation simultanée par voies intracérébrale, intrapéritonéale et intraveineuse (2). Sur les 8 porcs infectés, 5 ont développé une maladie clinique entre 17 et 38 mois post-inoculation, caractérisée par des troubles comportementaux et une ataxie. L'analyse histologique du cerveau de ces animaux a montré une vacuolisation caractéristique des ESST, ainsi que des dépôts de PrPres. Les 3 autres animaux ont été sacrifiés 25 mois après l'infection alors qu'ils ne présentaient pas de signe clinique. L'analyse histologique des cerveaux de 2 de ces animaux révélait la présence de lésions identiques à celles retrouvées chez les animaux cliniquement atteints, laissant supposer que leur sacrifice est intervenu à un stade pré-clinique. Le dernier animal présentait une légère vacuolisation du colliculus, également retrouvée chez les animaux témoins non infectés. Cet animal ne semble pas avoir été infecté par la souche d'ESB.

Cette étude, dont les premiers résultats avaient été publiés sous forme préliminaire (3), montre pour la première fois la susceptibilité du porc aux ATNC, et plus particulièrement à la souche d'ESB. Cependant, étant donné les charges infectieuses importantes utilisées, cette étude ne permet pas de conclure sur la susceptibilité du porc à des doses plus faibles.

- *voie orale* : la même équipe a réalisé en 1991 des infections de porcs par voie orale avec des doses importantes de souche d'ESB. Les résultats définitifs ne sont toujours pas disponibles, bien que des résultats préliminaires datant de 1998 (4) semblent démontrer l'absence de pathogénicité de l'agent de l'ESB après une administration orale au porc. Cependant, les auteurs affirment dans leur dernière publication, qu'à ce jour aucun animal infecté n'a développé d'ESST (2). Des données préliminaires datant de 1996 montraient que les animaux infectés ne présentaient pas de signes évocateurs d'ESST 56 mois après l'infection (5). Toutefois, l'absence de donnée concrète concernant, notamment, le nombre d'animaux engagés dans l'étude, l'accumulation ou non de PrPres chez ces animaux, ne permet pas de tirer de conclusion définitive.

Aucune des maladies neurologiques naturelles connues ou observées dans des conditions d'élevage, dans cette espèce ne peut être apparentée à une ESST. Il est, en outre, peu probable qu'un défaut d'identification puisse expliquer l'absence de cas d'ESST dans cette espèce dans la mesure où, d'une part les populations de porcs en élevage sont génétiquement très homogènes et, d'autre part un porc atteint d'une pathologie nerveuse est facilement signalé par le comportement des animaux du groupe et donc identifié par l'éleveur. Toutefois, il convient de souligner que la quasi-totalité des porcs (dits charcutiers) sont abattus à l'âge de 5-6 mois et, que la durée de vie économique moyenne d'un reproducteur n'est que de 4 ans.

Le pourcentage de consommation de protéines animales transformées, dont peut dépendre le niveau d'exposition à l'ESB, varie en moyenne de 1% de la ration alimentaire chez les reproducteurs à 3-4% chez les porcs charcutiers, alors que la ration alimentaire des ruminants incorporait en moyenne de 0, 5% de farines.

2- La volaille

Seuls les poulets ont fait l'objet d'investigations expérimentales.

En 1997, était rapporté le cas d'une poule présentant des troubles neurologiques assimilables aux signes cliniques d'une ESST (6). Cet animal était issu d'une ferme britannique où des cas d'ESB avaient été rapportés. L'animal, âgé de 30 mois, présentait des troubles comportementaux (hyperexcitabilité), des troubles de l'équilibre, une ataxie et des tremblements des pattes et des ailes. L'analyse histologique du cerveau de cette poule aurait révélé la présence d'une légère vacuolisation, d'une mort neuronale et de dépôts immunoréactifs avec les anticorps anti-PrPres.

Les échantillons correspondants ont été mis à la disposition du ministère de l'agriculture britannique dont les laboratoires n'ont confirmé aucune des observations réalisées par Narang (7). Après analyse et consultation d'experts indépendants, il semble que cet animal ait développé une méningo-encéphalite. Ce cas ne doit donc pas être pris en compte pour évaluer la sensibilité du poulet vis-à-vis de la souche d'ESB.

L'équipe de G.A.H. Wells a réalisé en 1991 des infections de poulets par voies orale et intracérébrale avec des doses importantes de souche d'ESB. Les résultats et les données précises de cette étude ne sont toujours pas disponibles. Des données préliminaires datant de 1996 montraient que les animaux infectés ne présentaient pas de signes évocateurs d'ESST 55 mois après l'infection (5). Plusieurs publications font référence à cette étude, toujours en cours, pour affirmer qu'à ce jour le poulet n'est pas réceptif à la souche d'ESB (7-8). Toutefois, l'absence de donnée précise concernant, notamment, le nombre d'animaux engagés dans l'étude, et l'accumulation ou non de PrPres chez ces animaux, ne permet pas non plus de tirer de conclusions définitives.

Aucune maladie naturelle neurologique n'a pu à ce jour être rapportée à une ESST chez les volailles. La durée de vie de cette espèce est néanmoins très courte : quelques semaines pour les volailles destinées à la consommation, 2 ans pour les volailles reproductrices et 60 semaines pour les animaux de ponte.

On peut souligner que la consommation de protéines animales transformées (farines de viande de mammifères et de volailles) par certaines volailles a atteint jusqu'à 8% de la ration alimentaire pour les poulets de chair et les dindes non labellisées.

3- Le lapin

Le lapin est une espèce réputée non sensible aux ATNC. A ce jour, aucune publication ne décrit l'infection de lapins par une souche d'ESST. Cependant, très peu d'études décrivent clairement la résistance de cette espèce vis-à-vis de ces agents pathogènes, et datent pour la plupart du milieu des années 70. Aucune information n'est disponible quant à la réceptivité du lapin à l'ESB.

En 1973, D.C. Gajdusek et C.J. Gibbs ont évalué la réceptivité de plusieurs espèces d'animaux de laboratoire et de primates vis-à-vis des différentes souches d'ESST connues à l'époque (9). Des lapins ont ainsi été infectés par voie intracérébrale par des inoculum de Kuru, de maladie de Creutzfeldt-Jakob (MCJ), de tremblante naturelle du mouton et d'encéphalopathie transmissible du vison (ETV). Dans tous les cas, les lapins infectés n'ont pas développé de signes évocateurs d'une ESST jusqu'à 36 mois post-infection.

En 1976, R.M. Barlow et J.C. Rennie ont tenté d'adapter la souche murine ME7 de tremblante au rat, au cobaye et au lapin (10). Quinze lapins ont été inoculés à forte dose par voie intra cérébrale par cette souche. Aucun des animaux infectés n'a développé de maladie 52 mois post-inoculation.

En matière d'exposition à l'agent de l'ESB, il convient de noter que la consommation de protéines animales transformées par le lapin adulte a été marginale et que le lapereau ne reçoit pas de lactoreplaceurs³.

4- Le poisson

Aucune publication ne fait actuellement état de l'infection des poissons par une souche d'ESST. En 1997, C.J. Gibbs a décrit la mise en évidence d'une immunoréactivité avec des anticorps anti-PrP chez le saumon d'élevage (11). Si cette observation se confirmait, cette espèce pourrait être classée comme potentiellement sensible aux ATNC. Toutefois, l'existence d'un gène codant la PrP chez le poisson n'a pas encore été rapportée. Une équipe de l'INRA (JS. Joly, V. Nguyen, F. Bourrat, B. Chevassus-au-Louis, article soumis pour publication) aurait récemment démontré chez les poissons qu'une protéine à la structure proche des PrP présentait un degré d'homologie globale avec les prions de mammifères extrêmement faible. Par conséquent, ils ont conclu que le risque que ces protéines non mammaliennes puissent interagir avec des protéines prions de mammifères, en entraînant un processus pathogène, était lui aussi extrêmement faible.

Bien qu'aucune pathologie neurologique liée aux ESST ne soit décrite chez les poissons, une infection virale, en rapport avec un nodavirus, induit des lésions histologiques du système nerveux central proches de celles de l'ESB.

En termes d'exposition, il a été indiqué à l'AFSSA que les poissons ne consommeraient plus de protéines animales transformées d'animaux terrestres depuis 1996⁴. La majeure partie de leur ration alimentaire serait constituée de farines de poissons et de farines d'hydrolysats de plumes.

³ Compte-rendu de la réunion du 18/01/01.

⁴ Compte-rendu de la réunion du 05/01/01.

5- Le cheval

Il n'existe pas de donnée expérimentale dans cette espèce.

En ce qui concerne les maladies neurologiques naturelles du cheval, les causes virologiques sont plus fréquentes chez l'adulte, alors que les causes bactériennes sont principalement décrites chez le poulain. Aux Etats-Unis, ont été décrites des affections neurologiques dégénératives dont l'étiologie reste obscure à ce jour. Néanmoins, lorsqu'une histologie est disponible, elle n'évoque pas celle de l'ESB.

Les chevaux de sport ne consomment pas de protéines animales transformées. En revanche, il paraît difficile de préciser la composition de l'alimentation des chevaux destinés à la boucherie. En ce qui concerne les poulains, des lactoremplacers sont utilisés mais sont à base de protéines d'origine lactée.

Plusieurs éléments d'information peuvent être tirés de ces données expérimentales et épidémiologiques.

Aucune maladie naturelle équivalente aux ESST n'a été décrite chez les porcs, les volailles, les poissons, les chevaux et les lapins. De même aucune atteinte neuropathologique évocatrice d'ESST n'a été retrouvé en médecine vétérinaire en dehors du porc en conditions expérimentales.

La transmission de l'agent de l'ESB au porc a pu être démontrée dans des conditions expérimentales particulières (inoculation simultanée par voies intracérébrale, intrapéritonéale et intraveineuse). Elle conduit à l'apparition de signes cliniques et histologiques compatibles avec une ESST.

En revanche, il n'existe, à ce jour, aucune donnée expérimentale permettant d'établir la réceptivité et/ou la sensibilité à un ATNC introduit par voie orale des espèces animales non ruminantes étudiées. A cet égard, aucune conclusion définitive ne peut être tirée pour les porcs et les volailles quant à leur susceptibilité à l'agent de l'ESB tant que la possibilité d'infecter ces espèces par voie orale par du matériel présentant une infectiosité due aux agents des ESST n'aura pas été écartée ou démontrée sur des effectifs suffisants.

L'ensemble de ces espèces a néanmoins consommé des farines animales de façon assez large bien que variable selon les espèces. C'est ainsi que les porcs et les volailles ont respectivement reçu dans leur ration alimentaire entre 1 à 4% de farines animales pour les porcs et 8% pour les volailles. En revanche, il convient de souligner que l'exposition aux farines animales des lapins a été quasiment nulle compte tenu de l'absence d'intérêt zootechnique de ces protéines animales transformées pour cette espèce. Quant aux poissons⁵, ils n'auraient plus reçu de farines carnées depuis 1996.

Bien que les espèces non ruminantes aient reçu dans leur ration des quantités au moins aussi importantes de protéines animales transformées issues de ruminants que les ruminants, l'absence d'observation de cas compatibles avec une ESST au sein des espèces énumérées pourrait être due à :

⁵ Si l'alimentation par des farines carnées des poissons n'a pas été interdite avant la mesure de suspension du 14 novembre 2000, les organismes professionnels indiquent avoir spontanément renoncé à l'usage de ces farines et donné des directives depuis cette date.

- l'absence de sensibilité de ces espèces aux ATNC ;
- une durée de vie trop courte de ces espèces, compte tenu de leur destination en filière alimentaire, pour leur permettre d'exprimer cette sensibilité (signes cliniques) aux ATNC bien qu'aucun cas n'ait été rapporté chez les reproducteurs ;
- l'absence de susceptibilité de ces espèces par voie orale aux doses faibles de protéines animales transformées qu'elles auraient consommées ;
- un défaut d'identification d'authentiques cas, hypothèse peu probable, notamment dans l'espèce porcine, compte tenu des conditions d'élevage.

Des données disponibles, la possibilité d'un portage sain dans ces espèces ne peut actuellement être ni confirmée, ni formellement exclue.

CONCLUSION

Aucun élément scientifique ne permet à ce jour de suspecter que les différentes espèces non ruminantes qui ont consommé des protéines animales transformées et qui ont pu entrer dans la chaîne alimentaire présentent un risque de transmission d'une ESST à l'homme. Toutefois, pour beaucoup d'espèces, les données scientifiques disponibles sont peu nombreuses. Certaines expériences sont actuellement en cours. Par conséquent, on ne peut exclure des éléments scientifiques nouveaux qui conduiraient à modifier ce constat et à mettre en évidence des phénomènes de portage sain ou de maladies qui n'auraient pas été démontrés à ce jour, ni par les travaux expérimentaux, ni par les conditions d'observation en élevage.

Références

Avis scientifiques

1. Avis du Comité interministériel sur les ESST des 23 mai 1996 et 27 juin 1996
2. Avis du CSD des 2-3 mars 2000 et 27-28 novembre 2000

Publications

1. Hill et al (2000). Species-barrier-independent prion replication in apparently resistant species. *PNAS*, 97 :10248-10253
2. Ryder, S. J., Hawkins, S. A., Dawson, M. & Wells, G. A. (2000). The neuropathology of experimental bovine spongiform encephalopathy in the pig. *J Comp Pathol* 122, 131-43
3. Dawson, M., Ga, H. W. & Bn, J. P. (1990). Preliminary evidence of the experimental transmissibility of bovine spongiform encephalopathy to cattle. *Vet Rec* 126, 112-113.
4. Ministry of Agriculture, Fisheries, and Food (1998) Bovine Spongiform Encephalopathy in Great Britain (Minist.Agric, Fisheries, Food, London)
5. Bradley, R. (1996). Bovine spongiform encephalopathy: distribution and update on some transmission and decontamination studies. In *Bovine spongiform encephalopathy: the BSE dilemma*, pp. 11-27. Edited by C. J. Gibbs. New-York: Springer-Verlag.
6. Narang, H. (1997). Failure to confirm a TSE in chickens. *Vet Rec* 141, 255-6.
7. Cawthorne, R. J. (1997). Failure to confirm a TSE in chickens. *Vet Rec* 141, 203.
8. Collee, J. G. & Bradley, R. (1997). BSE: a decade on - Part 1. *Lancet* 349, 636-641.
9. Gibbs, C J, J. N. R. & Bolis, C. L. (1997). Normal isoform of amyloid protein (PrP) in brains of spawning salmon. *Mol. Psychiatry*. 2, 146-147.
10. Barlow, RM. & Rennie, J.C. (1976). The fate of ME7 scrapie infection in rats, guinea-pigs and rabbits. *Res Vet Sci* 21,110-1.

11. Gibbs CJ.,J.N.R. & Bolis, C.L. (1997). Normal isoform of amyloid protein (PrP) in brains of spawning salmon. *Mol Psychiatry*. 2, 146-147.

Rapport

AFSSA Rapport de la commission « Alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments », présidée par Dominique Dormont, Juillet 2000, p.128-130.

QUESTION II : Quelle évaluation peut-on faire de l'efficacité actuelle du dispositif visant à éviter que les ruminants aient consommé des farines de viande et d'os interdites pour ces espèces et qui seraient susceptibles d'être contaminantes, compte tenu de leur origine et de leur procédé de fabrication ?

La démonstration irréfutable du pouvoir contaminant des farines animales ne pourrait reposer que sur la conjonction de preuves expérimentales et de données épidémiologiques.

Les preuves expérimentales seraient celles qui établiraient, selon les méthodes utilisées pour démontrer l'infectiosité d'un tissu, l'infectiosité de farines commercialisées en fin 2000. Ces preuves n'existent pas, de telles expériences d'inoculation à la souris notamment n'ayant pas été effectuées. Il faut préciser que de tels résultats expérimentaux n'ont jamais été obtenus pour les farines considérées comme les plus à risque, c'est-à-dire les farines produites dans la période et dans le pays dans lequel le plus grand nombre de contaminations a été observé (c'est-à-dire les farines utilisées au Royaume-Uni dans les années 1980). Rechercher l'éventuel pouvoir contaminant des farines actuelles par des méthodes expérimentales ne serait pas simple, la probabilité de trouver parmi l'ensemble des aliments un aliment présentant une infectiosité détectable étant vraisemblablement faible. Pour autant, il ne serait probablement pas inutile d'envisager de mettre au point un modèle expérimental permettant de mieux connaître l'infectiosité de telles farines.

Les preuves épidémiologiques ne sont, quant à elles, pas disponibles, compte tenu de la durée d'incubation de la maladie. Des animaux contaminés en 2000, à supposer que la durée moyenne d'incubation demeure constante, c'est-à-dire voisine de 5 ans chez le bovin, ne seraient détectables qu'aux alentours de 2005. En revanche, certaines études épidémiologiques⁶, menées au Royaume-Uni fournissent, à défaut de preuves, des données suffisamment précises conduisant à incriminer les farines animales dans les contaminations survenues avant leur interdiction.

Il n'existe donc pas de preuve irréfutable permettant d'établir directement que les farines animales en 2000 ont pu encore être à l'origine de contaminations. De même, il n'existe pas de données permettant d'affirmer avec certitude que ces farines étaient sécurisées ou à l'inverse que le maintien de leur emploi pour les espèces non ruminantes était susceptible de présenter un risque pour le consommateur. Il résulte de ces faits que, faute de pouvoir disposer d'éléments expérimentaux ou de données épidémiologiques établissant le caractère contaminant des farines en 2000 – ou au contraire permettant de démontrer leur innocuité totale – l'argumentation ne peut reposer que sur des éléments indirects qui seront examinés plus loin.

⁶ Hoinville LJ, Wilesmith JW, Richards MS. *Veterinary Record* (1995) 136, 312-318 ; Wilesmith JW, Ryan JBM, Atkinson MJ *Veterinary Record* (1991) 128, 199-203 ; Wilesmith JW, Ryan JBM, Hueston WD *Research in Veterinary Science* (1992) 52, 325-331

I. HYPOTHESES SCIENTIFIQUES SUR LE POUVOIR CONTAMINANT DES FARINES ANIMALES ISSUES DE RUMINANTS

1- Origine des contaminations préalables à l'interdiction des farines animales chez les bovins

Il est admis par la communauté scientifique que les farines animales incorporées dans l'alimentation des bovins ont été à l'origine de la majorité des contaminations observées dans la première période de développement de la maladie. Les principaux arguments qui permettent de retenir cette hypothèse comme l'hypothèse centrale sont les suivants :

- la répartition spatio-temporelle des cas conduit à évoquer une contamination alimentaire ;
- des tissus qualifiés de à risque à partir de 1996 ont pu être intégrés dans les farines animales ;
- les modes de fabrication des farines ne comprenaient pas systématiquement d'étape susceptible de réduire l'infectiosité au regard du prion ;
- la courbe de contamination a connu dans le principal pays concerné, le Royaume-Uni, une inflexion sensible du nombre de cas postérieurement à l'interdiction des farines animales ;
- l'apparition de maladies de même nature a été observée chez d'autres animaux exposés⁷.

L'hypothèse d'une contamination par des farines animales est la principale hypothèse qui sous-tend le classement des pays par risque géographique auquel il a été procédé sous l'égide du CSD. Les données les plus récentes observées ces derniers mois, à savoir la survenue de cas dans des pays de classe III, viennent conforter *a posteriori* cette hypothèse scientifique et les données factuelles sur les pratiques des différents pays. A cet égard, on peut rappeler ce qu'indiquaient la Commission dans son rapport «Alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments » et le CSD dans son classement rendu public en juillet 2000 :

« Les farines de viande et d'os (FVO) constituent le vecteur essentiel de la dissémination de la maladie bovine : les enquêtes épidémiologiques ont montré l'existence d'un véritable cycle de dissémination/amplification à l'origine de la crise économique et sanitaire qui a touché toute l'Europe et particulièrement les Iles britanniques.

La mesure essentielle permettant l'interruption du cycle est bien entendu l'interdiction de la distribution des FVO aux bovins (et aux autres ruminants domestiques et sauvages compte tenu de l'occurrence de cas d'ESB chez certains ruminants entretenus dans des zoos et des possibilités de transmission expérimentale par voie orale de l'ESB aux ovins et aux caprins) ».

Outre la contamination par voie alimentaire via les farines animales, d'autres modes de transmission pourraient expliquer les cas pendant cette période. Parmi eux, la contamination verticale qui pourrait atteindre jusqu'à 10% des naissances sans que l'on puisse en définir les modalités (terrain génétique favorisant, contamination avant ou au moment de la naissance...).

⁷ L'apparition de cas chez des félinés domestiques et sauvages pose la question d'autres modes de contamination par voie alimentaire. Le nombre de cas chez les félinés domestiques observés au Royaume-Uni a baissé depuis 1994. L'identification récente (février 2001) d'un cas chez un guépard né en 1992 dans un zoo de France est en cours d'investigation.

2- Origine des cas NAIF

2-1. Le Comité interministériel sur les ESST avait avancé six hypothèses dans son avis du 17 décembre 1998, tout en soulignant que leur « *pertinence relative est difficile à analyser en raison du petit nombre de cas disponibles* » :

« Hypothèse 1 : Mise en œuvre insuffisante des mesures d'interdiction des FVO dans l'alimentation des bovins ;

Hypothèse 2 : Contamination horizontale croisée avec d'autres sources alimentaires (porcs, volailles) où les FVO restent autorisées ;

Ces deux hypothèses s'appuient sur l'analyse de la possible contamination par les FVO. En effet pour expliquer le nombre actuel de cas NAIF, il faut admettre une consommation frauduleuse ou accidentelle par les bovins d'une quantité de farines éventuellement contaminées représentant environ 2 à 10 000 tonnes par an (1 à 5% des 200 000 tonnes produites par an en France) entre 1990 et 1996.

Hypothèse 3 : Cas sporadiques à l'image des cas sporadiques de maladie de Creutzfeldt-Jakob. Cette hypothèse paraît peu probable car d'une part la localisation des cas est globalement superposable à celle des cas d'ESB d'origine non NAIF (majorité dans le Grand-Ouest), et d'autre part l'âge moyen des cas NAIF est bas alors qu'il est en général avancé dans les cas de maladies de Creutzfeldt-Jakob sporadiques chez l'homme.

Hypothèse 4 : Contamination entre bovins.

Pour ce qui concerne la transmission verticale, le risque peut concerner jusqu'à 10% des naissances sans que l'on puisse en définir les modalités (origine héréditaire et/ou infectieuse, contamination avant ou au moment de la naissance...). Toutefois, à ce jour, aucun cas NAIF n'est né d'une mère qui aurait présenté les symptômes de la maladie. De plus, cette hypothèse impliquerait une forte diminution du nombre de cas récents par rapport au nombre précédent ce qui n'est pas le cas. Il n'existe pas d'argument en faveur d'une transmission horizontale chez le bovin.

Hypothèse 5 : Evolution de la souche et contamination

A ce jour, aucun élément expérimental n'établit une évolution de la souche naturelle d'ESB. On peut noter l'isolement par transmission à la souris d'une souche aux caractéristiques atypiques chez le mouton expérimentalement infecté par voie orale par la souche d'ESB. L'évolution de la souche est théoriquement possible suite à des transmissions successives ou à une modification des modes de contamination. Dans cette hypothèse, on pourrait observer une augmentation de la transmissibilité maternelle de la maladie, voire l'apparition de transmissions horizontales.

Hypothèse 6 : Evolution de l'âge et des circonstances de la contamination

La diminution apparente de l'âge de déclaration de la maladie peut également expliquer une évolution de l'âge et des circonstances de la contamination : une contamination à un plus jeune âge se traduirait par un abaissement de l'âge de déclenchement de la maladie. Par exemple, on pourrait suspecter que les cas NAIF se soient contaminés pendant la période d'alimentation lactée ou au sevrage (au Royaume-Uni, l'âge supposé de la contamination étant estimé entre 5 et 13 mois). »

Le Comité interministériel conclut que :

- « - en raison des enquêtes et inspections effectuées à ce jour, les deux premières hypothèses paraissent hautement vraisemblables ;
- la démographie des cas NAIF français fait craindre que leur nombre augmentera sensiblement au cours des trois prochaines années en France et contribuera de façon très significative au nombre total de cas d'ESB qui y seront identifiés. »

2-2. Dans un avis rendu le 23 février 1999, le Comité interministériel précisait les éléments suivants :

« Suite aux bilans des réseaux nationaux d'épidémiosurveillance des ESST et des enquêtes de la BNEV, il apparaît que :

L'hypothèse 1 (mise en œuvre insuffisante des mesures d'interdiction des FVO dans l'alimentation des bovins) paraît peu vraisemblable dans la mesure où la mise en œuvre des mesures d'interdiction semble avoir été effective à partir d'octobre 1990. Néanmoins une surveillance attentive reste indispensable ;

L'hypothèse 2 (contamination horizontale croisée avec d'autres sources alimentaires où les FVO restent autorisées) apparaît confortée par les résultats des enquêtes de la BNEV. Néanmoins, seule une étude cas-témoins permettra de lui donner sa pleine signification;

L'hypothèse 3 (cas sporadiques) ne peut être étayée dans l'état actuel des informations disponibles ;

L'hypothèse 4 (contamination entre bovins) n'a pu à ce jour être retenue pour les cas NAIF en France dans la mesure où les mères identifiées de cas NAIF n'ont jamais présenté de signes ou symptômes d'ESB dans l'année qui a suivi la naissance du cas. Les données épidémiologiques du Royaume-Uni et des autres pays auront une importance considérable pour apprécier le poids réel de cette hypothèse.

L'hypothèse 5 (évolution de la souche et de la contamination) ne peut être explorée que par un typage extensif des isolats issus d'animaux NAIF ;

L'hypothèse 6 (évolution de l'âge et des circonstances de la contamination) : les résultats des enquêtes de la BNEV confortent la probabilité de contamination dans les 18 premiers mois de la vie sans pouvoir noter d'évolution significative par rapport aux animaux nés avant l'interdiction des farines. Seule une étude cas-témoins et l'évolution future de l'âge moyen des cas pourront apporter des éléments scientifiques nouveaux en faveur de cette hypothèse.

Certains membres du Comité évoquent, par ailleurs, la possibilité théorique d'une infection par un autre vecteur que les FVO. »

2-3. Dans le Rapport « Alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments » (AFSSA, juillet 2000) :

Il est souligné dans ce rapport que « si les contaminations croisées constituent l'origine la plus probable des animaux NAIF, on ne peut pas exclure de façon formelle la participation éventuelle d'une transmission « mère-veau » dont les Britanniques ont montré la réalité, à faible incidence, lors de la dernière année de la période d'incubation ; il faut toutefois noter qu'aucun des animaux NAIF français n'a de mère ayant développé une ESB après la mise

bas. Enfin, d'autres modes de contamination pourraient, en théorie, être évoqués : il s'agit d'hypothèses non supportées par l'observation épidémiologique ou par l'expérience comme par exemple l'exposition à d'autres sources alimentaires contaminées, une transmission horizontale ou encore l'intervention de vecteurs et/ ou d'une persistance de l'agent dans l'environnement... »

Conclusion

La majorité des cas NAIF pourrait s'expliquer par des contaminations croisées qu'il s'agisse de la mise en œuvre insuffisante des mesures d'interdiction des farines animales dans l'alimentation des ruminants ou de l'existence d'une contamination croisée entre des aliments destinés aux espèces non ruminantes, pour lesquelles les farines animales restent autorisées, et les aliments destinés aux ruminants. La seconde hypothèse paraîtrait la plus plausible sous réserve d'être vérifiée par une enquête cas-témoins.

Il convient de prendre en compte le fait que d'une part les matériels à risque spécifié n'étaient retirés de la chaîne alimentaire qu'à partir de 1996 et d'autre part que la liste des matériels à risque spécifié a été actualisée à plusieurs reprises depuis cette date en fonction de l'évolution des connaissances et des évaluations scientifiques .

II. LES DONNEES ACTUELLES A PRENDRE EN COMPTE

Depuis la publication de ces différents avis, plusieurs éléments postérieurs sont importants à prendre en compte, qui peuvent faire évoluer ces appréciations. Toutefois, il convient de souligner que la prédiction du Comité interministériel de la fin de l'année 1998 d'une augmentation du nombre de cas d'ESB au cours des trois années suivantes s'est vérifiée, indépendamment de la mise en œuvre du programme de dépistage par les tests.

Les éléments à prendre en compte concernent :

- l'évolution de la situation épidémiologique en France,
- l'évolution de la situation épidémiologique dans d'autres pays,
- l'évolution de la réglementation.

1- Les données épidémiologiques actualisées

En France

En France, les données les plus récentes proviennent de différentes sources telles que le réseau d'épidémiosurveillance clinique, les enseignements issus d'une part des protocoles d'épidémiosurveillance active, d'autre part des premières données relatives au dépistage systématique des bovins de plus de trente mois abattus en vue de la consommation humaine. Pour l'interprétation de ces données, il convient de rappeler que l'on ne disposait pas de la même méthodologie d'investigation selon les périodes étudiées (épidémiosurveillance clinique exclusive depuis 1990, dépistage par des tests à partir de 2000).

Ces données fournissent des informations sur :

- la prévalence globale de l'épidémie d'ESB dans des populations et des zones géographiques particulières,
- la prévalence par sous-catégorie d'animaux,

- le nombre de cas détectés par année de naissance,
- la répartition géographique du nombre des cas,
- l'âge moyen de détection des cas,
- le type d'élevage.

Au 31 mars 2001, le réseau d'épidémiosurveillance clinique, en place depuis 1990, a permis de dépister 216 cas d'ESB, le programme d'épidémiosurveillance active 73 cas, et le dépistage des animaux de plus de 30 mois 16 cas soit au total 305 cas. L'analyse de ces données met en lumière quelques constats :

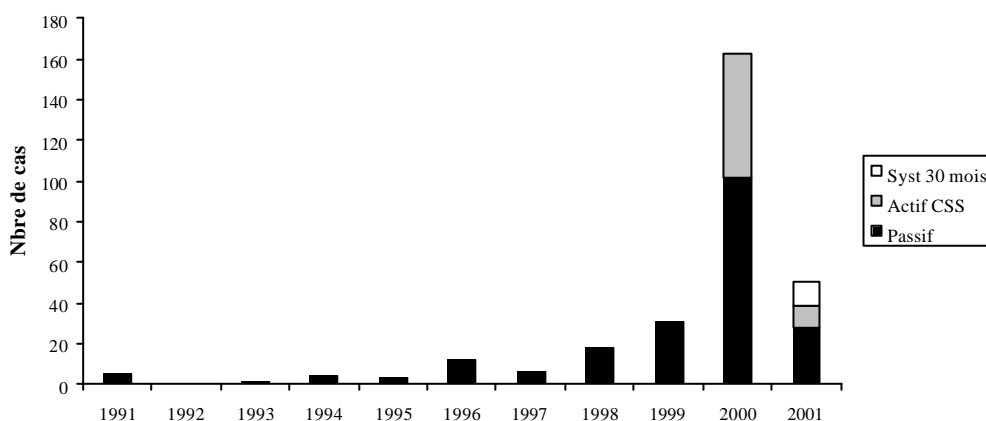
➤ **Un premier pic d'animaux nés avant 1990**

En France, un petit nombre d'animaux malades ont été détectés parmi ceux nés avant juillet 1990, date d'interdiction des farines animales chez les bovins. Ces animaux ont pu être exposés à des farines animales provenant du Royaume-Uni hautement contaminées et un phénomène de « recyclage » dans l'alimentation, de bovins, élevés en France, infectés mais non détectés, a pu se produire.

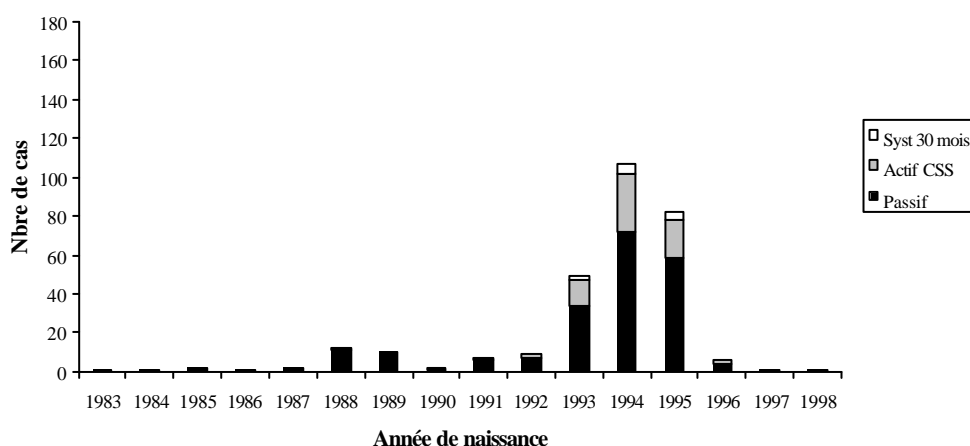
➤ **Une contamination élevée pendant les trois années 1993, 1994, 1995 :**

Les graphes 2a et 2b illustrent le nombre de cas d'ESB en fonction de l'année de diagnostic et de naissance en France au 28 mars 2001. Le nombre de cas nés après l'interdiction des farines animales augmente considérablement.

**Graphe 2a : nombre de cas ESB par année de diagnostic en France
(au 28 mars 2001)**



**Graphe 2b : Nombre de cas ESB par année de naissance en France
(au 28 mars 2001)**



Deux explications, non exclusives l'une de l'autre, peuvent être avancées :

- première explication : un renforcement de l'efficacité du système de surveillance clinique, qui induirait une augmentation apparente du nombre de cas d'ESB, lequel ne serait pas le reflet de la réalité de l'évolution de l'épizootie ;
- deuxième explication : une pression de contamination plus importante pour les bovins français au cours de ces trois années là plutôt qu'au cours des années précédentes. Il peut être souligné que cette pression de contamination concerne la période consécutive à la mise en place du marché unique européen et à des modifications dans les circuits de vente et de distribution à l'intérieur de l'Union Européenne. En outre, l'ensemble des tissus et organes considérés à partir de 1996, comme des matériels à risque spécifié n'étaient pas qualifiés et reconnus comme tels avant cette date et étaient donc autorisés dans la chaîne alimentaire.

L'amélioration de l'épidémiosurveillance clinique au cours de cette époque est indéniable. Elle se mesure, de façon objective, par une augmentation nette du nombre de suspicions déclarées. Quant à l'utilisation des tests de dépistage, elle n'existait pas avant l'année 2000.

L'amélioration de la surveillance ne suffit pas à expliquer l'évolution du nombre de cas observés ces dernières années. Cette augmentation se retrouve y compris sans prendre en compte les protocoles de dépistage, ni même un effet induit sur les déclarations pendant le déroulement de ce protocole. Pour ce qui concerne le réseau d'épidémiosurveillance clinique, son efficacité s'est renforcée au cours des années et s'est vu compléter par la mise en place des programmes de dépistage en juin 2000. Il convient de rappeler que le ratio des suspicions cliniques aux cas dépistés dans le programme pilote était de 1 sur 3, toutes choses égales par ailleurs, lors de l'analyse intermédiaire de décembre 2000. Ce ratio semble avoir sensiblement diminué dans la deuxième phase de l'étude, selon des données provisoires non validées, pour tendre vers 1 pour 1.

➤ **Quelques cas nés en 1996 qui ne permettent pas de déterminer si une inflexion du nombre de cas à partir de cette année charnière s'amorce**

Comme cela a été rappelé dans cette analyse intermédiaire, il n'était pas possible, à la fin de l'année 2000, de tirer des conclusions sur les taux de prévalence pour les animaux nés en 1996 et après, du fait du délai d'accumulation de la protéine prion pathologique. Il n'était donc pas possible de déterminer si l'on observait pour les animaux malades nés en 1996 une inflexion par rapport au nombre d'animaux nés en 1995 et dans les années antérieures⁸.

Au 31 mars 2001, la France comptait 9 cas nés après le 1^{er} janvier 1996. Parmi ces cas, l'un est né en 1997, un autre en 1998 (sur lesquels on reviendra), et les 7 autres sont tous nés au premier semestre 1996.

Si le renforcement des mesures de sécurisation a eu un effet bénéfique, tout particulièrement l'éviction des matériels à risque spécifié, des saisies et des cadavres, cet effet sera observable pour les animaux nés au deuxième semestre de 1996. En effet, il s'agit de mesures prises au second trimestre de cette année-là et dont on peut estimer qu'elles ont été plus complètement mises en œuvre au cours du second semestre.

⁸ Résultats rendus publics le 11 décembre 2000. Les résultats sur l'ensemble seront disponibles en mai 2001.

➤ **Un cas né en 1997 et éventuellement un second né en 1998 : « deux cas super NAIF »**

Le premier cas concerne un animal né en mai 1998, trouvé positif dans le cadre du programme pilote, qui présentait un retard de croissance marqué et une durée d'incubation de la maladie courte (27 mois) mais compatible avec les durées d'incubation connues. Cet animal était issu d'une exploitation hébergeant des bovins et des porcs, pour laquelle une enquête sur site a permis de mettre en évidence un risque marqué de contamination croisée pour ce qui concerne l'alimentation entre ces deux espèces. La mère de cette vache était en bonne santé jusqu'à son abattage soit 18 mois après la naissance du cas ce qui est peu en faveur d'une transmission verticale. Par ailleurs, une étude de la filiation génétique de cet animal est en cours dans la mesure où le géniteur présumé n'est pas le géniteur réel, les analyses d'ADN disponibles ayant montré une incompatibilité génétique entre les deux animaux.

Le second cas concerne un animal né en août 1997, trouvé positif dans le cadre du programme de dépistage des animaux âgés de plus de 30 mois, de race laitière, pour lequel une enquête épidémiologique rétrospective a permis de réunir des premiers éléments. Il s'agit d'un animal qui a présenté une mammite colibacillaire ayant bien répondu au traitement antibiotique, suivi d'un amaigrissement important, mais ni l'éleveur, ni le vétérinaire n'ont relevé de troubles du comportement ou de signes pouvant faire évoquer une ESB. Une étude de la filiation génétique a été réalisée (résultats de confirmation obtenus le 30 mars 2001).

L'existence probable de ces deux cas «super NAIF » en dépit des différentes mesures mises en place notamment en 1996, et renforcées depuis (retrait des MRS et des cadavres de l'alimentation animale) pose la double interrogation d'une part de l'effectivité des mesures de sécurisation des farines animales, d'autre part de la possibilité que d'autres dérivés d'origine animale présentant un risque non identifié au regard de l'ESB soient restés autorisés dans la chaîne alimentaire.

➤ **La nature des exploitations**

Selon les sources disponibles, l'analyse qui a pu être menée de façon rétrospective sur les exploitations d'où sont issus les cas fournit des résultats divers.

Sur les 26 cas repérés par l'étude pilote menée dans le Grand-Ouest, pour lesquels les informations ont été transmises à l'AFSSA, il apparaît d'ores et déjà que 20 exploitations ne comportent que des bovins. Cette donnée relativise donc la part attribuable aux contaminations croisées sur l'exploitation parmi toutes les sources possibles de contaminations croisées.

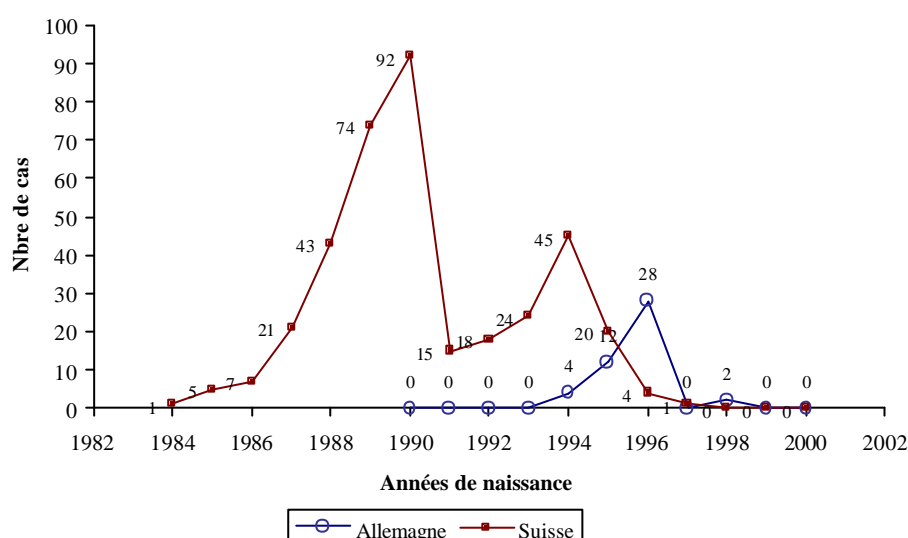
En revanche, comme on le reverra ultérieurement, les enquêtes menées par la Brigade nationale d'enquêtes vétérinaires soulignent qu'une majorité des exploitations investiguées hébergeaient plusieurs espèces, dont les porcs.

Dans les autres pays

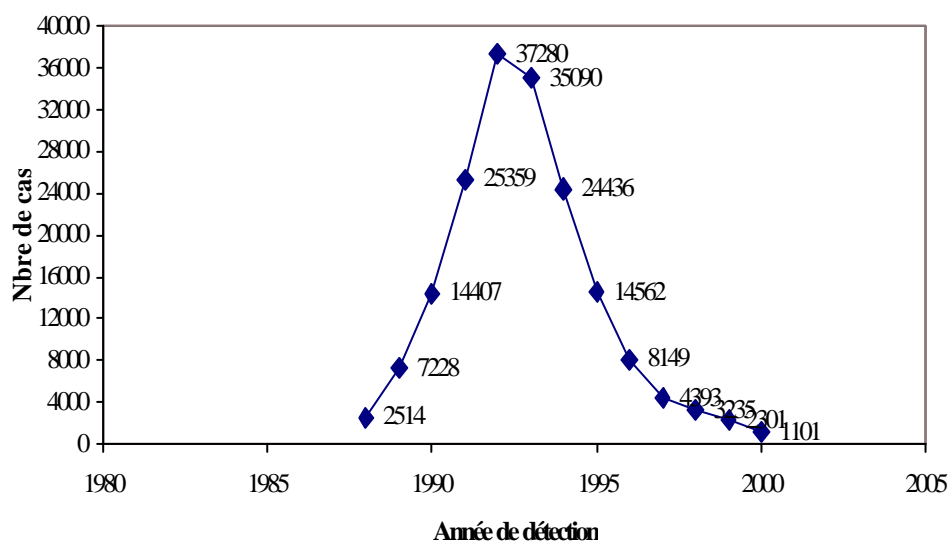
Les dernières évolutions observées dans les différents pays permettent de tirer les enseignements suivants :

- l'apparition de cas conforte l'analyse du risque géographique effectuée par le CSD (juillet 2000) qui prend comme hypothèse centrale une contamination par l'alimentation animale et plus particulièrement par les farines de viande et d'os et les challenges externes, c'est à dire les importations d'animaux ou d'aliments ;
- le fait que des cas apparaissent en nombre élevé dans ces pays alors qu'aucun n'avait été déclaré auparavant conduit à des incertitudes bien supérieures à celles que l'on peut avoir en France sur la dynamique de l'épidémie. Ceci montre une faible efficacité de l'épidémiosurveillance clinique dans ces pays (mais qui n'est pas nulle puisque ce système avait permis de détecter les cas importés) ;
- le nombre de cas et l'âge font évoquer une pression de contamination forte pendant des années relativement récentes ;

**Nombre de cas d'ESB déclarés par année de naissance
en Allemagne et en Suisse**



Royaume-Uni : Nombre de cas ESB par année de détection (depuis juillet 1988)



2- Les données scientifiques actualisées

On a vu dans la réponse à la première question quelles étaient les données scientifiques les plus actualisées concernant la susceptibilité des non ruminants aux ESST. En ce qui concerne les ruminants et les voies de contamination, il n'y a pas d'élément scientifique nouveau, depuis les derniers avis scientifiques sur ce sujet, permettant de trancher entre les différentes hypothèses, évoquées ci-dessus par le comité interministériel.

3- L'évolution de la réglementation

S'il n'a jamais été postulé par les scientifiques français qu'il y aurait une date à partir de laquelle toute contamination serait impossible, il a en revanche été indiqué que certaines mesures de sécurisation importantes, parmi lesquelles figurait le retrait des matériels à risque spécifié de l'alimentation animale et humaine, devaient, sous réserve d'une bonne application, se traduire par une inflexion sensible dans le risque de contamination des bovins. Depuis 1996, d'autres mesures réglementaires que celles mises en place jusqu'alors ont été prises en France visant à renforcer la sécurisation de l'alimentation animale. Il s'agit notamment d'une actualisation de la liste des matériels à risque spécifié (parmi les plus récentes 10 juillet 2000, 14 août 2000, 10 novembre 2000) avec disparition du critère d'âge sauf pour ce qui concerne le système nerveux central ;

III. LES DONNEES ISSUES DES CONTROLES

Les informations transmises à l'AFSSA proviennent principalement de trois sources: les données issues du rapport COPERCI 1999, les enquêtes de la Brigade Nationale d'Enquêtes Vétérinaires et les résultats des contrôles effectués par les services concernés (DGCCRF, DGAL, DGDDI).

1- Rapport du « COPERCI »

Une analyse et une synthèse des mesures réglementaires mises en place dans le cadre de la lutte contre les ESST animales en date d'avril 2000 ont été menées, à la demande du ministre chargé de l'agriculture, par une mission d'inspection générale dite « COPERCI ». Celui-ci a permis de mettre en lumière les principaux points critiques et tout particulièrement ceux concernant le risque de contaminations croisées en matière d'alimentation animale.

Le rapport pointe notamment quatre situations pouvant expliquer ces contaminations croisées :

- l'absence de séparation des filières de fabrication des FVO et des entreprises d'équarrissage ;
- des sites communs de fabrication d'aliments pour des espèces ruminantes et non ruminantes,
- l'utilisation possible pour les jeunes bovins des aliments de « reliquats » normalement destinés aux espèces non ruminantes ;
- et enfin la reconstitution des aliments sur l'exploitation même.

2- Enquêtes de la Brigade Nationale d'Enquêtes Vétérinaires (BNEV)

La BNEV a réalisé des enquêtes en élevage, usine de fabrication d'aliments, de fabrication des farines animales suite à chaque détection de cas d'ESB. Elle a pu également intervenir plus ponctuellement dans d'autres établissements. En 2000, la BNEV est intervenue

en abattoir afin de réaliser une évaluation des points critiques sur la chaîne d'abattoir au regard du risque ESB. Cette évaluation a notamment porté sur la traçabilité des animaux et le retrait des MRS.

- Traçabilité

Elle peut être considérée comme fiable et bien organisée en ce qui concerne les bovins (boucle IPG, Banque nationale de l'identification). En revanche, en élevage ovin, il n'y a pas d'identification individuelle systématique des animaux sauf dans certaines filières qualité.⁹

Quelques problèmes de traçabilité ont été observés en élevages bovins qui concernent notamment des retards de déclaration.

- Retrait des MRS, exemple : retrait des amygdales

Le retrait des amygdales se fait par coupe courte (la langue est coupée, les amygdales restent en place et partent en déchets à haut risque avec la tête) ou par coupe longue (la langue est retirée avec les amygdales, elle est ensuite séparée des amygdales mais des fragments peuvent rester).

Ce type d'observation a donné lieu à la fin de l'année 2000, à l'envoi d'une note aux DSV demandant de procéder à la coupe courte.

Un guide de bonnes pratiques relatif aux conditions de retrait des MRS a réalisé en 1999.

2-1. Méthodologie des enquêtes réalisées suite à la confirmation des cas d'ESB

Les enquêtes sont réalisées, de manière rétrospective, entre quelques jours et quatre mois après l'abattage du troupeau du cas (troupeau d'origine et troupeau d'appartenance).

Elles débutent par une *enquête en élevage* qui comporte deux volets.

Le premier volet vise à vérifier l'identité du cas et à connaître la conduite d'élevage. Les items renseignés portent en particulier sur :

- la présence sur l'élevage d'autres espèces animales, en particulier de moutons, de porcs et de volailles ;
- l'existence de la tremblante du mouton dans le secteur géographique ;
- la cohérence entre la taille, les performances du cheptel, la qualité et les quantités alimentaires déclarées,
- les conditions de réception, de livraison, de stockage et de distribution des aliments.

Le deuxième volet vise à reconstituer de manière aussi précise que possible l'alimentation qui a pu être donnée à l'animal malade, y compris lors d'une administration accidentelle (accès aux aliments destinés à d'autres espèces) ou exceptionnelle (échanges, dons d'aliments...), et à identifier leur provenance (distributeur, fabricant), par l'examen comptable des factures et justificatifs correspondant aux aliments introduits dans l'élevage entre six mois avant la naissance de l'animal malade et deux ans avant l'apparition des signes cliniques. Le vétérinaire qui a réalisé le suivi du troupeau est également interrogé.

⁹ Cependant, des travaux sont en cours sur ce sujet pour améliorer l'identification des ovins.

L'investigation se poursuit ensuite *au niveau des fabricants d'aliments* qui ont pu fournir des aliments à l'élevage dans lequel se trouve l'animal malade. Cette seconde investigation dure au minimum deux jours par site visité. Après consultation du fichier client correspondant à l'élevage du cas, la liste des aliments introduits dans l'élevage pendant la période enquêtée est complétée le cas échéant. La formulation de chacun de ces aliments est notée.

Les pratiques de production des aliments existant pendant la période d'étude (entre six mois avant la naissance du cas et deux ans avant apparition des signes cliniques) et leur évolution sont décrites avec précision, de manière rétrospective, par une personne ayant la mémoire de l'entreprise. Les anciens circuits de production sont décrits oralement, ainsi que les principales évolutions au cours du temps. Les données collectées portent sur les étapes de fabrication (matériel, capacité, circuits) existant à l'époque et leur évolution, sur les conditions de transport et sur les matières premières utilisées. Ces données déclaratives sont ensuite comparées aux traces écrites disponibles permettant de croiser les données déclaratives (registres de commande de matériel, de réception de matières premières). Cette comparaison permet d'apprécier la fiabilité des informations collectées de manière rétrospective sur les pratiques de fabrication.

A la fin de l'enquête, une appréciation du niveau de risque lié à une entreprise est effectuée. Elle n'est pas codifiée de manière formelle.

L'enquête est également menée *au niveau des transports* et des *usines de fabrication des farines animales*.

- Transports : l'enquête s'appuie sur l'inventaire des matières premières et des matières finies transportées. Les pratiques de transport font également l'objet d'investigations, notamment les modalités techniques du chargement des matières premières ou des aliments sur le camion et les pratiques de nettoyage entre deux livraisons et leur contrôle.
- Usines de fabrication des farines animales : La traçabilité des farines animales produites est difficilement réalisable. Il existait avant le 14 novembre 2000 des échanges sur le territoire français de farines animales entre les différentes usines de fabrication, des importations en provenance de différents pays (réajustement par mélanges pour atteindre les critères physico-chimiques déterminés).

2-2. Enquêtes réalisées

Sur 263 cas d'ESB confirmés (10% concernent des élevages allaitants), l'enquête élevage a pu être réalisée pour 130 cas, l'enquête fabricant a pu être initiée ou achevée pour 80 cas, ayant nécessité la visite de plus de 200 sites de fabrication, sur environ 500 sites identifiés. En 1999, 30 cas ont pu être complètement enquêtés.

La presque totalité des usines sont pluri-espèces et au moins 80% des usines utilisaient des farines animales pour la fabrication de certains de leurs aliments.

Un site de fabrication livre en moyenne sur une distance de 150 km de rayon, mais un site de fabrication peut effectuer des livraisons beaucoup plus lointaines, notamment grâce à l'existence d'un réseau de distributeurs. Il peut également y avoir des livraisons d'aliments en provenance de l'étranger, par le biais de distributeurs ou par livraison directe. Dans ce cas, il n'est pas toujours possible d'obtenir la formulation exacte de l'aliment recherché.

2-3. Difficultés méthodologiques lors de la réalisation des deux enquêtes

D'une part, il s'agit d'enquêtes ne ciblant que les cas d'ESB confirmés. Les pratiques décrites dans le cadre des enquêtes menées par la BNEV sont à analyser comme des données descriptives, pouvant éventuellement apporter des éléments d'orientation pour une analyse comparée des pratiques des cas et des pratiques au niveau des élevages n'ayant pas eu de cas (ou de fabricants n'étant pas impliqués dans un cas) du type «cas-témoins» pouvant apporter des éléments de causalité, comme celle programmée pour 2001.

D'autre part, l'enquête descriptive menée de manière rétrospective se heurte, tant au niveau de l'enquête «élevage» que de l'enquête «fabricant», aux biais de mémoire, liés au fait que l'enquête porte sur des pratiques antérieures d'au moins deux ans par rapport à l'apparition de signes cliniques. Par exemple, la personne responsable de la fabrication dans l'usine d'aliments a pu changer. Le croisement des renseignements transmis de manière verbale avec certaines données écrites (factures, achat de matériel, liste d'ingrédients dans une formule) ou vérifiables permet de pondérer la confiance à accorder aux renseignements obtenus lors de l'entretien oral.

Enfin, certains faits, touchant en particulier la possibilité d'utilisation frauduleuse ou accidentelle de farines de viande et d'os pour la fabrication d'aliments destinés aux ruminants ou l'utilisation d'aliments destinés à d'autres espèces pour nourrir des ruminants, peuvent ne pas être révélés lors de l'entretien. Certaines déclarations peuvent cependant faire deviner, à demi mots, que de telles pratiques ont pu avoir lieu. Mais de telles déclarations ne sont pas obtenues de manière systématique.

2-4. Principaux points critiques identifiés

➤ *Points critiques identifiés au niveau de l'élevage :*

Une contamination croisée possible au niveau de l'élevage a été notée dans 12 cas sur 30 sur les cas enquêtés en 1999. Les principaux points critiques identifiés portent sur :

- La présence sur l'élevage d'une autre espèce

La présence d'autres espèces de rente (porcs, volailles) et la conduite d'élevage en bandes nourries avec de l'aliment livré en vrac et stocké en silo semble un facteur favorisant la pratique du recyclage de l'aliment "fin de bande" auprès des ruminants puisque d'une part, le bovin est un animal peu sensible à la composition de l'aliment (du point de vue de son appétence, il est donc possible de lui donner de l'aliment porc ou volaille) et d'autre part les fabricants ne reprennent pas les aliments de «fin de bande» lorsque les volumes sont trop faibles.

- Les modalités de stockage et de réception des aliments

Il peut exister des risques de confusion entre les aliments lors du stockage et de la distribution aux animaux, l'accès possible et accidentel du bovin à l'aliment porc ou volaille lors de ses mouvements sur l'exploitation (lors de la traite, de la mise au pré...)...

➤ ***Points critiques identifiés au niveau du transport :***

Une possibilité de contamination lors des livraisons (entre le fournisseur de matières premières et le fabricant, le fabricant et le distributeur, le distributeur et l'exploitant) a été identifiée dans 26 cas sur 30.

Il existe rarement un circuit de distribution dédié aux aliments pour ruminants, les contaminations croisées peuvent se produire en cas de transport successif d'aliments destinés aux porcs et aux volailles ou de farines animales et d'aliments destinés aux ruminants (fonds de camions). La vérification de l'état de propreté du véhicule n'est pas effectuée de manière systématique. La modernisation progressive du parc de camions a permis de réduire, avec l'installation de transporteurs pneumatiques, les contaminations croisées par l'élimination des résidus dans le système de transport (il peut rester un résidu compris entre 25 et 30 kg d'aliments dans le système de transporteur à chaînes). Mais l'utilisation de tels dispositifs n'est pas encore généralisée.

La livraison accidentelle d'un aliment destiné à une autre espèce a été constatée lors d'une enquête.

Un guide de bonnes pratiques de transport a été publié en 1998 et diffusé auprès de la profession, mais son application n'est pas obligatoire.

➤ ***Points critiques identifiés au niveau du fabricant :***

L'enquête rétrospective a montré que la plupart des fabricants de l'époque étaient des fabricants pluri-espèces, produisant des aliments destinés aux ruminants et à d'autres espèces chez qui les farines de viande et d'os n'étaient pas interdites. Seuls deux établissements étaient mono-espèces, mais un des établissements pratiquait le recyclage de sous produits issus de l'alimentation des porcs et des volailles (achat de déchets d'aliments à une usine pluri-espèces).

L'inspection des différents sites de fabrication a montré qu'une contamination croisée au stade de la fabrication était possible pour au moins un des aliments distribués pour tous les cas d'ESB analysés.

Sans même prendre en compte l'éventualité d'une introduction frauduleuse intentionnelle de farines animales dans l'alimentation destinée aux ruminants, plusieurs points critiques ont particulièrement été soulignés :

- la réception des matières premières peut avoir lieu, de manière successive, dans la même fosse, quand il n'y a pas de circuit dédié aux farines de viande et d'os ;
- la pratique systématique du recyclage des aliments qui sont des retours d'élevage, de magasins, des déchets en usines, des aliments de rinçage, des défauts de fabrication... dans des aliments destinés aux bovins (espèce très tolérante vis-à-vis de la qualité de son alimentation). Il n'existe actuellement aucune réglementation spécifique concernant les déchets d'usines interdisant cette pratique ;

Lorsque le fabricant d'aliment a d'importantes quantités de reliquats d'aliment à recycler, il peut les revendre. Il est donc possible qu'un fabricant d'aliment qui ne fabrique que des aliments pour ruminant achète et

recycle des déchets d'aliments destinés aux porcs et volailles et les incorporent dans les aliments ruminants.

- l'introduction accidentelle de farines animales dans les aliments pour ruminants lorsqu'il n'existe aucun « blocage » informatique sur ce point au niveau de l'automate de gestion des fabrications ;
- l'existence, dans de nombreux sites, de « verse-sacs » permettant l'introduction, en cours de fabrication, de produits n'entrant pas dans la formule de l'aliment. Il a pu être considéré qu'un aliment « bovin » pouvait contenir jusqu'à 10% de composés

Sur l'ensemble des enquêtes réalisées, la possibilité de contaminations croisées au niveau du transport, de la fabrication d'aliments et des pratiques d'élevage semblait encore loin d'être totalement maîtrisée, sans qu'il soit possible de différencier les contaminations liées à des actes frauduleux ou accidentels.

2.5. L'aliment jeune bovin et les lactoreplaceurs

Comme cela a été souligné précédemment, il a été identifié dans tous les cas dépistés que de l'aliment jeune bovin avait été consommé par les animaux malades. Il paraît donc utile de faire une synthèse sur ce type d'aliment, synthèse qui est développée en annexe V.

Tous les élevages enquêtés ayant eu un cas d'ESB ont donné de l'aliment jeune bovin dans la première année de vie des animaux (annexe V). Or, l'aliment « jeune bovin » n'est pas systématiquement utilisé en France, ni dans les élevages laitiers, ni dans les élevages allaitants. Compte tenu des statistiques disponibles, il peut être mis en évidence une relation statistiquement significative entre cette pratique et la survenue d'un cas d'ESB, sans qu'une telle relation puisse établir un lien de causalité. Cependant, ce lien, s'il devait être confirmé, pourrait indiquer que l'introduction d'aliments du commerce, dans une exploitation serait un facteur de risque, par l'exposition de jeunes bovins à une source contaminante. Cette question devra être approfondie et les différentes hypothèses testées dans l'enquête cas témoin.

En revanche, les lactoreplaceurs (évoqués dans la question IV) n'ont pas été donnés de manière systématique (environ un tiers des cas). Les quantités d'aliments composés ne semblent pas être un facteur prépondérant. En effet, un des cas n'a reçu que 150 kg d'aliments composés, ce qui est nettement inférieur aux pratiques courantes. Dans l'ensemble des cas observés, il n'y avait pas de cas d'éleveurs ayant acheté des farines animales « en vrac ». Le nombre d'élevages ayant eu des cas d'ESB qui ont utilisés de l'aliment en provenance de l'étranger représente entre 10 et 15% de l'ensemble des élevages enquêtés.

Conclusion

La réglementation, qui a connu des évolutions fréquentes, est demeurée d'application et de contrôle difficiles.

L'ensemble des enquêtes de la BNEV n'a pas permis de mettre en évidence de facteur particulier pouvant sans équivoque être à l'origine des contaminations.

En termes de contamination croisée ont été identifiés plusieurs points critiques :

- *au niveau du transport en amont et en aval de l'usine de fabrication d'aliment (livraison matière première, aliment fini),*
- *au niveau de l'usine de fabrication de l'aliment,*
- *par les pratiques de recyclage (dans l'usine, en élevage),*
- *au niveau de l'élevage.*

En termes de traçabilité, les réajustements par mélanges pour la commercialisation des farines animales et la possibilité de recyclage des aliments chez le bovin (plus tolérant à des variations de composition des aliments que d'autres espèces de rente) constituent des facteurs de risque au regard de la sécurisation de l'alimentation animale.

Les aliments jeunes bovins semblent être soumis aux mêmes problèmes de contaminations croisées que les aliments pour adultes (mêmes usines de fabrication, même chaîne de fabrication...). Il semble par ailleurs, que le jeune animal soit plus sensible à l'agent ESB que l'animal adulte. Dès lors qu'il est en contact avec un aliment contaminé, il aurait une plus grande probabilité de développer la maladie que le bovin adulte soumis à la même contamination.

Pour ce qui concerne les lactoreplaceurs, leur sécurité d'utilisation est liée à la qualité des suifs utilisés (collecte des matières premières et procédé de fabrication).

3- Résultats et analyse des contrôles effectués par les services vétérinaires et les services des fraudes.

Cette analyse a pour objet d'estimer l'efficacité actuelle du dispositif visant à éviter que les ruminants ne consomment des farines de viande et d'os interdites pour ces espèces et qui seraient susceptibles d'être contaminantes, compte tenu de leur origine et de leur procédé de traitement.

Le rapport sur « Alimentation animale et sécurité des aliments » souligne dans son paragraphe sur les farines de viande et d'os, que la sécurité sanitaire liée à l'utilisation des FVO dépend essentiellement de l'application stricte des dispositifs de sécurisation mise en place tout au long de la chaîne de production de l'aliment jusqu'à sa consommation par l'animal et notamment de :

- «- *La sélection stricte des matières premières avec, en particulier, le respect de l'exclusion de tout matériel à risque spécifié pour les bovins et les petits ruminants ;*
- *la séparation des circuits concourant à la fabrication des FVO à destination animale de tous les circuits traitant des déchets à haut risque à incinérer ;*
- *la définition et l'application contrôlée des procédés de fabrication (y compris les étapes d'inactivation) ;*
- *la mise en place de contrôles adaptés à la fois sur les procédures de fabrication et sur les FVO obtenues ;*
- *l'étanchéité des circuits de préparation et de distribution des aliments contenant ou non des FVO ;*
- *l'information précise de l'utilisateur de FVO sur le produit qu'il transforme (étiquetage, traçabilité), ainsi que de l'utilisateur final de l'aliment contenant des FVO ;*

- *l'absence de recyclage intra-spécifique, dès lors qu'un risque infectieux non maîtrisable totalement par les procédés d'inactivation réglementaires conduirait à une amplification. »*

L'analyse des données issues des contrôles et l'analyse des pratiques constituent donc des éléments déterminants pour l'évaluation à réaliser. L'AFSSA s'est appuyée sur l'analyse des conditions de sécurisation des farines de viande et d'os et des informations que les administrations en charge de contrôles ont pu lui transmettre sur l'application des mesures déjà prises.

Pour chaque point critique identifié, ont été pris en compte :

- L'« assiette » de référence sur laquelle ont pu porter les contrôles (nombre d'abattoirs, nombre d'établissements d'équarrissage, tonnages d'aliments...) ;
- les paramètres contrôlés lorsqu'ils étaient ciblés (efficacité du traitement thermique...) ;
- le nombre de contrôles réalisés pour chacune des enquêtes dont les résultats ont été communiqués permettant d'estimer la portée des contrôles ;
- les écarts par rapport aux dispositions réglementaires, leur nature et leur variation éventuelle pour un même point critique.

L'annexe VI reprend l'ensemble des contrôles effectués selon les données communiquées à l'AFSSA avec une identification des points critiques.

3-1. Capacité du système à repérer les animaux ne devant pas entrer dans la chaîne alimentaire (pour mémoire estimation à travers le protocole d'épidémiosurveillance active)

Les données les plus récentes ont confirmé que le système d'épidémiosurveillance clinique ne pouvait pas détecter l'ensemble des cas et que le nombre de cas d'ESB non détectés a pu être d'un ordre de grandeur au moins équivalent à celui du nombre de cas détectés.

Il faut souligner que cela ne signifie pas que l'ensemble des animaux atteints d'ESB non détectés par les systèmes d'épidémiosurveillance clinique soient entrés dans la chaîne alimentaire dans la mesure où certaines catégories d'animaux sont exclus de cette chaîne (animaux trouvés morts ; animaux malades, quelle que soit la cause de la maladie depuis juin 2000 ; animaux abattus d'urgence depuis décembre 2000).

3-2. La sélection stricte des matières premières avec en particulier, le respect de l'exclusion de tous les matériels à risque spécifié pour les bovins et les petits ruminants.

Les contrôles s'opèrent essentiellement au niveau des abattoirs et concernent :

- La fiabilité de l'identification de l'âge de bovins ;
- la liste des MRS et le retrait de la moelle épinière.

➤ *La fiabilité de l'identification de l'âge de bovins*

Chaque bovin est identifié dès sa naissance soit par un numéro de tatouage à l'oreille (pour les bovins nés avant 1995) soit par une boucle IPG (identification permanente généralisée, pour les bovins nés après 1995). L'animal est suivi jusqu'à l'abattage par son numéro de tatouage ou par cette boucle et son document d'accompagnement.

- Lors de l'arrivée de l'animal à l'abattoir, il est vérifié la correspondance « bovin introduit - boucle IPG ou numéro de tatouage – document d'accompagnement » avec notamment une vérification de l'âge pour une éventuelle mise en lot.

Ces procédures sont *a priori* bien sécurisées par le contrôle systématique de la Banque Nationale de l'Identification qui suit l'animal de la naissance à l'abattage. L'éleveur effectue auprès de cette banque la déclaration de naissance de l'animal afin d'obtenir le document d'accompagnement et signale tous les mouvements de l'animal (cession à un autre éleveur, vente à l'étranger, à l'abattoir...). L'abattoir signale également l'entrée de l'animal dans son établissement. Cette double déclaration permet un recoupement systématique des informations.

Néanmoins lors d'une enquête réalisée par la DGAL sur le fonctionnement et l'inspection sanitaire des abattoirs au cours du 1^{er} semestre 1999 sur 311 abattoirs (dans 90 départements), des problèmes d'identification et de tri des animaux ont été révélés.

De même, il a été fait état par les représentants de l'administration, auprès du comité interministériel sur les ESST de quelques cas de non correspondance entre l'animal et la boucle IPG, ce qui a conduit le comité à souhaiter que puisse être disponible des informations sur :

- le devenir des animaux ou carcasses non identifiés correctement,
- le système d'identification des carcasses une fois la tête retirée,
- l'existence ou non de défaut de correspondance entre la tête et le tronc cérébral.

En ce qui concerne les ovins et caprins, il n'existe pas de Banque Nationale de l'Identification ni de document d'accompagnement. Le seul identifiant est une boucle, assez répandue, puisqu'elle permet l'obtention de la prime compensatrice ovine.

Conclusion :

Importance de l'identification des animaux et conséquences possibles des erreurs d'identification en fonction de l'âge :

- jusqu'à la mi-2000, le retrait de certains MRS, hors système nerveux central (SNC), ne s'appliquait qu'aux bovins nés avant une certaine date (31 juillet 1991). Il est apparu que le respect de cette disposition n'était pas toujours facile à contrôler. Le problème ne s'est plus posé dès lors que les mesures ont été définies quel que soit l'âge des animaux.
- en ce qui concerne le SNC, son retrait est imposé pour les bovins âgés de plus de 12 mois sur la base de l'identification ; pour les ovins et caprins il existe en outre un critère anatomique objectif (incisive permanente ayant percé la gencive). Il est indiqué que ce système est fiable et qu'aucun écart n'a été relevé.

➤ **Conditions de retrait des MRS**

Les matériels à risque spécifié présentent des degrés d'infectiosité variable, le cerveau et la moelle épinière étant les tissus les plus contaminants. La réglementation impose leur retrait à l'abattoir en fonction de l'âge de l'animal ainsi que leur dénaturation. Ainsi, le crâne y compris la cervelle et les yeux, la moelle épinière doivent être retirés pour tous les bovins de plus de 12 mois, le crâne y compris la cervelle et les yeux, les amygdales et la moelle épinière pour les ovins et caprins de plus de 12 mois ou qui présentent une incisive permanente ayant percé la gencive, la rate pour les ovins, caprins et bovins quel que soit l'âge, les intestins, le thymus, les amygdales pour les bovins quel que soit l'âge (arrêté du 10 novembre 2000).

Comme cela a été évoqué en préambule, des contrôles sont réalisés sur le plan local à travers la présence permanente des agents des services vétérinaires dans les abattoirs, afin de prévenir les non-conformités et d'apporter immédiatement les actions correctives nécessaires. Toutefois, ce système de contrôle a pour corollaire un enregistrement non systématique des écarts constatés et immédiatement corrigés dans les registres prévus à cet effet.

L'enquête réalisée par la DGAL sur le fonctionnement et l'inspection sanitaire des abattoirs au cours du 1^{er} semestre 1999 dans 311 abattoirs (dans 90 départements) a mis en évidence quelques problèmes d'absence de dénaturation des MRS, de bacs mal identifiés ou d'imperfection de la déméduation.

Des actions correctives ont été entreprises à la suite de ces contrôles, avec notamment la rédaction d'un guide de bonnes pratiques de retrait et de traitement des MRS qui avait pour objectif d'améliorer la fiabilité des procédures de retrait de ces MRS en proposant aux professionnels un certain nombre de mesures préventives destinées à renforcer l'efficacité des dispositifs existants.

Conclusion

Il existe un système d'inspection sur place permanent destiné à pouvoir mettre en œuvre des actions correctives et préventives. Toutefois, il n'y a pas de données disponibles d'ensemble sur le nombre et la nature des actions correctrices qui ont été faites (en particulier problèmes les plus fréquemment rencontrés), à l'exception des enquêtes réalisées en 1999 et 2000 ni de données quantitatives statistiquement représentatives des écarts aux mesures de retrait des MRS qui peuvent ou ont pu se produire.

Il a cependant été mis en évidence des difficultés directement liées aux technologies employées (fente de la carcasse, déméduation imparfaite, circuits de récupération des co-produits) qui peuvent être des limites, même dans un système bien contrôlé, à un retrait à 100% des MRS.

➤ Contrôle de l'interdiction de l'incorporation de MRS dans les aliments pour animaux importés

Une fraction des aliments pour animaux provient de l'importation de l'Union Européenne ou de pays tiers soit sous forme de matières premières soit sous forme d'aliments composés. Des dispositions réglementaires ont été prises en 1996 pour que ces importations soient soumises aux mêmes normes que les règles imposées aux aliments pour animaux fabriqués en France. Le contrôle de ces dispositions repose sur deux éléments :

- Les documents remplis par les autorités sanitaires des pays d'origine et par les importateurs ;
- Les contrôles réalisés par les services français sur les importations et les introductions.

Les données douanières font état de l'introduction en France de 30 000 tonnes par an environ de farines de viande (toutes espèces compte tenu des limites de la nomenclature douanière) en provenance de l'Union Européenne et de 700 tonnes par an de farines importées. La présence éventuelle de MRS dans les farines n'est cependant pas décelable ; dans le cas de forte suspicion, seule la présence de constituants d'origine animale dans des produits présentés comme n'en contenant pas est détectable.

En 2000, 153 000 contrôles ont été réalisés par les services douaniers sur l'ensemble des produits concernés par les mesures d'embargo (1 million de contrôles depuis 1996).

Il convient de souligner que, depuis octobre 2000, les pays de l'Union européenne ont pour obligation de retirer les MRS (Décision 2000/418/CE) . Cette obligation s'applique pour les pays tiers au 15 avril 2001.

Conclusion :

Les données disponibles ne permettent pas de tirer des enseignements statistiquement représentatifs sur la conformité des produits importés de pays tiers ou de l'Union Européenne au regard de l'absence de MRS.

Il est cependant vraisemblable que les pays qui n'avaient pas, pour leur propre utilisation, de restriction à l'incorporation des MRS ont eu des difficultés à garantir que les produits exportés provenaient d'une filière totalement distincte de la filière nationale.

3-3. La séparation des circuits concourant à la fabrication des FVO à destination animale de tous les circuits traitant des déchets à haut risque

Les déchets et coproduits animaux sont transformés dans les usines de transformation prévues à cet effet en :

- farines de viande et d'os destinées à l'incinération, constituées de déchets haut risque à incinérer (MRS, saisie d'abattoir, animaux morts, animaux malades, animaux dépistés positifs pour l'ESB) ;
- farines valorisées en alimentation animale jusqu'à l'intervention de l'arrêté du 14 novembre 2000, constituées de coproduits d'abattoir, coproduits d'ateliers de découpe, de grandes et moyennes surface et de boucherie.

Il existe actuellement 16 usines dédiées de transformation de matières «valorisables» issues de mammifères soumises au traitement 133°/3 bars/ 20 minutes/ 50 mm, 11 usines dédiées de transformation de matières à haut risque à incinérer et 5 usines mixtes.

La séparation des circuits est réglementée par l'arrêté du 28 juin 1996 et le cahier des clauses techniques particulières applicable à ces établissements dans le cadre du service public de l'équarrissage.

Conclusion

Concernant la séparation des circuits, l'ensemble des établissements traitant des déchets animaux « valorisables » et des déchets à haut risque à incinérer font l'objet d'inspections fréquentes (tous les 15 jours pour les établissements traitant des déchets « valorisables ») ; il a été indiqué qu'aucune défaillance n'aurait été enregistrée depuis 1997.

3-4. La définition et l'application contrôlée des procédés de fabrication des farines animales (y compris les étapes d'inactivation)

Depuis 1998, au niveau national, les protéines de mammifères destinées à être incorporées aux aliments pour animaux sont soumises à un traitement thermique dans les conditions prévues par la décision 96/449 (abrogée par la décision 1999/534/CE). Les usines de transformation de matières valorisables jusqu'à l'intervention de l'arrêté appliquent le traitement thermique de 133°C/3 bars/20 minutes, sur des particules de 50 mm.

Lorsque sont présents sur une chaîne de production des protéines issues de mammifères et d'autres espèces, c'est l'ensemble des produits de cette même chaîne qui subit le traitement thermique de 133°C/3 bars/20 minutes, sur des particules de 50 mm. En revanche, les usines de transformation de matières valorisables en alimentation animale jusqu'à l'intervention de l'arrêté ne traitant que des produits issus de volailles et poissons, peuvent appliquer d'autres traitements (validés au regard de critères microbiologiques).

Pour vérifier le respect du procédé thermique, deux méthodes existent :

- une méthode directe fondée sur une inspection sur site avec vérification des paramètres de chauffage ;
- une méthode indirecte basée sur une technique ELISA appliquée sur les produits finis.

En ce qui concerne la première méthode, comme cela avait déjà été souligné par l'AFSSA, des contrôles montraient la persistance d'écarts statistiquement significatifs au moins jusqu'en mai 2000. Ceci avait déjà conduit l'AFSSA à considérer qu'aucune date ne pouvait être retenue comme date à partir de laquelle il pouvait être garanti que les farines avaient fait l'objet d'une procédure de chauffage telle que définie par voie réglementaire.

En ce qui concerne les méthodes indirectes, il s'agit d'une méthode de vérification du traitement thermique des farines basée sur la technique « ELISA ». Des valeurs de pK de l'échantillon testé sont déterminées : si le pK est inférieur à 20, l'échantillon est jugé conforme, si le pK est compris entre 20 et 40, l'échantillon est qualifié de à suivre, si le pK est supérieur à 40, l'échantillon est considéré comme non conforme¹⁰. Les résultats positifs sont toujours corrélés à une enquête dans l'entreprise.

Une visite de contrôle des paramètres d'enregistrement de la part des DSV a lieu environ tous les 15 jours dans les usines de transformation de matière à bas risque.

Ces contrôles ont été renforcés à la suite de résultats défavorables : sur 80 échantillons analysés en 2000 pour vérifier le traitement thermique des farines des viande par le test « ELISA », 0 échantillon non conforme, 18 échantillons ont été observés comme « à suivre »,

¹⁰ Une saisine sur l'efficacité du test « ELISA » pour le traitement thermique des farines a été adressée au Comité interministériel ESST, l'avis est en cours d'élaboration.

62 échantillons ont été trouvés conformes. De nouveaux contrôles ont été réalisés afin de s'assurer de l'efficacité des mesures prises par les sociétés suite aux résultats à suivre ou non conformes. Dans le cadre d'enquêtes corrélées à des résultats non conformes, les écarts observés portaient plus particulièrement sur des défaillances de vide, d'usure des pales des mélangeurs et des dérives de la précision des thermomètres.

Conclusion

On peut considérer qu'en 2000 encore, toutes les farines animales n'ont pas fait l'objet dans leur ensemble d'un traitement approprié.

3-5. L'étanchéité des circuits de préparation et de distribution des aliments contenant ou non des FVO

Suite à l'arrêté du 24 juillet 1990, des contrôles concernant les unités de collecte, de production et de stockage des protéines animales sont réalisés (abattoirs, entreprises d'équarrissage, fabricants d'aliments composés et éleveurs de bovins).

Chez les fabricants d'aliment, les vérifications sont effectuées à travers l'examen de la comptabilité, des achats, du procédé de fabrication, de la maîtrise des points à risque vis à vis des contaminations croisées, des systèmes informatiques, de la succession des formules de fabrication, de l'étiquetage et des transports.

Jusqu'en 1997, il n'a jamais été mis en évidence d'incorporation de farines de viande dans un aliment ruminant excepté en 1991 où 4.9 tonnes d'aliments ont alors été consignées.

La nomenclature douanière ne permet pas d'identifier les aliments pour animaux contenant des farines de viande et d'os.

La directive 98/88/CE du 13 novembre 1998 établit des lignes directrices pour l'identification et l'estimation, par examen microscopique, des constituants d'origine animale pour le contrôle officiel des aliments pour animaux. Le protocole mis au point en France dès 1996 par le laboratoire interrégional de la DGCCRF pour l'identification de fragments d'os, d'écailles et d'arêtes¹¹ présente une sensibilité bien supérieure à la méthode décrite dans la directive 98/88/CE compte tenu de la prise d'essai, d'une plus grande spécificité de la séparation des fragments animaux et de l'utilisation d'un colorant spécifique facilitant l'observation des fragments animaux.

Le seuil de détection de la méthode de la DGCCRF est très inférieur à 0,01% (alors que la méthode communautaire mentionne la détection de quantités inférieures à 0,1%). La limite de quantification est de 0,01%. Le seuil de 0,1% est le seuil à partir duquel des poursuites contentieuses sont immédiatement engagées (équivalant globalement à la présence d'environ 0,3% de farines). Entre ces deux seuils (de 0,01% à 0,1%), un suivi est mis en œuvre : consignation des aliments dans l'attente des résultats, mesures correctrices exigées, prélèvement réitéré, pouvant conduire, le cas échéant, à une procédure contentieuse.

La méthode communautaire ne recommande pas de valeur limite mais un avis du CSD évoque une limite de 0,15%. En revanche, le CSD recommande que l'identification des fragments précités soit complétée par un dosage des protéines (qui n'est pas pratiqué en France, les protéines étant souvent dénaturées à ce stade).

¹¹ Ann. Fals. Exp. Chim.-Avril-Mai-Juin 1999 -92 -N°947-pp.209-223

Nombre de prélèvements réalisés sur des aliments pour bovins (tonnage d'aliments pour bovins estimé : 4.2 millions de tonnes)

Année	Nombre d'échantillons	Echantillons compris entre 0,01% et 0,1% de fragments d'os		Echantillons supérieurs à 0,1% de fragments d'os	
		Nombre	%	Nombre	%
1997	307	45	14,7	10	3,3
1998	454	21	4,6	4	0,88
1999	380	14	3,7	6	1,6
2000	1059 (878 analysés)	43	4,9	1	0,11

Si les prélèvements étaient réalisés de manière aléatoire sur une production de 4 200 000 tonnes d'aliments bovins, les quantités de farines incorporées (en considérant un rapport de 1 à 3 entre la teneur en fragments d'os et celle en farines animales) seraient sur la base des résultats de 1999 comprises entre 248 et 667 tonnes¹².

Toutefois, il convient de souligner les limites de cette approche dans la mesure où il convient de prendre en compte le caractère non-aléatoire des prélèvements dans l'interprétation de ces données. En effet, la DGCCRF a indiqué que les prélèvements sont :

- réalisés dans les entreprises fabriquant *sur le même site* des aliments ruminants et des aliments porcs/volailles incorporant des farines de viande ; il conviendrait de ne prendre en compte que la proportion d'aliments bovins provenant d'établissements fabricant des aliments pour ruminants et d'autres aliments contenant des farines (chiffre nécessairement inférieur à 4 200 000 tonnes sans que l'on puisse en donner la valeur) ;
- ciblés sur les produits à risque en termes de contamination, c'est à dire élaborés en début de cycle de fabrication, après changement de formulation sur la chaîne de production ;
- souvent réalisés dans la même entreprise, soit le même jour de fabrication, soit à des jours différents, du fait de premiers résultats non conformes ou «à suivre » (ainsi pour 1999, les 20 échantillons dans lesquels il a été constaté la présence de fragments d'os ne concernent que 12 entreprises).

D'autres données de contrôle montrent que lors de l'inspection de 59 établissements en 1999 et 2000, des situations présentant des risques de contamination ont été identifiées au niveau des séquences de fabrication des aliments, du transport des matières premières et produits finis et des bennes peseuses (contrôle des vidanges).

Le contrôle de 943 élevages en 1999 a identifié 6 élevages à risque sur les pratiques supposées ou observées en termes de contaminations croisées entre différents aliments (il est à noter que l'arrêté du 9 novembre 1998, repris dans l'arrêté du 4 octobre 2000, a introduit

¹² Détails du calcul :

- 3,7% des échantillons prélevés en 1999 ont entre 0,01% et 0,1% de fragments d'os soit pour la borne inférieure (0,01%) : $0,037 \times 4200000 \times 0,0001 \times 3 = 46,6$ tonnes de farines animales pour la borne supérieure (0,1%) : $0,037 \times 4200000 \times 0,001 \times 3 = 466$ tonnes de farines animales
 - 1,6% échantillons prélevés en 1999 ont plus de 0,1% de fragment d'os soit $0,016 \times 420000 \times 0,001 \times 3 = 201,6$ tonnes de farines animales.
- Les quantités de farines animales incorporées seraient donc comprises entre $46,6 + 201,6 = 248,2$ tonnes et $466 + 201,6 = 667$ tonnes.

l'obligation d'apposer une mention d'avertissement sur les matières premières et les aliments pour animaux contenant des produits protéiques interdits pour ruminants.

Conclusion

Des améliorations sont observées au cours des 4 dernières années pour lesquelles des données sont disponibles. Les résultats des contrôles réalisés (malgré des informations souvent plus qualitatives que quantitatives) montrent cependant qu'en dépit du dispositif réglementaire strict mis en place et de la surveillance régulière exercée par les services de contrôle, l'étanchéité des circuits de préparation et de distribution des aliments contenant ou non des farines de viande et d'os, ne peut être totalement assurée en pratique.

Ces données sont compatibles avec les hypothèses formulées par le Comité interministériel sur les ESST en 1998 et 1999.

S'il est donc probable que l'existence de ces contaminations croisées peut expliquer la survenue des cas NAIF, l'accroissement régulier du nombre de ces cas justifie de s'interroger sur la responsabilité éventuelle d'autres dérivés animaux autorisés dans l'alimentation des bovins après l'interdiction des farines de viandes et d'os (question IV).

CONCLUSION DE LA QUESTION II

Comme cela figure dans différents avis scientifiques, il convient de rappeler que c'est la combinaison de plusieurs « verrous de sécurité » qui permet d'atteindre un niveau de sécurisation élevé de l'alimentation. Les mesures de retrait des matériels à risque spécifié, des saisies et des cadavres de la chaîne alimentaire constituent l'un des verrous essentiel mis en place en 1996. Cette année 1996 constitue donc une date charnière en France en termes de sécurisation au regard du risque ESB.

1- Jusqu'en 1996

En France, de 1990 à la fin 1995 (et d'ores et déjà on peut dire jusqu'au premier semestre de 1996), alors que les farines animales sont interdites chez les ruminants, les données de l'épidémiosurveillance révèle à posteriori que des bovins ont dû être soumis à une forte pression de contamination par l'alimentation animale, notamment en 1993,1994,1995.

Le nombre de cas détectés est le révélateur de cette situation. Toutefois, les enquêtes rétrospectives menées sur chaque cas diagnostiqué n'ont jamais fourni de résultats univoques permettant d'incriminer un facteur d'exposition particulier à l'origine des différentes contaminations.

L'accroissement du nombre de cas nés après l'interdiction des farines animales conduit à envisager deux explications entre lesquelles il est difficile de trancher :

- les contaminations croisées pour ce qui concerne l'alimentation des bovins qui auraient ingéré des aliments qui ne leur étaient pas destinés ou qui contenaient des éléments qui n'auraient pas dû y être intégrés. C'est l'hypothèse considérée comme la plus probable pour expliquer la survenue des cas NAIF ;
- la contamination de l'alimentation des bovins par un dérivé d'origine animale qui restait autorisé et qui présenterait un risque au regard de l'ESB. On peut citer,

outre les tissus et organes qui n'étaient pas considérés comme matériels à risque spécifié avant 1996, dans une moindre mesure, les graisses (graisses d'os, graisses de cuisson, suifs), le phosphate bicalcique dérivé d'os, la gélatine d'os.

Il sera absolument nécessaire de pouvoir faire la part entre ces deux hypothèses, non seulement pour une meilleure compréhension du passé mais également pour apprécier la situation actuelle et adapter, le cas échéant, les mesures de sécurisation. En effet, selon que l'on privilégie l'une ou l'autre des deux hypothèses, les conséquences ne sont pas les mêmes :

- dans l'hypothèse d'une contamination par les farines animales, le nombre des cas détectés, révèle des possibilités de faille à chacune des étapes de fabrication et d'utilisation des aliments, depuis le recueil de matières premières jusqu'à l'usage final ;
- dans l'hypothèse d'une contamination hors farines animales, la présence de résidus de matériels à risque spécifié au contact de certains dérivés animaux autorisés (en particulier phosphate bicalcique dérivé d'os, suif) serait la principale faille alors que les autres mesures auraient pu être correctement appliquées.

2- De 1996 jusqu'à fin 2000

Comme indiqué au début du rapport, il n'y a pas d'éléments de preuve formels concernant l'apparition de contaminations liées à des farines animales pendant cette période. Notamment, aucun résultat expérimental ne permet d'appuyer cette hypothèse et, par ailleurs, le recul manque pour avoir des données épidémiologiques fiables, ni en France (un cas né en août 1997 ; un cas probable né en mai 1998), ni au Royaume-Uni, ni dans les autres pays européens où quelques cas sont nés dans cette période.

Toutefois, les résultats des contrôles démontrent l'existence de ce que l'on peut qualifier de « bruit de fond » avec notamment la détection de fragments d'os révélateurs de la présence de protéines animales, dans l'alimentation des bovins de 1997 à 2000, malgré une amélioration sensible au cours des années.

Aucune des étapes clés de sécurisation ne peut être considérée avec certitude comme suffisamment maîtrisée pour que l'innocuité des farines animales puisse être considérée comme acquise. Si l'on rappelle les différentes étapes clés, on peut faire les constats suivants :

- des animaux infectés sont entrés dans la chaîne alimentaire : les limites de l'épidémiosurveillance clinique, mieux connues grâce à l'usage des tests, le montrent ;
- l'effectivité du retrait de l'ensemble des matériels à risque spécifié, qui constitue la mesure essentielle - mais sur laquelle l'Agence ne dispose que de peu de données quantifiées de contrôle et qui dépend étroitement des technologies utilisées lors de la découpe - ne peut être considérée comme absolument garantie ;
- les procédures de chauffage n'ont pas été mises en œuvre complètement puisque encore récemment, des écarts étaient notés ;
- la séparation des circuits n'est pas parfaite au moment de la fabrication des aliments comme en témoignent les résultats des contrôles et des enquêtes rétrospectives. Il est vrai que l'organisation des chaînes de fabrication ne permet pas toujours d'atteindre

cet objectif. En revanche, certaines pratiques telle qu'une réutilisation de «retours» d'aliments constituent un point critique qui devrait être maîtrisé ;

- le transport et le stockage ont pu être des étapes de contaminations croisées liées en partie aux usages, en partie à la qualité du parc de camions qui est en cours de modernisation. En tout état de cause, les circuits de distribution dédiés aux aliments pour ruminants sont rares ;
- le contrôle au niveau de l'utilisateur est, pour des raisons évidentes, quasi-impossible. Les principaux points critiques identifiés au niveau des élevages concernent le recyclage des résidus alimentaires auprès des ruminants, les modalités de réception et de stockage des aliments et le caractère mono ou pluri-espèces des exploitations. On peut cependant souligner les enseignements des enquêtes rétrospectives menées sur les cas positifs du programme pilote qui montraient finalement une majorité d'exploitations mono-espèces, constat qui ne met pas en évidence les résultats des enquêtes de la BNEVS sur les cas cliniques pour lesquels les investigations ont été réalisées.

3- Les enseignements étrangers

Les pays dans lesquels aucune interdiction n'a été prise jusqu'à récemment (notamment retrait des matériels à risque spécifié) détectent maintenant des cas d'ESB grâce aux programmes européens de dépistage qui se mettent en place.

Or, il est frappant de constater la survenue d'une proportion non négligeable de cas nés en 1996, 1997, 1998, ce qui tendrait à montrer que sur le continent européen, l'alimentation animale n'était pas suffisamment sécurisée ces années là.

4- Les enseignements tirés des études en cours permettront de disposer d'éléments essentiels à la compréhension du passé et d'ajuster au mieux le choix des mesures de sécurisation pour l'avenir.

Il s'agit notamment :

- de surveiller et d'analyser les cas postérieurs à 1996 dans la mesure où le niveau de sécurisation a été régulièrement renforcé ;
- de mettre en place des études cas-témoins, dont la méthodologie permettra de mettre en évidence un facteur d'exposition ou, plus généralement, un facteur de risque particulier, ce que ne peuvent faire les enquêtes rétrospectives.

A cet égard, un projet d'étude cas témoins est en cours d'élaboration. Un projet avait été approuvé par le Comité interministériel sur les ESST mais n'a pas été mis en œuvre. Il nécessite d'être actualisé et adapté. Les trois ministères (agriculture, santé, consommation) ont d'ores et déjà donné leur accord pour qu'elle soit mise en œuvre et indiqué leur intérêt pour qu'elle soit réalisée le plus rapidement possible.

QUESTION III : Quelle est l'évaluation des risques sanitaires liés aux conditions de stockage et de transformation des farines animales ?

Depuis qu'a été identifié le risque d'infectiosité au regard des ESST pouvant être présents dans les déchets animaux et notamment dans les farines animales, des mesures supplémentaires ont été prises, afin d'une part, d'introduire une étape d'inactivation par rapport aux traitements classiques auxquels étaient soumis ces produits, lorsque leur emploi restait autorisé, et d'autre part, d'éviter des contaminations environnementales liées aux conditions de traitement, de transport et de stockage.

Déjà en 1996, la décision de renforcer les mesures d'exclusion de la chaîne alimentaire de certains déchets animaux a induit de profondes modifications dans l'organisation de cette filière et la mise en place du service public de l'équarrissage. La persistance pendant plusieurs années de certains sites de stockage, notamment en plein air, de farines dont l'usage était interdit, illustre la difficulté, lors d'un changement brutal, de faire face tant au nouveau flux qu'à la résorption d'un stock rapidement constitué.

Depuis 1996, la filière d'élimination des déchets à haut risque, a dû connaître une augmentation d'activité considérable. En premier lieu, l'augmentation du nombre de cas d'ESB dans le cheptel bovin, et donc du nombre d'animaux devant être incinérés chaque année a, à elle seule, impliqué une augmentation du volume à éliminer non négligeable. De même, l'allongement de la liste des matériels à risque spécifié, au fur et à mesure de son actualisation, a conduit à augmenter le tonnage de déchets devant être incinérés. C'est ainsi, notamment, qu'il avait été indiqué à l'AFSSA, dans le courant de l'année 2000, que la recommandation d'interdire l'ensemble des intestins des bovins, quel que soit leur âge, de la consommation humaine se traduirait par un volume supplémentaire de 50 000 tonnes à incinérer, soit une augmentation de près de 10% du volume qui était de 600 000 tonnes, dans un système déjà quasi-saturé.

A l'automne 2000, la question du maintien ou non de l'utilisation des farines animales pour certaines espèces, conduisait donc obligatoirement, dans l'évaluation des risques, à prendre en compte les risques environnementaux qui pouvaient être associés aux changements qui seraient induits, selon le sens et la portée de la décision qui pourrait être prise. Ces risques devaient être appréhendés sous différents angles :

- Le fait de savoir si des augmentations importantes des volumes des déchets à traiter pouvaient être compatibles avec le maintien de garanties d'une maîtrise des risques environnementaux liés à l'ESB ;
- Le fait de savoir si l'actualisation des connaissances sur les risques présentés par les farines avait ou non des conséquences sur le classement par niveau de risque des farines et sur les traitements qu'elles devaient subir en fonction de ce classement ;
- La question de savoir si les prescriptions alors existantes étaient, quelle que soit la décision prise sur l'extension des interdictions ou des suspensions, adaptées à la maîtrise des risques ;
- Le fait de savoir si d'autres valorisations que l'usage en alimentation animale devaient être prises en compte dans le champ de l'interdiction ou de la suspension ;

- Le fait de savoir si des évaluations et des préconisations différentes pouvaient être faites selon que l'on retienne une suspension provisoire ou durable des différents emplois des farines animales.

Pour examiner ces différentes questions, l'évaluation des risques environnementaux et sanitaires liés à la transformation, au stockage et aux alternatives d'utilisation des farines animales, dès lors qu'elles ne sont plus utilisées dans l'alimentation animale, nécessite de rappeler :

- les recommandations émises notamment par le comité interministériel sur les ESST,
- le contexte réglementaire, avec la définition des matières à haut risque et des matières à faible risque,
- les dispositions générales mises en place pour le traitement des déchets animaux en termes de production, transport, destruction et stockage des farines,
- la situation particulière des effluents et boues issus du traitement des déchets animaux.

Sur le fondement de l'ensemble de ces éléments et des éclairages apportés notamment par les réponses aux questions I et II, il convient d'évaluer :

- les points identifiés comme sensibles en termes de risques au regard de la situation actuelle ;
- les évolutions du niveau de risque auxquelles conduiraient ou pourraient conduire les enseignements tirés lors de l'examen des questions I et II,
- les recommandations qui pourraient être formulées en conséquence pour la maîtrise des risques environnementaux.

Il convient de rappeler que ce travail d'évaluation s'est fait dans la même période de temps que la mise en place des mesures consécutives à la décision de suspension, par arrêté en date du 14 novembre 2000, de l'emploi pour l'alimentation des monogastriques des farines animales. L'AFSSA a été informée des travaux interministériels menés pour la mise en œuvre de cette mesure en termes d'élimination et de stockage et a été mise en situation de transmettre ses observations sur les différents textes élaborés, notamment les cahiers des charges adressés aux opérateurs.

L'ensemble des réflexions conduites dans ce cadre ne sont pas reprises dans cette partie dont l'objectif est de répondre aux questions rappelées ci-dessus, pour l'avenir, et non pas de rappeler ce qui peut être désormais considéré comme acquis.

I. LES AVIS DU COMITE INTERMINISTERIEL SUR LES ESST

Le Comité a rendu plusieurs avis (reproduits ici sous une forme synthétique) relatifs à la persistance des agents des ESST dans le sol, aux risques liés aux boues et effluents et aux méthodes de traitement des déchets à risque. L'intégralité de ces avis figure en annexe VII. Ces avis sont ici résumés avec la date à laquelle ils ont été émis, dans l'état des connaissances. Celles-ci ont évolué, notamment en ce qui concerne l'infectiosité des différents organes et tissus. Il a semblé cependant utile de faire figurer ici les principales conclusions de ces avis, pour indiquer les fondements scientifiques qui ont pu guider la mise en œuvre des différentes mesures de prévention des risques environnementaux à l'égard des agents transmissibles non conventionnels depuis 5 ans.

1- Persistance de l'agent de l'ESB dans le sol

➤ *Quel est le devenir de l'agent de l'ESB dans le sol ? (Avis du 23/5/1996)*

1) Agent de la tremblante :

- transmission horizontale démontrée expérimentalement pour la tremblante ovine,
- apparition de cas de tremblante dans un troupeau pâturent une prairie précédemment utilisée par des animaux malades (Greig, 1940),
- expérience de contamination de la terre (P. Brown Lancet, 1991, 337 :269-270) : l'agent de la tremblante expérimentale du hamster persiste au moins 3 ans dans la terre,
- suspicion du caractère infectieux de certains acariens du fourrage.

L'épandage de lisiers infectés doit être précédé d'un traitement par la chaleur (134°C) et/ou la soude (conditions OMS).

2) Rien n'est démontré pour la présence de l'agent de l'ESB dans le sol et son excrétion par les bovins pouvant être à l'origine d'une contamination du milieu extérieur ;

➤ **Risques inhérents à l'utilisation de déchets animaux dans les matières fertilisantes (avis du 30/09/1996) :**

« Les organes à très haut risque (cadavres et systèmes nerveux d'animaux appartenant aux catégories à risque épidémiologique élevé en raison de leur âge ou de leur origine géographique) devraient être incinérés, tant que l'épizootie d'ESB n'aura pas cessé.

Pour les autres produits (...), il est vraisemblable qu'une utilisation comme engrais représente un risque plus faible qu'une incorporation directe dans l'alimentation animale, mais la persistance d'un risque ne peut être écartée (manipulation du produit par l'utilisateur ou manipulation accidentelle, contamination de pâturages ou de lots d'aliments, persistance de l'agent dans les sols...) ».

➤ *Faut-il considérer que les animaux malades ou en incubation de l'ESB ou de tremblante pourraient excréter des prions ? (Avis du 30/9/1996)*

1) Pour les bovins, aucune infectiosité détectable n'a été rapportée à partir d'organes excréteurs (intestins, reins). L'infectiosité du placenta au moment de la mise bas n'a pas été évaluée. Néanmoins le Comité estime *qu'aucune mesure particulière ne doit être prise en ce qui concerne la litière de bovins, avant reconstitution d'un cheptel dans un lieu où un cas a été détecté.*

2) Pour les petits ruminants, une infectiosité a été détectée dans différents segments du tube digestif (glandes salivaires, amygdales, iléon, colon) en phase pré-clinique. En outre, une infectiosité a été observée dans le placenta d'ovins malades. En revanche pas d'infectiosité détectée dans les sécrétions salivaires, les fèces et les urines. Pour ces raisons, le Comité estime que *les enveloppes fœtales devraient être incinérées et que les litières ne devraient pas quitter l'exploitation d'origine. Pour ce qui est de l'épandage, celui-ci serait à réserver aux cultures de vente) (sauf production de légumes destiné à la consommation humaine) avec une distance minimale entre les champs d'épandage et les cours d'eau.*

➤ ***Risques liés à l'enfouissement de produits à risque (MRS, cadavres, saisies) (Avis du 25/10/1997)***

1) pour les MRS, compte tenu de l'impossibilité technologique à supprimer le risque lié à l'ESB, il convient de combiner les mesures de précaution portant sur l'origine des produits et sur les procédés d'inactivation.

2) pour les déchets à haut risque (cadavres, saisies, farines), aucun procédé ne pouvant garantir leur inactivation, *ils doivent être incinérés. L'enfouissement ou l'épandage de tels matériels devrait être interdit.*

2- Risques liés aux boues et effluents émanant d'établissements à risque

➤ ***Risques liés à l'utilisation de boues résiduelles produites dans les stations d'épuration des eaux (Avis du 8/7/1997)***

Le Comité souligne que les risques liés aux ATNC sont sans doute extrêmement limités et liés à l'importance du nombre d'animaux atteints. Il considère que le risque principal lié à ces boues provient plutôt *des autres agents infectieux.*

Néanmoins, le Comité préconise d'éviter le recyclage de produits dangereux pour l'alimentation animale et humaine au travers d'épandages des boues issues des industries d'équarrissage.

➤ ***Risques liés à l'évacuation de eaux utilisées dans les laboratoires de recherche travaillant sur les ATNC et dans les LVD effectuant des décérébrations d'animaux suspects dans le cadre des programmes d'épidémiosurveillance (Avis du 8/7/1997)***

Il n'existe pas de cadre réglementaire. Ces eaux doivent être recueillies dans des récipients spéciaux afin de subir une décontamination efficace détaillée dans la *circulaire DGS/DH n° 1000 (11 Décembre 1995)*. L'absorption des fluides biologiques par un produit à incinérer (papier, sciure...) permet d'en réduire le volume.

➤ ***Risque de transmission à l'Homme de l'agent de l'ESB par de l'eau contaminée par les rejets d'une usine de traitement des carcasses bovines ? (Avis du 13/10/1997)***

Analyse des données épidémiologiques sur les cas de Creutzfeldt-Jakob survenus dans le Kent autour d'une usine d'équarrissage. A la date de cet avis, le Comité estime qu'un foyer de CJ en rapport avec ce contexte environnemental est peu probable.

Le Comité rappelle qu'aucune étude expérimentale n'a à sa connaissance été conduite dans le but d'évaluer la transmission par l'eau de consommation de l'agent de l'ESB.

➤ **Existe-t-il des tests ou des méthodes d'analyse applicables au contrôle d'une « qualité acceptable » définie pour une eau traitée en vue de l'élimination des ATNC ? (Avis du 10/7/1999)**

Il n'existe pas actuellement de test ou méthode d'analyse applicable au contrôle de l'eau dans un contexte industriel. En effet :

- la méthode de détection des ATNC par injection à la souris est difficile à réaliser et à interpréter (seuil de sensibilité limité chez la souris, phénomène de barrière d'espèce qui rend délicat l'interprétation d'un résultat négatif),
- *difficultés liées à l'eau (nécessité d'analyser une quantité finie d'eau ce qui rend le traitement de l'eau impossible en continu, impossibilité de stockage de l'eau dans l'attente des résultats)*

En outre, la relation dose-effet n'étant pas connue chez l'Homme, *le niveau acceptable de la contamination d'une eau par les ATNC ne peut être défini en toute rigueur*

3- Méthodes de traitement des déchets à risque

➤ ***Quel est le risque infectieux éventuel lié à la libération dans l'environnement de particules imbrûlées lorsqu'on brûle des farines grossières et des graisses issues de cadavres et de saisies d'abattoir dans les fours de cimenterie, stations de chauffage urbain ou centrales thermiques ? (Avis du 26/7/1996)***

Tous les procédés ne sont pas équivalents :

- 360°C pendant 1 heure (température sèche) : infectiosité résiduelle minimale mais détectable lorsque la charge infectieuse initiale est massive ;
- 100°C pendant 5 minutes en ébullition : 99% de perte de l'infectiosité (agent de la tremblante expérimentale)
- 850°C de plusieurs minutes : niveau de sécurité satisfaisant ;
- très haute température pendant 1 seconde : pas de donnée.

Le Comité ne dispose pas d'information pour évaluer :

- les effets des chauffages à très haute température d'une durée de l'ordre de la seconde ;
- le pourcentage de combustible qui échappe à la température moyenne ;
- la température minimale à laquelle sont exposées les particules imbrûlées et la durée de cette exposition (température des cendres résiduelles par exemple).

Le Comité rappelle la nécessité de séparer les circuits de fabrication des farines issues de cadavres et de saisies et des farines destinées à l'alimentation animale (avis du 27 Juin 1996).

➤ ***Complément de réponse à la question précédente (Avis du 30/9/1996)***

Ce complément vise à préciser les informations sur les conditions de combustion dans les fours utilisés pour l'incinération des déchets ainsi que sur les principales précautions à prendre.

Il est rappelé les conditions de combustion utilisées dans les fours pour incinération de déchets :

- 1450°C pendant 7 à 8 secondes en pression atmosphérique (fours de cimenteries),
- 850°C pendant quelques minutes pour les stations de chauffage urbain ou les centrales thermiques fonctionnant en lit fluidisé,
- 1200°C pendant 4 à 5 secondes pour ces mêmes stations en lit fixe.

Au plan juridique, le Comité rappelle :

- que la directive européenne N° 91-689 (12 décembre 1991), relative aux déchets dangereux a reconnu l'intégration du régime juridique des déchets contaminés à celui des déchets dangereux, l'incinération des déchets contaminés ayant été précédemment autorisée en France par l'arrêté du 23 août 1989 ;
- l'interdiction d'incinérer directement des pièces anatomiques et des cadavres d'animaux (arrêté du 23 août 1989).

Le Comité recommande tout particulièrement les fours fonctionnant en lit fluidisé ou par pyrolyse en raison de la possibilité de ne récupérer pratiquement que des résidus gazeux. En revanche, il recommande d'exclure les fours à grille qui peuvent engendrer des résidus imbrûlés ou n'ayant pas atteint la température de référence (850°C).

Enfin le Comité recommande que soit portée une particulière attention à la bonne application des recommandations réglementaires :

- manutention et transport des farines dans des récipients clos à usage unique ;
- protection des personnels ;
- pas de déversement des récipients dans la fosse de réception, ni de saisie par un grappin ;
- enfournement direct en période intermédiaire de fonctionnement, excluant les phases de démarrage ou d'extinction pour les fours discontinus ;
- assurance du bon fonctionnement des conditions d'incinération (température, CO, O₂, imbrûlés maximum 2%) ;
- consignes précises de sécurité en cas d'arrêt accidentel prévoyant une reprise des déchets et les conditions de réenfournement.

➤ ***Avis concernant l'appel d'offres pour le service public d'équarrissage (30/12/1996)***

L'effet du traitement 133°/3 bars/20 minutes sur des particules inférieures à 50 mm n'est estimé que dans une seule expérience. Toutefois, si de l'infectiosité persistait à un faible niveau, l'incinération apporterait un second niveau de sécurité théoriquement largement suffisant.

Les installations dédiées à ce type d'activité doivent être distinctes de celles utilisées pour la fabrication des farines destinées à l'alimentation du bétail.

Dans l'état actuel des connaissances, l'association du chauffage lors de la préparation des farines et de l'incinération permet de renforcer le niveau de sécurisation.

➤ ***Avis concernant l'appel d'offres pour le service public d'équarrissage (29/3/1997)***

Les FVO issues de la transformation des déchets animaux relevant du Service public d'équarrissage représentent plus de 100 000 tonnes et sont constituées à plus de 90 % de farines dont la teneur en graisses se situe aux alentours de 12 %.

Seule l'incinération permet de s'en débarrasser. Les méthodes utilisant les fours à lit fluidisé sont incontestablement les meilleurs.

Les installations de co-incinération sont acceptables dans la mesure où le mélange à brûler est homogène (charbon plus farines par exemple).

Dans les installations où la charge à incinérer est hétérogène, et/ou sont utilisés des fours à grilles ou des cylindres tournants, des essais pilote sont nécessaires.

➤ ***Avis relatif au risque lié à l'enfouissement et l'épandage des cadavres et saisies d'abattoir après traitement (25/10/1997)***

Concernant le devenir des déchets à haut risque (y compris cadavres et saisies d'abattoir) ainsi que les produits qui en sont issus tels que les farines, dans un souci d'éviter tout risque de persistance de l'agent infectieux dans l'environnement, ceux-ci doivent être finalement incinérés. L'enfouissement ou l'épandage de tels matériels devrait être interdit.

➤ ***Intérêt d'un passage à l'autoclave à 134°C pendant 20 minutes des eaux usées à rejeter ? (Avis du 10/7/1999)***

L'efficacité d'un autoclavage dépend notamment de l'homogénéité et de la texture du milieu à traiter. L'inactivation par autoclavage (134°C pendant 30 minutes) des effluents liquides aqueux des établissements d'équarrissage présente l'avantage de garantir l'homogénéité physique du milieu traité (température requise obtenue sur l'ensemble du produit à traiter et sur la durée ad hoc).

Le Comité souligne que les méthodes de réduction du risque doivent être combinées :

- séparer aussi complètement que possible les boues et les eaux de rejet (les propriétés physiques des ATNC notamment leur agrégabilité et leur hydrophobicité rendent probable leur concentration préférentielle dans les boues) ;
- combiner les méthodes d'assainissement de l'eau (filtration, autoclavage...).

L'autoclavage apparaît être une méthode très utile pour le traitement de eaux usées des établissements industriels à risque.

➤ ***Efficacité d'un procédé de traitement des effluents d'un site où sont traités les matériels à risque (Avis du 18/8/2000)***

Quelles que soient les hypothèses avancées sur le niveau de la barrière d'espèce « bovin-Homme », même si le risque d'exposition est relativement élevé lors d'une contamination de l'eau de boisson par l'agent de l'ESB (*phénomène de dispersion*), la probabilité pour qu'un individu puisse ingérer, ne serait-ce qu'une fraction de la DI50 est minime (*phénomène de dilution*).

Le procédé évalué repose sur l'introduction de buées de cuisson et des eaux usées dans une *chambre d'oxydation* (présence d'air et d'un combustible qui est soit de la graisse animale soit du fuel).

Le Comité estime que l'impact d'une température de 850°C pendant 2 secondes à pression atmosphérique sur l'agent de l'ESB possiblement présent dans les effluents des stations d'équarrissage n'est pas suffisamment documenté, même s'il est probable qu'une destruction des matières organiques présentes dans ces effluents est effective.

La question des *produits imbrûlés* reste entière et s'il devait en rester, ils devraient être considérés comme des *déchets à risque*.

Principales conclusions des avis du Comité interministériel sur les ESST

- *Il n'existe pas de donnée expérimentale sur l'excrétion de l'agent de l'ESB dans l'environnement par des animaux infectés ; en particulier il reste à démontrer que l'expérience de P. Brown soit extrapolable à plusieurs schémas possibles (devenir des protéines telles que les prions dans les sols) ;*
- *L'épandage des boues issues des industries d'équarrissage présente un risque au regard du recyclage de produits dangereux en alimentation animale et humaine (l'arrêté du 17 août 1998 interdit l'épandage de telles boues). En matière d'épandage, il est en outre recommandé de conserver une distance minimale entre les champs d'épandage et les cours d'eau ;*
- *Le Comité recommande, pour l'incinération des déchets à risque, l'emploi de fours fonctionnant en lit fluidisé ou par pyrolyse plutôt que des fours à grilles qui peuvent engendrer beaucoup plus de résidus imbrûlés ;*
- *La question des résidus d'imbrûlés reste posée pour les différents traitements utilisables et ils devraient être considérés comme des déchets à risque ; pour les cendres résiduelles la sécurisation est liée à la température à laquelle elles ont été exposées et à la durée de cette exposition ;*
- *Les installations de co-incinération sont acceptables dans la mesure où le mélange à brûler est homogène (charbon plus farines par exemple) ;*
- *Dans l'état actuel des connaissances, l'association du chauffage lors de la préparation des farines et de l'incinération permet de renforcer le niveau de sécurisation ;*
- *Au regard du risque lié aux ESST, il n'existe pas à ce jour de test ou de méthode d'analyse applicable au contrôle de l'eau dans un contexte industriel ;*
- *En matière de traitement des eaux usées, il est recommandé de combiner les méthodes de réduction du risque d'une part en séparant le plus complètement les boues des eaux usées, d'autre part en combinant les techniques d'assainissement telles que la filtration et l'autoclavage.*

II. MATIERES A HAUT RISQUE ET MATIERES A FAIBLE RISQUE

Les conditions d'usage et les conditions de traitement des déchets reposent sur une distinction entre matières à haut risque et matières à faible risque, dont il convient de rappeler ici les principes tant pour examiner si cette distinction est encore pertinente sans modification que pour voir si la classification par risque reste bien cohérente avec la définition des usages et les conditions de traitement imposées selon le niveau de risque et le mode d'usage.

1- Matières à haut risque :

Selon la définition contenue dans l'arrêté du 30 décembre 1991, il s'agit des déchets animaux susceptibles de présenter des risques sérieux pour la santé des personnes ou des animaux.

Au regard des dispositions de prévention du risque ESB, ces matières à haut risque recouvrent :

- les cadavres :
 - animaux morts sur l'exploitation,
 - animaux abattus des troupeaux dans lesquels est identifié un cas d'ESB.
 - animaux abattus d'urgence pour maladie puis pour cause d'accident depuis début 2001 ;
- les saisies sanitaires,
- les matériels à risque spécifié (MRS),
- les bovins de plus de 30 mois non testés.
- les animaux atteints d'ESB.

L'ensemble de ces déchets animaux est éliminé par incinération. Parmi ces matières à haut risque, il convient de distinguer :

- les déchets animaux pour lesquels le risque est avéré, tels que les déchets provenant d'animaux détectés positifs ou malades d'ESB ;
- des déchets animaux écartés de l'alimentation animale en raison du haut risque potentiel qu'ils représenteraient si l'animal se trouvait en période d'incubation mais pour lesquels le caractère infectieux n'est pas établi (animaux à risques ; animaux non testés).

2- Matières à faible risque

Selon la définition de l'arrêté du 30 décembre 1991, il s'agit des déchets animaux (autres que ceux répondant à la définition des matières à haut risque) qui ne présentent pas de risque sérieux de propagation de maladies transmissibles aux animaux et à l'homme.

Ces déchets animaux entrent dans la production d'aliments pour animaux, de produits techniques et de produits pharmaceutiques ; ils étaient notamment, jusqu'à l'arrêté du 14 novembre 2000, transformés en farines animales et graisses de cuisson valorisées dans les aliments pour animaux.

Comme on le voit sur le tableau ci-dessous, le tonnage de déchets crus considérés comme valorisables jusqu'à la fin de l'année dernière se répartit environ en trois tiers :

- un tiers sont des déchets provenant de ruminants (770 000 tonnes),
- un tiers sont des déchets provenant des porcs (987 000 tonnes),
- un tiers sont des déchets provenant des volailles (800 000 tonnes).

Déchets crus en tonnes (chiffres 1999 de la DPPR)		
	Déchets crus valorisables en alimentation animale	MRS
Gros bovins	530 000	180 000
Génisses	90 000	28 000
Veaux	60 000	23 000
Ovins	90 000	8000
sous-total	770 000	239 000
Porc	940 000	
Coche	47 000	
sous-total	987 000	
Volaille	800 000	
Total	2 557 000	239 000

Les matériels à risque spécifié représentent quant à eux, selon la définition jusqu'à présent en vigueur, environ 10% du tonnage total des déchets animaux. Il s'agit par définition exclusivement de matériels provenant de ruminants.

III. TRAITEMENT DES DECHETS ANIMAUX

La transformation des produits animaux non valorisables en farines et graisses de cuisson constitue actuellement un mode quasi-exclusif de traitement : la destruction directe des déchets crus d'animaux (thermolyse du cru) est en effet très peu utilisée en France, jusqu'à présent, contrairement à d'autres pays comme le Royaume-Uni. Cette proportion ne peut pas être modifiée brutalement dans la mesure où la destruction directe, qui présente notamment l'avantage d'éviter les étapes de production, de stockage et de transport des farines, nécessite le développement d'installations techniques particulières. Une étude de faisabilité technique et économique de cette filière d'élimination est actuellement en cours par l'ADEME, à la demande du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement.

Le schéma de transformation des déchets selon le niveau de risque est donné en annexe VIII.

1- Traitement des matières premières animales à haut risque à incinérer

1-1. Production des farines et des graisses à haut risque

Les matières premières animales à haut risque sont collectées, puis acheminées le cas échéant, auprès de centres de collecte et de dépôts des cadavres dans lesquels ces cadavres peuvent être soumis à prétraitement (dépouille). Les déchets animaux sont alors transportés, vers des établissements de transformation à haut risque agréés et transformés en farines et graisses de cuisson. Les farines et les graisses sont séparées par égouttage puis pressage.

Il n'est pas imposé pour les farines de déchets animaux à haut risque à incinérer de traitement thermique d'inactivation dans la mesure où ces déchets animaux étaient exclus de la chaîne alimentaire animale (Décision 96/449/CE du 18 juillet 1996 - arrêté du 30 décembre 1991).

Ces farines peuvent donc être traitées thermiquement :

- soit dans des conditions considérées comme comportant une étape de réduction d'infectiosité des ATNC (133°C/ 3 Bars/ 20 minutes, particules inférieures à 50 mm),
- soit par tout autre traitement thermique alternatif défini par la décision 94/382/CE

1-2. Transport des farines à haut risque

Dès lors que dans la majorité, voire dans la totalité des cas, l'élimination des farines à haut risque ne se fait pas sur les lieux de production, celle-ci nécessite que ces farines soient transportées vers les sites d'incinération et que par conséquent, cette étape de transport présente des garanties, y compris pour tenir compte de la possibilité d'événements accidentels et de pollutions dans ce cadre.

1-3. Destruction des farines et des graisses de cuisson à haut risque

Les farines issues de la transformation de déchets animaux à haut risque au regard de l'ESB sont obligatoirement incinérées (arrêté du 30 décembre 1991). L'incinération de ces farines animales, considérées comme des « déchets industriels banals » contrairement aux déchets animaux bruts (déchets industriels spéciaux) peut être réalisée dans des installations d'incinération agréées (listées dans le cahier des Clauses techniques particulières du service public d'équarrissage). Il s'agit :

- des usines d'incinération d'ordures ménagères conformes aux dispositions de l'arrêté du 25 janvier 1991 ;
- des installations adaptées au traitement des déchets d'activités de soins à risques, dans les usines d'incinération d'ordures ménagères ;
- des unités spécialisées d'incinération de déchets d'activités de soins à risque ou de déchets industriels spéciaux ;
- des installations de co-incinération autorisées à détruire des déchets ;
- d'autres installations classées soumises à autorisations spécifiques.

En pratique, l'essentiel des farines à haut risque est incinéré comme combustible dans les cimenteries (incorporation à 10 % maximum pour des raisons techniques). Les cendres sont incorporées aux matières premières de fabrication du ciment. Il convient de noter cependant que les carcasses d'animaux atteints par l'ESB et des animaux du troupeau abattus ne sont pas utilisées, après transformation, comme combustible dans les cimenteries, aux termes des accords conclus avec les opérateurs par les pouvoirs publics. Ces farines sont traitées dans des incinérateurs de déchets industriels spéciaux.

Les graisses de cuisson présentent des caractéristiques de combustion analogues au fuel lourd et sont brûlées comme combustible de chaufferie, pour l'essentiel sur place, semble-t-il, par les établissements de transformation sans que davantage de précisions aient été apportées au cours de l'instruction de cette saisine sur les questions spécifiques pouvant être liées au mode d'élimination de ces graisses.

1-4. Stockage des farines à haut risque

Les farines issues de la transformation des déchets animaux à haut risque peuvent faire l'objet d'un stockage, dans l'attente de l'incinération, au niveau des établissements d'équarrissage, chez les cimentiers ou sur les sites d'incinération.

La production de farines à haut risque est dans la mesure du possible réalisée à flux tendus afin d'éviter le recours à des sites de stockage intermédiaires.

La production de ces farines est en augmentation (mise en place des tests, abattage des troupeaux, retrait des animaux de plus de 30 mois non testés).

2- Traitement des matières premières animales à faible risque

2-1. Production des farines à faible risque

Les déchets animaux à faible risque, provenant des centres de collecte, sont transformés dans des établissements de transformation à faible risque agréés, en farines et graisses de cuisson dans des conditions similaires aux conditions de transformation des déchets animaux à haut risque.

En revanche et contrairement aux farines de déchets de mammifères à haut risque, il est imposé pour les farines de déchets de mammifères à faible risque (valorisés jusqu'à l'arrêté du 14 novembre 2000 en alimentation animale) un traitement thermique d'inactivation (133°C, 3 Bars, 20 minutes, particules inférieures à 50 mm).

Si des données chiffrées sur les tonnages de production de déchets animaux par espèces animales sont disponibles pour les matières crues, il ne paraît pas en revanche exister de données pour la production de farines animales par espèces. Les productions de farines de poissons et de volailles sont en pratique individualisées. L'absence de données disponibles pour les farines de mammifères ne permet pas d'appréhender la proportion de farines de porcs ou de ruminants produites dans des établissements de production dédiés par opposition aux productions de farines mélangées porcs/ruminants.

2-2. Transport, stockage et destruction des farines à faible risque

L'intervention de l'arrêté du 14 novembre 2000 relatif à la suspension des farines de viande et d'os dans l'alimentation des animaux destinés à la consommation humaine conduit à l'élimination de tonnages très importants de farines et de graisses jusqu'alors valorisées en alimentation animale. L'élimination massive par incinération de ces farines faible risque et graisses vient s'ajouter à l'incinération actuelle des farines animales à haut risque.

Le recensement de sites de stockage répondant au cahier des charges défini par la Mission interministérielle pour l'élimination des farines animales conjointement avec la DPPR, la DGAL, la DGCCRF et la DGS est en cours. D'ores et déjà plusieurs sites sont opérationnels.

2-3. Utilisation alternative des farines et des graisses à faible risque

Pour les farines à faible risque valorisées jusqu'alors en alimentation animale, les débouchés alternatifs sont limités et concernent actuellement les matières fertilisantes (hors « petfood »).

Les graisses ont en revanche, outre certaines destinations telles que les cosmétiques, la savonnerie, la lipochimie, un débouché alternatif pour l'essentiel de leur production en tant que combustible de substitution au fuel lourd.

IV. EFFLUENTS LIQUIDES ET BOUES ISSUS DE LA TRANSFORMATION DES DECHETS ANIMAUX

Les questions spécifiques au regard des risques environnements qui peuvent être présentées par les eaux, les effluents liquides et les boues nécessitent une description des différents liquides en cause.

1- Origine des effluents liquides

Les effluents peuvent provenir :

- des abattoirs, des ateliers de découpe ;
- des établissements de collecte, de dépôt et de dépouillement des matières premières fraîches à haut risque ;
- des établissements d'équarrissage (transformant les déchets animaux à haut risque)
- des établissements producteurs de protéines animales transformées issues de matières à faible risque ;
- des sites de stockage des farines ;
- des installations d'incinération des matières à haut risque et des matières à faible risque.

2- Nature des effluents liquides

Les effluents peuvent être de différente nature :

- les eaux de process (eau d'évaporation des matières premières obtenues lors de la transformation des déchets animaux en farines),
- les eaux de lavage des matériels,
- les eaux de lavage des surfaces (sols) des installations à l'intérieur des bâtiments,
- les eaux de lavage des surfaces situées à l'extérieur des bâtiments,
- les eaux de lavage des camions,
- les eaux pluviales du site.

Ces eaux peuvent contenir des résidus de sous produits animaux de diverses origines, ou des particules de matières premières animales entraînées par les eaux d'évaporation lors de la cuisson des farines.

3- Collecte et traitement des effluents

Lorsque les eaux usées sont évacuées vers les stations d'épuration, elles sont soumises à pré-traitement physique (dégrillage, dégraissage, dessablage) avant de subir un traitement physico-chimique et/ou biologique. Les boues d'épuration sont alors séparées des phases liquides, qui seront le plus souvent rejetées dans le milieu naturel après traitement (cf. annexe IX).

➤ Effluents d'équarrissage (haut risque)

Les établissements d'équarrissage, traitant des déchets à haut risque à incinérer, disposeraient pratiquement tous, selon ce qui a été indiqué à l'AFSSA, d'une station d'épuration autonome pour le traitement des effluents (eaux de process) produits par la transformation par cuisson ou autoclavage des matières à haut risque, à de rares exceptions

près dans lesquelles les effluents sont traités dans des stations d'épuration communales (soumises alors aux contraintes du service public de l'équarrissage).

Les eaux de lavage ayant été en contact avec les matières à haut risque, provenant notamment des établissements de collecte et de dépôt de cadavres (dépouillement) indépendamment des sites de transformation sont collectées et acheminées en camions citernes vers ces stations d'épuration.

➤ **Effluents des établissements producteurs de protéines animales transformées issues de matières à faible risque et eaux de lavage**

Ces établissements disposeraient également pratiquement tous d'une station d'épuration autonome pour le traitement des effluents (eaux de process) produits et des eaux de lavage.

Dans certaines situations il peut cependant être fait appel aux stations d'épuration communales.

➤ **Eaux de lavage des abattoirs**

Les eaux de lavage sont traitées dans les stations d'épuration qui desservent l'établissement.

4- Boues d'épuration

Les boues issues du traitement des effluents et eaux de lavage issus du haut risque sont incinérées ; leur épandage est interdit (arrêté du 17 août 1998).

Pour les matières premières à faible risque, l'épandage des boues est autorisé et donc possible (à défaut, les boues peuvent être incinérées voire, semble-t-il, mises en décharge). L'arrêté du 4 octobre 2000, modifiant l'arrêté du 16 mars 1989, interdit l'utilisation des déchets (notamment boues) issues de station d'épuration traitant des eaux usées urbaines, domestiques et industrielles dans l'alimentation animale¹³.

V. EVALUATION DES RISQUES LIES AUX EFFLUENTS LIQUIDES ET AUX BOUES

1- Nature des effluents liquides

Si les eaux de process issues du traitement des déchets animaux sont clairement identifiées et « traçables » jusqu'à leur élimination ou rejet dans le milieu naturel, la situation est actuellement beaucoup moins nette en ce qui concerne les eaux de lavage entrant au contact de déchets animaux, tout particulièrement lorsqu'ils proviennent de ruminants :

- l'AFSSA ne possède pas d'informations confirmées et précises sur la collecte exhaustive des eaux de lavage (surfaces intérieures, surfaces extérieures concernées par les opérations de chargements et déchargements, camions...) de l'ensemble des établissements du secteur public de l'équarrissage pour traitement en station d'épuration haut risque (incluant les sites de dépôt et dépouillement) ;

¹³ L'AFSSA avait rendu le 5 janvier 2000 un avis relatif à l'utilisation des boues physico-chimiques et des refus de dégrillage en alimentation animale.

- il convient de s'assurer que soit bien prise en compte la possibilité de contamination des eaux pluviales compte tenu de la structure et de la nature des sites ;
- de même, importe la prise en considération des eaux de lavage des abattoirs issues des zones dans lesquelles sont manipulées des matériels à haut risque (MRS notamment).

Comme le souligne le Conseil supérieur d'hygiène publique de France – section des eaux – dans un avis du 21 septembre 1999 relatif «aux propositions de démarche de hiérarchisation, d'évaluation et de gestion des risques sanitaires liés aux effluents des établissements d'équarrissage », il serait indispensable de disposer d'un état des lieux précis de la situation pour l'ensemble des sites concernés afin de pouvoir mieux appréhender les risques potentiels des eaux de lavage et des effluents au regard de l'environnement. L'enquête en cours de la DGS, DGAL, DPPR évoquée ci dessous s'inscrit dans cette démarche.

2- Rejets liquides dans le milieu naturel des effluents d'équarrissage

La DGS, la DGAL et la DPPR ont effectué récemment une enquête sur les effluents liquides issus d'établissements d'équarrissage, recevant des déchets à haut risque, et sur les usages de l'eau à l'aval. Le questionnaire a été diffusé dans 40 départements : les premières données recueillies ont concerné 39 établissements situés dans 30 départements. L'enquête se poursuit, des réponses complémentaires ont été reçues et sont en cours d'exploitation¹⁴.

Il ressort des informations obtenues lors de la première phase de l'enquête et présentées en décembre 2000 à la section des eaux du CSHPF et au Comité d'experts spécialisés EAUX de l'AFSSA les éléments suivants :

- 12 établissements rejettent dans le milieu superficiel après traitement des effluents liquides ayant été en contact avec les matières à haut risque à incinérer. Dans ces 12 établissements, les stations d'épuration autonomes reçoivent dans diverses configurations :
 - des eaux de lavage ;
 - des eaux de process issues du traitement des matières à haut risque ;
 - des eaux en provenance d'autres établissements.

Les traitements diversement mis en œuvre sont principalement des traitements biologiques par boues activées, ultrafiltration, oxydation thermique (2 établissements de dépôt n'assureraient aucun traitement de leurs eaux avant rejet dans le milieu naturel à la date de l'enquête).

Les rejets de ces établissements se font au total à l'amont de :

- 7 captages en eau superficielle et 5 captages en nappe alluviale pour 8 rejets (dans l'enquête ont été prises compte les captages situés à moins de 50 km à l'aval d'un rejet),
- 1 captage pour irrigation agricole pour 1 rejet,
- 4 zones de baignade en rivière pour 4 rejets,
- 1 zone conchylicole pour 1 rejet.

¹⁴ A ce stade de l'examen, elles ne contiennent pas d'éléments remettant en cause les premières conclusions de l'analyse présentées.

- 1 établissement rejette en sous sol par puits d'infiltration après traitement (désinfection et passages sur filtre à sable),
- 2 établissements possèdent des bassins de stockage où les effluents subissent une évaporation et sont considérés comme sans rejet,
- 2 établissements font l'objet d'un traitement par oxydation thermique des effluents (élimination totale ou partielle des effluents liquides),
- 22 établissements ne rejettent pas de liquides ayant été en contact avec les matières à haut risque, les effluents collectés (essentiellement eaux de lavage) sont transportés par camions citernes sur d'autres sites de traitement (20 établissements) ou vers des installations où les effluents sont incinérés avec les matières à haut risque (2 établissements).

Il sera nécessaire de disposer des résultats définitifs de l'enquête pour en tirer des enseignements complets. Cependant, d'ores et déjà, ces résultats intermédiaires incitent à ce que soient rapidement prises des mesures et qu'il soit considéré comme hautement prioritaire de remédier aux situations dans lesquelles des rejets non inactivés selon des traitements appropriés pourraient polluer l'eau d'alimentation. Il conviendrait, face à l'hétérogénéité des situations rencontrées, que des directives puissent être données à l'ensemble des établissements.

3 - Boues

Une actualisation générale des connaissances et une démarche d'analyse des risques sanitaires liés aux boues d'épuration des eaux usées est actuellement en cours au sein du CSHPF section des eaux et du CES Eaux de l'AFSSA.

En ce qui concerne le risque de contamination par les agents des ESST, considérant les propriétés physiques des ATNC notamment leur agrégabilité et hydrophobicité rendant probables leur concentration préférentielle dans les boues, considérant également les données résultant de l'analyse des questions I et II, il paraît justifié d'examiner les contraintes et la faisabilité que représenterait une interdiction de l'épandage des boues lorsque les effluents traités proviennent de la transformation de déchets de ruminants.

VI. EVALUATION DES RISQUES LIES AUX FARINES SELON LEURS USAGES

1- Problématique du stockage des farines animales constitués en 1996-1997

Plusieurs sites de stockage de farines animales ont été constitués lors de la mise en place des dispositions relatives au système public de l'équarrissage (loi du 26 décembre 1996) et au retrait des MRS (en 1996), en raison de la production massive de farines animales alors écartées de la filière de l'alimentation animale.

La résorption des stocks de farines ainsi constitués s'est faite progressivement, dans des conditions rendues plus difficile par la prise en masse des farines de certains dépôts : il apparaît que certains sites de stockage constitués à cette époque n'étaient pas encore complètement évacués fin octobre 2000 (il resterait 30 000 tonnes de farines). Il ne semble pas cependant subsister de sites de stockage à l'air libre non évacués. Le statut des farines collectées et stockées à cette époque étant incertain dans la mesure où la qualification des déchets animaux entrant dans leur composition, au regard de leur risque potentiel, n'était pas encore établie (classification haut risque ou faible risque mélangé ou susceptible d'être

mélangé à du haut risque) : il conviendrait en conséquence de bien maintenir le caractère prioritaire de leur élimination totale dans les actions en cours pour traiter les farines animales dans le nouveau contexte réglementaire.

2- Matières fertilisantes et supports de cultures

Il s'agit d'un des débouchés résiduels des farines animales à faible risque écartées de l'alimentation animale qui a donné lieu à une saisine spécifique de l'AFSSA, par la ministre chargée de l'environnement sur le problème général des risques et par les ministres chargés de l'agriculture, de la consommation et de la santé, sur un projet d'arrêté restreignant leur utilisation.

Les matières fertilisantes doivent être autorisées (homologation ou autorisation provisoire de vente) pour pouvoir être mises sur le marché et utilisées. Toutefois, peuvent actuellement notamment être exonérés de cette autorisation préalable, outre les utilisations dans le cadre de plans d'épandage, les matières fertilisantes et supports de culture conformes aux normes NFU. Les normes NFU actuelles n'envisagent cependant pas spécifiquement, pour les matières fertilisantes d'origine animale, le risque ESST. Cette procédure (conformité à la norme), moins contraignante que la procédure d'homologation est en pratique privilégiée par les opérateurs.

Les quantités de farines animales mises actuellement sur le marché annuellement en France en tant que matières fertilisantes peuvent être estimées à environ 100 000 tonnes (incluant essentiellement engrais organiques, engrais organo-minéraux, amendements organiques). Les farines animales les plus utilisées sont les farines de plumes, de cornes, de sang, de cuir ou de poisson. Les farines carnées sont faiblement utilisées (4000 tonnes de FVO incorporées dans des engrais en 1999). En France, les matières fertilisantes à base de farines animales d'origine mammifère ne sont actuellement pas soumises à l'obligation de traitement thermique (133°/3 bars/20 minutes, particules inférieures à 50 mm) que prévoit la décision CEE/1999/534.. Ces matières fertilisantes peuvent provenir de déchets animaux de ruminants. Un projet d'arrêté visant notamment, d'une part à appliquer cette obligation de traitement thermique¹⁵, d'autre part à préciser la liste des produits issus de ruminants dont l'incorporation est interdite dans les matières fertilisantes a été récemment soumis pour avis à l'AFSSA.

Il est à noter qu'outre la question des farines animales utilisées en tant que matières fertilisantes dans le cadre précité, la situation d'autres matières fertilisantes et composts contenant des déchets animaux dont la nature et l'origine sont parfois mal définies et dont les conditions de production et de traitement sont mal connues, paraît préoccupante et nécessitera de disposer rapidement d'un état des lieux précis (plusieurs enquêtes sont actuellement en cours en ce sens), pour renforcer la réglementation.

3- Risques liés au transport, entreposage et élimination des farines haut et faible risque

Pour les farines et graisses dont l'emploi est suspendu en alimentation animale par l'arrêté du 14 novembre 2000, un cahier des charges (élaboré conjointement par la DPPR, la DGAL, la DGCCRF et la DGS et transmis aux Préfets de département pour être annexé aux

¹⁵ Un avis de l'AFSSA en date du 6 février 2001 a été rendu sur un projet d'arrêté concernant notamment la transformation des matières à faible risque destinées à un usage technique.

appels d'offres) prévoit des prescriptions techniques relatives au transport, entreposage et élimination des farines et graisses animales concernées.

Pour les déchets animaux relevant du service public de l'équarrissage (haut risque à incinérer), un cahier des clauses techniques particulières élaboré par le Ministère de l'agriculture et de la pêche envisage les contraintes et les clauses techniques à respecter lors des étapes des différentes phases de collecte et d'élimination des déchets animaux dans le cadre du service public de l'équarrissage.

Les dispositions de ce Cahier des charges et de ces Clauses techniques particulières identifient les points critiques à chacune des étapes et sont de nature, si elles sont correctement appliquées et respectées, à prévenir les risques sanitaires¹⁶. En particulier, comme cela est rappelé dans le cahier des charges émanant de la Mission interministérielle pour l'élimination des farines animales, il convient de porter une attention toute particulière au risque que représenterait la contamination d'animaux sauvages réceptifs, tels que les rongeurs sauvages, susceptibles de contribuer à une dissémination de l'infection dans l'environnement. Le risque lié aux eaux résultant de l'extinction d'un éventuel incendie doit également être envisagé.

Transport :

Les véhicules ou les conteneurs utilisés pour le transport des farines et graisses à faible risque ne peuvent être utilisés pour le transport d'autres produits destinés à l'alimentation humaine ou animale ou de matières à haut risque à incinérer transformés ou non. En cas de changement définitif d'affectation du matériel de transport, celui-ci devra être désinfecté.

Cependant, à l'heure actuelle, il semble que le nombre de véhicules soit insuffisant pour garantir des transports strictement dédiés. Or, ce point peut être important, compte tenu des limites des procédés de désinfection applicables.

CONCLUSIONS GENERALES SUR LES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

De ces différents éléments, peuvent être dégagés les éléments de constat suivants :

- *des connaissances scientifiques relatives à l'infectiosité potentielle de l'eau fragmentaires, rappelées dans les différentes évaluations rendues ;*
- *une étude effectuée pour la tremblante qui montrent la persistance possible de l'agent infectieux dans le sol pendant plusieurs années, mais peu de connaissances scientifiques sur la persistance du prion dans le sol ;*
- *des propriétés physico-chimiques des ATNC, en particulier leur agrégabilité et leur hydrophobicité qui rendent leur présence plus probable dans les matières en suspension et dans les boues que dans l'eau ;*
- *une connaissance insuffisamment précise de la situation des différentes installations existantes qui nécessite qu'un effort particulier soit fait pour tenir à jour un inventaire des différentes installations ;*
- *l'existence de situations non satisfaisantes dans lesquelles des points de captage se trouvent en aval de rejets d'effluents non inactivés ;*
- *la nécessité d'une vigilance particulière dans une période dans laquelle des modifications réglementaires importantes ajoutent à la complexité de la maîtrise*

¹⁶ Note du CSD du 26 et 27 octobre 2000 : « The safe handling, transport and tempory storage of meat-and-bone meal which may be contaminated with a BSE agent or other pathogens »

du risque environnemental, alors même que certaines situations avaient posé des difficultés particulières au cours des dernières années et n'avaient pas été toutes résolues ;

- *une insuffisante connaissance des pratiques en ce qui concerne notamment l'utilisation des boues, les épandages, les matières fertilisantes.*

Les différentes recommandations qui peuvent être tirées de ces constats figurent dans la dernière partie du rapport.

QUESTION IV : Quelle est l'évaluation des risques sanitaires liés aux dérivés animaux qui resteraient autorisés chez les ruminants d'une part et chez les non ruminants d'autre part ?

Comme on l'a vu précédemment notamment au travers de la question II, deux hypothèses principales pourraient expliquer la persistance de contaminations de bovins par voie alimentaire, après l'interdiction des farines de viande et d'os, et l'augmentation du nombre de cas détectés depuis l'interdiction des farines animales dans l'alimentation des ruminants :

- la première hypothèse est celle d'une contamination croisée dans l'alimentation des bovins qui auraient ingéré des aliments destinés aux espèces monogastriques ou des aliments pour bovins contaminés par des éléments qui n'auraient pas dû y être intégrés ;
- la deuxième hypothèse est celle d'une infectiosité potentielle de l'alimentation autorisée chez les bovins par la persistance de dérivés d'origine animale non interdits mais non sécurisés au regard du risque d'ESB.

Il a été montré dans la question II que la première hypothèse pouvait continuer à être prise en considération, dans la mesure où il n'existe pas sur la base des données de contrôles disponibles à ce jour, de garanties permettant d'affirmer que les risques de contaminations croisées étaient négligeables.

Il a été également indiqué dans l'analyse de la réponse à cette question que l'on pouvait légitimement s'interroger, au vu des derniers constats épidémiologiques, sur le fait que les contaminations croisées représentent l'explication unique des contaminations de bovins par voie alimentaire depuis l'interdiction de l'emploi des farines de viande et d'os chez les ruminants.

En effet, il convient de souligner que, analysé par année de naissance, le nombre de cas d'ESB détectés nés après l'interdiction des farines animales est nettement supérieur à celui du nombre de cas détectés nés lorsque ceux-ci pouvaient être nourris avec des FVO. Dès lors que l'on ne se contente pas d'expliquer cette augmentation du nombre de cas par un biais d'observation pourtant réel (l'explication du biais d'observation n'est certainement pas suffisante pour expliquer la situation de chacun des pays), il faut admettre :

- soit que les farines de viande et d'os, auxquels les ruminants n'ont été que marginalement exposés au cours des années 1990 étaient beaucoup plus contaminantes que les farines de viande et d'os auxquelles ils ont été largement exposés à la fin des années 1980 ;
- soit que les ruminants ont continué à être exposés largement à un aliment présentant un risque non identifié et donc resté autorisé.

Afin d'approfondir cette deuxième hypothèse, il a paru indispensable de procéder à une analyse des différentes filières de valorisation des déchets animaux qui resteraient autorisées actuellement, et que l'annexe X synthétise. A cet égard, il convient de rappeler que la mesure de suspension des farines et des graisses d'origine animale concerne les animaux de rente, avec l'objectif de sécuriser une chaîne alimentaire dont l'homme est le consommateur final, et

ne vise pas dans ses objectifs l'alimentation des animaux de compagnie ; ainsi, ce rapport exclut de son analyse l'évaluation spécifique des risques pour l'alimentation de compagnie.

Cette question sera examinée de la façon suivante :

- un rappel de la problématique de l'utilisation des produits animaux dans l'alimentation animale,
- une description, filière de valorisation par filière de valorisation, des produits et des questions spécifiques qu'ils soulèvent.

I. LA PROBLEMATIQUE DES DERIVES D'ORIGINE ANIMALE UTILISES DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

D'autres dérivés d'origine animale que les farines de viande et d'os peuvent être introduits dans l'alimentation animale. L'avis du 26 janvier 2001 de l'AFSSA récapitulait tous les produits dérivés d'animaux qui restaient autorisés dans l'alimentation des animaux d'élevage non ruminants :

- les protéines issues du lait, les produits laitiers, les ovoproduits pour toutes espèces ;
- les graisses de fonte (suif, saindoux, graisses de volailles, huile de poissons) pour toutes espèces ;
- les farines de poissons pour les espèces non ruminantes ;
- les gélatines issues de produits d'espèces non ruminantes destinées exclusivement à l'enrobage des additifs pour l'alimentation de toutes espèces ;
- les protéines hydrolysées issues de cuirs et de peaux de ruminants et de monogastriques pour les espèces non ruminantes ;
- le phosphate bicalcique dérivé d'os pour les espèces non ruminantes.

Ils présentent les caractéristiques suivantes :

- 1) Certains de ces dérivés animaux proviennent d'espèces « non sensibles » aux ESST (selon l'analyse réalisée dans la question I) : il s'agit notamment des produits issus des poissons, des volailles et des porcs. Ceux-là ne pourraient avoir été une source de contamination pour les bovins qu'au travers d'une contamination croisée au cours d'une des étapes de leur fabrication, de leur stockage (en l'absence d'établissements dédiés) ou de leur distribution ;
- 2) Certains de ces dérivés animaux proviennent de ruminants. Il s'agit essentiellement des protéines de lait, des produits laitiers, des suifs, des protéines hydrolysées de cuirs et de peaux, et du phosphate bicalcique dérivé d'os. Dans ce cas, la question de leur sécurité d'usage doit être vue à l'aune des critères « classiques » :
 - nature des tissus au regard de la classification des matériels à risques ;
 - origine des matières premières (qu'il s'agisse des origines géographiques ou des catégories d'animaux) ;
 - mode de recueil de la matière première au regard du risque de contamination croisée avec des matériels à risque spécifié ;
 - existence ou non et efficacité ou non des procédés d'inactivation au regard des ATNC mis en œuvre ;

- le cas échéant, avec un critère supplémentaire, qui peut être celui du risque d'un recyclage intraspécifique par rapport à une valorisation dans une autre espèce.
- 3) Ces dérivés ont souvent un usage qui dépasse celui de l'alimentation animale : ils ont une filière de production commune, ou comportant au moins des étapes communes, avec d'autres filières de production, qu'il s'agisse par exemple de la filière de production pour l'alimentation humaine ou de la filière de production pour les médicaments. La problématique de leur sécurisation concerne donc l'ensemble des filières¹⁷ ;
 - 4) Parmi les produits qui concernent les graisses et les gélatines, l'un des points critiques majeurs dans leur sécurisation est la question des vertèbres soit à travers leur incorporation comme matière première, avec le risque de fragments résiduels de système nerveux central, soit à travers le mode de découpe, avec la possibilité de contaminations de certains déchets valorisés (comme les suifs) ;
 - 5) Certains de ces dérivés animaux sont intégrés dans des aliments composés dans lesquels leur présence n'est souvent pas connue des utilisateurs ;
 - 6) Une partie de ces dérivés d'origine animale a été :
 - soit interdite récemment mais préalablement à la mesure de suspension du 14 novembre 2000 ;
 - soit suspendue dans le cadre de la mesure de suspension. (cf Tableau I)

II- LES DIFFERENTES FILIERES DE VALORISATION DES DECHETS ANIMAUX

1- Filière viande

La cuisson des matières premières (os et viande) est continue ou discontinue selon des procédés alternatifs, avec extraction des graisses par pressage, stérilisation des farines de mammifères à 133°C, 20 minutes, 3 bars.

L'ensemble des produits issus de cette filière est interdit en alimentation animale.

2- Filière sang

Le sang provient des abattoirs de porcs, bovins et volailles. Les produits finis de ces deux filières sont notamment la farine de sang (ou cruor), la poudre de plasma.

Aucun des deux produits n'entre dans l'alimentation des animaux de rente. Seule la poudre de plasma entre dans l'alimentation humaine.

3- Filière fonte

Les tissus adipeux et os entrant dans les fondoirs sont issus de bovins, porcs et volailles. Ils sont hachés, puis fondus par injection de vapeur vive sous pression à 90-100°C et séparés par centrifugation. Les cretons sont séchés à la pression atmosphérique en sécheur continu.

¹⁷ Avis de l'AFSSA du 8 février 2001. Dans cet avis relatif à la préparation de gélatine destinée à la consommation humaine sont rappelés, les procédés d'obtention de la gélatine et l'ensemble des avis scientifiques récents relatifs à la gélatine et à la problématique des vertèbres.

Les produits issus de la fonte sont :

- le saindoux,
- la graisse de porc fondue,
- le suif,
- le suif premier jus,

Ces produits sont actuellement utilisés en alimentation animale.

- Les cretons de viande (seulement autorisés en petfood). Les graisses de ruminants sont purifiées au taux maximum de 0.15% d'impuretés depuis le 1^{er} janvier 2001. Toutefois, cette obligation semble avoir été anticipée par les professionnels.

- **Le saindoux pure fonte** est la graisse fondue des tissus adipeux frais, propres et sains de porcs en bonne santé au moment de l'abattage et jugés propres à la consommation humaine. Ces tissus ne comprennent pas d'os, de peau détachée, de peau de la tête, d'oreilles, de queues, de viscères, de trachée, de grands vaisseaux sanguins, de déchets de graisse, de produits d'écumage, de sédiments, de résidus de pression et sont raisonnablement exempts de tissus musculaires et de sang.
- **Le saindoux soumis à transformation** peut contenir du saindoux raffiné, de la stéarine de saindoux et du saindoux hydrogéné ou être soumis à des procédés de modification, à condition qu'il en soit fait mention clairement dans l'étiquetage.
- La **graisse de porc fondue** est la graisse fondue préparée à partir des tissus adipeux et des os de porcs en bonne santé au moment de l'abattage et jugés propres à la consommation humaine. Elle peut contenir de la graisse provenant des os (convenablement nettoyés), de la peau détachée, de la peau de tête, des oreilles, de la queue et d'autres tissus propres à la consommation humaine.
- La **graisse de porc fondue soumise à transformation** peut aussi contenir du saindoux raffiné, de la graisse de porc fondue raffinée, du saindoux hydrogéné, de la graisse de porc fondue hydrogénée, de la stéarine de saindoux et de la stéarine de graisse de porc fondue, à condition qu'il en soit fait mention clairement dans l'étiquetage.
- Le **suif premier jus** est le produit obtenu par fonte à basse température de la graisse fraîche (graisse de carcasse) du cœur, de la crépine, des rognons, prélevée au moment de l'abattage de bovins en bonne santé et jugés propres à la consommation humaine, ainsi que les graisses de découpe.
- Le **suif comestible** est le produit obtenu par fonte des tissus adipeux, propres et sains (y compris la graisse de parage et la graisse de découpe), des muscles et des os d'animaux des espèces bovines et/ou ovines en bonne santé au moment de l'abattage et jugés propres à la consommation humaine.

Le suif comestible soumis à transformation peut contenir du suif comestible raffiné (réchauffage à 105°C pendant 20 minutes sous vide, distillation neutralisante à 260°C pendant 90 minutes sous vide), à condition qu'il en soit fait mention clairement dans l'étiquetage.

- Le **creton de viande** est un produit protéique résiduaire de la fabrication de suif et d'autres graisses d'origine animale extraites ou séparées physiquement (directive 96/25/CE du 29 avril 1996).

4- Filière gélatine :

Les produits sont issus des couennes de porcs, des os de bovins et des arêtes et peaux de poissons. Les os et arêtes sont cuits pendant 20 minutes, puis broyés à 10 mm, essorés puis séchés à 135°C pendant 90 minutes.

Les dérivés issus de cette filière sont :

- gélatine d'os dégraissés,
- graisses d'os,
- phosphate bicalcique,
- gélatine de peau et arêtes de poisson ou de couenne de porc,
- Poudre d'os.

Seuls le phosphate bicalcique et la gélatine de peau de poisson ou de couenne de porc sont autorisés en alimentation animale

5- Filière volaille

Les dérivés issus de cette filière sont :

- la farine de plume,
- la farine de volaille,
- la graisse de volaille,
- la farine issue des déchets de couvoirs¹⁸.

L'ensemble de ces dérivés est exclu de l'alimentation animale depuis le 14 novembre 2000.

6- Filière poissons, huile et graisse de poisson

Les matières premières de cette filière sont, pour l'essentiel, issues de la pêche industrielle ; ce sont des poissons marins (capelan, sardine, anchois...) pêchés spécifiquement en vue de l'obtention de :

- la farine de poisson,
- l'hydrolysate de poisson,
- l'autolysate de poisson,

Ces produits sont autorisés pour toutes les espèces animales à l'exception des ruminants.

- L'huile de poisson.

Ce produit est autorisé pour toutes les espèces animales.

¹⁸ Œufs non fécondés, œufs avec mortalité embryonnaire, poussins morts nés, poussins d'un jour morts, les poussins mâles issus du sexage, les œufs pleins, les œufs clairs, les coquilles d'œufs, sont transformés en farine puis incinérés.

Les matières premières subissent une cuisson continue à température de 95-99°C sous pression atmosphérique, les huiles sont extraites par pressage et les tourteaux séchés sur sècheur continu.

➤ *Farine de poisson*

La matière première est cuite à 100°C pendant 30 minutes (la protéine est coagulée) puis pressée. La phase liquide qui comprend de l'huile et la fraction protéique soluble, est traitée sur un décanteur centrifuge puis sur un séparateur à assiettes pour extraire l'huile de poisson qui sera revendue en l'état. La fraction protéique à laquelle est ajoutée le jus protéique d'extraction est séchée, broyée, tamisée pour permettre l'obtention de la farine.

La production mondiale des "farines de poissons" est d'environ 7 millions de tonnes. Les pays producteurs sont le Pérou, Chili, les Pays Scandinaves (Danemark, Norvège, Islande). 25% de la production mondiale est destinée à l'aquaculture, le reste était destiné à la production porcine (porcelet). La consommation française est de l'ordre de 70 000 tonnes.

En France, une faible production existe : les déchets de poisson issus du filetage ou du saurissage sont destinés à l'alimentation des animaux domestiques ; les poissons entiers invendus de quai (lançon, éperlan, sprat, pilchard...) sont destinés aux poissons d'élevage.

➤ *Hydrolysate de poisson*

Il est obtenu à partir de poissons invendus ou de déchets de pêche et est utilisé en aquaculture.

La matière première est broyée, hydrolysée par des protéases végétales. Le jus est ensuite décanté, centrifugé, séché à 90°C pour faciliter le déshuilage sur séparateur centrifuge. Il est ensuite concentré par évaporation sous vide. Le concentré protéique subit un flash pasteurisation type UHT (chauffage 145°C, 18 minutes). En phase finale, le produit est séché par atomisation pour donner un concentrat de protéines solubles de poisson (CPSP), riches en polypeptides. L'huile extraite est éventuellement réincorporée pour obtenir un concentrat plus riche en lipides.

Les sous-produits de l'hydrolyse sont après tamisage (arêtes) séchées, broyées et tamisées pour donner une source de phosphore et de calcium.

➤ *Autolysate de poisson*

Le processus d'obtention de l'autolysate est le même que celui de l'hydrolysate, à l'exception de la phase d'hydrolyse qui dans le cas de l'autolysate est réalisée avec les propres enzymes du poisson auxquelles a été ajouté un agent d'acidité (type acide formique) qui digère le poisson et permettent l'obtention d'un jus (« ensilage de poissons »).

➤ *Huile de poisson*

La production mondiale est inférieure à 1 million de tonnes. Les pays producteurs sont les mêmes que pour la farine de poisson. L'huile de poisson représente 10 à 35% de l'aliment poisson et est obtenue uniquement à partir des produits de la pêche. L'huile de poisson est utilisée en aquaculture mais pas en alimentation des porcs adultes et des volailles et reste un produit recherché en diététique animale. L'huile de poisson aurait un éventuel intérêt en alimentation du ruminant pour son contrôle de la méthanogénèse.

7- Eléments complémentaires sur l'utilisation de certains dérivés en alimentation animale

➤ *Les lactoreplaceurs pour veaux, agneaux, chevreaux, porcelets et poulains*

Les lactoreplaceurs sont des produits pulvérulents qui, par dilution dans l'eau, permettent d'obtenir des aliments complets (lait de remplacement) pouvant se substituer au lait.

Ils sont composés de 70 à 80% de protéines d'origine laitière (poudre de lait écrémé, lactosérum, babeurre...), végétale (soja, pomme de terre, maïs...) ou piscicole (hydrolysats de poissons), de 15 à 23% de lipides d'origine majoritairement animale (suif, saindoux, huile de poisson hydrogénée et désodorisée), végétale (huile de coprah, palme...), de 6 à 10% de glucides (amidon, lactose...) et 2 à 3% d'additifs. Les matières grasses sont le plus souvent introduites sous la forme d'une poudre de lait réengraissée à 40%.

Les lactoreplaceurs sont majoritairement utilisés chez le veau de boucherie qui en consomme environ 250 kg jusqu'à l'âge de 5 mois alors que le veau d'élevage n'en consomme que 25 à 50 kg jusqu'à l'âge de 2 à 3 mois et les ovins et caprins de 10 à 25 kg jusqu'à l'âge de 3 mois.

La sécurité d'utilisation des lactoreplaceurs dépend essentiellement de la pureté des graisses utilisées, des caractéristiques physico-chimiques du procédé de fabrication et du contrôle des sources ; toutes choses égales par ailleurs, l'absence de contaminant protéique d'origine bovine ou ovine constitue un facteur de sécurité au regard du risque ATNC. La structure et les conditions de collecte dans les abattoirs est en cours de révision afin d'éviter les pollutions accidentelles des graisses par des esquilles osseuses de nature vertébrale.

➤ *Milieu de culture*

- Milieu de culture de bactéries :

Le milieu de culture utilisé est fonction des souches de bactéries. Il contient du sucre (glucose, source de carbone), des vitamines et des matières premières d'origine animale. Les bactéries sont extraites du milieu de culture puis sont utilisées en alimentation animale. Les milieux de fermentation sont traités en station d'épuration.

- Milieu de culture de levures :

Les levures sont des levures de boulangerie, brasserie, des extraits de levure cultivés sur mélasse de sucrerie (80% MS, 40-50% sucres, 5-6% de minéraux, riche en potassium) avec une solution minérale (acide phosphorique) des vitamines et des sels d'ammonium. Il n'y a pas de protéines animales. Le milieu est ensuite séparé sur centrifugeuse qui donne deux fractions : le mou et la levure. La levure est boudinée et mise en pain ou séchée en présence d'ester de sorbitol. Le mou est concentré et sert de vinasse pour être épandu ou bien il est dépotassifié et devient de la mélasse désucriée qui est utilisée en alimentation animale.

L'extrait de levure est une levure produite dans les mêmes conditions puis elle est autolysée pour redissoudre les protéines. Le jus qui est obtenu est l'extrait de levure.

Les milieux de culture destinés à la production de souches de bactéries ou de levures ne sont pas utilisés en alimentation animale.

- Milieu de culture cellulaire pour les virus et les produits de biotechnologie : sérum de veau, hydrolysats de protéines, protéines (albumine, transférine...)

➤ ***Protéines hydrolysées issues de cuirs et de peaux***

Elles sont obtenues à partir des cuirs et peaux issus du dépeçage des animaux à l'abattoir et sont actuellement interdites en alimentation animale.

III. EVALUATION DES RISQUES DES DIFFERENTS DERIVES D'ORIGINE ANIMALE QUI RESTENT ACTUELLEMENT AUTORISES EN ALIMENTATION ANIMALE

Parmi les dérivés d'origine animale qui restent actuellement autorisés en alimentation animale, on note :

➤ **Protéines laitières et produits laitiers**

Au plan expérimental, dans des modèles de transmission du lait de bovins atteints d'ESB à la souris par voie orale et intra-cérébrale, il n'a jamais été démontré à ce jour d'infectiosité. Une expérience est en cours concernant des veaux qui ont été nourris avec du lait issu de bovins morts d'ESB (équipe de Wells).

On peut donc considérer, que dans les limites des données expérimentales disponibles, les protéines laitières et dérivés ne présenteraient pas de risque au regard de l'ESB.

➤ **Farines, hydrolysats et huiles de poissons**

Compte tenu des données scientifiques concernant la réceptivité et la sensibilité des poissons à l'agent de l'ESB (cf. question I), l'AFSSA avait considéré, dans son avis en date du 26 janvier 2001, qu'il n'existait pas de données scientifiques disponibles justifiant d'interdire les farines et hydrolysats de poissons pour les espèces non-ruminantes et pour les poissons, sous réserve de garantir des structures dédiées depuis la fabrication jusqu'à l'utilisation de telles farines. Sur ces bases, un arrêté en date du 13 février 2001, autorise l'emploi des farines de poissons aux espèces non ruminantes, ces farines restaient autorisées chez les poissons par l'arrêté du 14 novembre 2000.

En ce qui concerne les huiles de poissons, elles sont autorisées pour l'ensemble des espèces mais en pratique utilisées uniquement chez les poissons.

➤ **Gélatines**

Les principales matières premières entrant dans la fabrication des gélatines sont les os de bovins, les couennes de porc et les peaux de poissons.

Le risque lié à l'emploi de la gélatine d'os est fondé d'une part sur la matière première utilisée, avec pour l'origine ruminant la présence possible de vertèbres classées désormais en matériels à risque spécifié, d'autre part sur le procédé de fabrication pour lequel l'évaluation scientifique jusque là disponible démontrait des niveaux de réduction d'infectiosité variables selon les études.

Sur ces bases, l'emploi de la gélatine d'os en alimentation animale a été suspendu par l'arrêté du 14 novembre 2000 pour n'autoriser que les gélatines de couenne de porc et de peau de poissons pour lesquelles il n'existe pas de données scientifiques laissant penser qu'un

risque au regard des ESST puisse être identifié (cf. question I). Ces produits sont donc autorisés en alimentation animale exclusivement en tant qu'enrobage (arrêté du 14 novembre 2000).

Par ailleurs, des résultats scientifiques récents, prenant en compte l'ensemble des étapes de fabrication de la gélatine d'os, font état d'un gain très important en termes de réduction de l'infectiosité. En s'appuyant sur ces données récemment disponibles, l'AFSSAPS et l'AFSSA ont saisi de façon conjointe le Comité interministériel sur les ESST qui a rendu un avis le 29 mars 2001 qui précise que:

- l'étape de traitement par la soude 0.3 N (pH 13) pendant deux heures à température ambiante réduit l'infectiosité associée à l'agent de l'ESB de 6 logs, ce qui constitue un gain de sécurisation des gélatines d'origine osseuse extraites par le procédé acide (son application au procédé basique devrait être envisagée) ;
- la stérilisation à haute température (138°C, 4 secondes) conduirait à une réduction de l'infectiosité de 4 logs, résultat très différent des données bibliographiques disponibles, le Comité souhaite avoir accès aux rapports de validation avant de recommander l'emploi de ce procédé à l'échelle industrielle ;
- le Comité ne recommande pas d'ouvrir la liste des os provenant de pays classés au niveau GBR II par rapport au niveau III dans la mesure où cette classification du risque géographique ne prend pas en compte des critères tels que l'âge des animaux, le mode d'alimentation et les résultats des tests de dépistage .

➤ **Le phosphate bicalcique**

Ce produit existe sous deux formes : le phosphate bicalcique précipité d'os et le phosphate bicalcique d'origine minérale. Le premier est obtenu à partir de la filière de fabrication de la gélatine d'os et, partageant donc les mêmes matières premières, présente la même problématique en cas d'origine «ruminant ». En outre, le procédé de fabrication est moins drastique que celui de la gélatine.

C'est pour cette raison que l'AFSSA, en s'appuyant sur plusieurs avis scientifiques¹⁹, recommande dans son avis du 26 janvier 2001, la substitution du phosphate bicalcique précipité d'os par du phosphate bicalcique d'origine minérale.

➤ **Les graisses de fondoirs :**

Ces produits, qui servent à la fabrication des suifs et des cretons, sont issus de graisses de parage des carcasses mais également, dans une moindre proportion, d'os. Elles sont actuellement autorisées pour les espèces ruminantes et non ruminantes.

Lorsqu'il y a présence d'os de ruminant (et potentiellement de vertèbres), ces graisses pourraient présenter un risque au regard des ESST en se fondant sur un raisonnement similaire à celui qui est développé pour les gélatines d'os et le phosphate bicalcique.

Les suifs, qui font partie des graisses de fonte, proviennent des graisses recueillies actuellement en abattoirs et en ateliers de découpe comme souligné dans la note du Comité interministériel sur les ESST en date du 30 mars 2001 transmise à l'AFSSA. Ces graisses peuvent être contaminées lors de la fente de la carcasse ainsi que dans les ateliers de découpe

¹⁹ Notamment avis du Comité interministériel sur les ESST du 7 mars 1997, avis de l'AFSSA en date du 20 octobre 2000, avis du Comité scientifique directeur du 12 janvier 2001.

par des esquilles d'os de nature vertébrale. C'est la raison pour laquelle, on s'achemine vers une valorisation des graisses recueillies exclusivement en amont de la chaîne d'abattage, et en pratique avant la fente de la carcasse.

Les graisses animales fondues issues d'os de ruminant sont interdites en alimentation humaine (arrêté du 23 novembre 2000). En ce qui concerne l'alimentation animale, il a été confirmé à l'AFSSA par le ministère de l'agriculture (DGAL) qu'un arrêté visant le même objectif était en préparation.

Les saindoux proviennent de la graisse issue des porcs et, à ce titre et compte tenu des arguments précédents, ne présentent pas de risque au regard des ESST.

- Une évaluation est en cours sur l'innocuité des lactoreplaceurs qui incorporent des suifs. Un avis du CSD est notamment en cour d'élaboration sur ce thème.

CONCLUSION

Les conclusions suivantes peuvent être tirées :

- 1) *La possibilité de contaminations de ruminants par l'exposition à des tissus potentiellement infectieux ne concerne pas seulement les farines de viande et d'os, communément appelées « farines animales », mais pourrait également provenir d'autres dérivés animaux, notamment les suifs, le phosphate bicalcique dérivé d'os ;*
- 2) *S'agissant de ces dérivés, leur absence d'innocuité pourrait être liée à une contamination au moment du recueil de ces produits par des débris de moelle épinière ou des esquilles osseuses de nature vertébrale ; à cet égard, il convient de souligner l'importance d'un recueil exclusif des graisses dites « nobles », c'est à dire avant la fente de la colonne vertébrale, comme matières premières entrant dans la fabrication des suifs et graisses de fondoirs ;*
- 3) *Une part importante de ces dérivés a été soit interdite récemment soit incluse dans la suspension du 14 novembre 2000, comme l'indique le tableau I*
- 4) *Les dérivés provenant des ruminants qui restent autorisés pour divers usages alimentaires connaîtront un facteur de sécurisation supplémentaire important avec d'une part l'interdiction de l'incorporation des vertèbres provenant de pays présentant un risque au regard ESB, d'autre part les améliorations du procédé de fabrication ;*
- 5) *La confirmation de l'existence de contaminations liés à l'usage de ces produits, qui n'est pas démontrée, ne pourra l'être que par des enquêtes cas témoin et par des travaux expérimentaux à conduire. Même si ces travaux sont lourds, ils sont d'une importance capitale pour l'évaluation du risque, compte tenu de la très large utilisation de ces dérivés animaux. Ils doivent être considérés comme hautement prioritaires.*

QUESTION V : Evaluation des risques sanitaires et nutritionnels des substituts aux farines animales et aux graisses animales

Remarques préliminaires

Ce point concernant l'évaluation des risques sanitaires et nutritionnels des substituts aux farines animales a été considéré du point de vue plus large des conséquences technologiques (pour la fabrication des aliments), nutritionnelles et sanitaires (pour l'animal et le consommateur humain) et environnementales de la suppression des farines et des graisses animales dans l'alimentation des animaux de rente.

Les conséquences de nature économique et éthique ne sont pas traitées dans le cadre de la saisine. Cette dimension ne saurait cependant être occultée dans la mesure où une réorganisation des approvisionnements qualitatifs et quantitatifs (flux) en matières premières de substitution, non seulement au niveau national mais européen, s'accompagnera de répercussions importantes chez les pays fournisseurs, et notamment les pays en voie de développement. La demande accrue en certaines ressources est susceptible d'entraîner des répercussions négatives en termes de concurrence avec les cultures vivrières locales, de prélèvement sur les ressources non renouvelables et d'impact sur des conditions environnementales fragiles. Seuls les effets « en retour » des perturbations du marché des matières premières sur la sécurité de certains produits importés sont évalués ici.

Par ailleurs, compte tenu de la mise en application très récente des mesures de suspension, l'exercice proposé ne peut s'appuyer sur une analyse étayée de leur incidence sur le terrain. Dès lors, il se fonde essentiellement sur des simulations à partir de données scientifiques établies. Il convient aussi de considérer que l'adaptation des systèmes de production animale à cette situation nouvelle s'opérera certainement par ajustements successifs et que les simulations envisagées peuvent s'avérer tout à fait transitoires, voire inopérantes.

Introduction

Intérêt des farines et des graisses animales en alimentation animale

En dépit de leurs différences de composition, les farines animales ont comme caractéristiques communes d'être relativement concentrées en énergie, bien pourvues en protéines et surtout riches en macro-éléments minéraux (calcium et phosphore).

Les graisses animales ont une très grande valeur énergétique et possèdent des propriétés lubrifiantes recherchées sur le plan technologique pour la fabrication des aliments composés. Leur richesse en acides gras saturés a en outre un effet favorable sur la qualité (tenue, couleur, conservation) des gras des carcasses.

Place des farines et des graisses animales en alimentation animale (avant leur retrait)

En 1999, les quantités consommées en France ont été de :
- 400 000 tonnes de farines animales dont essentiellement :

300 000 tonnes dans les aliments des volailles (taux moyen d'incorporation : 3%)²⁰,

80 000 tonnes dans les aliments des porcs (taux moyen : 1%)²⁰.

- 270 000 tonnes de graisses animales dont essentiellement :

130 000 tonnes dans les aliments des volailles (taux moyen d'incorporation : 1,5%)²⁰,
80 000 tonnes dans les aliments des porcs (taux moyen : 1%)²⁰,
60 000 tonnes dans les aliments d'allaitement (taux 15-20%, surtout sous forme de suif)²⁰.

A ces quantités, il convient d'ajouter 85 000 tonnes de farines de poisson utilisées principalement dans les aliments des poissons (63 000 tonnes, taux moyen 50%) et dans les aliments des porcelets (17 000 tonnes, taux moyen 2%).

De plus, les farines de viande et d'os (FVO) contiennent une quantité importante de phosphate «caché» qui représentait un recyclage de l'ordre de 100 000 tonnes d'équivalent phosphate bicalcique.

I. CONSEQUENCES SUR LA TECHNOLOGIE DE FABRICATION DES ALIMENTS

Suite aux nouvelles dispositions réglementaires, le principal problème en termes de technologie des aliments concerne la suppression des graisses animales. Ces dernières ont en effet des propriétés lubrifiantes recherchées pour la fabrication des aliments composés (diminution du coût énergétique, moindre usure du matériel...). Elles améliorent en particulier le rendement des presses lors de l'agglomération des aliments, même si elles ont tendance à augmenter la friabilité des granulés au-delà d'un taux d'incorporation de 4 à 5%. La suspension de l'emploi des graisses animales issues de la transformation des farines et des os constitue un handicap à l'incorporation de fortes doses de matières grasses dans les aliments.

En effet, leur remplacement par des huiles végétales (le plus souvent insaturées) a pour inconvénient d'augmenter fortement la friabilité des granulés. En outre, lorsque l'on cherche à accroître l'incorporation de matières grasses par pulvérisation d'huile sur les granulés, la situation est aggravée lorsque l'aliment contient déjà des huiles insaturées. Ces inconvénients sont surtout importants dans le cas des aliments volailles qui peuvent renfermer jusqu'à 7% et plus de graisses ajoutées. Les conséquences technologiques sont plus faibles dans l'alimentation du porc avec des formules en moyenne moins riches en graisses et surtout dans la mesure où la part des aliments présentés en farine demeure importante.

II. CONSEQUENCES NUTRITIONNELLES POUR L'ANIMAL

1- Chez les volailles

Rappelons que dans le cadre des signes officiels de qualité (AOC/volailles de Bresse, labels, agriculture biologique et certifications de conformité des produits) les cahiers des charges excluent les graisses animales et les farines de viande et d'os.

²⁰ sources SCEES, SIFCO, SNIA-SYNCO PAC

➤ **Remplacement des farines animales**

Parmi les farines animales, ce sont surtout des farines de viande et d'os qui étaient utilisées en alimentation avicole. Les farines de poisson n'entraient pratiquement plus dans les formules alimentaires des volailles, en raison de leur prix trop élevé et des répercussions éventuelles sur la qualité organoleptique des viandes et des œufs.

Les FVO étaient incorporées aux aliments destinés aux volailles pour leur apport en protéines, en énergie, ainsi que leur richesse en minéraux :

- Leur teneur en protéines varie de 40% (farines de viande osseuse) à 60% (farines de viande maigre). A cet égard, les tourteaux de soja (42-48% de protéines) et le gluten de maïs (environ 60% de protéines) peuvent se substituer aux FVO ;
- Les FVO ont des teneurs élevées en acides aminés (AA), mais toutefois inférieures à celles du tourteau de soja en particulier pour les AA limitants dans l'alimentation des volailles. Ainsi, elles renferment 15% de moins de lysine et 20% de moins d'acides aminés soufrés par point de protéines et sont très pauvres en tryptophane (50% de moins). Cet inconvénient est accentué par le fait que la digestibilité des acides aminés d'origine animale varie selon la nature du produit initial et les conditions de cuisson ;
- la teneur en matières grasses conditionne fortement le niveau énergétique des farines. La valeur en énergie métabolisable des FVO (2500 à 2800 kcal/kg) est du même ordre de grandeur que celle du tourteau de soja dans le cas de farines « maigres », mais supérieure à celui-ci dans le cas des farines « grasses » ;
- les FVO sont une source importante de minéraux de haute valeur nutritionnelle, très supérieure à celle des matières premières végétales (cf. § 2.7). Seules les matières premières d'origine minérale peuvent remplacer efficacement les FVO.

L'impact du retrait des produits animaux dépend du niveau d'incorporation dans la formule de départ, et par conséquent du type d'animal considéré et de son stade physiologique ; le pourcentage d'incorporation des farines animales était important pour les volailles de type chair particulièrement au démarrage (concentration protéique) ou pour les poules pondeuses (apport en calcium).

➤ **Remplacement des graisses animales**

Les graisses animales se caractérisent par une teneur élevée en acides gras saturés (de 40 à 50%) et une faible concentration en acide linoléique (de 2 à 8%) sauf pour les graisses de volailles (18%). Les graisses animales ont une valeur énergétique inférieure à celle des huiles végétales, mais sont néanmoins nettement plus énergétiques que les graines oléagineuses. Ainsi, elles étaient utilisées essentiellement pour augmenter le niveau énergétique des aliments pour lesquels une concentration énergétique très élevée était recherchée (cas du poulet en finition).

La substitution des graisses animales concerne donc principalement les volailles de type chair qui reçoivent des aliments granulés de haute valeur énergétique. Ces graisses animales peuvent être remplacées par des matières grasses d'origine végétale sous forme d'huiles ou de graines traitées d'oléagineux (soja et colza principalement). Cependant, cette substitution ne peut être que partielle en raison des risques de répercussions du degré d'insaturation des matières grasses végétales sur la technologie des aliments (cf. § 1) et la qualité des carcasses (cf. § 4.1).

Des graisses végétales naturellement saturées (palmiste, coprah), peuvent servir de matières grasses de substitution pour pallier les inconvénients des huiles végétales insaturées. La valeur nutritionnelle de ces huiles est cependant mal connue chez les volailles et nécessiterait d'être évaluée. Ces produits importés de pays tropicaux présentent en outre l'inconvénient de ne pas avoir une traçabilité satisfaisante (cf. § 4.2).

2- Chez les porcs

Rappelons que dans le cadre des signes officiels de qualité (labels et agriculture biologique), les cahiers des charges excluent les graisses animales et les farines de viande et d'os.

➤ Remplacement des farines animales

Ce sont surtout des farines de viande et d'os qui étaient utilisées dans l'alimentation porcine, en particulier pour leur richesse en matières minérales. Les farines de poisson n'entraient pas dans la composition des aliments du porc à l'engrais. Le pourcentage d'incorporation des FVO était (avant leur retrait) en moyenne de 1%, et pouvait atteindre exceptionnellement 5% dans la ration du porc en croissance ou des reproducteurs. Ce faible pourcentage d'incorporation s'explique par des contraintes nutritionnelles en formulation (acides aminés digestibles, énergie nette, phosphore) moins favorables à l'incorporation des FVO que dans les aliments volailles. Sur le plan strictement nutritionnel, le remplacement des farines de viande ne devrait pas poser de problèmes pour l'alimentation porcine notamment en termes de fourniture de protéines et d'acides aminés. Il existe des solutions techniques de remplacement faisant surtout appel aux oléo-protéagineux (tourteau de soja et pois principalement).

En fait, l'intérêt principal des farines de viande en alimentation porcine résidait dans leur richesse en phosphore (qui est l'élément minéral le plus coûteux des formules) et dans sa bonne biodisponibilité, très supérieure à celle du phosphore apportée par les oléo-protéagineux. Les FVO renferment de 3 à 6% de phosphore contre 0,7% seulement pour le tourteau de soja. Chez le porc à l'engrais en finition, l'apport de phosphore des seules sources végétales pourrait théoriquement suffire dans les formules à base de blé (riche en phytases) compte tenu de la faiblesse des besoins en phosphore au cours de cette période d'élevage. En revanche, avec des formules à base de maïs (pauvre en phytases), un apport supplémentaire de phosphore est nécessaire à moins d'utiliser des phytases microbiennes pour améliorer la biodisponibilité du phosphore végétal. En période de croissance, à défaut de l'apport de phosphore par les FVO, un apport complémentaire de phosphate minéral apparaît strictement indispensable.

Néanmoins, la tendance générale depuis plusieurs années était d'abaisser les apports alimentaires en phosphore et en azote pour réduire les rejets dans l'environnement, ce qui limitait déjà l'incorporation des FVO dans les aliments destinés aux porcs.

➤ Remplacement des graisses animales

L'intérêt des matières grasses animales pour le porc réside dans leur très grande valeur énergétique (près de 3 fois celle du blé), leur permettant de compléter des aliments dilués en énergie (matières premières riches en fibres...) et d'augmenter la quantité d'énergie ingérée chez la truie en lactation.

A défaut de graisses animales, l'accroissement de valeur énergétique des aliments peut être obtenu par l'addition d'huiles végétales (soja, colza) dont la concentration énergétique est au moins égale, mais dont la richesse en acides gras insaturés est susceptible d'entraîner des problèmes de qualité des produits animaux (oxydation, gras mous) (cf. § 4.1). Ce phénomène est surtout important à prendre en considération pour la charcuterie sèche qui se présente traditionnellement avec une matière grasse dure et blanche résistant bien au rancissement.

Dans le cas des aliments de finition, il convient de veiller à ne pas dépasser 1,6% d'acide linoléique au total dans la formule sous peine de dégrader la qualité du gras de carcasse et certaines possibilités de transformation charcutière. Cela nécessite de prendre en compte l'apport en acide linoléique des autres matières premières de la ration (maïs, graines entières d'oléoprotéagineux...). Les graisses de la famille des palmiers pourraient pallier les inconvénients des huiles végétales insaturées, mais avec les risques précédemment cités (cf. § 2.1).

➤ *Les aliments pour le porcelet*

Les farines de poisson constituent une source essentielle de protéines pour le porcelet (aliment premier âge et deuxième âge). Les FVO étaient occasionnellement incorporées dans l'aliment 2ème âge bien que leur faible digestibilité et leur qualité microbiologique parfois médiocre aient conduit à recommander leur exclusion de l'ensemble des aliments «porcelet» (INRA, 1989). Les matières grasses animales introduites dans ces aliments étaient principalement du suif, du saindoux (en quantité très faible) et des graisses issues de la transformation des farines animales.

Il convient de distinguer deux types d'aliment en fonction de l'âge du porcelet :

- L'aliment premier âge (de 2 semaines d'âge à 5 semaines) contient 22% de protéines brutes et de 5 à 8% de lipides ; il se substitue au lait de truie et est distribué sous forme de granulés. Il doit contenir des matières premières hautement digestibles ; c'est pour cette raison que les concentrés de protéines solubles et les farines de poisson (1 à 5%), ainsi que les protéines de plasma déshydratées (issues des bovins et porcins) étaient utilisées. Parmi les sources de protéines végétales, seul le tourteau de soja peut être incorporé dans l'aliment du porcelet 1^{er} âge, mais à condition de ne pas dépasser le taux de 20% (INRA, 1989), car ses protéines sont peu digestibles pour le porcelet. Le remplacement total des protéines d'origine animale par des protéines d'origine végétale apparaît donc très difficile au cours de cette période, à moins de retarder l'âge au sevrage.

L'incorporation de graisses dans l'aliment était quantitativement importante (3 à 6%). Au moins la moitié de l'apport était constitué de graisses animales de fusion ou de cuisson de bonne qualité (peu oxydées, à bas taux d'acidité), qui facilitent la granulation, et constituent une excellente source d'énergie. La substitution totale des graisses animales par des graisses d'origine végétale est possible avec les mêmes inconvénients que ceux évoqués plus haut (friabilité des granulés...) à moins de faire appel à des huiles végétales saturées mais qui présentent des défauts en termes de traçabilité et de sécurité sanitaire (cf. § 4.2).

- Les aliments de deuxième âge (de 6 semaines d'âge à 10 semaines) contiennent de 19 à 20% de protéines brutes et 3,5 à 4,5% de lipides. Ils pouvaient être composés de plusieurs sources de protéines : de la farine de viande et d'os mais en quantité très limitée (1 à 2%), moins de 1% de farine de poisson, du tourteau de soja, du tourteau de colza à taux réduit (1 à 2% en raison de la présence de facteurs antinutritionnels et de constituants pariétaux), des

acides aminés de synthèse (afin de réduire le taux de protéines brutes). Des graisses animales étaient ajoutées en faible quantité (1 à 2% de graisses de cuisson).

Le recours exclusif au tourteau de soja et au pois ainsi qu'aux huiles végétales présente les mêmes inconvénients que précédemment : friabilité des granulés, faible digestibilité, et nécessité de rajouter du phosphate minéral et du carbonate de calcium dans la ration.

3- Chez les ruminants

Les graisses animales étaient très peu utilisées dans l'alimentation des bovins, ovins et caprins adultes. Leur emploi se limitait principalement à certaines capsules d'enrobage des vitamines. Actuellement, les enrobages sont réalisés à l'aide de gélatines issues soit du porc, soit de la peau de poisson.

En revanche, des quantités importantes de graisses animales sont incorporées dans les aliments d'allaitement pour les veaux, les agneaux et les chevreaux pré-ruminants pendant leur jeune âge. Mais, seuls les suifs de « 1^{er} jus » (40 000 T) ou raffinés (18 000 T), le saindoux (en quantité très faible, estimée à 100 tonnes) sont utilisés pour le réengraissement dans les lactoreplaceurs.

Il est techniquement possible d'utiliser des huiles de colza hydrogénées, des graisses de palmiste et de coprah, sans modifier les performances des veaux de boucherie, ni les caractéristiques de carcasses (rendement, conformation, engraissement et couleur, composition en acides gras).

Concernant les ruminants laitiers, la suppression de matières grasses d'origine animale ne devrait pas avoir de conséquences importantes sur la composition en acides gras majeurs des matières grasses du lait en raison des phénomènes de biohydrogénation prévalant dans le rumen qui conduisent à la production d'acides gras et de graisses saturées. En revanche, les teneurs en acides gras mineurs (trans, conjugués, polyinsaturés...) sont modifiées par l'apport d'huiles végétales.

4- Chez les lapins

Les farines animales étaient marginalement utilisées car elles présentent peu d'intérêt nutritionnel pour le lapin qui a des besoins élevés en fibres végétales pour assurer un fonctionnement digestif normal. Depuis 1998, le développement de l'entérocologie épizootique entraîne un accroissement des contraintes en matière de teneur minimale en fibres des rations, et diminue encore davantage l'intérêt de l'utilisation des farines animales.

En revanche, les graisses sont couramment utilisées (de 0,5 à 1,5% de graisses animales ou végétales) pour accroître la concentration énergétique et par suite l'efficacité des aliments riches en fibres, en particulier chez le lapin en croissance intensive. Elles sont également introduites dans les aliments des reproductrices en raison de leur effet positif immédiat sur la production laitière, même si les effets à long terme sur la longévité des lapines seraient plutôt défavorables. Les graisses animales ne sont pas strictement indispensables et peuvent être facilement remplacées par des huiles végétales. L'apport de graisses est d'ailleurs souvent réalisé par l'incorporation de graines entières oléagineuses (soja, colza, tournesol) qui présentent l'avantage d'apporter à la fois des fibres et des lipides.

Le lapereau ne reçoit pas de lactoreplaceurs et n'est donc pas soumis aux problèmes de substitution des graisses animales.

5- Chez les équins

Les farines animales ne sont pas utilisées dans l'alimentation du cheval de sport, mais seraient incorporées marginalement en élevage du cheval de boucherie.

Des graisses ne sont incorporées que dans des aliments très particuliers (aliment «d'effort» pour la compétition) et sont le plus souvent d'origine végétale.

6- Chez les poissons

Les poissons et les animaux aquatiques ont un besoin élevé en protéines et en acides gras polyinsaturés de la série $\omega 3$. Les farines animales issues d'animaux terrestres présentent les inconvénients d'être trop riches en minéraux, déséquilibrées en acides aminés, et à teneur élevée en lipides saturés et sont de fait peu utilisées. De plus, dès 1996, les fabricants français d'aliments pour poissons se sont volontairement engagés à ne plus utiliser les FVO dans les aliments piscicoles, alors que ces pratiques restent admises outre-Atlantique et en Asie. Les pays de l'Union Européenne, en dehors de la France, ont pu continuer à utiliser des farines de viande depuis 1996.

Les graisses d'animaux d'origine terrestre ne sont pas en adéquation avec les besoins en acides gras des poissons et des animaux aquatiques, et l'huile de poisson constitue la source principale d'acides gras polyinsaturés de la série $\omega 3$.

Le rapport « Alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments » (AFSSA, juillet 2000, page 146) indique des risques potentiels d'origine microbiologique et toxicologique pour les farines de poisson. Des saisines de l'AFSSA sont en cours d'instruction sur le traitement des farines de poisson contaminées par les salmonelles et sur la contamination des poissons par des dioxines et des PCB.

Dès lors que l'utilisation de la farine et de l'huile de poisson n'est pas interdite dans l'alimentation des poissons, la question de la substitution par des farines et graisses animales provenant d'animaux terrestres ne se pose pas.

7- Apport de minéraux (toutes espèces)

Les farines de viande et d'os sont particulièrement riches en calcium et en phosphore. Rapportées à la matière sèche, leurs teneurs en calcium et phosphore varient respectivement de 5 à 12% et de 2,5 à 6% en fonction de la proportion d'os et en fonction inverse du taux protéique (de 45 à 70%). Les teneurs en calcium et phosphore ont eu tendance à augmenter suite à l'arrêté du 10 novembre 1996, la quantité de parties molles ayant diminué. Les FVO contiennent aussi du sodium (0,6 à 0,9%), du potassium (0,4 à 0,6%), du magnésium (0,15 à 0,20%) et des quantités non négligeables de fer (400 à 500 ppm) et de zinc (80 à 120 ppm). La farine de viande dite osseuse et la farine d'os sont très riches en calcium (respectivement 14 et 17%) et en phosphore (respectivement 6,5 et 8%). Le calcium et le phosphore présents dans les farines de viande et d'os se trouvent principalement sous la forme d'hydroxyapatite et ont une bonne biodisponibilité.

La substitution totale du phosphore des FVO par des phosphates minéraux et du phosphore d'origine végétale, et celle du calcium par du carbonate et des phosphates de calcium, sont possibles du point de vue nutritionnel. Néanmoins, la biodisponibilité du phosphore des graines oléoprotéagineuses est plus faible chez les monogastriques, notamment chez les volailles, que celle du phosphore des FVO, du fait de la présence dans les graines de phytates seulement hydrolysables par des phytases, enzymes absentes chez les

monogastriques. Il est cependant possible d'améliorer la biodisponibilité du phosphore végétal par l'addition de phytases microbiennes.

Environ 225 000 tonnes de phosphates sont annuellement utilisées en France en alimentation animale. Il s'agit principalement de phosphates bicalciques hydratés (130 000 tonnes dont 30 000 tonnes de phosphate précipité d'os), de phosphates monobicalciques (50 000 tonnes), de phosphates monocalciques (30 000 tonnes) et de divers phosphates mixtes dont un phosphate de calcium, magnésium et sodium.

L'augmentation de la demande en phosphates, compte tenu du phosphore apporté par les sources protéiques de substitution, serait de l'ordre de 70 000 tonnes d'équivalent phosphate bicalcique par an d'origine minérale (phosphate bicalcique précipité d'os exclu).

III. CONSEQUENCES ZOOTECHNIQUES ET SANITAIRES EN ELEVAGE

Le retrait des produits animaux de l'alimentation animale est trop récent pour pouvoir juger pleinement de ses conséquences sur les élevages. Des observations de terrain commencent cependant à être rapportées, mais qui demanderaient toutefois à être vérifiées. Elles figurent à titre indicatif dans la mesure où elles corroborent les hypothèses avancées sur des bases scientifiques. Il apparaît raisonnable d'envisager des changements au niveau :

- des caractéristiques physiques des aliments (friabilité et dureté des granulés, couleur...) susceptibles de modifier leur appétence et par conséquent le comportement alimentaire des animaux. Par exemple, depuis la suspension des farines et des graisses animales de cuisson, il a été rapporté par les opérateurs (Conseil Scientifique de l'ITAVI du 16 janvier 2001) une diminution des performances zootechniques des dindes nourries avec des aliments sans produits animaux. ;
- de la consommation en eau (augmentée chez les volailles), notamment du fait de l'introduction massive du tourteau de soja (jusqu'à 50% chez le dindonneau) entraînant un apport excessif en potassium et conséquemment une surexcrétion d'eau. Il peut en résulter l'apparition de fientes plus liquides (poules pondeuses) et une dégradation des litières pour les animaux élevés au sol, avec toutes les conséquences zootechniques ou sanitaires qui pourraient en découler (conditions d'ambiance du bâtiment, développement d'organismes pathogènes, problèmes locomoteurs...) ;
- de l'équilibre nutritionnel de l'aliment avec pour conséquences un changement de la flore digestive et un risque augmenté d'affections digestives de type diarrhéique au moins transitoire. L'observation d'une utilisation accrue d'oxyde de zinc ou de sulfate de cuivre en production porcine doit cependant être interprétée avec prudence car elle est concomitante de l'exclusion récente de quatre antibiotiques (bacitracine, spiramicyne, tylosine, virginiamycine) et de deux facteurs de croissance (carbadox et olaquinox).

IV. CONSEQUENCES NUTRITIONNELLES ET SECURITE ALIMENTAIRE POUR LE CONSOMMATEUR HUMAIN

1- Qualité des produits animaux

Toutes les espèces de mammifères, après le sevrage, ainsi que les volailles reçoivent des régimes alimentaires contenant une proportion modérée (<10%) de matières grasses

constitutives des matières premières ou ajoutées. Cependant, les animaux monogastriques et les ruminants diffèrent par un ensemble de mécanismes physiologiques, particulièrement au plan métabolique, de sorte que l'impact de la suspension des matières grasses animales d'origine terrestre dans les aliments aura des conséquences différentes chez ces deux catégories d'animaux.

➤ *Les animaux monogastriques*

Les porcs et les volailles, mais également les lapins et les équins, assimilent les matières grasses sans modification majeure des proportions des différents acides gras présents dans l'aliment. Les matières grasses alimentaires ont donc une influence importante sur la composition en acides gras des réserves adipeuses et des produits (œuf...).

La complémentation de la ration des monogastriques avec des matières grasses d'origine animale contribue à l'obtention de gras de dépôt des carcasses de bonne qualité, c'est-à-dire relativement durs à la température ambiante, de couleur plus blanche et moins sensibles au rancissement. En l'absence de matières grasses animales, on peut penser que les principales matières premières utilisables en substitution seront essentiellement des produits du palmier (palmiste, coprah) riches en acides gras saturés. L'emploi de matières grasses végétales riches en acides gras essentiels polyinsaturés présente les inconvénients déjà signalés en termes de qualité des gras de dépôt (oxydation, carcasses huileuses). En cas d'apport massif de graisses insaturées dans l'alimentation des monogastriques, il conviendra d'être vigilant sur les éventuelles répercussions sur la conservation des viandes. Afin d'éviter l'oxydation des acides gras de surface, qui confèrent un mauvais goût à la viande, il sera nécessaire d'ajouter davantage d'antioxydants dans la ration.

En revanche, une teneur élevée en ces lipides insaturés dans les produits d'origine animale est plutôt considérée comme favorable du point de vue nutritionnel pour l'homme.

➤ *Les animaux ruminants*

Les ruminants présentent la particularité digestive de posséder un vaste réservoir, le rumen, dans lequel les aliments ingérés fermentent en milieu fortement réducteur. Les acides gras insaturés qui constituent la majorité des acides gras naturellement présents dans les fourrages ou apportés par les concentrés alimentaires, subissent une hydrogénation intense et sont transformés en un mélange d'acides gras dans lequel les acides saturés à 16 et 18 atomes de carbone dominent largement. Les acides gras absorbés et fixés par le ruminant sont donc très saturés, quelle que soit la source alimentaire de lipides, et procurent une graisse translucide et dure. Dès lors, la suppression de l'apport de matières grasses relativement saturées d'origine animale n'a que peu d'incidence sur la composition en acides gras majeurs des matières grasses du lait et des carcasses. Toutefois, l'apport supplémentaire d'huiles insaturées ne doit pas excéder 2-3% environ de la matière sèche ingérée sous peine d'entraîner des perturbations néfastes des fermentations dans le rumen.

2- Sécurité alimentaire

Le remplacement des farines et graisses animales par des matières premières (oléoprotéagineux, matières grasses, matières minérales) d'origine métropolitaine ou plus largement européenne, ne pose pas davantage de problèmes que ceux auxquels l'approvisionnement actuel est confronté, du fait de l'application d'un ensemble de dispositions réglementaires et de contrôles. Il en va différemment des matières premières

importées en Europe, dont les conditions de production, de récolte, de conservation et de transport ne sont pas forcément soumises à des exigences et des contrôles aussi rigoureux, et qui dès lors sont susceptibles de présenter des risques chimiques et biologiques potentiels.

➤ *Risques chimiques*

Le rapport « Alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments » (AFSSA, juillet 2000) identifie les risques mycotoxiques à différents niveaux de la chaîne alimentaire animale (développement au champ ou lors de la conservation).

Les importations de graisses végétales (palmiste, coprah) en provenance de pays en voie de développement s'appuieront sur des productions industrielles, mais également des collectes locales très dispersées de faibles quantités, ne pouvant offrir ni une traçabilité satisfaisante, ni des garanties en termes de qualité sanitaire. Une fois entrés sur le territoire européen, ces produits d'importation sont mélangés avec d'autres huiles (afin d'obtenir un mélange fluide à température ordinaire) dans des conditions qui paraissent insuffisamment contrôlées (non-agrément des opérateurs). On peut s'attendre également à une utilisation accrue d'huiles alimentaires recyclées (huiles de friture...) actuellement autorisées en France et en Europe, mais dont les normes qualitatives et les conditions de traçabilité ne sont pas encore définitivement établies (réglementation européenne en cours).

Par ailleurs, l'augmentation de la demande en phosphates peut favoriser l'introduction de phosphates de mauvaise biodisponibilité (comme certains phosphates naturels ou le phosphate alumino-ferro-calcique) ou de phosphates contenant des éléments indésirables (fluor, cadmium, arsenic), dont les teneurs maximales autorisées sont cependant fixées par la directive 1999/29/CE du Conseil du 22 avril 1999 (transcrite en droit français par l'arrêté du 12 janvier 2001) et auxquelles ils devront se conformer. D'un point de vue plus général, cette Directive fixe les tolérances en matière de contaminants dans les matières premières destinées à l'alimentation animale. Celles-ci s'appliquent évidemment aux nouvelles sources d'approvisionnement, ce qui constitue une garantie ultime dans la mesure où des contrôles rigoureux pourront être opérés.

➤ *Risques biologiques*

Le rapport de l'AFSSA (*op. cit.*) identifie les risques liés à des contaminations bactériennes des aliments pouvant avoir des conséquences pour la santé animale (Salmonelles, *Listeria*) mais également pour l'Homme consommateur des denrées animales contaminées.

Le retrait des farines animales contribuera à accroître la dépendance de la France en termes d'approvisionnement en protéines végétales (essentiellement le soja et dans une moindre mesure le colza et le gluten de maïs).

Les quantités supplémentaires de tourteau de soja nécessaires au remplacement des farines de viande s'élèvent pour la France entre 400 et 700 000 tonnes selon les différentes estimations (CEREOPA, 2000 ; SNIA-SYNCO PAC, 2001). Actuellement 95% de l'approvisionnement de l'Europe provient du Brésil, de l'Argentine et des Etats Unis.

L'accroissement des importations est susceptible de conduire à une augmentation de la part des produits végétaux d'origine génétiquement modifiée.

Soja : Seul un soja génétiquement modifié tolérant au glyphosate est autorisé à l'importation en Europe (y compris en France) en vue d'une transformation industrielle pour l'alimentation humaine et animale (décision de la Commission européenne du 3 avril 1996). Aux Etats-Unis, trois sojas génétiquement modifiés sont autorisés (dont celui résistant au glyphosate) et on estime à 40% de la récolte la surface plantée en plantes génétiquement modifiées dans ce pays. On considère qu'en l'an 2000 la quasi-totalité (95%) du soja cultivé en Argentine était issue de plantes génétiquement modifiées en vue de la lutte contre le *Datura ferox*. La situation au Brésil est beaucoup moins claire car ce pays n'a pas officiellement autorisé la culture de soja génétiquement modifié. Toutefois l'étendue de l'offre brésilienne en produits sans organismes génétiquement modifiés (OGM) laisse planer un doute sur le respect absolu de la législation dans ce pays.

Colza, maïs : Pour les autres sources de protéines végétales de substitution, il existe des lignées génétiquement modifiées de colza (sept au Canada et aux Etats-Unis), et de maïs (trois autorisées à l'importation et à la culture en Europe, et une quatrième à la seule importation), susceptibles de fournir des co-produits (gluten de maïs, corn gluten feed).

L'utilisation d'OGM en alimentation animale en Europe est soumise à une autorisation de mise sur le marché préalable nationale dans le cadre d'une procédure européenne (directive 90/220/CEE) fondée sur une évaluation qui comporte, outre les éléments relatifs à la construction génétique et au risque de dissémination, des éléments suivants :

- toxicité et allergénicité de la/des protéine(s) produite(s) par le(s) gène(s) d'intérêt,
- composition nutritionnelle par rapport à des variétés commerciales établies, avec une attention particulière aux substances toxiques (alcaloïdes..) et aux facteurs anti-nutritionnels et leur conséquence éventuelle sur l'animal,
- test de toxicité sur animaux,
- impact éventuel des gènes de sélection tels que les gènes de résistance aux antibiotiques.

Il convient toutefois de rappeler que, dans les conditions actuelles, les autorisations de plantes génétiquement modifiées sont données au cas par cas. Enfin, il faut souligner que le moratoire provisoire instauré sur les variétés génétiquement modifiées de colza et de betterave l'a été en raison de doutes existant sur leur impact écologique ou d'éventuels effets agronomiques indésirables, et aucunement en raison d'un éventuel risque alimentaire.

Au niveau communautaire, se mettent en place des procédures permettant d'assurer la traçabilité des filières OGM. Le développement des importations de produits végétaux devra s'accompagner d'un renforcement des contrôles²¹ de manière à pouvoir détecter la présence éventuelle de produits OGM non-autorisés.

V. CONSEQUENCES ENVIRONNEMENTALES

1- Déjections animales

Une augmentation de la consommation en eau est observée chez les volailles à cycle long (poules pondeuses, dindes) nourries avec des aliments sans farines animales avec pour conséquences des fientes plus molles (cf. § 3). Dans le cas des poules pondeuses, la surexcrétion d'eau a une incidence directe sur le pré-séchage des fientes (durée et conditions de stockage, qualité du produit final). Dans le cas des animaux élevés sur paille, la moindre

²¹ Ces contrôles ne pourront être réalisés que dans la limite des techniques de détection disponibles.

consistance des fientes aboutit à une litière humide siège d'abondantes fermentations avec des dégagements importants d'ammoniac. Ces observations - si elles se confirmaient - iraient à l'encontre des textes européens visant la maîtrise des émissions d'ammoniac (Protocole de Göteborg, signé en décembre 1999) qui prévoient d'ici 2010 une réduction des émissions françaises d'ammoniac de 4% par rapport à 1990.

2- Rejets de phosphore

La substitution à des FVO riches en phosphore hautement disponible, de végétaux moins riches en phosphore de plus faible biodisponibilité, rend nécessaire l'ajout d'un complément de phosphore minéral. Cela revient à remplacer une fraction importante des 100 000 tonnes annuelles d'équivalent phosphate bicalcique préalablement recyclées, et maintenant éliminées avec les FVO par du phosphate minéral provenant de gisements non renouvelables extérieurs à la Communauté européenne (surtout Maroc, Tunisie).

L'ajout direct de phosphore minéral, et particulièrement des phosphates mono et bicalcique à forte biodisponibilité, permet un ajustement plus précis de l'apport aux besoins, et contribue à diminuer les rejets dans les déjections. Toutefois, la fraction faiblement disponible du phosphore phytique apporté par les végétaux utilisés en substitution des FVO constitue une source de pollution importante de l'environnement lors de l'épandage des lisiers. Le recours aux phytases microbiennes actuellement disponibles devrait permettre de limiter cette incidence négative.

CONCLUSION²²

Il est probable que les mesures de suspension des farines et des graisses animales dans l'alimentation des animaux de rente auront un impact technique, organisationnel et économique très important sur les productions animales, notamment en termes d'approvisionnement en matières premières et de formulation des aliments (composition et coût). On doit attendre de ce ré-aménagement des répercussions multiples, immédiates et plutôt défavorables pour certaines, transitoires pour d'autres et également des effets induits différés qu'il conviendra d'évaluer.

²² Ces conclusions reflètent les observations formulées par le CES Alimentation animale. Une opinion minoritaire exprimée par l'un des experts du CES souligne « La démarche analytique qui a abouti d'une part à décrire les caractéristiques nutritionnelles des farines de viande et d'os en tant que source de minéraux et de lipides saturés et d'autre part à expliquer les conséquences de leur suppression pour ce qui concerne leur substitution par d'autres matières premières est satisfaisante.

En revanche, la plupart des opinions exprimées en conclusion appellent aux remarques suivantes :

1) L'évocation des OGM n'a pas de lien direct avec les farines animales. Le problème existait lorsque celles-ci étaient autorisées et existera de nouveau quand elles seront de nouveau, à brève ou longue échéance, employées.

2) Pour pallier l'absence de farines de viande, l'augmentation du taux d'incorporation des matières minérales n'entraînera pas nécessairement une détérioration de la qualité de ces dernières (présence de métaux lourds).

3) Il n'existe aucune base scientifique aux allégations relatives à la consommation d'aliment et d'eau ou à l'apparition de désordres digestifs sur les conséquences pour la nutrition et la santé animale.

D'une manière générale, il faudrait au moins évoquer les avantages de la suppression des farines de viandes qui malgré le considérable effort de leurs producteurs, restent hétérogènes, souvent de qualité nutritionnelle médiocre sans parler des risques réels liés aux contaminations microbiennes ou à la présence de prions. »

Les principaux points d'impact actuellement identifiables dans les différents champs de la saisine sont les suivants :

➤ ***Sur la technologie de fabrication des aliments***

Les répercussions prévisibles en matière de technologie des aliments sont liées au retrait des graisses animales de cuisson et devraient se traduire par :

- *Une plus grande friabilité des granulés avec des conséquences sur la consommation et le gaspillage d'aliments ;*
- *des difficultés d'incorporation de quantités importantes de graisses.*

➤ ***Sur la nutrition et la santé des animaux***

S'il existe des solutions techniques pour remplacer les farines et les graisses animales, par des protéines végétales (tourteau de soja...), des huiles végétales et des phosphates minéraux, on peut cependant raisonnablement envisager :

- *Des difficultés d'utilisation de matières premières à des taux d'incorporation plus élevés dans l'aliment composé (tourteau de soja) et de sources alimentaires moins usuelles (huile de palmiste, huiles de récupération...) qui nécessiteront de nouveaux ajustements des formules d'aliments ;*
- *des perturbations de la consommation d'aliments (hétérogénéité, gaspillage) et des baisses de performances (volailles surtout) ;*
- *l'apparition de désordres digestifs (porcelet) et une surexcrétion d'eau (dinde, poule pondeuse) avec ses conséquences sanitaires.*

➤ ***Sur la qualité des produits animaux***

L'impact sur la qualité des produits animaux provient essentiellement du remplacement des graisses animales par des matières grasses d'origine végétale le plus souvent insaturées qui peut se traduire par :

- *Une moins bonne présentation des carcasses (couleur, tenue des gras de dépôt) ;*
- *Une moins bonne conservation des produits animaux plus sensibles à l'oxydation (rancissement) et nécessitant l'ajout d'antioxydants adaptés.*

En revanche, des teneurs plus élevées en acides gras insaturés de certains produits animaux (œuf, viande de porc et de volaille), sont considérées plutôt comme un avantage en termes de santé humaine.

➤ ***Sur la sécurité alimentaire pour le consommateur***

- *Un accroissement des risques potentiels d'ordre chimique (contaminants, mycotoxines et autres substances toxiques produites par les plantes) et biologique (bactéries pathogènes) associés à l'importation de matières premières (nouvelles ou traditionnelles) de provenances multiples dont la traçabilité et les contrôles sont plus difficiles. Certains de ces risques sont cependant encadrés par des réglementations spécifiques au niveau de l'Union Européenne ;*
- *L'accroissement des importations est susceptible de conduire à une augmentation de la part des produits végétaux d'origine génétiquement modifiée et devra*

s'accompagner d'un renforcement des contrôles quant à la nature des produits génétiquement modifiés non autorisés.

➤ ***Sur l'environnement***

- *Accroissement des prélèvements en phosphate sur des ressources non renouvelables (phosphates minéraux) pour compenser l'arrêt du recyclage du phosphore apporté par les FVO ;*
- *risques de rejets plus importants de phosphore dans les déjections (biodisponibilité plus faible du phosphore végétal) en partie compensés par la possibilité d'un meilleur ajustement des apports en phosphore et l'utilisation de phytases microbiennes ;*
- *risques de rejets plus importants d'éléments traces métalliques (absents des farines animales) provenant des phosphates minéraux (risques réduits par l'application de la réglementation en vigueur) ;*
- *possibilités d'émission accrue d'ammoniac en liaison avec les modifications de la consistance des fientes chez les volailles).*

En termes de recommandations, les points suivants méritent une attention particulière :

1. Une accentuation des contrôles est indispensable pour garantir la sécurité de la chaîne alimentaire, essentiellement au niveau des produits importés (matières premières et co-produits) ;

2. Un suivi est nécessaire, qui devrait permettre d'évaluer plus précisément l'impact réel de ces mesures dans les différents champs identifiés, par exemple au terme d'une période d'un an minimum, un délai plus important étant requis pour apprécier les répercussions environnementales éventuelles.

Références bibliographiques

AFSSA, 2000. Rapport « Alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments », 258 p.

CEREOPA, 2000. Evaluation des conséquences de l'arrêt des incorporations de produits d'origine animale dans les formules d'aliments composés. <http://www.feedbase.com>

Comité Scientifique des Plantes (DG SANCO, Commission européenne), 2000. <http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/outcome-en.html>

Flachowsky G., Aulrich K., Böhme M., Daenicke R., 2000. GMO in animal nutrition : results of experiments in our Institute. Proceedings of the 6th International Feed Production Conference, Piacenza, 27-28 november.

Hammond B.G., Vicini J.L., Hartnell G.F., Naylor M.W., Knight C.D., Robinson E.H., Fuchs R.L., Padgett S.R., 1996. The feeding value of soybeans fed to rats, chickens, catfish and dairy cattle is not altered by genetic incorporation of glyphosate tolerance. *J. Nutr.* 126, 717-727.

INRA, 1989. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. 2^{ème} édition. INRA Editions, Paris, 282 p.

OCDE, 2000. GM Food Safety, Facts, Uncertainties and Assessment. OCDE Conference on the scientific and health aspects of genetically modified foods. Edinburgh, 28 february-1st march.

SNIA-SYNOPAC, 2001. Communication personnelle.

Question VI : Quelle serait en termes d'évaluation des risques pour le consommateur la portée d'une mesure d'interdiction des farines de viande et d'os pour les espèces non ruminantes en France, compte tenu de l'ensemble des produits animaux, importés ou issus d'animaux ayant consommé des produits importés.

Au moment où la saisine a été adressée à l'Agence (31 octobre 2000) et où les questions qu'elle nécessitait de traiter ont été déterminées (7 novembre 2000), la perspective de la suspension de l'emploi des farines animales se dessinait dans un cadre national et non pas dans le cadre communautaire.

Il était donc important d'évaluer l'impact qu'aurait eu, pour le consommateur, l'effet d'une telle mesure si elle n'avait été prise qu'au niveau français, compte tenu des importations et des échanges intracommunautaires concernant :

- les aliments pour animaux ;
- les animaux vivants introduits sur le territoire national ;
- les viandes et autres produits à base de viande.

Cette question a perdu de son acuité dès lors que la suspension de l'emploi des farines animales a été étendue au niveau communautaire.

Les événements les plus récents ont montré l'importance des échanges intracommunautaires sur la propagation d'une crise ayant une origine ponctuelle dans l'alimentation animale (épizootie de fièvre aphteuse de février 2001), de même qu'elle l'avait montré pour la contamination des graisses utilisées dans l'alimentation des volailles (contamination par dioxines et PCB en janvier 1999) et a fortiori pour la diffusion de l'ESB sur le continent européen.

De même, les données épidémiologiques de ces derniers mois ont fait apparaître un nombre de cas non négligeable d'ESB dans le cheptel de pays qui n'avaient pas, jusqu'à une date récente, interdit l'incorporation des matériaux à risque spécifié ni dans l'alimentation animale, ni dans l'alimentation humaine.

Conclusion :

Ceci illustre l'intérêt que ce type de mesures soit prises ou maintenues au niveau communautaire et la difficulté qu'il y aurait à gérer et contrôler un système dans lequel des pays pourraient avoir des règles et des pratiques différentes dans un marché unique.

CONCLUSIONS GENERALES DU RAPPORT

Compte tenu des constats tirés de l'analyse menée, relative aux risques sanitaires liés au maintien de l'utilisation des farines animales et des graisses animales dans l'alimentation des espèces non ruminantes, l'AFSSA formule les préconisations suivantes :

I. RECOMMANDATIONS POUR L'ALIMENTATION ANIMALE

1- Maintenir la suspension de l'emploi des farines issues de ruminants et de certaines graisses issues de ruminants pour l'ensemble des espèces de rente

Cette recommandation prend en compte les trois considérations suivantes :

- le constat que toutes les garanties ne peuvent être apportées d'une sécurisation suffisante des différentes étapes depuis le recueil des matières premières jusqu'à l'usage en élevage, alors que des « verrous » de sécurité, mis en place afin d'exclure la possibilité de contaminations croisées, ont été progressivement établis au cours des dix dernières années ; il apparaît que ceux-ci, qui n'avaient pas permis d'éviter des contaminations jusqu'en 1996, ne sont pas parfaitement étanches, malgré des améliorations indéniables au fil du temps ;
- le fait que les données expérimentales concernant les espèces réputées non sensibles aux ESST demeurent peu nombreuses. Ceci met en évidence tant les inconnues sur les mécanismes qui sous-tendent la notion, relative, de barrière d'espèce que les difficultés scientifiques et techniques de procéder aux expérimentations dans des conditions permettant d'apporter les démonstrations recherchées. Il faut cependant souligner, à l'inverse, qu'aucune observation de contamination dans les conditions d'élevage ou dans les conditions naturelles, sur des animaux autres que des primates, des ruminants ou des félins, n'a jamais été rapportée. En particulier, aucune contamination dans les conditions d'élevage de porcs, de volailles, de poissons ou de lapins n'a jamais été mise en évidence dans aucun pays, quel que soit l'usage des farines animales.
- le fait que certains composants, issus de ruminants, entrant dans l'alimentation animale, autres que les farines de viande et d'os, qui n'avaient pas fait l'objet d'interdiction chez les ruminants jusqu'à la suspension mise en œuvre depuis le 14 novembre 2000, pourraient avoir été des vecteurs de contaminations chez ces animaux.

La suspension de l'usage, dans l'alimentation animale de toutes les espèces, de farines provenant des ruminants doit donc permettre d'éviter les contaminations croisées par des farines qui n'auraient pas été correctement sécurisées ou inactivées au regard du risque de transmission des ESST.

2- Fonder une décision sur d'autres considérations que les strictes connaissances scientifiques concernant le risque ESST, pour le devenir de la suspension des farines et de certaines graisses issues d'espèces monogastriques,

Il n'existe aucun élément scientifique ou aucune observation factuelle permettant de considérer que les farines fabriquées avec des déchets animaux provenant d'autres espèces que les ruminants ont pu être à l'origine de contaminations par l'agent de l'ESB et qu'elles présentent, *en elles-mêmes*, un risque sanitaire au regard des ESST²³.

C'est pourquoi, il n'existe pas d'éléments particuliers ni de données nouvelles, permettant de fonder une recommandation, sur des critères scientifiques ou sanitaires, en ce qui concerne le maintien ou non de la suspension de l'emploi des farines et de certaines graisses issues d'espèces monogastriques dans l'alimentation des espèces monogastriques.

Toutefois, il faut indiquer que d'un point de vue scientifique, le maintien de produits d'origine animale dans l'alimentation d'espèces proches (ou le risque de contamination croisée) peut laisser persister un risque non quantifiable d'émergence d'une nouvelle entité infectieuse (type prion ou autre).

Dans ce contexte, de nombreuses autres considérations peuvent être prises en compte, qui dépassent le strict cadre de l'évaluation des risques sanitaires liées aux ESST et qu'il n'appartient pas à l'AFSSA d'examiner dans le cadre de cette saisine. Cependant, parmi ces considérations, certaines d'entre elles ont un lien avec la maîtrise des risques :

- l'appréciation que peuvent avoir les gestionnaires du risque de l'effet qu'induirait une levée partielle de la mesure de suspension des farines et des graisses sur l'efficacité de l'ensemble du dispositif;
- la maîtrise des contaminations accidentelles ou des fraudes qui pourraient être favorisées par une mesure différentielle concernant l'usage des farines et des graisses, selon leurs espèces d'origine;
- l'analyse des répercussions zootechniques, nutritionnelles et environnementales des produits de substitution;

D'ores et déjà, les ministères concernés ont souhaité exclure de la mesure de suspension les farines et hydrolysats de poissons. L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, consultée, a émis un avis favorable au projet d'arrêté qui lui a été soumis sur ce point (avis du 26 janvier 2001).

3- Maintenir et compléter la suspension de l'emploi d'autres composants issus de ruminants que les farines de viande et d'os et de certaines graisses

La saisine adressée à l'AFSSA le 31 octobre 2000 ne visait que les farines de viande et d'os : celles-ci sont considérées comme le vecteur le plus important de l'amplification de

²³ En toute rigueur scientifique, il ne faut pas éliminer la notion, certes très théorique, de portage asymptomatique à long terme et du risque potentiel d'amplification/sélection d'une nouvelle souche adaptée aux monogastriques.

l'épizootie. La mesure de suspension, mise en œuvre depuis le 14 novembre 2000, concernait d'autres produits, dont les graisses de cuisson et les graisses issues de la transformation des os destinés à la production de gélatine.

Or, le fait que parmi les cas détectés sur le continent européen, par année de naissance, le nombre de cas nés après l'interdiction des farines animales, soit, supérieur à celui des cas nés lorsque les farines étaient autorisées, conduit à prendre sérieusement en considération la possibilité d'une autre source de contamination alimentaire que les strictes farines de viande et d'os sur lesquelles l'attention s'est le plus focalisée.

Il convient donc de maintenir ou d'accentuer la vigilance sur les graisses d'origine animale issues de ruminant dont il faut rappeler que l'innocuité dépend à la fois de la nature de la matière première et de la sécurisation du procédé de fabrication (maîtrise du risque de contamination par les esquilles osseuses de nature vertébrale).

L'inclusion de certaines de ces substances dans la mesure de suspension, malgré l'importance du volume en cause (260 000 tonnes), concourt à éviter le recyclage intraspécifique de l'agent infectieux chez les ruminants dès lors qu'il n'y aurait pas maîtrise parfaite des circuits de récupération des déchets valorisables. En particulier, tant que n'est pas généralisable un mécanisme alternatif à la découpe des carcasses et n'est pas effective l'interdiction totale des colonnes vertébrales, il ne peut être exclu que du tissu provenant du système nerveux central puisse continuer à être introduit dans la chaîne alimentaire si cette suspension devait être révisée trop précocement.

Il peut être préconisé de compléter ces mesures soit par des exclusions de certains produits, soit par la sélection des matières premières en veillant à ce que soit bien pris en compte l'ensemble des usages de ces produits, au-delà de la seule alimentation animale.

Ainsi, l'AFSSA a déjà recommandé de substituer le phosphate bicalcique précipité d'os par du phosphate bicalcique minéral en raison de la présence d'esquilles osseuses de nature vertébrale. En ce qui concerne la sélection des matières premières, il s'agit d'une part de faire appel à des graisses « nobles » c'est à dire recueillies avant la fente de la colonne vertébrale et ainsi dépourvues de contaminants osseux et nerveux pour la fabrication des suifs d'autre part d'exclure les vertèbres des matières premières utilisées pour la production de gélatine, tout en prenant en compte la puissance du traitement chimique utilisé en termes de réduction d'infectiosité²⁴. Sur ce dernier point, un avis du Comité interministériel sur les ESST²⁵ vient de souligner le gain d'efficacité en termes de réduction de l'infectiosité pouvant être apporté par l'étape supplémentaire de chaulage et les limites d'exploitation de la classification géographique du risque ESB qui ne prend pas en compte la sécurisation de l'alimentation animale, l'âge des animaux et le résultat des programmes de dépistage.

4. Maintenir un système simple et donc contrôlable

L'un des enseignements majeurs de l'expérience passée, en France comme à l'étranger, est la difficulté de suivi, de contrôle et d'évaluation de règles complexes et fluctuantes.

Les règles concernant les produits d'origine animale autorisés dans l'alimentation animale ont changé au cours des cinq dernières années plusieurs fois par an. Elles ont en effet évolué en fonction :

²⁴ Le ministère de l'agriculture (DGAL) a indiqué l'AFSSA qu'un projet d'arrêté est en préparation en ce sens.

²⁵ Avis du Comité interministériel sur les ESST en date du 29 mars 2001 sur le niveau de sécurité des gélatines

- de la modification de la liste des matériels à risque spécifié (une dizaine de modifications au cours des dernières années) ;
- de la modification des spécifications apportées aux procédés d'inactivation ;
- de l'évolution des bonnes pratiques.

Ces changements incessants ont une triple origine, chacune aussi légitime :

- le souci de tenir compte de l'actualisation des connaissances scientifiques ;
- la nécessité de tenir compte des limites observées dans l'application effective des mesures ;
- l'évolution des règles internationales ou communautaires.

La fréquence de ces changements a cependant des conséquences certainement importantes sur l'effectivité des mesures édictées, quelle que soit la volonté de la part de ceux qui y sont assujettis de s'y conformer, parfois de les anticiper et la volonté de ceux qui les contrôlent, de veiller à leur bon respect.

Ce système a conduit à un chevauchement constant de périodes transitoires, qui ont pu favoriser des écarts, intentionnels ou non, à la réglementation et, parmi eux, des écarts pouvant avoir des impacts sanitaires.

Il est donc essentiel d'avoir, dans ce domaine et dans cette période, une mesure suffisamment simple d'application,

Le système reposant sur une suspension généralisée de l'emploi des protéines animales transformées issues de toutes espèces (sauf protéines animales transformées issues de poisson), des graisses de cuisson et des graisses issues de la transformation des os destinés à la production de gélatine permet d'inverser la logique qui prévalait jusqu'à présent et de n'accorder des dérogations ou de ne prévoir des assouplissements que dans des conditions strictement contrôlables et évaluables.

5. Suivre les conséquences des modifications nutritionnelles chez les animaux

Il ne semble pas y avoir d'obstacle majeur à la substitution des protéines et des graisses animales par des protéines végétales, des huiles végétales et des phosphates minéraux. Les répercussions liées aux modifications de la composition des aliments sont cependant multiples en termes de technologies de fabrication des aliments et de perturbations transitoires chez certaines espèces animales et devront être suivies sur le plan zootechnique comme sur le plan de la qualité des produits alimentaires d'origine animale.

II. RECOMMANDATIONS POUR L'ALIMENTATION HUMAINE

Dans certains cas très précis, les enjeux de la sécurisation des produits au regard du problème liés aux ESST peuvent se poser dans des termes comparables pour l'alimentation humaine et animale. Il est donc cohérent de tendre vers un même niveau de sécurisation pour ces deux types d'alimentation. Il s'agit :

- des gélatines produites à partir d'os de bovins désormais interdites en alimentation animale compte tenu de la présence éventuelle de vertèbres qui pourraient présenter plus de risques que les gélatines d'origine non ruminante, tant que la

question des colonnes vertébrales n'est pas résolue dans l'ensemble des pays présentant un risque ESB, ou pour lesquels celui-ci n'est pas évalué;

- des suifs préparés à partir des graisses recueillies postérieurement à la fente de la colonne vertébrale et dans des conditions telles qu'il existe un risque de contamination des matières premières par des débris de moelle épinière ou des esquilles osseuses de nature vertébrale. Ces suifs sont autorisés en alimentation animale et humaine. Dans ces conditions, la mesure en préparation qui prévoit l'emploi exclusif de graisses prélevées avant la fente de la colonne vertébrale est particulièrement fondée.

III. RECOMMANDATIONS CONCERNANT LA MAITRISE DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Les conditions de mise en œuvre du traitement et du stockage des farines ont pris en compte les risques environnementaux : rappelées brièvement ci-dessus, les prescriptions imposées aux opérateurs pour le stockage des farines, élaborées sous l'égide de la mission interministérielle d'élimination des farines animales sont destinées à éviter les contaminations environnementales. En particulier, une attention soutenue a été portée à l'élaboration des cahiers des charges, au choix des sites de stockage. L'AFSSA a été associée à ces réflexions.

Ceci a permis d'une part de faire face aux modifications induites par les mesures de suspension et d'autre part d'envisager le dispositif qui permettrait des réponses à long terme à une suspension ou une interdiction pérennes, imposant durablement de trouver des filières d'élimination ou de valorisation différentes de la filière de valorisation la plus importante jusqu'à peu, à savoir l'alimentation animale, pour les déchets n'étant pas considérés comme à haut risque.

Dans ce contexte, les conclusions qui peuvent être tirées de l'examen de cette question par l'AFSSA concernent d'une part les principes qui pourraient s'appliquer, afin d'avoir une meilleure maîtrise du risque, dans une optique de suspension maintenue sur le long terme ; d'autre part les usages qui, par cohérence, devraient être réexaminés au vu d'une réévaluation du risque des farines animales et des déchets animaux dans leur ensemble au regard des ESST.

1- Remarques générales

Comme on l'a vu ci dessus, au travers de l'examen des différents points et des différentes questions, la problématique des risques environnementaux peut être ainsi synthétisée :

- 1) Des avis ont été régulièrement sollicités et rendus par les comités d'experts compétents (Comité interministériel sur les ESST ; Conseil supérieur d'hygiène publique de France, notamment) au cours des cinq dernières années sur :
 - l'évaluation des risques dits environnementaux (persistance du prion dans le sol ; présence du prion dans l'eau et infectiosité possible) ;
 - la compatibilité de certaines pratiques avec les risques ainsi évalués ;

- les prescriptions générales à recommander pour les différents traitements ;
 - l'évaluation de certains procédés particuliers destinés à inactiver les ATNC ou à éviter leur présence dans l'environnement à la suite de rejets ;
- 2) Cependant, il apparaît qu'il n'y a pas eu d'analyse systématique des pratiques au regard des différentes situations de risques ainsi évaluées et qu'il y a nécessité de disposer d'un recensement à jour des différentes installations et du suivi de leurs conditions de fonctionnement, notamment en ce qui concerne les rejets dans le milieu naturel ;
- 3) Les risques potentiels qui peuvent résulter des conditions de production, de stockage, de traitement et de transport des farines animales, au regard d'une pollution environnementale sont les suivants :
- pollution de l'eau d'alimentation ;
 - pollution des sols pouvant avoir des conséquences sur la sécurité alimentaire au travers des pratiques de culture ou d'élevage.

D'autres risques ne sont pas documentés (risques de présence et de dissémination de l'agent infectieux dans l'air) ou n'ont pas été examinés à ce stade, car ne semblant pas devoir influencer sur le processus d'évaluation, au moins dans un premier temps : autres risques liés à des agents toxiques (dioxines, PCB par exemple²⁶) ou risques liés à d'autres agents infectieux classiques.

- 4) Par cohérence, les mesures prises pour éviter l'introduction de farines animales dans la chaîne des animaux de rente, par la suspension de leur emploi dans l'alimentation des non ruminants, doivent s'accompagner d'un réexamen de l'ensemble des pratiques pouvant concerner directement ou indirectement la chaîne alimentaire : conditions de rejet dans le milieu naturel, épandages, incorporation dans les matières fertilisantes ;
- 5) L'augmentation des volumes à traiter, dans le contexte d'une limitation des débouchés de valorisation des déchets animaux, comme la réévaluation du risque d'une partie de ces déchets animaux qui la motive, doivent conduire à porter une attention particulière aux conditions de transport, de stockage et d'élimination ;
- 6) Dans ce nouveau contexte, la classification des matières selon les risques pourrait être revue ou complétée pour être plus adaptée à la réalité des enjeux de maîtrise de risques et des différentes situations.

2- La question d'une évolution de la distinction actuelle entre « haut risque à incinérer » et « faible risque » se pose.

- 1) L'analyse de la question II met en évidence que la frontière entre « haut risque » et « faible risque » est moins nette que celle qui résulterait de l'application de la stricte définition en vigueur ;

²⁶ L'AFSSA a été saisie sur les risques sanitaires liés à la présence de PCB dans les farines de poissons.

- 2) Toutefois, compte tenu des constats faits, les déchets à haut et faible risque, tels que définis aujourd'hui, doivent continuer à faire l'objet d'un traitement rigoureux et d'une sécurisation à chacune des étapes de leur transformation et le cas échéant de leur élimination ; cette sécurisation devrait s'accompagner pour les produits à haut risque à incinérer d'une obligation de traitement thermique par le procédé 133° C /3 Bars / 20 minutes / particules inférieures à 50 mm ;
- 3) Le fait que certains produits à faible risque ne soient plus valorisables en alimentation animale pourrait conduire à ce qu'une moindre attention soit portée au tri des matières, celui-ci perdant de son sens ou de son intérêt aux yeux des opérateurs, alors même que l'ensemble des dispositions de sécurisation actuelles, notamment au regard des risques environnementaux, prend pleinement en compte le tri des matières premières et les traitements qui leur sont appliqués.
- 4) Cette classification des déchets animaux qui avait un sens dès lors que certains déchets animaux avaient des valorisations dans la chaîne alimentaire pourrait être revue d'une nouvelle manière. Il peut sembler en effet approprié d'étudier la possibilité de faire évoluer cette classification, et les conséquences qui en découlent en termes d'obligations de traitement, en fonction des facteurs suivants :
 - la pérennité ou non des mesures de suspension ou de l'interdiction de l'emploi des farines et de certaines graisses dans l'alimentation animale ;
 - l'évolution des capacités de stockage ou de traitement : tout ce qui peut favoriser un traitement à flux tendu est à privilégier pour éviter les différents risques liés au stockage ;
 - l'évolution technologique des procédés d'élimination des déchets (mise au point de techniques d'incinération du cru, etc...)

Dans ce contexte, il peut être pertinent de prendre en compte au sein de la classification actuelle²⁷ les espèces d'origine en distinguant les déchets issus de ruminants d'une part des déchets issus de non ruminants (principalement porcs et volailles) d'autre part. L'individualisation de telles catégories au sein de la classification des déchets animaux serait de nature :

- *à permettre de maintenir certains usages de déchets animaux, hors ruminants, sans risque au regard des ESST ;*
- *à faciliter la sécurisation puis l'élimination, par un traitement adapté et selon des filières dédiées, des déchets animaux, en étant particulièrement strict dans les mesures de protection au regard des risques environnementaux pour les installations traitant des déchets provenant de ruminants.*

²⁷ Cette approche, qui tient compte de la problématique spécifique au risque ESST pourrait être examinée au regard de la classification des sous-produits animaux actuellement en cours d'élaboration au niveau communautaire (proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil établissant les règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à l'alimentation humaine (2001/C96E/02 JOCE 27 mars 2001) sachant que la classification doit également prendre en compte l'ensemble des risques hors ESST .

3- La question des rejets liquides semble la question la plus délicate à prendre en compte

Les eaux rejetées dans le milieu naturel par les installations dans lesquelles sont traitées ou stockées des déchets animaux peuvent faire l'objet, à l'aval, de différentes utilisations en relation avec l'alimentation telles que la production d'eau destinées à la consommation humaine, l'abreuvement, l'irrigation, l'arrosage de cultures ou avec d'autres activités comme des pratiques sportives ou de loisir.

Trois éléments méritent en effet d'être soulignés au regard des rejets liquides :

- 1) Les travaux sur la persistance du prion dans l'eau et les risques qui peuvent être liés à sa présence sont peu documentés et il serait nécessaire d'inciter à ce que soient approfondis les travaux de recherche sur ce thème. Toutefois, la vigilance doit être forte quand on sait que l'eau peut être une source d'infection pour de nombreux pathogènes infectieux connus :
 - infections virales (par exemple infection à rotavirus, virus de l'hépatite A, etc...) ;
 - infections bactériennes : par exemple infections par salmonelles ;
 - infections à protozoaires : par exemple infections par des cryptosporidies.

Compte tenu des caractéristiques du prion, celui-ci doit être considéré comme pouvant garder son pouvoir pathogène dans l'eau, à l'instar d'autres agents infectieux, tant que des études ne montreraient pas le contraire.

- 2) Comme indiqué dans les différents avis du comité interministériel sur les ESST, il n'existe pas de traitement biologique ou physique ayant fait à lui seul la preuve de son efficacité pour l'inactivation d'eau potentiellement contaminée par des ATNC. C'est la raison pour laquelle, le comité a recommandé la combinaison de plusieurs procédés.
- 3) En outre, il apparaît que les conditions de rejets liquides sont aujourd'hui mal connues et insuffisamment maîtrisées.

Des situations actuellement recensées ne sont pas satisfaisantes et certaines d'entre elles peuvent conduire à ce que des eaux en contact avec des matériels à haut risque puissent, sans filtration ni traitement d'inactivation, être rejetées dans le milieu naturel, en amont de point de captages ou dans des zones de cultures.

Il est donc nécessaire de connaître de façon précise les installations concernées et, pour chacune, les méthodes et pratiques ainsi que les modalités de traitement et d'élimination des eaux, des boues et des sous-produits de traitement des effluents.

Ces informations devraient être regroupées et régulièrement actualisées pour permettre de mieux évaluer les risques au niveau local, régional et national, mais également de façon à tirer le plus possible les enseignements des expériences.

Il paraît justifié, en conséquence, de recommander:

- de ne plus autoriser les rejets liquides sans traitement provenant d'installations traitant des déchets animaux, dont tout ou partie proviennent de ruminants ;

- de sécuriser ou de supprimer les points de captage en aval des rejets d'effluents de ces installations ;
- de supprimer l'utilisation pour des usages agricoles d'effluents ayant été en contact de déchets à risque ;
- de prévoir pour les boues un devenir identique à celui prévu pour les matières et déchets qui auront été au contact de l'eau dont elles sont issues.

Ceci conduit à émettre les préconisations suivantes au regard du risque ESST en ce qui concerne les traitements des effluents avant rejet dans le milieu naturel et les usages des eaux en aval des rejets.

(i) Procéder à une analyse de risque pour chaque installation traitant des déchets animaux d'origine ruminant prenant en compte²⁸ :

- le fonctionnement de l'installation²⁹,
- les dispositifs de collecte et de traitement des eaux et effluents,
- le devenir des rejets liquides et des boues y compris des graisses issues du prétraitement physique des effluents,
- les usages à l'aval des rejets.

D'ores et déjà et au vu des résultats intermédiaires de l'enquête en cours, il conviendrait d'étudier des mesures conservatoires pour les installations les plus problématiques ou les plus sensibles, pouvant être en amont d'un captage pour eau d'alimentation.

(ii) Procéder à l'examen des méthodes actuellement disponibles et/ou susceptibles d'être développées permettant l'élimination des effluents, en termes de faisabilité et de sécurisation au regard du risque ESST (procédés d'incinération, oxydation thermique actuellement en cours de validation...).

(iii) Traiter de façon adaptée avant rejet dans les milieux récepteurs, les eaux et effluents issus d'installations dans lesquelles sont traitées ou stockées des matières d'origine ruminant.

En raison de la difficulté d'évaluer le risque sanitaire lié aux rejets d'effluents d'établissements traitant des matières animales d'origine ruminants, ce risque devrait être maintenu à un niveau aussi bas qu'il est raisonnablement possible en retenant les meilleures technologies d'épuration des effluents disponibles, mais aussi toute mesure permettant de réduire ou de circonscrire le risque en amont et en aval. Une approche de l'impact possible des différents types de station d'épuration d'eau vis à vis de la réduction du risque du prion devrait être menée.

Il est nécessaire de définir un niveau de qualité « acceptable » au regard du risque ESST pour les rejets effectués. Une première analyse pourrait être faite sur le cas de l'utilisation de l'ultrafiltration.

En prenant en compte le fait que le prion est une molécule de l'ordre de 30 000 daltons et ses propriétés d'agrégabilité et d'hydrophobicité, l'utilisation de la technique d'ultrafiltration membranaire avant rejet de ces eaux contribue certainement à intégrer un

²⁸ Une démarche de cette nature a été proposée au Royaume-Uni par le Water Research Center (WRC)

²⁹ L'étude de risque devrait également prendre en compte les volumes d'eau utilisés dans les process et envisager la réduction éventuelle des quantités d'eaux usées à prendre en charge.

facteur important de réduction de risque à condition que l'intégrité permanente des membranes soit assurée par un dispositif de suivi adapté.

Le choix des caractéristiques de la membrane devrait tenir compte :

- du fait que le point de coupure habituellement indiqué pour décrire l'efficacité d'une membrane correspond en fait à la porosité exprimée en micro ou nano mètre qui retient 95% des particules de la taille définie ;
- de l'objectif de performance que l'on veut atteindre pour l'installation d'ultrafiltration : rétention de 95%, 99% ; 99,9% ... de molécules de 30 000 daltons.

La reconnaissance d'autres procédés de traitement devra faire l'objet d'un examen au cas par cas en suivant un protocole élaboré en fonction des caractéristiques de la technologie proposée.

(iv) Usage des eaux à l'aval des rejets effectués par les installations concernées

1. Pour les installations existantes qui ne seraient pas encore équipées d'un traitement respectant les prescriptions qui seront retenues par les pouvoirs publics les rejets ne devraient pas être effectués sur et dans le sol.
2. Pour les eaux superficielles recevant des effluents d'épuration ayant subi un traitement respectant les prescriptions retenues, il n'y a pas lieu de prendre des dispositions particulières pour les usages faits à l'aval, si ce n'est prévoir un dispositif d'alerte et d'action adapté pour le cas où surviendrait une défaillance momentanée dans le système de traitement de l'eau et pour la période correspondant à l'arrêt de l'installation.
3. Les eaux superficielles recevant des rejets d'installations d'épuration qui ne seraient pas encore équipées d'un traitement respectant les dispositions retenues, ne devraient pas être utilisées à l'aval du rejet pour :
 - l'abreuvement des animaux ou pour l'arrosage ou l'irrigation de cultures produisant des denrées alimentaires ;
 - la production d'eau destinée à la consommation humaine sauf si l'usine de production de l'eau d'alimentation comportent un traitement vis-à-vis du prion au moins équivalent aux dispositions retenues. Une approche de l'impact possible des différents types de station d'épuration d'eau vis à vis de la réduction du risque du prion devrait être menée.

La zone concernée située à l'aval du rejet serait à définir en fonction du régime des eaux superficielles et des conditions de dilution du rejet. Une réflexion serait à mener pour établir les critères correspondants.

4. Pour les captages en eaux souterraines situés à proximité de rivières ou de fleuves dans la zone à l'aval du rejet indiquée ci-dessus, une étude hydrogéologique devrait être menée, lorsqu'elle n'a pas encore été réalisée, pour savoir si l'eau alimentant le captage provient de la rivière ou du fleuve ou si elle a une autre origine. Si elle provient de la rivière ou du fleuve, elle ne devrait pouvoir être utilisée pour l'alimentation humaine que si l'efficacité du sol comme moyen de

traitement de l'eau vis-à-vis du prion peut être démontrée. Une réflexion devrait être menée sur le niveau d'efficacité à retenir et sur le ou les paramètres à retenir pour le caractériser.

4- La nécessité de la sécurisation des matières fertilisantes et d'une réglementation plus stricte de l'épandage apparaît clairement.

Il a été constaté, tout au long de l'instruction de cette saisine, la difficulté de connaître les pratiques, de connaître la composition précise des différentes matières et d'avoir une vision complète du devenir et des usages des produits issus des filières d'élimination et de valorisation des déchets animaux.

En particulier, il n'a pas été possible de dresser une liste exhaustive des produits d'origine animale qui sont incorporés dans la fabrication des matières fertilisantes et supports de culture ou utilisables en tant que tels pour ces usages, en raison des dérogations actuellement offertes à la procédure d'homologation par la réglementation et d'une situation peu claire en ce qui concerne les pratiques de compostage.

Pour ce qui concerne les matières fertilisantes et les supports de culture, la qualification des niveaux de risque des déchets d'origine animale susceptibles d'entrer dans leur composition reste, à ce jour, imprécise et difficilement contrôlable. Les déchets animaux de mammifères ne sont pas soumis à ce jour à une obligation de traitement d'inactivation thermique à l'égard du prion, alors même que certains d'entre eux sont issus de ruminants.

Il apparaît en conséquence au regard de la situation actuelle :

- des difficultés de recensement de ce qui est autorisé,
- l'absence de traitement de certains produits,
- l'absence d'information des utilisateurs,
- l'absence d'évaluation du risque des pratiques en vigueur, y compris dans le cadre de l'agriculture biologique.

Les conclusions d'un groupe de travail mis en place par la Direction générale de l'alimentation mettent en lumière que si la situation s'est améliorée depuis 1995, les pratiques restent mal cernées et l'interdiction de l'emploi des farines dans l'alimentation animale pourrait conduire à ce que soit développé l'usage de celles-ci comme matières fertilisantes, alors même que les risques ne peuvent être considérés comme bien évalués et maîtrisés.

Les ministères de la santé, de l'agriculture et de la consommation ont donc saisi l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments d'une demande d'avis sur un projet d'arrêté qui répond à trois objectifs³⁰ :

- interdire l'incorporation de matières à risque issues de ruminants dans la fabrication et la composition de matières fertilisantes et de supports de cultures ;
- rendre obligatoire le traitement thermique imposé par la décision 1999/534 aux déchets animaux de mammifères entrant dans la fabrication et la composition de matières fertilisantes et de supports de culture ;
- rendre obligatoire les documents de traçabilité et de suivi, pour les déchets animaux entrant dans la fabrication et la composition de matières fertilisantes et de supports de culture.

³⁰ D'autres projets d'arrêtés concernant les matières fertilisantes sont en cours de préparation.

Les constats faits par les services ministériels justifient un renforcement des garanties exigées pour la fabrication et l'utilisation des matières fertilisantes et des supports de culture. Dans ce contexte, la règle qui semblerait la plus appropriée serait de suspendre ou d'interdire l'usage pour la fabrication de matières fertilisantes ou l'épandage de toutes matières provenant de la filière ruminant et de sécuriser, comme cela est envisagé, celles qui proviennent des autres filières et qui ne présentent pas de risque au regard des ESST.

IV. RECOMMANDATIONS GENERALES

1- Identifier certains axes de recherche en matière de sécurité sanitaire de l'alimentation animale et humaine

- procéder à l'étude cas-témoins, dont le principe est acté, et dont l'objectif est d'identifier un ou plusieurs facteurs de risque alimentaire et/ou environnemental à l'origine des cas d'ESB observés ;
- initier une étude expérimentale fondée sur la recherche d'infectiosité dans les farines et les graisses selon les traitements physico-chimiques subis par ces produits. Ce projet aurait pour objet de valider les hypothèses proposées pour définir les niveaux de risque des farines animales ;
- Optimiser les performances des tests de dépistage de l'ESB ;
- Continuer à encourager, comme cela a été fait sous l'égide de la mission interministérielle sur l'élimination des farines animales, les projets sur les alternatives au stockage des farines animales telles que par exemple l'autoclavage en présence de soude, de carcasses entières (Taylor, communications orales)
- disposer de méthodes de suivi analytiques pour les différentes mesures et en apprécier l'efficacité.

2- Mettre en place des indicateurs de suivi

Dans plusieurs avis concernant l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB), l'Agence a recommandé que soient déterminés a priori des indicateurs d'efficacité de suivi d'une mesure prise, permettant d'apprécier les conditions de sa bonne application et de suivre son évolution dans le temps.

La sécurisation de l'alimentation animale est un secteur où l'intérêt de tels indicateurs est particulièrement important, compte tenu de la complexité du dispositif, de l'expérience passée, des conséquences d'un mauvais respect de la réglementation sur l'aval de la chaîne alimentaire et sur les effets indirects liés à l'environnement.

Ces indicateurs de suivi de la mise en œuvre des mesures prises seraient un complément important au suivi des indicateurs épidémiologiques.

3- Rendre publics les résultats des contrôles

De même, dans sa réponse en date du 13 novembre 2000 sur la saisine relative à la sécurité de la viande bovine et des produits d'origine bovine, l'Agence, avait parmi les

recommandations qu'il lui avait paru utile de formuler, émis celles d'une publication régulière des résultats des contrôles.

A cet égard, il pourrait être utile de tenir compte de l'expérience de certains secteurs ou certains pays, consistant à rendre publique, sur une base qui pourrait être trimestrielle ou mensuelle, un tableau qui indique le nombre de sites visités, le nombre de non conformités et les actions correctrices mises en œuvre. Ceci pourrait mieux guider l'action des différents acteurs, y compris les opérateurs.

4- Maintenir et renforcer l'harmonisation réglementaire communautaire dans ce domaine

L'absence d'harmonisation communautaire amoindrirait notablement l'efficacité de mesures prises au plan national.

Cependant le délai qui a été nécessaire pour adopter, au niveau communautaire, une réglementation interdisant l'incorporation des matériels à risque spécifié dans la chaîne alimentaire, montre les difficultés d'une démarche d'harmonisation qui tienne rigoureusement compte des exigences de la sécurité sanitaire et des données scientifiques actualisées.

5- Critères épidémiologiques permettant d'apprécier la sécurisation de l'alimentation animale au regard du risque ESST

Seule, l'existence d'une période suffisamment longue pendant laquelle aucun animal né et suffisamment âgé pour développer des signes cliniques ne serait repéré comme malade par l'ensemble des systèmes de dépistage, ou un nombre de cas suffisamment faible pour pouvoir être qualifiés de cas sporadiques, donnerait un bon indice rétrospectif de l'efficacité de la sécurisation de l'alimentation animale, compte tenu de la bonne qualité, désormais, des systèmes de dépistage.

6- Les conséquences possibles d'une suspension ou d'une interdiction complète sur la sécurité de certains produits d'origine bovine

La mise en place d'une suspension complète des farines de viande et d'os dans l'alimentation animale et l'extension de cette mesure aux autres dérivés animaux potentiellement à risque, permet d'envisager que les animaux nés après une certaine date n'auraient pas été exposés à un risque alimentaire. Ceci n'aurait pas d'influence sur l'évaluation du risque concernant les organes pour lesquels la démonstration de l'infectiosité en phase pré-clinique ou clinique a été apportée. En revanche, ceci pourrait permettre de réévaluer les bases scientifiques des mesures d'interdiction de mise sur le marché de certains organes ou tissus pour lesquels l'infectiosité est uniquement considérée comme potentielle tels que les ris de veau.

GLOSSAIRE

AA	Acides aminés
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AOC	Appellation d'origine contrôlée
ATNC	Agent transmissible non conventionnel
BNEV	Brigade nationale des enquêtes vétérinaires
BSE	Bovine spongiform encephalopathy
COPERCI	Comité permanent de coordination des inspections
CSD	Comité scientifique directeur
CSHPF	Conseil supérieur d'hygiène publique de France
DGAL	Direction générale de l'Alimentation
DGCCRF	Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes
DGDDI	Direction générale des douanes et droits indirects
DPPR	Direction de la prévention des pollutions et des risques
DSV	Direction des services vétérinaires
ESB	Encéphalopathie spongiforme bovine
ESST	Encéphalopathies spongiformes subaiguës transmissibles
FVO	Farine de viande et d'os
GBR	Geographic bse risk
IPG	Identification permanente généralisée
LVD	Laboratoire vétérinaire départemental
MAFF	Ministry of Agriculture, Fisheries, and Food
MCJ	Maladie de Creutzfeldt Jacob
MRS	Matériels à risque spécifié
NAIF	Nés après l'interdiction des farines animales
NF	Norme française
OGM	Organismes génétiquement modifiées
OMS	Organisation mondiale de la santé
PCB	Polychlorobiphényles
SNC	Système nerveux central