

RAPPORT D'ÉTUDE 02/2006
N° DRC-06-45955-ERSA LDe n°21

**Analyse des données disponibles pour l'étude
de l'innocuité des produits de traitement des
odeurs utilisés dans les élevages**

Analyse des données disponibles pour l'étude de l'innocuité des produits de traitement des odeurs utilisés dans les élevages

Verneuil -en -Halatte (60)

Etude réalisée pour le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

Par Laure DELERY (Direction des Risques Chroniques, unité d'évaluation des risques sanitaires ERSA)

PREAMBULE

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalent qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Etant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	Laure Déléry	Blandine Doornaert Corinne Mandin	André Cicoella
Qualité	Ingénieur ERSA	Toxicologue ETSC Ingénieur ERSA	Responsable ERSA
Visa			

TABLE DES MATIÈRES

1. RESUME.....	5
2. ACRONYMES.....	7
3. INTRODUCTION	7
4. TERMES ET DÉFINITIONS.....	8
4.1 Les types de produits	8
4.2 Les modes d'actions.....	10
5. RÉGLEMENTATION	10
5.1 France	10
5.2 Union européenne.....	12
5.3 Etats-Unis.....	13
5.4 Canada.....	13
6. PRODUITS UTILISÉS EN FRANCE.....	15
6.1 Questionnaire adresse aux inspecteurs des directions départementales des services vétérinaires (DDSV)	15
6.2 Autres sources d'information.....	22
7. COMPOSITION DES PRINCIPAUX PRODUITS UTILISES.....	25
7.1 Données de la littérature	25
7.2 Réponses des fabricants.....	25
8. INNOCUITÉ	27
8.1 Données de la littérature	27
8.2 Données sur les substances possédant un numéro CAS	28
8.3 Fiches de données de sécurité (FDS) (INRS, 2005).....	31
9. CONCLUSION.....	35
10. RÉFÉRENCES	38
11. LISTE DES ANNEXES	41

Liste des tableaux

Tableau 1 : Additifs étudiés dans le protocole expérimental de l'IRSST (Massé et al. 2004)	14
Tableau 2 : Produits de traitement des odeurs renseignés par les DDSV	19
Tableau 3 : Liste des départements ayant « reconnu » des produits dans les arrêtés d'autorisation d'exploiter	22
Tableau 4 : Données sur la composition et l'existence de fiche de données de sécurité issues des réponses apportées par les fabricants consultés	26
Tableau 5 : Dangerosité des substances inventoriées après enquête auprès des fabricants	30

1. RESUME

Ce document a pour objectif de fournir des éléments d'appréciation sur l'innocuité des produits destinés au traitement des odeurs dans les élevages à partir des données collectées suite à l'envoi d'un questionnaire au réseau des inspecteurs vétérinaires des installations classées.

Il présente tout d'abord des définitions des produits selon leur mode d'action proposées au Canada.

Il n'existe pas de réglementation spécifique de ces produits, ni en France ni à l'étranger. Par conséquent, le fabricant est le seul responsable pour l'évaluation des produits quant à ses propriétés dangereuses.

Les produits sont principalement utilisés en élevage porcin et avicole ; la plupart du temps ils sont ajoutés aux effluents. Quelques rares produits sont brumisés dans l'air des bâtiments.

L'Institut technique du Porc a réalisé un inventaire des produits utilisés en élevage porcin (111 produits recensés). L'utilisation de ces produits est importante et ce, toute l'année. La majorité des produits utilisés au niveau du bâtiment et du stockage sont de nature « biologique », alors que masquants et désodorisants seront utilisés lors des épandages. En élevage avicole, le problème des odeurs est également important. L'Institut Technique Avicole a réalisé un inventaire des produits utilisés en Rhône-Alpes. Il n'y a pas d'études en cours à l'Institut de l'élevage bovin.

Ces produits ne sont pas recommandés dans le document de référence européen sur l'élevage intensif de porcs et de volaille (efficacité contre les odeurs non prouvée, effets sur la santé humaine non connus). D'autres techniques sont conseillées à l'étranger.

Seul le Québec réfléchit à un protocole pour évaluer l'efficacité des produits utilisés sur lisier de porc lors des épandages. Il est destiné à être proposé au bureau de normalisation québécois afin d'être mis en place lors de toute mise sur le marché d'un produit. In fine, le fabricant devrait donc fournir un rapport d'évaluation de son produit.

Les réponses au questionnaire envoyé en novembre 2004 montrent que seule une minorité de départements « reconnaissent » ces produits dans les arrêtés d'autorisation d'exploiter. Les évaluations expérimentales ayant conduit à « reconnaître » le produit sont notamment des études olfactométriques conduites lors d'épandages.

Concernant la composition des produits, la recherche bibliographique a donné peu de résultats. Elle montre cependant que des problèmes de réactions chimiques des substances volatiles des produits avec des polluants de l'air ambiant sont susceptibles de se produire pour former des polluants secondaires potentiellement dangereux.

Quelques substances ont été identifiées grâce aux informations fournies par les fabricants. Les bases de données toxicologiques indiquent des effets irritants pour la peau, les yeux et les voies respiratoires ainsi que des effets allergisants. Il est

impossible de savoir si ces effets sont pertinents aux doses d'utilisation des produits.

Quelques fiches de données de sécurité ont été analysées. Elles ne permettent pas, en général, de dégager un avis sur l'innocuité des produits dans les conditions d'exposition (de façon prépondérante par inhalation) de l'éleveur ou du riverain.

Il n'existe pas d'étude d'exposition des professionnels à ces produits. Seule une étude de la littérature a été retrouvée. Elle concerne la caractérisation des concentrations dans l'air suite à l'utilisation de substances contenues dans des parfums et sélectionnées pour leur volatilité et leur toxicité.

En conclusion, nous recommandons :

- ✓ **La mise en place de définitions des produits au niveau national pour orienter l'utilisateur dans la connaissance du produit (mode d'action) ;**
- ✓ **La rédaction d'une fiche de données de sécurité comprenant une étude de toxicité par inhalation dans les conditions d'utilisation pour tous les produits brumisés en bâtiment et pour les produits ajoutés aux effluents contenant ou susceptibles de former des substances volatiles ;**
- ✓ **L'acquisition de connaissances sur les produits utilisés en bâtiments :**
 - **mode d'action des produits,**
 - **identification des substances volatiles du produit et des sous-produits (produits de réaction ou de dégradation) pouvant se retrouver dans l'air dans les conditions d'utilisation,**
 - **caractérisation des concentrations dans l'air des substances du produit et des sous-produits pour évaluer le niveau d'exposition des éleveurs et la rémanence des produits dans les conditions d'application.**

2. ACRONYMES

CAS Chemical Abstracts Service, numéro d'enregistrement des substances chimiques de la société américaine de la chimie

CIRC agence internationale de recherche sur le cancer

DDSV Direction Départementale des Services Vétérinaires

DPPR Direction de la prévention des pollution et des risques (ministère de l'écologie)

ENSCR Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes

FDS Fiche de Données de Sécurité

INERIS Institut national de l'environnement industriel et des risques

INRS Institut national de recherche et de sécurité

ITAVI Institut technique avicole

ITP Institut technique du porc

OCDE Organisation de coopération et de développement économiques

3. INTRODUCTION

Les exploitants d'installations d'élevage utilisent des techniques ou des traitements atténuant les odeurs afin de répondre à la demande des riverains qui se plaignent fréquemment des odeurs générées par les bâtiments d'élevage ou/et par les épandages des effluents.

La réalisation d'un traitement ou la mise en œuvre d'un procédé atténuant les odeurs permet à l'exploitant d'épandre les effluents traités à une distance plus proche des habitations que s'il épandait un effluent non traité. Cette possibilité réglementaire offerte aux exploitants, prévue par les arrêtés ministériels du 7 février 2005 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les élevages classés pour l'environnement, implique que l'efficacité du produit sur la réduction des odeurs ait été évaluée. Actuellement, la « reconnaissance » des procédés et traitements se fait au cas par cas dans chaque service vétérinaire départemental.

Il existe plusieurs types de traitement des odeurs parmi lesquels l'utilisation de produits au niveau du bâtiment, du stockage des effluents et de l'épandage. On peut distinguer 2 grands types de produits :

- les produits « biologiques » incorporés dans les effluents,
- les produits « non biologiques » incorporés dans les effluents ou pulvérisés dans l'air à traiter.

Dans ce cadre, la Direction de la Prévention, des Pollutions et des Risques (DPPR) du ministère de l'écologie a demandé à l'INERIS une étude concernant les produits utilisés pour le traitement des odeurs qui doit permettre :

- i) d'évaluer l'innocuité des produits pour les personnes potentiellement exposées (éleveurs et riverains) et qui est l'objet de ce rapport,
- ii) et de définir une méthode permettant de reconnaître l'efficacité du produit utilisé pour le traitement des odeurs (rapport INERIS DRC-05-55897-AIRE n° 616-KAd).

Après un rappel sur l'encadrement réglementaire en France et à l'étranger, les résultats du questionnaire envoyé fin 2004 aux correspondants du réseau des inspecteurs vétérinaires des installations classées sont présentés : les produits figurant dans les dossiers Installations Classées par les inspecteurs des services vétérinaires suite à l'envoi du questionnaire sont recensés, leur composition est étudiée ainsi que la toxicité éventuelle de leurs composants.

Le champ d'application de cette étude ne concerne pas :

- les additifs ajoutés à l'alimentation des animaux (domaine d'action couvert par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments AFSSA),
- les effets sanitaires pour les animaux, qui relèvent de la compétence de l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA),
- les produits de nature biologique pour l'étude de l'innocuité, à la demande de la DPPR,
- Les produits entrant dans le cadre de la pharmacovigilance et soumis à autorisation.

4. TERMES ET DÉFINITIONS

Une classification des différents types de produits, basée sur différentes références (Bouzalakos, 2003 ; Guiguand et al, 2000 ; Massé et al, 2004) est présentée ci-après. Ils ont été classés par type de produits puis par mode d'action.

4.1 LES TYPES DE PRODUITS

4.1.1 LES AGENTS MASQUANTS

Comme leur nom l'indique, ces produits masquent une odeur désagréable par une odeur agréable. Aucune réaction chimique ne se produit avec les polluants malodorants et l'odeur résultante du mélange est souvent plus importante que celle de la source même si la perception est plus agréable. Il s'agit d'un mélange d'huiles aromatiques ou de parfum contenant un alcool. L'alcool permettrait, selon les fabricants, d'éliminer les bactéries indigènes responsables de la production d'odeurs.

De nombreuses dénominations génériques de produits sont utilisées dans les diverses publicités ou articles. Le terme de surodorant est par exemple utilisé pour un produit à base de substances et de parfums. Dans ce cas, il ne s'agit pas seulement d'ajouter une fragrance mais plutôt d'autres composés odorants. Dans

certains cas, des réactions chimiques mineures sont susceptibles de se produire avec les polluants malodorants.

On peut considérer que les agents masquants et les suroodorants sont des agents de même nature et d'efficacité similaire.

4.1.2 LES AGENTS NEUTRALISANTS LE SYSTÈME OLFACTIF

Il s'agit d'une molécule qui va monopoliser les sites actifs de la perception olfactive au détriment de ceux induisant une odeur gênante. Ces produits peuvent donner lieu à des phénomènes de synergie ou d'inhibition entre différentes molécules mises en présence pouvant aboutir à la perception d'une odeur différente. Localement une mauvaise odeur peut être masquée mais après dispersion des gaz dans l'atmosphère, les molécules odorantes plus tenaces pourront de nouveau être perçues. Les interactions entre les composants odorants, synergie et inhibition pourraient constituer des modes de désodorisation intéressants. Actuellement, il est difficile de prévoir ces réactions pour des mélanges de polluants. Par contre, il a été constaté que les molécules à exposant fort et faible (exposant de Stevens) présentent de fortes interactions mutuelles.¹

4.1.3 LES AGENTS DÉSORISANTS

Les désodorisants réagissent chimiquement avec les molécules gazeuses malodorantes ou agissent chimiquement ou biochimiquement sur la masse de déchets afin de réduire les émissions odorantes. Ils peuvent être sous forme liquide ou solide. Les désodorisants liquides peuvent être atomisés directement dans les vapeurs odorantes ou aspergés sur les déchets. Les désodorisants solides sont épandus directement sur les déchets. D'une façon générale, les désodorisants atomisés dans les vapeurs odorantes attirent et emprisonnent les molécules à l'intérieur des gouttelettes. Ceux qui sont épandus sur les déchets agissent plutôt sur la biomasse.

Les réactions *chimiques* peuvent limiter la formation et l'émission des substances odorantes et modifier leur composition. Dans certains cas, une réaction d'oxydation transforme les composés odorants en composés inodores. Certains agents désodorisants présentent des compositions très similaires à celles rencontrées pour les agents masquants mais contiennent généralement en supplément des tensioactifs qui participent à la solubilisation des polluants.

Les désodorisants *biologiques* peuvent agir à deux niveaux :

- soit en favorisant la croissance de certaines bactéries qui dégradent la matière organique en substance inodore ou
- soit en tuant les bactéries indigènes.

Les agents désodorisants biologiques épandus sur les déchets libèreraient des agents actifs (diffusion par volatilisation) qui vont dégrader les molécules odorantes, directement à l'intérieur des déchets, après leur émission par les bactéries. Il y aurait donc une transformation de la matière organique par les

¹ L'intensité perçue est liée à la concentration émise : $I = k C^n$, où I : intensité odorante ; C la concentration chimique du produit pur ; k une constante dépendant du polluant et n le coefficient de Stevens variable selon les substances et compris entre 0,1 et 1.

bactéries (certaines substances gazeuses sont odorantes) suivi de l'émission de ces gaz par les bactéries puis la dégradation des gaz odorants par les agents actifs du désodorisant et enfin des émissions de gaz inodore par la masse des déchets.

Remarque : nous ne considérerons par la suite que les désodorisants ayant une action chimique ou biologique mais abandonnerons les neutralisants du système olfactif. En effet, il existe très peu d'informations et de connaissances scientifiques sur ces phénomènes difficiles à estimer dans le cas du mélange de plusieurs polluants. De plus, ces phénomènes sont actuellement peu utilisés comme argument de vente.

4.2 LES MODES D' ACTIONS

- Les agents surfactants sont généralement en solution aqueuse. Ils peuvent appartenir aux agents masquants ou neutralisants présentés précédemment mais sont considérés comme des solutions d'absorption dans lesquelles les tensioactifs augmentent la solubilité dans l'eau.
- Les agents biologiques : enzymes favorisant la croissance de certaines bactéries aux dépens des bactéries indigènes. Ainsi dans le cas du lisier, lorsqu'elles réussissent à supplanter la flore indigène, une transformation en substances non odorantes et en micro-organismes s'opère.
- Agents oxydants : oxydants puissants ou germicides qui éliminent les microorganismes indigènes du lisier et mettent fin à la production des composés odorants.
- Agents adsorbants : produits avec un rapport surface / volume très élevé. Cette caractéristique permet aux produits d'adsorber les composés odorants.
- Agents chimiques : produits qui contrôlent le pH et qui réduisent le transfert des composés organiques volatils (COV) de la phase liquide à l'air ambiant.

5. RÉGLEMENTATION

5.1 FRANCE

Plusieurs personnes ont été contactées :

- Direction départementale de la consommation, de la concurrence et de la répression des fraudes (DDCCRF) Ile de France (M. André)
- Laboratoire AFSSA Fougères (P. Marys)
- Ministère de l'agriculture (F. Collet)
- DPPR/bureau des substances et préparations chimiques (P. chemin)
- INRS (C. Boust)

Les produits destinés au traitement des odeurs ne sont soumis à aucune réglementation spécifique autre que celle relative au code de la consommation et du travail (classification, étiquetage).

Ces produits sont mis sur le marché sans AMM (Autorisation de Mise sur le Marché) et sans homologation.

La réglementation générale encadrant ces produits est celle des préparations (mélanges ou solutions composés de deux substances ou plus) dangereuses : l'arrêté du 9 novembre 2004 (découlant de la directive de base 1999/45/CE²) définit ainsi les critères généraux de classification et les conditions d'étiquetage des préparations dangereuses. L'évaluation des propriétés toxicologiques et écotoxicologiques s'effectue généralement par application d'une méthode conventionnelle de calcul. Cette méthode tient compte de la classification des substances dangereuses présentes dans la préparation, de leur teneur, et de seuils de classification fixés réglementairement. On pourra consulter pour toute précision les dossiers INRS classification et étiquetage.

Une fiche de données de sécurité (INRS 2005) doit être réalisée pour toute préparation classée dangereuse (article R231-52-3 du code du travail). Elle doit, en outre, être fournie, d'après le code du travail, (article R231-53) sur demande des utilisateurs professionnels, pour les préparations qui ne sont pas classées dangereuses mais qui contiennent, en concentration individuelle supérieure ou égale à 1 % en masse pour les préparations autres que gazeuses et supérieure ou égale à 0,2 % en volume pour les préparations gazeuses, au moins une substance présentant un danger pour la santé ou l'environnement au sens de l'article R. 231-51 du code du travail ou une substance pour laquelle il existe une valeur limite d'exposition, telle que définie à l'article R. 232-5-5 du code du travail. L'arrêté du 9 novembre 2004, modifiant l'arrêté du 5 janvier 1993, fixe les modalités d'élaboration et de transmission des fiches de données de sécurité.

Par ailleurs, les exploitants des élevages ICPE peuvent demander au préfet de ramener à 50 m (au lieu de 100 m) la distance d'épandage devant être respectée entre les parcelles d'épandage et toute habitation ou tout local occupé par des tiers S'ils mettent en œuvre un traitement réduisant les odeurs. (arrêté du 7 février 2005 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les élevages de bovins, de volailles et/ou de gibier à plumes et de porcs soumis à autorisation au titre du livre V du code de l'environnement – arrêté du 7 février 2005 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les élevages de bovins, de volailles et/ou de gibier à plumes et de porcs soumis à déclaration au titre du livre V du code de l'environnement). Les exploitants demandant cette réduction de distance doivent apporter la preuve de l'innocuité et de l'efficacité du procédé utilisé dans le dossier fourni à l'inspection des installations classées. Les fabricants de produits atténuant les odeurs sont donc tenus de fournir une évaluation réalisée par un organisme indépendant de l'efficacité des produits.

² concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres relatives à la classification, à l'emballage et à l'étiquetage des préparations dangereuses

5.2 UNION EUROPÉENNE

Un document de référence sur les Meilleures Techniques Disponibles (MTD) pour les élevages intensifs de porcs et de volailles (BREF, 2003) a été réalisé dans le cadre de la directive IPPC de 1996 (Prévention et Réduction Intégrées de la Pollution).

Le chapitre 2.6.6 sur les additifs du lisier de porc mentionne les produits masquants et neutralisants destinés à réduire les mauvaises odeurs en précisant que, dans la plupart des cas, du fait de la variabilité des conditions caractérisant un élevage (type animaux, nature alimentation, conditions climatiques) leur efficacité contre les odeurs n'a pas pu être prouvée dans les conditions de l'élevage. Par ailleurs, leur nature est abordée (mélange des composés aromatiques comme l'**héliotropine** (ou piperonal CAS 120-57-0) et la **vanilline** (CAS 121-33-5). Enfin, ce chapitre conclut que, souvent, les effets sur la santé humaine ou animale résultant de l'utilisation des additifs n'est pas connue et limitée, de ce fait leur application. A noter que ces produits ne font pas partie des techniques décrites pour la réduction des odeurs dans le chapitre 4.7 (techniques pour la réduction des odeurs) de ce document.

Pour le Royaume-Uni, les personnes contactées (A. Brewer, DEFRA ; R. Sneath, Silsoe Research Institute) ont signalé qu'il n'y avait pas de réglementation environnementale particulière concernant les produits pour atténuer les odeurs ni de liste de référence nationale.

En Italie, à la demande du ministère de l'environnement (Dr. Gasparrini), le centre italien de recherche pour la production animale (Dr. G. Bonazzi) a précisé que de nombreux additifs sont utilisés, soit dans l'alimentation, soit dans les effluents pour réduire les odeurs. Aucune réglementation spécifique n'est actuellement en vigueur en Italie et aucune fiche de données de sécurité n'est exigée systématiquement.

Pour le Danemark (S. Winther, ministère de l'environnement), il n'y a pas non plus de législation sur les additifs utilisés pour réduire les odeurs des lisiers. Ces produits ne sont pas couramment utilisés au Danemark car la gestion des odeurs est réglementée par le respect de distances d'éloignement précisé dans la réglementation danoise (STATUTORY ORDER FROM THE MINISTRY OF THE ENVIRONMENT NO. 604 OF JULY 15, 2002, ON PROFESSIONAL LIVESTOCK, LIVESTOCK MANURE, SILAGE ETC).

En Allemagne (F. Eichler, ministère de l'environnement), il n'y a pas de réglementation des produits atténuant les odeurs dans les élevages mais il est conseillé d'utiliser d'autres techniques pour réduire les émissions odorantes (couvertures des stockages ou utilisation de techniques d'épandage avec un faible potentiel d'émission).

Aux Pays-Bas (S. Smeulders, ministère de l'environnement), il n'y a pas de réglementation environnementale sur les produits atténuant les odeurs. La réduction des odeurs est obtenue par des moyens techniques comme des biofiltres ou la couverture des stockages d'effluents agricoles.

Il n'y a pas de réglementation particulière en Suède (H. Alfredsson, ministère de l'agriculture) pour les additifs de lisier. La diffusion de spray de produits réduisant les odeurs dans l'air des bâtiments n'existe pas en Suède. Pas ailleurs, aucun additif alimentaire n'est utilisé.

5.3 ETATS-UNIS

D'après D. Eckerson (US EPA), seuls les désodorisants de nature antimicrobienne (qui préviennent ou retardent la formation d'odeurs d'origine bactérienne en agissant sur les microorganismes qui les produisent) sont encadrés par une réglementation dans le cadre du FIFRA (Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act).

[En France également, seuls les produits biocides /désinfectant sont homologués (P. Marys, AFSSA Fougères) et sont rassemblés dans la base E-Phy du ministère de l'Agriculture].

5.4 CANADA

Au Canada (D. Naud, ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation), plusieurs produits sont vendus mais, ni leur composition, ni leur efficacité réelle à réduire les odeurs ne sont connues. Il n'existe actuellement pas de procédure de certification ou d'homologation concernant ces produits et aucune loi n'en gère la mise sur le marché. *Ailleurs non plus : pourquoi insister sur ce fait uniquement pour le Canada ?* En 1996, 54 additifs différents destinés à réduire les odeurs ont été répertoriés au Québec. De nouveaux additifs font annuellement leur apparition sur le marché (Massé et al., 2004).

5.4.1 EVALUATION DE L'IMPACT DES ADDITIFS DE LISIER SUR L'EXPOSITION DES TRAVAILLEURS ET L'ATTÉNUATION DES ODEURS (MASSÉ ET AL., 2004)

Le Centre de recherche et de développement sur le bovin et le porc d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) a entrepris, en 2001, un projet visant à développer un protocole pour l'évaluation des produits afin d'évaluer scientifiquement les conséquences sur l'environnement des additifs de lisier utilisés dans les élevages porcins (2^{ème} production agricole québécoise). Il a proposé une collaboration à l'Institut de Recherche en Santé et Sécurité au Travail (IRSST) sur l'aspect biosécurité pour les travailleurs. En effet, « certains fournisseurs affirment que leurs produits diminuent sensiblement les niveaux de gaz toxiques et dangereux tels que l'hydrogène sulfuré, l'ammoniac et le méthane alors que cette affirmation n'est pas documentée scientifiquement et pourrait créer une fausse sécurité chez les travailleurs ». Les auteurs de ce rapport préconisent une évaluation de tous les additifs sur le marché afin de vérifier leur efficacité contre les odeurs, leur biosécurité et leur impact sur l'environnement.

Les objectifs de l'étude étaient de :

- déterminer si ces produits engendrent de nouveaux risques en augmentant les émissions de gaz, de vapeurs et de bioaérosols,
- mesurer les odeurs produites par le lisier afin d'établir si les additifs peuvent effectivement les réduire,
- et enfin d'évaluer une méthodologie en laboratoire pour vérifier, sur une base scientifique, les affirmations des manufacturiers d'additifs.

Deux zones dans les fermes porcines ont été distinguées : à savoir les caniveaux sous les caillebotis et les réservoirs d'entreposage à long terme.

Quatre additifs parmi les plus utilisés sur le marché ont été testés (neutralisant biologique, neutralisant chimique, agent chimique et agent masquant dont les caractéristiques principales sont présentées au tableau 1 p13 du rapport IRSST 2004 reproduit ci-dessous) pour la période d'entreposage requise au Québec de 8 à 12 mois.

Catégorie	Substance active	Action selon les manufacturiers
Désodorisant biologique	Extrait de plantes	Réduit les odeurs et les émissions d'ammoniac
Désodorisant chimique	Non disponible	Réduit les odeurs
Agent chimique	Sulfate de cuivre pentahydraté, complexe sel-acide	Réduit les odeurs, la viscosité et les pathogènes
Agent masquant	Extraits naturels et synthétiques	Modifie les caractéristiques des odeurs

Tableau 1 : Additifs étudiés dans le protocole expérimental de l'IRSST (Massé et al. 2004)

Les caractéristiques physico-chimiques des lisiers, les gaz (méthane, ammoniac et hydrogène sulfuré), les odeurs et les bioaérosols (bactéries totales, endotoxines, moisissures) ont été mesurés.

Les résultats indiquent que les additifs n'ont aucune influence sur les paramètres mesurés aux doses recommandées sur l'emballage par le fabricant.

5.4.2 FÉDÉRATION DES PRODUCTEURS DE PORCS DU QUÉBEC (FPPQ, 2005)

A la suite de cette étude, la Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ), en appui avec 2 chercheurs, travaille actuellement sur l'élaboration d'un protocole pour évaluer l'efficacité des différents additifs de lisier de porc à réduire les odeurs lors des épandages.

Ce protocole est destiné à être proposé au bureau des normalisations du Québec afin que les produits soient systématiquement testés avant leur commercialisation.

Les orientations du protocole expérimental (fourni par Mme C. Foulds de FPPQ en décembre 2004 ainsi qu'une nouvelle version en juin 2005), destiné à être testé en laboratoire, précisent que le lisier sera dans des conditions représentatives soit de l'entreposage dans les bâtiments ou les pré-fosses, soit lors de l'épandage au champ durant les périodes les plus problématiques pour les odeurs (juillet et août). En plus de l'évaluation des odeurs, plusieurs aspects complémentaires seront évalués : suivi de paramètres physico-chimiques, des salmonelles et de *E. coli* dans le lisier ainsi que des analyses d'air durant la période de conditionnement (CO₂, ammoniac, méthane, H₂S) et après épandage (ammoniac et H₂S).

D'après ce protocole, avant de débiter les essais, le promoteur de l'additif devra fournir des informations sur le produit parmi lesquelles :

- ✓ Nom du produit,
- ✓ Mode d'emploi,
- ✓ Mode d'action,
- ✓ Mode d'application, dosage,
- ✓ Composition,

- ✓ Teneur en contaminants potentiels,
- ✓ Précautions d'usage (fiche signalétique),
- ✓ Coût d'utilisation par porc produit et par m³ de lisier,
- ✓ Accréditations reçues.

In fine, l'objectif est de demander aux fournisseurs un rapport d'évaluation comprenant : le nom commercial de l'additif, les coordonnées du fournisseur, la description technique et chimique du produit, le taux d'application de l'additif, son prix au détail, le tableau récapitulatif des résultats de l'additif sur les odeurs, la concentration des gaz et les caractéristiques du lisier, un graphique de l'impact de l'additif sur le caractère hédonique, le tableau sur les impacts environnementaux et une conclusion.

6. PRODUITS UTILISÉS EN FRANCE

6.1 QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX INSPECTEURS DES DIRECTIONS DÉPARTEMENTALES DES SERVICES VÉTÉRINAIRES (DDSV)

6.1.1 PROTOCOLE

Un questionnaire a été adressé début novembre 2004 aux 23 correspondants du Réseau Vétérinaire des Coordinateurs Régionaux des Installations Classées (CRIC) afin de connaître les produits utilisés dans les installations d'élevage classées pour la protection de l'environnement.

L'objet de cette enquête était de faire un inventaire des produits actuellement « reconnus » par les DDSV, soit lors de l'instruction des dossiers d'autorisation d'exploiter, soit pour permettre à l'exploitant de se rapprocher des tiers lors de l'épandage des effluents.

Il s'agissait :

- de recenser tous les produits « reconnus » (à base d'association de bactéries, de substances masquantes et/ou désodorisantes ou autres),
- d'identifier le fabricant, et de connaître l'utilisation de chaque produit (type d'élevage, lieu d'utilisation, mode d'application),
- de connaître les motifs qui ont abouti à reconnaître ou non un produit (études d'efficacité, de toxicité, etc., fournies par le fabricant, mesures de réduction de certaines molécules odorantes effectuées par un laboratoire, constatation personnelle de l'efficacité, etc...).

Le protocole est présenté en annexe A.

Derrière le terme « reconnu » se cachent des réalités différentes : certaines DDSV savent que le produit est utilisé localement, mais considèrent que l'utilisation des produits est sous la responsabilité de l'exploitant (pas d'inscription du produit dans l'arrêté préfectoral), d'autres ont « reconnu » le produit en acceptant des dérogations des distances d'épandage et ont inscrit le produit dans l'arrêté préfectoral d'autorisation de l'élevage.

6.1.2 RESULTATS

Les départements pour lesquels aucune réponse n'a été renvoyée sont :

- ✓ La Région Champagne-Ardenne,
- ✓ La Mayenne, la Loire-Atlantique, la Vendée,
- ✓ La Dordogne, le Lot-et-Garonne, les Landes et les Pyrénées-Atlantiques,
- ✓ L'Eure,
- ✓ La Seine-et-Marne, les Yvelines, l'Essone,
- ✓ Le Finistère,
- ✓ Le Bas-Rhin et le Haut-Rhin,
- ✓ Eure-et-Loire, Loiret,
- ✓ L'Ardèche.

Les régions/départements pour lesquels le questionnaire est sans objet :

- ✓ La Guadeloupe, la Guyane et la Martinique,
- ✓ La Région Bourgogne (produits peu utilisés),
- ✓ La Région Corse,
- ✓ La Région Languedoc-Roussillon à l'exception de l'Hérault où l'acide sulfurique, la soude et l'hypochlorite de sodium sont reconnus dans un élevage d'asticots pour la pêche (rubrique 2150),
- ✓ La Région PACA,
- ✓ La Région Basse-Normandie,
- ✓ La Région Nord-Pas-de-Calais,
- ✓ La Région Lorraine,
- ✓ Le Val d'Oise.

Les régions/départements pour lesquels aucun produit n'est admis par la DDSV sont :

- ✓ La région Haute-Normandie,
- ✓ La région Auvergne,
- ✓ La Creuse,
- ✓ Le Maine-et-Loire, la Sarthe,
- ✓ La Charente-Maritime, les Deux-Sèvres et la Vienne,
- ✓ L'Indre,
- ✓ L'Aisne et l'Oise,
- ✓ L'Ain, le Rhône, l'Isère, la Haute-Savoie et la Savoie,
- ✓ La Drôme,
- ✓ Le Doubs et le Jura,
- ✓ La Haute-Garonne, l'Ariège, le Lot, le Gers, les Hautes-Pyrénées, l'Aveyron.

Les départements pour lesquels un ou plusieurs produits de traitement des odeurs ont été admissibles :

- ✓ La Haute-Saône (Franche-Comté),
- ✓ La Haute-Vienne et la Corrèze (Limousin),
- ✓ La Somme (Picardie),
- ✓ La Gironde (Aquitaine),
- ✓ La région Bretagne,
- ✓ Le Tarn et le Tarn-et-Garonne (Midi-Pyrénées).

6.1.2.1 LES PRODUITS

Les produits de traitement des odeurs mentionnés par les DDSV sont présentés dans le tableau 2.

A cet inventaire a été rajouté les résultats d'une enquête menée en région Poitou-Charentes par l'ARPPC (association régionale porcine Poitou-Charentes) dans les élevages de porcs (colonne grisée) et transmise par la DDSV de la Vienne. Les produits incorporés dans l'alimentation (Agrisap, Ambi odor, Lisalgène et Proaxion formulation) ne seront pas étudiés par la suite étant hors champ d'application de ce travail.

On dénombre ainsi **33 produits** pour 16 fabricants :

- Nora spray est uniquement mentionné chez la dinde et le poulet,
- Bactolis Actigen, Forti-Fluid et Actiglène chez le palmipède gras,
- Biolisier ambiance canard chez le canard,
- Cobotex, Bio Suza Lisier, Proaxion Lysaxion, Proaxion liquéfiant, Proaxion formulation et Ligalmar chez le porc,

Les autres produits sont indifféremment utilisés chez tous les types d'animaux.

		Poitou-charentes	Franche Comté		Limousin		Picardie	Charente Maritime	Aquitaine	Midi-Pyrénées		Bretagne		
Fabricant	Nom produit		Haute-Saône	Doubs	Haute-Vienne	Corrèze	Somme	Charente	Gironde	Tarn-et-Garonne	Tarn	Ille-et-Vilaine	Côtes d'Armor	Morbihan
PHODÉ	Nora spray		Dindes et poulets	Dindes										
Hygéfac	Azofac	Porcs	Porcs	Porcs					Porcs	Palmipèdes	Porcs	Porcs, bovins, volaille	Porcs	
	Actifac											Porcs, bovins, volaille		
Sanitec OCENE (WESTRAND)	Proaxion désodorisant (Sanitralyse et Cecodor)	Porcs			Porcs			Porcs				Porcs, canards, bovins, veaux de boucherie		Porcs, canards, bovins, veaux de boucherie
	Proaxion Lysaxion	Porcs												
	Proaxion liquéfiant	Porcs												
	Système Olfaxion (A, + et N)	Porcs												
	Proaxion formulation	Porcs												
Cobiotex	Cobiotex					Porcs								
	Cobio lisier (Agrolyse, Bioclean lisier)	Porcs		Porcs									Porcs et autres espèces	
Protecta	Bactolis Actigen								Palmipèdes gras					
SAS BIO 3 G	Forti-Fluide								Palmipèdes gras					
ABA	Lisalgène	Porcs												
	Actiglène								Palmipèdes gras					

		Poitou-charentes	Franche Comté		Limousin		Picardie	Charente Maritime	Aquitaine	Midi-Pyrénées		Bretagne		
Fabricant	Nom produit		Haute-Saône	Doubs	Haute-Vienne	Corrèze	Somme	Charente	Gironde	Tarn-et-Garonne	Tarn	Ille-et-Vilaine	Côtes d'Armor	Morbihan
Bioarmor Développement	Bio Neutrodor											Avicole	Porc	Porcs, canards
	Biolisier ambiance canard											Avicole canard		
	Printalys produits) (3	Porcs		Dindes										
	Biolisier Ambiance											Porcs, bovins		Porcs, bovins
Sorbial	Neutralyse Agricole (Floralyse) LA	Porcs										Porcs, bovins, volaille	Porcs	Porcs, bovins, volaille
	Sorbial lisier (Farmalisier)											Porcs, bovins, volaille	Porcs, bovins, volaille	Porcs, bovins, volaille
	Ambi odor	Porcs												
CRHD	Physiobio PLP												Porcs, ovins, bovins, caprins, volaille	
Suza	Bio Suza Lisier		Porcs											
Néolait	Ligalmar						Porcs							
Vétagri	Agrisap	Porcs												
	Lisanet	Porcs												
Laboratoire ACI	Bio Agri PVF	Porcs												
TMCE	TM litière	Porcs												
Nutramin	Pit boss	Porcs												

Tableau 2 : Produits de traitement des odeurs renseignés par les DDSV

6.1.2.2 L'ELEVAGE

Les produits sont principalement utilisés en élevage intensif de porcs et de volailles (volailles de chair, poules pondeuses, canards) puis en élevage bovin (veaux boucherie).

Le **mode d'élevage** le plus courant est sur caillebotis pour le porc et sur litière ou en cage pour l'élevage avicole.

La **technique de ventilation du bâtiment** est peu renseignée, la ventilation mécanique semblant la plus représentée pour les élevages de porcs (ventilation passive pour un élevage de dindes et poulets de la Haute-Saône et de vaches laitières dans le Doubs).

Le **mode de stockage des effluents** se fait généralement en pré-fosses sous les animaux et/ou en fosses extérieures.

Les lieux d'utilisation des produits sont présentés dans l'annexe B. On distingue 3 lieux principaux : le bâtiment (ajout aux caillebotis, pré-fosses ou traitement de l'air), stockage en fosses extérieures et épandage.

Les produits utilisés exclusivement en bâtiment sont :

- ✓ Nora Spray,
- ✓ Proaxion Lysaxion, Proaxion liquéfiant, Proaxion ambiance N,
- ✓ Cobotex,
- ✓ Bactolis Actigen,
- ✓ Forti-fluide,
- ✓ Actiglène,
- ✓ Bio Suza Lisier,
- ✓ Agrolyse,
- ✓ Lisanet,
- ✓ Bio Agri PVF,
- ✓ TM litière,
- ✓ Pit boss.

Les produits exclusivement utilisés au niveau du stockage sont :

- ✓ Printalys,
- ✓ Physio bio PLP,
- ✓ CobiLisier,
- ✓ Ligalmar.

Les produits utilisés pour tous les usages intérieurs comme extérieurs sont :

- ✓ Azofac et Actifac,
- ✓ Cobio Lisier,
- ✓ Bioneutrodor, Printalys, Bio lisier Ambiance canard et Biolisier Ambiance,
- ✓ Farmalisier, Neutralyse LA agricole (Floralyse) et Sorbial Lisier.

Trois **modes d'application du produit** sont distingués (annexe C) :

- ✓ la brumisation dans l'air des bâtiments (Nora spray, Proaxion ambiance et Printalys),

Le produit Nora spray est diffusé dans les bâtiments à l'aide d'un système haute pression générant un brouillard très fin (gouttelette de 10 µm) par séquence de 15 secondes à 2-5 minutes chez le porc (le dosage du produit varie selon la saison) et de 15 secondes à 8 minutes de 0 à 45 jours en continu chez les volailles.

- ✓ l'application du produit sur le sol (caillebotis ou litière) : Azofac/Actifac, Cobotex, Cobio lisier, Biolisier ambiance canard, Biolisier ambiance, Famalisier, Sorbial lisier, Bioneutrodor et Agrolyse,
- ✓ et le mélange direct aux effluents pour la plupart des produits.

Aucun des produits inventoriés par les DDSV n'est mentionné comme étant incorporé à l'alimentation.

La fréquence d'utilisation est rarement précisée : pour Farmalisier (Sorbial lisier), l'entretien régulier est basé sur une utilisation mensuelle du produit, pour Floralyse, l'entretien est nécessaire tous les 15 jours.

La fiche technique des produits Printalys indique que les réservoirs doivent être remplis pour une durée de 30 jours. Les fiches des produits Proaxion ambiance ne fournissent aucun renseignement.

6.1.2.3 RECONNAISSANCE DES PRODUITS PAR LES DDSV ET DEROGATIONS DE DISTANCE

Les motifs qui ont conduit à « reconnaître » les produits sont :

- ✓ des essais en cours suite à des plaintes pour odeurs à confirmer *Je ne vois pas la nécessité de détailler dans ce paragraphe les DDSV correspondantes.*
- ✓ l'atténuation des odeurs dans les bâtiments constatée par l'inspecteur;
- ✓ la pression du voisinage, la volonté de l'exploitant de réduire les nuisances olfactives, « l'éthique et le confort » de l'exploitant;
- ✓ L'évaluation réalisée par un organisme indépendant et selon un protocole sérieux de l'efficacité du produit ainsi que de son innocuité ;
- ✓ étude olfactométrique (intensité d'odeurs évaluée par un jury d'experts) réalisée à la demande du fabricant en limite des zones d'épandage sous les vents après épandage sur lisier (non traité et traité) et 4 heures après pour apprécier l'effet de rémanence, ayant conclu à la réduction d'odeurs significative sur le lisier traité par rapport au lisier non traité;
- ✓ étude d'évaluation et de quantification de l'efficacité du produit (analyse olfactométrique) par micro-épandage sous tunnel ventilé complété par des mesures de H₂S et/ou NH₃ montrant une diminution des pics de concentration des gaz sur le lisier traité et concluant à la réduction des émissions d'odeurs après épandage sur lisier traité, pas d'étude de l'effet de rémanence du produit quelques heures après l'épandage ;
- ✓ mesures olfactives (jury de nez) en tunnel d'épandage (serre) équipé d'un système de ventilation sur épandage de lisier (non traité et traité) et 42 heures

après (étude rémanence) complétées par des analyses de H₂S et NH₃ l'étude de rémanence ayant conclu à la réduction d'odeurs significative sur le lisier traité par rapport au lisier non traité ;

✓ l'arrêt des plaintes récurrentes.

Les études d'efficacité de réduction des odeurs n'ont donc été menées jusqu'à ce jour que sur un nombre limité de produits et dans le cadre d'une utilisation lors des épandages.

Département	Produit « reconnu »
Haute-Saône	Nora spray (Phodé)
Corrèze	Cobiotex
Gironde	Azofac (Hygéfac) Bactolis Actigen (Protecta) Actiglène (Glénofertil) Forti-Fluid (Bio 3 G)
Ille-et-Vilaine et Morbihan	Bioneutrodo Biolisier ambiance (Bio Armor Développement)
	4 produits Proaxion (Sanitec Ocene)
	produits Sorbial
Somme	Ligalmar (Codislait)
Tarn et Tarn-et-Garonne	Azofac (Hygéfac)

Tableau 3 : Liste des départements ayant « reconnu » des produits dans les arrêtés d'autorisation d'exploiter

6.2 AUTRES SOURCES D'INFORMATION

6.2.1 L'INSTITUT TECHNIQUE DU PORC (ITP)

Une enquête a été menée pendant l'été 1997 auprès de 180 éleveurs de porcs utilisateurs de 9 produits différents pour faire un état des lieux des produits utilisés, connaître la motivation et l'usage de ces additifs et recueillir des éléments d'appréciation de leur efficacité par les éleveurs utilisateurs (Guingand N., 1998). Au sein de la population d'éleveurs, 170 possèdent des porcs charcutiers et 84 % d'entre eux utilisent un produit désodorisant. Les éleveurs utilisent majoritairement le produit en pré-fosse pour obtenir une liquéfaction du lisier (79 % des utilisateurs), 97 % l'utilisent toute l'année.

L'ITP a mis au point la première base de données française des additifs du lisier proposés aux éleveurs de porcs en 2000 en répertoriant 78 produits de désodorisation disponibles sur le marché (Guingand N, 2000). Les 2/3 des produits étaient utilisables en bâtiment tandis que le 1/3 restant était utilisé en

stockage ou à l'épandage. La majorité des produits utilisés en bâtiment est à épandre sur le sol (82 % des produits listés dont la principale partie est à épandre sur caillebotis). Ils appartiennent à la classification « biologique avec ou sans microorganismes » (77 % des produits listés). La majorité des produits utilisés au stockage appartiennent à la famille « biologique avec ou sans microorganismes ». La moitié des produits utilisés à l'épandage appartient à la famille « arômes » annonçant une désodorisation ou un masquage des odeurs émises.

Cette base a été réactualisée en 2003. Ce travail a donné lieu à la rédaction de 2 documents (Guinand N., 2003), l'un sur les coordonnées des sociétés commercialisant les produits et l'autre sur les caractéristiques de 111 produits (composition, mode d'action, lieu d'utilisation...). D'après l'auteur, le marché semble bien se porter car de nombreux produits nouveaux apparaissent tandis qu'un nombre important d'anciens produits disparaissent. Ainsi, on dénombre 84 produits utilisables en bâtiment, 43 au stockage et 22 à l'épandage.

La grande majorité d'entre eux revendique une action « désodorisante » au sens large, avec toute une panoplie d'équivalences sémantiques :

- ✓ améliore l'ambiance,
- ✓ retarde/traité/abat/bloque/réduit/détruit/supprime/diminue/élimine les odeurs,
- ✓ surodorant,
- ✓ désodorisant,
- ✓ masquant,
- ✓ assainissant.

Dans une étude récente de l'ITP, cinq produits commercialisés avec l'étiquette « produits de désodorisation » ont été étudiés dans les conditions réelles d'élevage pour évaluer les réductions d'odeurs (Guinand, 2004a). Les produits choisis font partis de ceux les plus utilisés par les éleveurs de porcs des partenaires de l'étude à savoir la région Pays de la Loire et la Vendée. Il s'agit de :

- ✓ Bactifos (BioArmor Développement),
- ✓ Lisalglène (ABA),
- ✓ Lysaxion (Sanitec Ocene),
- ✓ Cobotex 1000 (Cobotex),
- ✓ Système Olfaxion (Sanitec Ocene).

Les quatre premiers sont des additifs du lisier et le dernier agit sur l'air neuf.

Une dernière étude (Guinand, 2004b) a évalué l'effet d'un additif (le PRP® Fix de la société PRP S.A.) sur l'émission d'odeurs en engraissement en conditions d'élevage.

6.2.2 INSTITUT TECHNIQUE AVICOLE (ITAVI)

(communication S. Lubac, centre ITAVI Lyon, août 2005)

Les problèmes liés aux odeurs sont réels pour l'élevage avicole et particulièrement pour l'élevage de canards sur lisier.

Une liste des principaux produits utilisés en Rhône-Alpes dans les élevages avicoles a été transmise. En plus de produits inventoriés précédemment par les DDSV, les autres produits couramment utilisés sont :

- Mistral, société OLMIX (56),
- Biosuper, société AZF (44),
- Déodorase, société Alltech (95),
- Sapolite, société Inobio (35),
- SX lisier, Société Cobotex.

Ces données ayant été communiquées tardivement, les fabricants n'ont pas été contactés et les produits ne seront pas analysés par la suite.

Une petite étude a été menée, il y quelques années, avec le produit Azofac mais les résultats n'ont jamais été publiés.

Un essai a été fait par la chambre d'agriculture de Vendée avec le produit Actiglène. Le résultat est paru dans Sciences et Techniques Avicoles du mois de mars.

Enfin, le centre de Lyon a testé la réduction des odeurs dans une ferme pilote de canards : la brumisation d'huiles essentielles et des additifs alimentaires. Ces résultats ne sont pas publiés à ce jour.

6.2.3 L'INSTITUT DE L'ELEVAGE

La problématique odeurs est quasi inexistante. Aucune étude comparative de produits visant à réduire les odeurs n'a été menée à l'Institut de l'élevage, seules quelques techniques ont été testées (communication J-B Dollé, novembre 2004).

6.2.4 L'ADEME

Une étude financée par l'ADEME est en cours actuellement à l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes (début novembre 2004 et fin prévue décembre 2006) sur les produits désodorisants d'odeur (et non les masquants) et sur la mise au point d'un banc d'essai permettant de tester ces produits lors d'une utilisation par pulvérisation. Une liste de ces produits devrait être prochainement disponible (communication A Paillier 07/05). L'étude bibliographique qui est prévue contient, en autres, une partie sur les réactions chimiques susceptibles d'être mises en jeu dans la solution pulvérisée.

6.2.5 RISQUES PROFESSIONNELS

Le service Prévention des risques professionnels de la Caisse Régionale de l'Assurance Maladie d'Ile de France (CRAMIF) (communication Mme C. Breton avril 2005) n'a pas connaissance d'études sur les produits destinés à traiter les odeurs en milieu professionnel.

De la même façon, aucune étude n'a été conduite, ni par l'Institut National de Médecine Agricole (INMA), ni par la Mutualité sociale agricole (MSA).

L'INRS réalise, pour le ministère du travail, l'enregistrement des préparations dangereuses (classées très toxiques, toxiques ou corrosives) mises sur le marché dans la base ORFILA. Il n'y a pas d'étude en cours sur les produits de traitement des odeurs.

7. COMPOSITION DES PRINCIPAUX PRODUITS UTILISES

7.1 DONNÉES DE LA LITTÉRATURE

Une recherche rapide a été effectuée sur la base de données Web of Science de l'ISI (Institute for Scientific Information) avec les combinaisons de mots-clés suivantes : fragrance and perfume ; livestock and odor ; manure and odor and additive.

Les résultats montrent que la littérature est peu abondante sur le sujet.

La première combinaison a permis de trouver un article de synthèse sur les désodorisants de l'air intérieur (Nazaroff *et al.*, 2004). Ce travail présente une liste de constituants de désodorisants (appartenant aux familles des alcools, aldéhydes, esters et terpènes principalement). Ces produits chimiques peuvent réagir avec des oxydants de l'air (ozone, radicaux hydroxyle et composés azotés) pour former des polluants secondaires potentiellement dangereux (dont une liste est proposée par l'auteur). Par exemple, les terpènes réagissent rapidement avec l'ozone de l'air pour former des polluants toxiques comme le formaldéhyde. Par ailleurs cette même réaction conduit à la formation de radicaux hydroxyles qui réagissent rapidement avec les substances organiques pour former d'autres polluants potentiellement toxiques.

Les deux autres combinaisons de recherche ont donné peu de résultats : Varel *et al.* (2004) ont étudié l'effet d'huiles essentielles de plantes aux propriétés antimicrobiennes (**thymol** (CAS 89-83-8), huile de thym, **carvacrol** (CAS 499-75-2), **eugénol** (CAS 97-53-0) et huile de clou de girofle) sur la réduction d'odeurs d'élevages bovins et porcins. Nahm (2005) a réalisé le même type d'étude mais pour des additifs contenant soit de l'aluminium, soit du calcium, soit du fer. Fromme (2003) a mesuré des esters de phtalates dans l'air d'environnements intérieurs (logements et crèches). Ces substances sont présentes dans de nombreux produits de consommation courantes dont les parfums.

7.2 RÉPONSES DES FABRICANTS

A partir de la liste des produits inventoriés suite au questionnaire adressé aux inspecteurs vétérinaires, des courriers ont été envoyés en février 2005 à des fabricants/distributeurs leur demandant l'envoi du dossier technique, des éléments sur la composition et la fiche de sécurité des produits concernés.

Les produits « biologiques » (Biolisier Ambiance, produits Cobiotech, Bio Suza lisier, produits Hygéfac, Lisalglène, Forti-Fluid, Ligalmar, Actiglène, Bactolis et Actigen, Bio Agri PVF, Proaxion Lysaxion, Lisanet, TM Litière, Deodorase, SX lisier,

Sapolite) n'étant pas directement dans le champ d'application de l'étude, quelques informations ont été rassemblées et sont présentées en annexe D.

Les résultats obtenus pour les autres produits sont présentés dans le tableau suivant.

Fabricant	Nom produit	Composition issue des fiches techniques	Fiche de données de sécurité (Date)
PHODÉ	Nora spray	Principe actif breveté	/
Sanitec Ocene (WESTRAND)	Système Olfaxion	Mélange d'aldéhydes de synthèse utilisés en parfumerie, tensio-actifs non ioniques et cationiques (alcools éthoxylés, polyéthoxyether esterifié, ammonium quaternaire), dipropylène glycol (CAS 25265-71-8), eau	01/2005 (Olfaxion N) 01/2005 (Olfaxion A) 01/2005 (Olfaxion +)
	Proaxion désodorisant (Sanitralyse et Cecodor)	Mélange d'aldéhydes de synthèse utilisés en parfumerie et de composés aromatiques, tensio-actifs non ioniques et cationiques (alcools éthoxylés, polyéthoxyether esterifié, ammonium quaternaire), dipropylène glycol, eau	11/2004
	Proaxion liquéfiant	Suspension de charbon actif	? (non demandée)
Bioarmor Développement	Bioneutrodoz porcs/canards	Agents anti-odeurs, arômes, tensio-actifs Après demande de complément auprès du fabricant : linalol, vanilline, acétate d'éthyle, acétate de benzyle, gamma undécalactone	03/2005
	Printalys	Huiles essentielles (parfumerie)	03/2005
Sorbial	Neutralyse LA Agricole (Floralyse)	<u>A base de SUPER F</u> ; substance originale, fragrances (fleurs, fruit, plantes), support propylène glycol, solvant, alcool, surfactants, propanediol 1,2 (CAS 26264-14-2)	10/1998
CRHD	Physiobio PLP	Pas de réponse courrier	?
CECAB	Cecodor	Huiles essentielles et substances aromatiques	?
PRP SA	PRP® Fix	Equilibre spécifique de minéraux Carbonates, Ca et Mg	10/2004
AZF	Biosuper	Super-phosphates de chaux	? (non demandée)

Tableau 4 : Données sur la composition et l'existence de fiche de données de sécurité issues des réponses apportées par les fabricants consultés

Un courrier de l'Institut pour les examens chimiques du Land de Fribourg en date du 13/09/1994 concernant le produit déodorant Airhitone (correspondant à la dénomination des fiches de données de sécurité des produits Olfaxion (A, + et N) envoyées par Sanitec Ocene) et transmis par le ministère de l'écologie fait état de la présence de **citral** (CAS 5392-40-5) et de **pinène** (alpha : CAS 80-56-8).

En ce qui concerne les produits Bio Armor Développement, les fiches de données de sécurité mentionnent les substances suivantes :

- ✓ **Dipentène** (limonène CAS 138-86-3), **Vertenex** (nom commercial) et **Cyclacet** (nom commercial du tri decenyl acétate CAS 54830-99-8) pour Printalys agrumes,
- ✓ **Citronellal** (CAS 106-23-0), **eugénol** (CAS 97-53-0), **oxyde de phényl** (diphényl éther CAS 101-84-8), **terpinolène** (CAS 586-62-9) et **Scurol** (CAS ?) pour Printalys fruits rouges,

- ✓ **Aldéhyde C8** (octyaldéhyde CAS 124-13-0) et **Ligustral** (CAS ?) pour Printalys Zest.

8. INNOCUITÉ

8.1 DONNÉES DE LA LITTÉRATURE

Plus de 4000 substances sont utilisées dans la parfumerie (Curtis, 2004 ; Bickers, 2003).

Les effets sanitaires liés aux parfums (et fragrances en général) les plus décrits dans la littérature sont des effets par contact cutané.

L'institut de recherche sur les parfums (RIFM) conduit des programmes de recherche sur les effets sanitaires des parfums par contact cutané ainsi que sur les effets environnementaux. Une base de données de plus de 2600 substances appartenant à 23 différentes familles chimiques a ainsi été constituée et est régulièrement examinée par un collectif international d'experts indépendants (Bickers, 2003). Elle est constituée à partir de 3 critères de sélection des substances : quantité utilisée, exposition du consommateur et relation structure-activité. L'évaluation des substances concerne le métabolisme et la toxicocinétique, les effets systémiques (toxicité aiguë, toxicité sub-chronique, effets sur la reproduction et le développement) et notamment les effets cutanés (absorption, irritation, sensibilisation, photoirritation, photoallergie et irritation des muqueuses), les effets cancérigènes et mutagènes. Ces données font l'objet de monographies par substances qui sont publiées (par exemple Letizia, 2000 dont l'examen n'a pas permis de trouver les substances identifiées dans ce travail).

Les fragrances sont souvent citées comme déclencheur d'asthme et d'allergies (dermatite de contact) (Bridge, 2002).

Les parfums peuvent contenir des composés neurotoxiques comme certains muscs (Spencer, 1984).

Quelques données sont disponibles concernant les expositions par inhalation chez l'animal (rongeurs) : des effets toxiques sur les voies respiratoires ont été mis en évidence pour des expositions aiguës et sub-chroniques (Anderson 1998 et Fukayama 1999). Chez l'homme, les parfums sont connus pour entraîner des effets sur le système respiratoire en particulier chez les personnes asthmatiques ou hypersensibles (diminution momentanée de la capacité respiratoire, contraction de la gorge, sifflements) (Kumar 1995 ; Millqvist 1999). Bridges (2002) évoque des troubles neurologiques (maux de tête) pour lesquels il existe une controverse puisque l'on ne sait pas s'ils résultent des substances des parfums ou des odeurs. Les effets à long terme sont très peu décrits.

Les travaux de l'Institut de recherche sur les parfums commencent à apparaître : Smith (2004) a ainsi publié les résultats de caractérisation de l'exposition à 3 parfums et 9 ingrédients classiquement utilisés et choisis sur des critères de volatilité, de structure chimique, de toxicité et de volume d'utilisation (benzyl acétate, eugénol, hexylcinnamaldéhyde, 1,3,4,6,7,8-hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexaméthylcyclopenta- γ -benzopyrane, hydroxycitronellal, β -ionone, d-limonène, linalool, méthyl dihydrojasmonate. Il a ainsi déterminé les concentrations dans l'air

suite à l'utilisation des produits dans différentes conditions. Ces résultats sont destinés à développer une méthode clinique d'évaluation de l'exposition.

Au sujet des produits de réaction secondaire par oxydation, Nazaroff *et al.* (2004) précise qu'ils sont connus ou attendus pour être irritants (par exemple certains aldéhydes, peroxydes, hydroperoxydes, ozonides secondaires, acides mono et dicarboxyliques). L'exposition à l'acétaldéhyde, à l'acroléine, au formaldéhyde et au glutaraldéhyde provoque des effets respiratoires chroniques. Par ailleurs, certains produits d'oxydation du limonène ont été identifiés en tant qu'allergènes de contact. Certains produits sont cancérogènes (leucémies observées chez l'homme pour le formaldéhyde). Toutefois, pour la plupart de ces produits d'oxydation, les données toxicologiques ne sont pas disponibles (en dehors de l'acétaldéhyde, de l'acroléine et du formaldéhyde) et il est souvent difficile de les détecter.

8.2 DONNÉES SUR LES SUBSTANCES POSSÉDANT UN NUMÉRO CAS

Les données ont été recherchées dans trois bases de données de façon à réaliser un état des lieux de l'existant (elles ne sont donc pas exhaustives) : les effets toxiques des substances identifiées ont été recherchés dans la base américaine HSDB³, l'existence d'une valeur toxicologique de référence dans la base ITER⁴ et le classement cancérogène sur le site web du CIRC⁵.

Les effets décrits sont prioritairement ceux par inhalation et contact cutané (exposition aiguë et chronique) qui sont représentatifs des conditions d'expositions des éleveurs et/ou riverains. Ils sont présentés dans le tableau 5.

³ Hazardous Substances Data Bank (HSDB) <http://www.toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>

⁴ International Toxicity Estimates for Risk Database <http://www.tera.org/iter/>

⁵ International Agency for Research on Cancer (IARC) - Summaries & Evaluations <http://www.inchem.org/pages/iarc.html>

Substance	Effets sanitaires	Valeur toxicologique de référence	Classement cancérogénicité CIRC
Acétate d'éthyle CAS 141-78-6	Toxicité probablement peu importante aux faibles concentrations ; peu de données épidémiologiques sur la toxicité chronique ; irritant	RfD US EPA 1986	/
Acétate de benzyle CAS 140-11-4	Irritant peau, yeux et respiratoire Dépresseur SNC	/	Groupe 3 (1999)
Aldéhyde C8 CAS 124-13-0	Irritant pour les yeux et pour la peau (FDS) <u>Non classé au niveau européen</u>	/	/
Carvacrol CAS 499-75-2	Peu renseigné chez l'homme (dermatite aiguë observée lors de tests) Chez l'animal, plus toxique que le thymol chez le rat et le lapin ; irritant <u>Non classé au niveau européen</u>	/	/
Citral CAS 5392-40-5	Irritation de la peau, des yeux, et des <u>voies respiratoires</u> chez l'homme, possibilité de sensibilisation par contact cutané	/	/
Citronellal CAS 106-23-0	Irritant modéré pour l'homme Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau (FDS) (dangereux pour l'environnement R51/53, FDS) <u>Non classé au niveau européen</u>	/	/
Dipropylène glycol CAS 25265-71-8	Peu toxique (ingestion, inhalation, contact cutané) pour l'homme <u>Non classé au niveau européen</u>	/	/
Diphényl éther CAS 101-84-8	Peu irritant pour la peau humaine, l'irritation se produit après un contact prolongé et répété ; pour des concentrations aiguës dans l'air, brûlure des yeux, irritation respiratoire, nausée Peu dangereux en usage normal <u>Non classé au niveau européen</u>	/	/
Eugénol CAS 97-53-0	Irritation de la peau, des yeux (allergène de contact) Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau (FDS) <u>Non classé au niveau européen</u>	/	Groupe 3 (1987)
Ligustral CAS ?	Irritant pour la peau et peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau (FDS)	?	?
Limonène (dipentène) CAS 138-86-3	Effets irritatifs et allergisants par contact cutané chez l'homme FT INRS n°227 (2004) Non génotoxique in vitro et in vivo Foetotoxique chez le rat et le lapin Son oxydation forme des produits secondaires sensibilisants pour les poumons (formaldéhyde, acides carboxyliques, peroxydes) (dangereux pour l'environnement R50/53, FDS) <u>Non classé au niveau européen</u>	/	Groupe 3 (1999)
Linalol	Effets irritants sur la peau et les yeux (courtes durées)	/	/

Substance	Effets sanitaires	Valeur toxicologique de référence	Classement cancérogénicité CIRC
CAS 78-70-6	Effets sur le foie pour des expositions prolongées ou répétées		
Alpha-pinène CAS 80-56-8	Irritant sévère de la peau, des muqueuses et des yeux ; son inhalation entraîne des palpitations, des vertiges, bronchites et néphrites aux concentrations aiguës	/	/
Piperonal (héliotropine) CAS 120-57-0	Irritant pour la peau <u>Non classé au niveau européen</u>	/	/
Propanediol 1,2 (propylène glycol) CAS 57-556	Irritant pour la peau et les yeux	/	/
Scurol CAS ?	?	?	?
Terpinolène CAS 586-62-9	Non sensibilisant pour la peau humaine ; non irritant par contact cutané chez l'animal <u>Non classé au niveau européen</u>	/	/
Thymol CAS 89-83-8	Irritant local modéré chez l'homme	/	/
Tri decenyl acétate (Cyclacet) CAS 54830-99-8	Aucune donnée trouvée (dangereux pour l'environnement R52/53, FDS) <u>Non classé au niveau européen</u>	/	/
Gamma undecalactone CAS 104-67-6	Irritant pour la peau, les yeux et les voies respiratoires ; les propriétés toxicologiques de la substance ne sont pas encore tous étudiés	/	/
Vanilline CAS 121-33-5	Non irritant pour la peau, sensibilisant ? Irritant des yeux et des muqueuses des voies respiratoires <u>Non classé au niveau européen</u>	/	/
Vertenex CAS 32210-23-4	Irritant pour la peau et les yeux ; pourrait être irritant si inhalé. Effets chroniques non connus (dangereux pour l'environnement R51/53, FDS)	/	/

Tableau 5 : Dangerosité des substances inventoriées après enquête auprès des fabricants

Le groupe 3 du CIRC correspond à des substances non classables pour leurs effets cancérogènes.

D'après leur nature, les composants du PRP[®] Fix ne sont, a priori, pas toxiques. Seules les poussières du produit pourraient être irritantes pour les voies respiratoires lors d'une exposition excessive (FDS).

8.3 FICHES DE DONNÉES DE SÉCURITÉ (FDS) (INRS, 2005)

L'étiquetage et la FDS d'un produit dangereux constituent les deux volets réglementaires permettant au fabricant, importateur ou vendeur d'informer l'utilisateur du produit sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter. En application des articles R.231-54 et suivants, R.231-56 et suivants et R.231-58 du code du travail, la FDS doit contenir les informations nécessaires pour permettre l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs résultant de l'utilisation du produit, la mise en place des mesures de prévention et la formation à la sécurité des travailleurs.

8.3.1 RÉGLEMENTATION

Depuis le 1^{er} avril 1988, la fourniture des FDS à tout chef d'établissement ou travailleur indépendant est rendue obligatoire par le ministère du travail pour toute mise sur le marché de produits chimiques dangereux à usage professionnel.

Au niveau européen, la directive 1999/45/CE élargit le champ d'application des FDS. Ce document devient désormais obligatoire non seulement pour les substances et préparations classées comme dangereuses mais aussi pour les préparations non classées comme dangereuses mais qui contiennent en concentration individuelle supérieure ou égale à 1 % en poids (préparations non gazeuses) ou 0,2 % en volume (préparations gazeuses) au moins une substance dangereuse pour la santé ou pour l'environnement, ou une substance présentant des valeurs limites d'exposition professionnelle. La directive 2001/58/CE décrit précisément le contenu des seize rubriques obligatoires d'une FDS.

En France, le décret 2004-725 du 22 juillet 2004 modifie le Code du Travail et notamment l'article R.231-53 qui précise que l'établissement d'une FDS est une obligation pour le fabricant, l'importateur ou le vendeur d'une substance ou d'une préparation dangereuse. L'arrêté du 9 novembre 2004 modifiant l'arrêté du 5 janvier 1993 fixe les modalités d'élaboration et de transmission des FDS et transpose la directive 2001/58/CE. La date d'établissement de la FDS doit être indiquée sur la première page. Les seize rubriques recommandées sont les suivantes :

1. Identification de la préparation et de la société ou entreprise responsable de la mise sur le marché,
2. Composition,
3. Identification des dangers,
4. Premiers secours,
5. Mesures de lutte contre l'incendie,
6. Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle,
7. Précautions de manipulation, d'emploi et de stockage,
8. Procédures de contrôle de l'exposition des travailleurs et caractéristiques des équipements de protection individuelle,
9. Propriétés physico-chimiques,
10. Stabilité et réactivité du produit,
11. Informations toxicologiques,
12. Informations écologiques,

- 13. Considérations relatives à l'élimination,
- 14. Informations relatives au transport,
- 15. Informations réglementaires,
- 16. Autres informations.

Le fournisseur du produit est le seul responsable de la validité des informations contenues dans la FDS et de leur conformité aux exigences réglementaires.

8.3.2 EXAMEN DES FDS TRANSMISES PAR LES FABRICANTS

Les rubriques de la FDS concernées par l'aspect innocuité du produit sont les rubriques 2, 3 et 11. La rubrique 8 « Procédures de contrôle de l'exposition des travailleurs » est également importante mais, à l'exception des protections respiratoires, les autres types de protection (mains, yeux et peau) sont considérés comme des « règles élémentaires dans la manipulation des produits chimiques » et donc sont systématiquement signalés. C'est, par conséquent, une rubrique qui sera pertinente uniquement pour les produits diffusés dans l'air. La rubrique 9 est intéressante pour l'état physique et l'odeur.

8.3.2.1 WESTRAND (SANITEC OCENE)

8.3.2.1.1 PROAXION NEUTRALISANT (SANITRALYSE)

Toutes les rubriques sont renseignées et la FDS est datée.

La rubrique 2 n'apporte rien de précis sur la composition du produit.

La rubrique 3 indique que le produit n'est pas classé dangereux selon la directive 88/379/CE⁶.

La rubrique 11 distingue les items irritation primaire cutanée, irritation oculaire et toxicité par ingestion. Les 2 premiers sont mentionnés « non communiqué » sans plus d'explications, le troisième indique une Dose Létale (DL50) chez le rat sans décrire les effets associés. Rien n'est donné pour l'inhalation aux doses d'utilisation.

La rubrique 9 informe d'une odeur caractéristique.

Globalement, la FDS ne permet pas de dégager un avis sur l'innocuité du produit quant à l'exposition de l'éleveur ou des riverains dans les conditions d'utilisation du produit.

8.3.2.1.2 SYSTÈME OLFAXION (A, + ET N)

Toutes les rubriques sont renseignées et la FDS est datée.

Les 3 FDS sont identiques : la rubrique 2 n'apporte rien de précis sur la composition du produit ; la rubrique 3 indique que produit n'est pas classé dangereux selon la

⁶ Directive 88/379/CEE du Conseil du 7 juin 1988 concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres relatives à la classification, à l'emballage et à l'étiquetage des préparations dangereuses

directive 88/379/CE ; la rubrique 11 distingue les items irritation primaire cutanée, irritation oculaire et toxicité par ingestion : les 2 premiers sont mentionnés « non communiqué » sans plus d'explications, le troisième indique une DL50 chez le rat identique à celle du Proaxion neutralisant (paraît étrange) sans décrire les effets associés, rien n'est donné pour l'inhalation ; la rubrique 9 informe d'une odeur caractéristique qui peut porter à interrogation.

Globalement, la FDS ne permet pas de dégager un avis sur l'innocuité du produit quant à l'exposition de l'éleveur ou des riverains dans les conditions d'utilisation du produit.

8.3.2.2 BIOARMOR DÉVELOPPEMENT

8.3.2.2.1 BIO NEUTRODOR

Toutes les rubriques sont renseignées et la FDS est datée.

La rubrique 2 n'apporte rien de précis sur la composition du produit (« agents désodorisants d'odeurs »).

La rubrique 3 est mal renseignée : elle mentionne les aspects inflammabilité, l'usage et une prescription d'usage (« ne pas avaler »). Elle ne fournit donc pas les informations attendues concernant les dangers pour l'homme et l'environnement.

La rubrique 11 mentionne « physiologiquement non toxique » et ne répond pas non plus aux attentes réglementaires.

La rubrique 9 indique que le produit est liquide et possède une odeur caractéristique de fruits rouges.

Globalement, la FDS ne permet pas de dégager un avis sur l'innocuité du produit quant à l'exposition de l'éleveur ou des riverains dans les conditions d'utilisation du produit.

8.3.2.2.2 PRINTALYS

Les quatre produits possèdent des FDS datées dont toutes les rubriques sont renseignées. Les informations sont les mêmes à l'exception des rubriques 2 et 9.

La rubrique 2 des produits Printalys Zest, Fruits rouges et Agrumes donne les symboles de danger, les phrases de risque et la concentration en poids (%) pour chaque substance (à l'exception de l'oxyde de phényle, terpinolène et Scurol de Printalys fruits rouges pour lesquels seule la composition est fournie). Pour Printalys Fruits des bois, la mention Néant est indiquée.

La rubrique 3, identique pour chaque produit, informe que le produit peut être irritant pour la peau et les yeux ou par inhalation lorsqu'il est manipulé en l'état et de façon incorrecte.

La rubrique 11 indique que les produits de parfumerie ne doivent en aucun cas être ingérés et qu'il faut les tenir loin de toute nourriture et boisson. Elle ne donne aucun résultat en terme de toxicité par contact cutané, inhalation et ingestion.

La rubrique 8 précise qu'il faut éviter toute inhalation excessive à des vapeurs concentrées.

La rubrique 9 caractérise les odeurs de chaque produit.

Globalement, la FDS ne permet pas de dégager un avis sur l'innocuité du produit quant à l'exposition de l'éleveur ou des riverains dans les conditions d'utilisation du produit.

8.3.2.3 NEUTRALYSE LA AGRICOLE (FLORALYSE) : DISTRIBUTEUR SORBIAL (FABRICANT SOCIÉTÉ CANADIENNE SUPER-F INC.)

La FDS est datée et toutes les rubriques sont renseignées.

La rubrique 2 n'apporte rien de précis sur la composition du produit (extraits naturels, huiles essentielles, fragrances).

La rubrique 3 mentionne les effets sanitaires suivants en cas de contact prolongé au produit :

- Maux de tête, « réactions » sur le SNC, nausées, vomissement, perte de coordination musculaire par inhalation,
- Dermatite allergique par contact,
- Irritation de la peau, yeux, gorge, poumons.

Il est par ailleurs signalé que l'exposition chronique au produit peut affecter les reins (étude expérimentale chez le rat, effets non observés chez l'homme).

La rubrique 11 précise que le produit est irritant et sensibilisant. Aucune étude ne met en évidence les autres types d'effets (cancérogénicité, reproduction, tératogénicité, mutagénicité).

A noter une incohérence de fond avec la fiche signalétique du fabricant communiquée par Sorbial qui indique « pas d'effet décelé » pour la voie inhalation.

Cette FDS prête à interrogation sur l'exposition par inhalation dans les conditions d'utilisation du produit (ajouté au effluents).

8.3.2.3.1 CAS PARTICULIER DE NORA SYSTEM (PHODÉ)

Les produits Norasystem sont capables, selon le fabricant, de « détruire les composés malodorants et toxiques par réaction moléculaire irréversible » ; « les produits obtenus après réaction sont stables et inertes, non toxiques et sans danger pour l'environnement »

Aucune fiche de données de sécurité n'a été fournie par le fabricant bien qu'une étude toxicologique datée de 2003 soit disponible (on ne connaît pas le laboratoire qui a produit ces informations) :

- Etude approfondie de toxicité par voie orale chez le rat,
- Etude approfondie de toxicité dermique chez le rat,
- Etude d'irritation cutanée (lapin)
- Etude d'irritation des yeux (lapin),
- Etude de sensibilisation chez le porc de Guinée,
- Essai d'Ames (mutation réversible sur la salmonelle typhimurium)
- Etude de génotoxicité in vivo par voie orale chez la souris (test micronucléaire),
- HPRT (hypoxanthine guanine phosphoribosyl transferase) essai de mutation de gènes sur les cellules V79 chez le hamster chinois,

- Analyse chromosomique de cellules de la moelle osseuse des hamsters chinois.

Les études toxicologiques ont été réalisées en accord avec les recommandations de l'OCDE ce qui est positif et relativement avancé par rapport aux pratiques actuelles.

Il existe des données uniquement pour les voies orale et cutanée. Pour la voie d'exposition orale, l'étude a été réalisée sur de courtes durées (14 jours= sub-aigu), il manque une étude sub-chronique voire chronique avec 3 doses d'exposition pour compléter le protocole et calculer une relation dose-effet. Il manque également des essais par inhalation et une relation dose-effet qui aurait du sens par rapport aux caractéristiques d'exposition des éleveurs.

9. CONCLUSION

Ce rapport fournit une image « spot » non exhaustive de l'utilisation des produits destinés au traitement des odeurs dans les élevages. Il repose sur des données collectées via un questionnaire adressé aux inspecteurs des services vétérinaires qui contrôlent les installations classées. L'étude de l'innocuité des produits ne concerne donc pas l'ensemble des produits mis sur le marché en France. Par ailleurs, en l'absence de données caractérisant l'exposition des éleveurs/riverains des installations à ces produits dans leurs conditions réelles d'utilisation, l'analyse des effets potentiels sur la santé repose uniquement sur les données de la littérature concernant les substances qui composent les produits et sur les données transmises par les fabricants (fiche de données de sécurité).

Les produits utilisés dans les élevages pour le traitement des odeurs sont nombreux et appartiennent à plusieurs catégories selon leur composition et leur mode d'action. Les produits sont utilisés de façon prépondérante chez le porc et la volaille et principalement en les mélangeant aux effluents, soit au niveau du bâtiment, soit au niveau du stockage ou de l'épandage. Peu de produits sont brumisés dans les bâtiments.

Des définitions des produits et leur affichage dans les fiches techniques sont indispensables au niveau national pour orienter l'utilisateur dans la connaissance du produit qu'il est amené à utiliser.

Par ailleurs, aucune réglementation spécifique n'encadre ces produits en France ni même à l'étranger. Le fabricant est donc le seul responsable de la classification/étiquetage « dangereux » du produit. Leur utilisation n'est pas recommandée dans le document de référence européen (BREF 2003) : « efficacité contre les odeurs non prouvée, effets sur la santé humaine non connus ». D'autres techniques sont conseillées au niveau national en Allemagne, Pays-Bas (couverture des stockages, utilisation de biofiltres...). Les produits brumisés ou ajoutés à l'alimentation animale sont interdits en Suède.

La composition des produits est mal connue (étiquetage et fiche de données de sécurité non systématiques et non contrôlés) et par conséquent l'exposition réelle des éleveurs dans les conditions d'utilisation du produit n'est ni évaluée ni maîtrisée.

La littérature scientifique traitant de la toxicité est peu abondante sur les produits utilisés dans les élevages. En l'état des connaissances actuelles, il n'existe pas d'étude épidémiologique professionnelle en lien avec l'utilisation de ces produits, pas d'étude expérimentale animale concernant la toxicité de ces produits dans leurs conditions d'utilisation, pas de « cas sanitaire humain » rapporté en France chez des éleveurs utilisant ces produits, pas de valeur toxicologique de référence pour la voie

d'exposition par inhalation dans les bases de données et pas de valeur limite d'exposition professionnelle.

Il y a actuellement un questionnement scientifique sur l'absence de données sur la toxicité des parfums (Curtis, 2004).

Les données bibliographiques sur les effets en santé humaine de ces produits indiquent que :

- Les substances utilisées dans la parfumerie (on peut retrouver certaines de ces substances comme les huiles essentielles, les aldéhydes de synthèse dans certains produits) peuvent entraîner des effets comme l'asthme, des allergies de contact, des effets respiratoires voire neurotoxiques pour certaines substances ; les effets résultant d'expositions à long terme sont peu décrits ;
- Les substances volatiles et/ou brumisées peuvent réagir avec d'autres polluants de l'air et former des produits de réaction secondaire ayant des effets irritants, allergènes, des effets respiratoires voire cancérigènes pour certaines substances ;
- Les substances identifiées dans les produits signalés par les inspecteurs ont des effets irritants pour la peau et les yeux, des effets allergisants, irritants voire respiratoires mais la question se pose de savoir si ces effets sont représentatifs dans les conditions réelles d'utilisation des produits.

D'après les informations recueillies, les produits peuvent contenir des substances ayant des effets sur la santé. Mais le produit, mélange de plusieurs substances, ainsi que les éventuels produits de réaction du produit dans l'air sont-ils dangereux dans les conditions réelles d'utilisation des produits ?.

Les fiches de données de sécurité des produits consultés n'apportent aucun élément sur la toxicité par inhalation.

Dans le cadre des installations d'élevage, 2 types de populations sont exposées : l'éleveur, soit au moment de la manipulation du produit concentré, soit lors de l'utilisation du produit (principalement par inhalation au niveau du bâtiment) et, dans une moindre mesure, les riverains exposés par inhalation à des concentrations bien inférieures que les éleveurs. Une seule étude (Smith 2004) a étudié l'exposition à des parfums en déterminant les concentrations dans l'air pour des substances sélectionnées selon leur volatilité et leur toxicité.

En conclusion, nous recommandons :

- ✓ **La mise en place de définitions des produits au niveau national pour orienter l'utilisateur dans la connaissance du produit (mode d'action) ;**
- ✓ **La rédaction d'une fiche de données de sécurité comprenant une étude de toxicité par inhalation dans les conditions d'utilisation pour tous les produits brumisés en bâtiment et pour les produits ajoutés aux effluents contenant ou susceptibles de former des substances volatiles ;**
- ✓ **L'acquisition de connaissances sur les produits utilisés en bâtiments :**
 - **mode d'action des produits,**
 - **identification des substances volatiles du produit et des sous-produits (produits de réaction ou de dégradation) pouvant se retrouver dans l'air dans les conditions d'utilisation,**

- **caractérisation des concentrations dans l'air des substances du produit et des sous-produits pour évaluer le niveau d'exposition des éleveurs et la rémanence des produits dans les conditions d'application.**

10. RÉFÉRENCES

- Anderson et al., 1998. Acute toxic effects of air fresheners emissions, *Archives of Environmental Health*, 52(6) : 433-441
- BREF, 2003. Reference document on best available techniques for intensive rearing of poultry and pigs, IPPC, <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>
- Bickers, 2003. The safety assessment of fragrance material, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 37 : 218-273
- Bouzalakos S., B.Jefferson, P.J.Longhurst et R.M.Stuetz, 2003, « Developing methods to evaluate odour control products », Water Science, UK
- Bridge, 2002. Fragrance : emerging health and environmental concerns, *Flavour and Fragrance Journal*, 17(5) :361-371.
- CIRC Centre International de Recherche sur le Cancer, <http://www.inchem.org/pages/iarc.html>
- Curtis, 2004. Toxicity of fragrances(letter), *Env Health Perspectives*, 112 :A461
- FPPQ, 2005. Protocole d'évaluation des additifs, version préliminaire, 51 pages
- Fromme et al., 2003. Occurrence of phtalates and musk fragrances in indoor air and dust from apartments and kindergartens in berlin (Germany), *Indoor Air*, 14 :188-195
- Fukayama 1999. Subchronic inhalation studies of complex fragrance mixtures in rats and hamsters, *Toxicol. Letters*, 111(1-2) :175-187
- Guingand, Guillaume G. et Quilien J.-P., 1998. L'utilisation d'additifs du lisier de porc, pas de petite claue franche aux mauvaises odeurs, *Techni Porc* n°1
- Guingand, Loiseau D, 2000. Des produits pour réduire les odeurs...Analyse descriptive des produits disponibles sur le marché, *Techni Porc* Vol.23 n°5
- Guingand, 2003. Liste des produits de traitement du lisier, coordonnées de sociétés, novembre 2003, Institut Technique du Porc
- Guingand, 2003. Liste des produits de traitement du lisier, caractéristiques produits, novembre 2003, Institut Technique du Porc
- Guingand, 2004a. Utilisation d'additifs en porcherie, effet sur l'émission d'odeurs et d'ammoniac en engraissement, *Techni Porc* Vol.27 n°2
- Guingand N., 2004b. Effet d'un additif sur l'émission d'odeurs en engraissement en conditions d'élevage, *Techni Porc* Vol.27 n°4
- HSDB Hazardous Substance Data Bank www.toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search
- INRS, 2005. La fiche de données de sécurité, ED 954 <http://www2.inrs.fr/>
- Kumar 1995.Inhalation challenge effects of perfume scent strips in patient with asthma, *Annals Allergy.*, 75(5) :429-433
- Nahm, 2005. Environmental effects of chemical additives used in poultry litter and swine, *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 35(5) :487-513
- Masse D., F.Croteau et J.Lavoie, « évaluation de l'impact des additifs de lisier sur l'exposition des travailleurs et l'atténuation des odeurs », IRSST, juillet 2004

- Letizia et al., 2000. Special issue IX : monographs on fragrance raw materials, *Food and Chemical Toxicology*, 38 (suppl.), p 236
- Millqvist 1999. Provocations with perfume in the eyes induce airway symptoms in patients with sensory hyperreactivity, *Allergy*, 54(5) :495-499
- Nazaroff et al., 2004. Cleaning products and air fresheners : exposure to primary and secondary air pollutants, *Atmospheric Environment*, 38(18) :2841-2865
- Smith, 2004. Exposure characterizations of three fragranced products, *Toxicol Appl Pharmacol*, 197(3) : 189
- Spencer PS et al., 1984. Neurotoxic properties of musk ambrette. *Toxicol Appl Pharmacol*, 75(3), p 571-575
- Varel et al., 2004. Plants oil lthymol and eugenol affect cattle and swine waster emissions differently, *Water Science and Technology*, 50(4) :207-213

11. LISTE DES ANNEXES

Repère	Désignation	Nombre de pages
A	Protocole de l'enquête « produits de traitement des odeurs en élevage » envoyé en novembre 2004 aux correspondants du réseau des inspecteurs des installations classées	2
B	Lieux d'utilisation des produits	1
C	Modes d'application des produits	1
D	Données sur les produits « biologiques »	1

ANNEXE A

ENQUÊTE « PRODUITS DE TRAITEMENT DES ODEURS EN ÉLEVAGE »

DPPR/INERIS novembre 2004

Les exploitants d'installations d'élevage utilisent des techniques ou des traitements atténuant les odeurs afin de répondre à la demande des riverains qui se plaignent fréquemment des odeurs générées par les bâtiments d'élevage ou/et par les épandages des effluents.

La DPPR a demandé à l'INERIS une étude concernant les produits utilisés pour le traitement des odeurs. Cette étude doit permettre de recenser tous les produits mis sur le marché pour le traitement des odeurs en élevage ainsi que leur composition, d'indiquer la toxicité éventuelle des composants et de définir une méthode permettant de reconnaître l'efficacité du produit utilisé.

Afin de connaître les produits utilisés en élevage, une enquête est lancée via les correspondants REV.

Contexte

Il existe actuellement plusieurs types de traitement notamment :

- traitement par une association de bactéries incorporée dans les effluents,
- traitement par utilisation de produits « désodorisants » ou/et masquants incorporés dans les effluents ou pulvérisés dans l'air à traiter.

Les produits masquants et assimilés (désodorisants d'odeur, etc.) ne font l'objet d'aucun suivi et ne sont soumis à aucune réglementation autre que celle relative au code de la consommation. La composition des produits n'apparaît pas sur les étiquettes. Les études de toxicité aiguë ou chronique de ces produits et de leurs métabolites ; les effets sur les animaux et en particulier la possibilité de présence de résidus dans les denrées alimentaires d'origine animale ne sont pas connus.

Or, la réalisation d'un traitement ou la mise en œuvre d'un procédé reconnu comme atténuant les odeurs permet à l'exploitant d'épandre les effluents traités à une distance plus proche des habitations que s'il épandait un effluent non traité (prévu par les arrêtés de prescriptions).

Cette possibilité réglementaire offerte aux exploitants implique que:

- le traitement ou procédé doit être « reconnu »
- le traitement inclut la possibilité d'utiliser des produits masquants.

Actuellement, la « reconnaissance » des procédés et traitements se fait au cas par cas dans chaque DDSV, en particulier pour la « reconnaissance » des produits masquants sur la base de l'efficacité supposée du produit.

Objectif de l'enquête

L'objet de cette enquête est de faire un inventaire des produits actuellement reconnus par les DDSV lors de l'instruction des dossiers d'autorisation d'exploiter des élevages ou pour permettre à l'exploitant de se rapprocher des tiers lors de l'épandage des effluents. Il s'agit de recenser tous les produits « reconnus » (à base d'association de bactéries, de substances masquantes et/ou désodorisantes ou autres), d'identifier le fabricant et de connaître l'utilisation de chaque produit.

Il s'agit aussi de connaître les motifs qui ont abouti à reconnaître ou non un produit (études d'efficacité, de toxicité, etc., fournies par le fabricant, mesures de réduction de certaines molécules odorantes effectuées par un laboratoire accrédité, constatation personnelle de l'efficacité, etc.).

L'objectif de l'enquête est de fournir des éléments à l'INERIS dont le rapport permettra l'élaboration d'une circulaire permettant à l'inspection de « reconnaître » le procédé de traitement des odeurs (conditions d'efficacité et d'innocuité du produit).

Renseignements demandés

Un tableau en format Excel regroupe les renseignements qui vous sont demandé dans le cadre de cette enquête.

Le tableau est à retourner complété, au plus tard le 31 décembre 2004, à l'adresse électronique suivante :

Laure.Delery@ineris.fr

Instructions pour remplir le tableau :

N'oubliez pas d'indiquer (colonne A, B et C) votre **département** ainsi que le **nom et les coordonnées** de l'agent qui s'occupe habituellement des dossiers élevages et en particulier des procédés atténuant les odeurs. A défaut, indiquer le nom du chef de service ICPE.

Colonnes D, E, et F : Indiquer aussi les produits qui n'auraient pas été « reconnus » pour permettre des dérogations de distances. Dans ce cas, expliquer pourquoi dans la colonne O.

Colonne E « fabricant » : indiquer le fabricant du produit s'il est connu.

Colonnes G à L « type d'élevage » :

- colonne H: préciser le type d'animaux concerné (porcs charcutiers ou truies ; veaux ou bovins à l'engraissement ; etc.) ou l'espèce concernée pour les volailles
- colonne I « mode d'élevage » : caillebotis, litière, etc.
- colonne J « techniques de ventilation » : ventilation du bâtiment d'élevage passive, utilisation de ventilateurs, lavage d'air, etc.
- colonne K « type d'effluent » : lisier, fumier (mou, compact), fientes, etc.
- colonne L « mode de stockage des effluents » : sous les animaux, fosse à lisier couverte ou non (préciser si aération mécanique du lisier), fumière, etc.

Colonne M « lieu d'utilisation du produit » : uniquement dans les bâtiments ou lors de l'épandage, utilisation au niveau des ouvrages de stockage (mélangé avec les effluents ou pulvérisé), utilisation au niveau d'une plate-forme de compostage, etc.

Colonne N « mode d'application du produit » : produit appliqué par pulvérisation (préciser la fréquence, s'il y a dilution), produit mélangé aux effluents (pendant le stockage ou au moment de l'épandage, préciser la fréquence), etc.

Colonne O « motifs qui ont aboutit à "reconnaître" ou non le produit » : études d'efficacité, de toxicité, etc., fournies par le fabricant, mesures de réduction de certaines molécules odorantes effectuées par un laboratoire accrédité, constatation personnelle de l'efficacité, etc.

Colonne P « dérogations de distance acceptées pour ce produit » : indiquer OUI ou NON et préciser à quelle distance des tiers l'exploitant peut se rapprocher en utilisant le produit.

ANNEXE B

Lieux d'utilisation des produits

Fabricant	Nom produit	Bâtiments	Stockage	Epandage
PHODÉ	Nora spray	X		
Hygéfac	Azofac	X	X	
	Actifac	X	X	
Sanitec OCENE (WESTRAND)	Proaxion neutralisant (Sanitralyse et Cecodor)		X	X
	Proaxion Lysaxion	X		
	Proaxion liquéfiant	X		
	Proaxion ambiance N	X		
Cobiotex	Cobiotex	X		
	Cobio lisier (Agrolyse, Bioclean lisier)	X	X	
Protecta	Bactolis et Actigen	X		
SAS BIO 3 G	Forti-Fluide	X		
ABA	Actiglène	X		
Bioarmor Développement	Bioneutrodor	X	X	X
	Biolisier ambiance canard	X	X	
	Printalys	X	X	
	Biolisier Ambiance	X	X	
Sorbial	Sorbial lisier (Farmalisier)	X	X	X
	Neutralyse LA Agricole (Floralyse)	X	X	X
CRHD	Physiobio PLP		X	
Suza	Bio Suza Lisier	X		
Codislaït	Ligalmar		X	
Vétagri	Lisanet	X		
Laboratoire ACI	Bio Agri PVF	X		
TMCE	TM litière	X		
Nutramin	Pit boss	X		

ANNEXE C

Mode d'utilisation des produits

Fabricant	Nom produit	Brumisation	Sur sol (caillebotis, litières)	Mélangé au lisier
PHODÉ	Nora spray	X		
Hygéfac	Azofac		X	X
	Actifac		X	X
Sanitec OCENE (WESTRAND)	Proaxion neutralisant (Sanitralyse et Cecodor)			X
	Proaxion Lysaxion			X
	Proaxion liquéfiant			W
	Proaxion ambiance N	X	X	
Cobiotex	Cobiotex		X	
	Cobio lisier (Agrolyse, Bioclean lisier)		X	X
Protecta	Bactolis et Actigen			X
SAS BIO 3 G	Forti-Fluide			X
ABA	Actiglène			X
Bioarmor Développement	Bioneutrodor			X
	Biolisier ambiance canard		X	X
	Printalys	X		
	Biolisier Ambiance		X	X
Sorbial	Sorbial lisier (Farmalisier)		X	X
	Neutralyse LA Agricole (Floralyse)			X
CRHD	Physiobio PLP			X
Suza	Bio Suza Lisier			X
Codislait	Ligalmar			X
Vétagri	Lisanet			X
Laboratoire ACI	Bio Agri PVF		X	
TMCE	TM litière			X
Nutramin	Pit boss			X

ANNEXE D

Produits « biologiques »

Fabricant	Nom produit	Composition	Fiche de données de sécurité
ABA	Lisalgène	Argile, Lithothamne, extrait d'algues, microorganismes pour le traitement du lisier	
Bio Armor Développement	Bio lisier ambiance porcs/bovins	Argile, lithothamne (algue marine), capteurs d'ammoniac, facteurs de stimulation de la flore du lisier, algues marines, complexe bactérien, extraits de plantes, oligo-éléments	2005 (une seule FDS)
	Bio lisier ambiance canards	Facteurs de stimulation de l'activité de la microflore du lisier, algues marines, lithothamne, complexe bactérien, capteurs d'ammoniac	
	Bactifos	Complexe d'enzymes et de bactéries, tensio-actifs non ioniques, facteurs de stimulation de l'activité de la microflore du lisier	2005
COBIOTEX	Cobio-lisier; Cobiotex 1000; Cobio litière SX lisier volaille	Complexe bactérien (constitué de différentes souches de <i>Bacillus subtilis</i> et de bactéries lactiques) sur support spécifique	2005
Laboratoire Hygéfac	Azofac,	Procédé biotechnologique, bactéries aérobies lyophilisées classe 1 EFB (fédération européenne de biotechnologie) et CEE 90/679, non pathogène pour l'homme, animal et environnement et oligoéléments	1996
	Actifac	Activateur de biomasse (sels minéraux, oligoéléments, phosphate de sodium)	1996
Protecta	Bactolis	Complexe bactérien non pathogène, support minéral inerte et nutriments	Oui mais non datée
	Actigen	Bioacivateur en milieu liquide	Non

Fabricant	Nom produit	Composition	Fiche de données de sécurité
Suza	Bio Suza Lisier	Mélange de sels organiques et minéraux non classés et d'oligoéléments + microorganismes non pathogènes classe 1EFB	2000
SAS BIO 3G	Forti-Fluid	Algues matines, minéraux asséchants, minéraux désinfectants, végétaux asséchants, essences de plantes, activateurs d'assèchement, catalyseurs, bactéries, enzymes, levures	1996
Sorbial	Sorbial lisier (Farmalisier)	Substances actives issues de la fermentation bactérienne de 2 lactobacilles (<i>Lactobacillus rhamnosus</i> et <i>Lactobacillus acidophilus</i>) sur support végétal (maïs extrudé, grits de maïs, tourteau de soja broyé, enveloppes de grain de blé micronisé, dioxyde de silicium, propionate de calcium)	Oui mais non datée
Laboratoire ACI	Bio Agri PVF	Activateur enzymatique	?
Vétagri	Lisanet	Complexe de minéraux et d'extraits marins	?
Néolait	Ligalmar	Micro-organismes type <i>Bacillus</i> , complexe minéral et algues	?
TMCE	TM Litière	Catalyseurs, mélange d'algues marines, de magnésie et de soufre	?
Alltech	Deodorase	Extraits de <i>Yucca shidigera</i> + précipité de silice amorphe	?
Inobio	Sapolite	<i>Yucca</i> dilué sur argile	?