



A TIRE-D'AILE ! VOLATILES, QU'EN EST-IL ?

XXXIV^e SYMPOSIUM

Vendredi 8 Juin 2007

Faculté de Médecine - Tours



Programme

Programme

A tire-d'aile ! Volatiles, qu'en est-il ?

Vendredi 8 juin 2007

Sous le Haut Patronage du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche

Modérateur

Docteur Catherine BEAUMONT
Présidente adjointe du centre INRA de Tours

Introduction

Professeur Patrick CHOUTET, Président de l'INMA, Tours

Une grande famille, la volaille française

Monsieur André LEPEULE, Association de Promotion de la Volaille Française (APVF), Paris

De la poule au pot aux nuggets de volailles. De nouveaux produits pour de nouveaux comportements

Monsieur Benjamin VALLIN, Office de l'Elevage, Paris

Salmonelloses alimentaires. Epidémiologie, surveillance et impact des mesures prises dans la filière avicole

Madame Emmanuelle ESPIE, Département des maladies infectieuses, Institut de veille sanitaire (InVS), Saint-Maurice

Aviculture, bien dans sa peau. Les principales pathologies d'origine professionnelle. Actualités sur les zoonoses

Docteur Geneviève ABADIA, Echelon national de santé au travail, Caisse Centrale de Mutualité Sociale Agricole (CCMSA), Bagnole

Aviculture, bien dans ses plumes. Le bien-être animal

Monsieur Luc MIRABITO, Institut Technique de l'Aviculture (ITAVI), Paris

Impact de la réglementation sur les conditions de travail en aviculture. Etude appliquée aux gaveurs de canards

Monsieur Christian MARTIN, Laboratoire d'Ergonomie des Systèmes Complexes, Université Bordeaux 2, Bordeaux

L'empoussièrément dans les élevages avicoles

Madame Virginie MICHEL, Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA), Ploufragan

Le risque chimique en aviculture. Cas particulier du formaldéhyde

Docteur Jean-Luc DUPUPET, Echelon national de santé au travail, CCMSA, Bagnole
Docteur Michel FALCY, Etudes et assistance médicales, INRS, Paris,

Modérateur

Madame Blandine TERRIER

Présidente du Comité Régional Interprofessionnel de l'Aviculture, Blois

Ramasseurs de volailles, les hommes de l'ombre

Madame Isabelle PITZ, Département Prévention des risques professionnels, CCMSA, Bagnolet

Monsieur Jean-Jacques RAULT, Auteur du film documentaire "Une nuit avec les ramasseurs de volailles", Mellionec

Conception et aménagement des bâtiments d'élevage par rapport à la santé et la sécurité des travailleurs

Monsieur Dylan CHEVALIER, Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de Loire / ITAVI, Angers

Connaissance et surveillance sanitaire de l'avifaune migratrice en France. L'exemple de l'influenza aviaire

Monsieur Jean-Marie BOUTIN, Centre National d'Etudes et de Recherches Appliquées (CNERA) sur l'avifaune migratrice de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), Nantes

Pigeons bisets, oiseaux d'ornement et de compagnie. Entre le rejet et l'attachement, faut-il les craindre ?

Professeur Geneviève ANDRE-FONTAINE, Bactériologie médicale et moléculaire des leptospires, Ecole Nationale Vétérinaire, Nantes

Clôture du colloque - Évaluation

Professeur Patrick CHOUTET

Sommaire

Sommaire

Une grande famille, la volaille française	1
Monsieur André LEPEULE <i>Association de Promotion de la Volaille Française (APVF), Paris</i>	
De la poule au pot aux nuggets de volailles. De nouveaux produits pour de nouveaux Comportements	11
Monsieur Benjamin VALLIN <i>Office de l'Elevage, Paris</i>	
Salmonelloses alimentaires. Epidémiologie, surveillance et impact des mesures prises dans la filière avicole	21
Madame Emmanuelle ESPIE <i>Département des maladies infectieuses, Institut de veille sanitaire (InVS), Saint-Maurice</i>	
Aviculture, bien dans sa peau. Les principales pathologies d'origine professionnelle. Actualités sur les zoonoses	27
Docteur Geneviève ABADIA <i>Echelon national de santé au travail, Caisse Centrale de Mutualité Sociale Agricole (CCMSA), Bagnolet</i>	
Influence des modifications des systèmes d'élevage sur la santé des éleveurs	35
Docteur Geneviève ABADIA <i>Echelon national de santé au travail, CCMSA, Bagnolet</i> Monsieur Luc MIRABITO <i>Institut Technique de l'Aviculture (ITAVI), Paris</i>	
Aviculture, bien dans ses plumes. Le bien-être animal	45
Monsieur Luc MIRABITO <i>Institut Technique de l'Aviculture (ITAVI), Paris</i>	
Impact de la réglementation sur les conditions de travail en aviculture. Etude appliquée aux gaveurs de canards	55
Monsieur Fabien COUTAREL, Monsieur Christian MARTIN <i>Laboratoire d'Ergonomie des Systèmes Complexes, Université Bordeaux 2, Bordeaux</i>	
Qualité de l'air en élevage expérimental de poules pondeuses : caractérisation des composants aériens et conséquences sur la santé humaine	63
Virginie MICHEL ¹ , Didier HUONNIC ¹ , Robert MAURICE ² , Yolène LENOTRE ³ , Marie-Thérèse GUILLAM ⁴ et Claire SEGALA ⁴ <i>¹Unité d'Epidémiologie et Bien-Etre en Aviculture et Cuniculture - ²Service d'Expérimentation Avicole et Cunicole - ³Unité Hygiène et Qualité des Produits Avicoles et Porcins AFSSA Ploufragan - ⁴Sépia-Santé</i>	
Le risque chimique en aviculture. Cas particulier du formaldéhyde	71
Docteur Jean-Luc DUPUPET <i>Echelon national de santé au travail, CCMSA, Bagnolet</i> Docteur Michel FALCY <i>Etudes et assistance médicales, INRS, Paris,</i>	

Ramasseurs de volailles, les hommes de l'ombre	79
Madame Isabelle PITZ <i>Département Prévention des risques professionnels, CCMSA, Bagnolet</i>	
Monsieur Jean-Jacques RAULT <i>Auteur du film documentaire "Une nuit avec les ramasseurs de volailles", Mellionec</i>	
Conception et aménagement des bâtiments d'élevage avicole par rapport à la santé et la sécurité des travailleurs	85
Monsieur Dylan CHEVALIER <i>Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de Loire / ITAVI, Angers</i>	
Monsieur Gérard AMAND <i>Institut Technique de l'Aviculture, Ploufragan</i>	
Connaissance et surveillance sanitaire de l'avifaune migratrice en France. L'exemple de l'influenza aviaire	103
Monsieur Jean-Marie BOUTIN <i>Centre National d'Etudes et de Recherches Appliquées (CNERA) sur l'avifaune migratrice de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), Nantes</i>	
Docteur Jean HARS <i>Unité sanitaire de la faune de l'ONCFS.</i>	
Monsieur Vincent SCHRICKE <i>CNERA avifaune migratrice, Nantes</i>	
Pigeons bisets, oiseaux d'ornement et de compagnie. Entre le rejet et l'attachement, faut-il les craindre ?.....	105
Professeur Geneviève ANDRE-FONTAINE <i>Bactériologie médicale et moléculaire des leptospires, Ecole Nationale Vétérinaire, Nantes</i>	

De la tradition à la modernité, une famille diversifiée et recomposée : la volaille française

André LEPEULE



Association de Promotion de la Volaille Française

Du coq gaulois à la poule au pot du bon roi Henri en passant par les oies du capitole, le canard blanc de l'étang derrière chez moi à la dinde qui était à Noël ce que l'œuf est à Pâques, les volailles imprègnent notre patrimoine, font partie de notre culture et représentent le fleuron de notre gastronomie enviée ou décriée (foie gras !!).

La France se distingue en la matière car c'est parmi tous les pays européens celui qui élève et consomme le plus d'espèces sous des présentations variées et selon des modes de production extrêmement diversifiés, seule peut-être la Hongrie se rapproche sur cet aspect de nos traditions et habitudes hexagonales (ceci explique cela !!).

Mais à coté, cette tradition du poulet rôti, de la pintade au chou ou du canard au sang, s'est développée toute une série de produits répondant aux attentes du consommateurs ou les anticipant dans certains cas qui font que globalement la viande de volaille est la viande la plus consommée en France (le porc étant consommée sous forme de charcuterie).

La volaille française, ce sont donc des espèces, des produits que nous retrouvons sur nos tables, mais, derrière ces produits, c'est toute une filière mobilisée pour assurer au consommateur le meilleur de la qualité dans la sécurité sanitaire la plus grande.

Nous verrons d'abord les différentes espèces produites et consommées en France en appréciant leurs caractéristiques et leur poids respectif, et, dans un deuxième temps, sera

détaillée l'organisation de la filière et la nature des opérateurs qui la composent.

LES CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES DE LA PRODUCTION FRANÇAISE

Les espèces

En tout premier lieu vient la famille des Gallus dont le **poulet**, décliné sous toutes ses formes, du coquelet au chapon, de la poule à la poularde, certifié ou sous label, occupe tous les créneaux.

En second, se place la **dinde**, volatile d'introduction plus récente originaire d'Amérique, fermière et de Noël, elle est maintenant très généralement mince et découpe

Le **canard** occupe la troisième place sous ses différentes formes, indigène quand il est de Rouen et nageur, lourd, coloré et percheur quand il vient d'Amérique comme le barbare, blanc coureur dressé sur ses pattes quand il est de Pékin. Enfin, quand il se croise, il est mulard et développe cette stéatose (que d'aucuns, hostiles à nos coutumes, appellent cirrhose) qui fait les délices de nos réveillons.

La **pintade** enfin, originaire de Numidie, occupe chez les gourmets une place privilégiée ; mi volaille mi gibier, sa taille moyenne l'orienté vers une consommation entière en carcasse qui est moins dynamique.

L'**oie** reste désormais marginale, même engraisnée pour son foie,, ses effectifs régressent et seules quelques spécimens se retrouvent sur les rayons en fin d'année.

En revanche, **cailles et pigeons** progressent, appréciés des amateurs et en particulier dans la restauration ces deux volatiles sont symboliques d'un élevage qui a su maîtriser des espèces autrefois classées et considérées comme gibier.

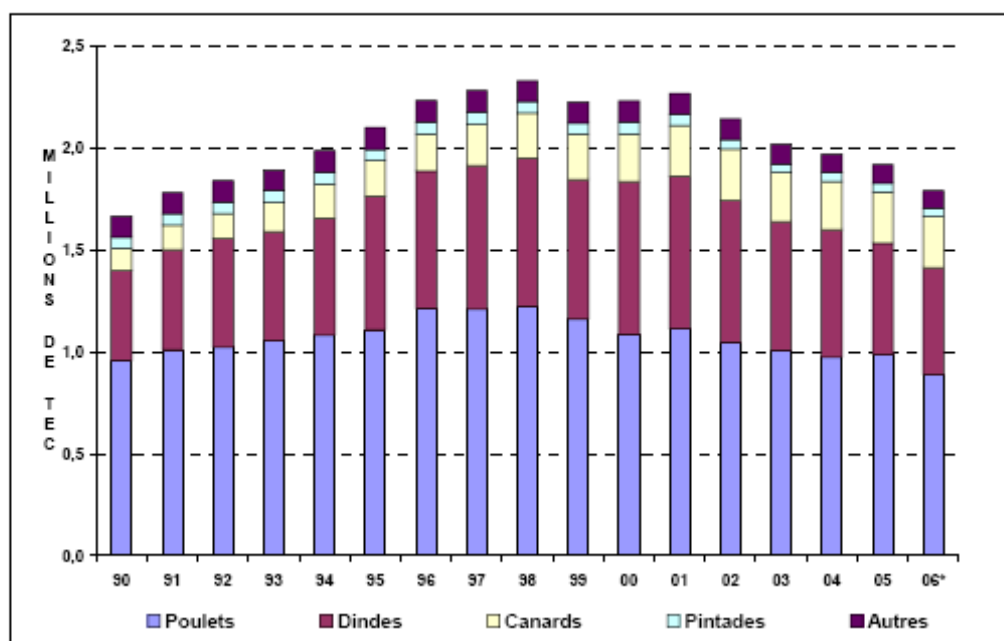
La production nationale

Mais en termes de chiffres, qu'en est-il de ces volatiles ? Passons maintenant aux données quantitatives.

Pour cela, une source fiable et facile d'accès, le rapport annuel de l'Office de l'Elevage qui prend le temps de collecter les données disponibles recueillies par les services officiels, les structure et les organismes, et gère en outre des panels fort utiles pour connaître la consommation des différentes viandes dans les circuits de distribution ou selon les modalités de consommation.

Ainsi, graphiquement les évolutions récentes de la production nationale montrent qu'après le pic de 1998 la production nationale régresse.

Production de volailles en France



Une dynamique plus fine peut être analysée par espèce en s'appuyant sur les évolutions trimestrielles de production notamment pour les espèces principales.

Ainsi, pour le *poulet* qui représente encore plus de la moitié des abattages de volailles en France, la régression est le fait essentiellement d'une diminution des débouchés sur les pays tiers, alors que pour la *dinde* les évolutions négatives enregistrées viennent à la fois d'une sérieuse contraction

de nos exportations vers l'Europe et d'une baisse des achats des ménages à peine compensée par une utilisation en restauration hors domicile.

Canard et pintade connaissent une évolution bien différente : le premier poursuit grâce d'ailleurs à la production de canard gras sa progression, alors que la pintade décline lentement.

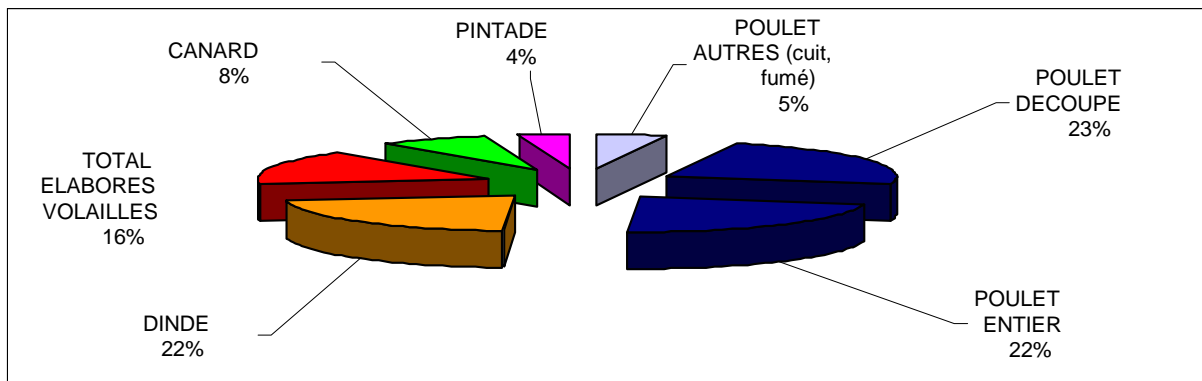
La consommation

S'agissant de la **consommation** et plus particulièrement des achats des ménages, cette diversité des espèces et des présentations (entiers, découpes, élaborés) montre une segmentation dans laquelle, derrière le poulet majoritaire avec plus de 55 % des choix de ses différentes formes, la dinde est l'éternel Poulidor malgré sa présence active dans les élaborés de volaille.

Canard et pintades représentent 12 % des achats mais sont des volailles plus volontiers de restauration.

Les évolutions sur 10 ans font apparaître cette croissance continue du poulet qui progresse de +18 %, toutefois moins que le canard +40 % pendant que pintade régresse de -20 % et la dinde de -6 %.

Répartition des achats des ménages selon l'espèce et la présentation Source SCEES

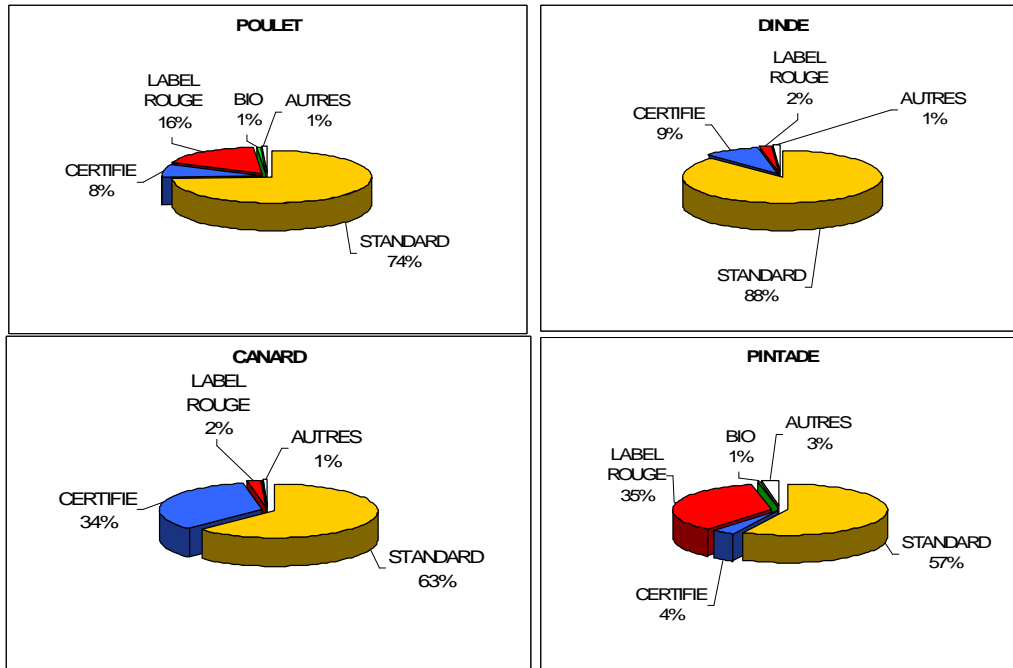


Une caractéristique particulière du marché de la volaille en France est la grande diversité des modes de production. Pour ne prendre que le poulet classique, certifié, sous label rouge, bio ou AOC, on trouve tout dans la volaille ! Quand il n'y a pas de sigle ou de définition officielle, on en imagine d'autres et, entre la remise en vigueur de races anciennes et la variation sur les souches (à croissance lente ou rapide, jaune ou blanche, à cou nu ou à pattes noires), sur les durées (de 42 à 120 jours) et les modalités d'élevage (en bâtiment, en bâtiment sortant à l'extérieur, en plein air intégral en liberté totale), et l'alimentation, on arrive ainsi à

définir de multiples cahiers des charges pour les volailles entières .

Mais la consommation évolue et si selon les espèces ces signes de qualité sont plus ou moins prégnant comme les graphiques ci-dessous le montrent, les évolutions les plus sensibles sont sur le degré croissant d'élaboration des produits.

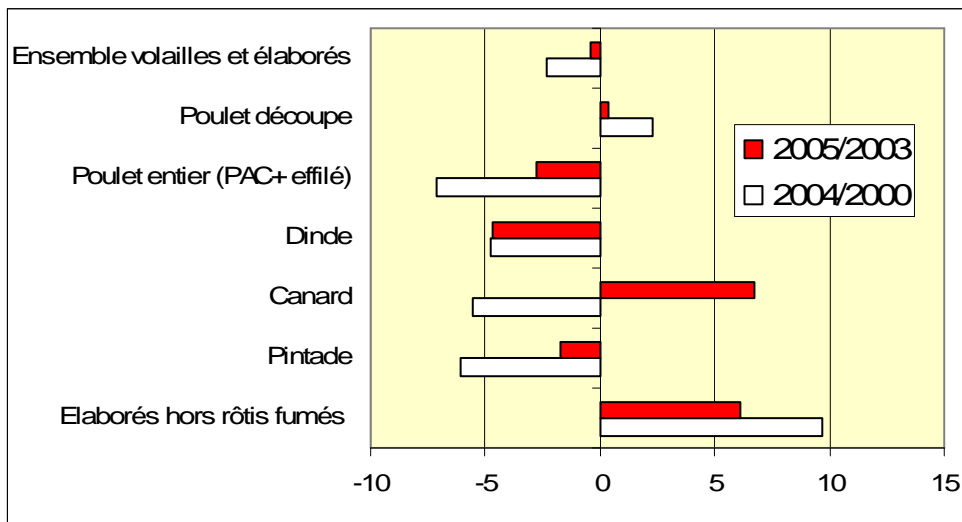
Ainsi, le graphique suivant montre que globalement les signes dits de qualité ou les indications d'origine recouvrent 23 % du marché intérieur.



En revanche, l'évolution la plus significative est le choix croissant des consommateurs vers les produits de volaille élaborés faciles

d'utilisation et correspondant aux attentes en matière de simplicité de préparation des repas.

Evolution des achats des ménages



Ces différentes espèces et ces produits variés dans quelles conditions et par qui sont-ils produits, transformés et commercialisés pour satisfaire les attentes de nos consommateurs (français, européens ou plus lointains) ?

LA FILIERE VOLAILLE FRANÇAISE : SON ORGANISATION, SON POIDS ECONOMIQUE, SES PERSPECTIVES

Organisation et structuration

En tout premier lieu, il convient de rappeler l'organisation de la filière qui, du sélectionneur au consommateur, assure la production d'une viande de qualité répondant aux plus stricts critères sanitaires et aux plus rigoureuses normes d'hygiène.

- **Le sélectionneur** travaille sur les souches de volailles afin de les améliorer par une sélection génétique rigoureuse qui pourra porter aussi bien sur la vitesse de croissance que sur la largeur du filet sans oublier la fertilité de la souche.

Une des caractéristiques française est la parfaite maîtrise de cette étape notamment pour les souches dites rustiques ou à croissance lente.

- S'appuyant sur les derniers développements de la génétique, l'amélioration continue du cheptel permet de fournir aux **multiplicateurs** les grands parentaux qui permettront la production d'œufs à couver par les accoueurs.

Ceux-ci, s'appuyant sur un réseau d'éleveurs multiplicateurs, ramassent et font incuber les OAC (œufs à couver) qui fourniront les poussins livrés ensuite aux éleveurs de volailles.

Ces étapes sont essentielles et totalement maîtrisées sur le plan sanitaire.

Il est difficile de trouver les éleveurs multiplicateurs car le ramassage quotidien des œufs impose une surveillance approfondie du cheptel qui, de plus, est souvent mal accueilli par les voisins qui n'apprécient pas toujours les chants des centaines de coqs que comporte un élevage de multiplication.

- **L'accoureur** comme le sélectionneur est le « monsieur très propre » de la filière. En effet les règles de protection sanitaire des unités d'accouage impliquent que chaque entrée

dans l'atelier d'accouage soit précédée d'un déshabillage complet puis d'une douche intégrale avant de revêtir une tenue spécifique.

C'est dans ces conditions que personnel et matériel sont totalement et complètement nettoyés et désinfectés ; rotoluves et pédiluves sont les instruments essentiels de maîtrise de la qualité sanitaire de la reproduction.

- S'agissant de l'aliment, des unités spécifiques appartenant aux industries de **l'alimentation animale** sont dédiées à la volaille dans la majorité des cas. Les céréales forment l'essentiel de la ration, complétées de sources protéiniques apportées par le soja essentiellement depuis qu'on a privé nos volailles des protéines d'origine animale qu'elles appréciaient tant. Pour les privilégiées qui fournissent les œufs à couver, l'aliment thermisé assure une rupture dans l'éventuelle transmission de salmonelles.

- **L'éleveur**, dans la quasi-totalité des cas membre d'un groupement, reçoit ses poussins et son aliment fourni par l'intégrateur ou par son groupement coopératif ou privé.

Propriétaire de son bâtiment, il prend en charge l'élevage c'est-à-dire qu'il nourrit les animaux fournis (qui restent propriété de l'intégrateur le plus souvent) avec les aliments fournis, mais assure la surveillance, contrôle avec le concours du technicien et si besoin du vétérinaire l'état de santé des animaux, prend en charge les frais de chauffage et les traitements.

L'enregistrement régulier au moyen de la « fiche d'élevage » de tous les événements intervenant dans la vie du lot est effectué régulièrement et permet de transmettre à l'abattoir les informations les plus précises avant l'arrivée des volailles. Ainsi une partie de l'inspection *ante mortem* peut se réaliser sur la base de ces enregistrements très documentés.

- **L'abatteur** organise le planning d'enlèvement des lots, réceptionne les volailles qui sont suivies tout au long de la chaîne d'abattage par du personnel

spécialisé. Les services vétérinaires contrôlent sur place les lots sur le plan sanitaire selon des règles rigoureuses.

Les services qualité procèdent en plus aux analyses complémentaires que prévoient les cahiers des charges conclus avec les clients. Dans le cadre des guides de bonnes pratiques, est instituée une série de points de contrôle qui permettent de s'assurer que les volailles qui sortent des chaînes, qu'elles soient entières, découpées ou transformées, répondent aux critères d'hygiène réglementaires ou les dépassent quand il s'agit en particulier de la durée de vie des produits que l'industriel se doit de garantir.

- Enfin le **distributeur**, qui prend en charge les produits pour les remettre au consommateur final, procède lui aussi à des contrôles des marchandises en sus de l'analyse du respect des cahiers de charge négocié avec ses fournisseurs.

Il assure enfin la mise sur le marché, dernière étape de la vie du produit ou s'interrompt alors le suivi du produit.

La traçabilité dans ce secteur permet pour les volailles produites en France d'assurer un suivi par lot des marchandises. Ainsi tout au long de la chaîne sont enregistrés les éléments qui permettent d'identifier depuis le cheptel reproducteur sur la pièce de découpe toutes les étapes de la vie d'un filet de poulet. Le consommateur qui le souhaite peut ainsi connaître l'origine française de sa pièce entière en identifiant l'éleveur le cas échéant. Le schéma fourni en annexe illustre les différentes étapes de saisies d'information et les éléments qui permettent de tracer les produits tout au long de la chaîne .

Traçabilité : *la capacité de retracer, à travers toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution, le cheminement d'une denrée alimentaire, d'un aliment pour animaux, d'un animal producteur de denrées alimentaires ou d'une substance destinée à être incorporée ou susceptible d'être incorporée dans une denrée alimentaire ou un aliment pour animaux.*

La traçabilité des denrées alimentaires est établie à toutes les étapes de la filière avicole : de la production, de la transformation et de la distribution.

L'objectif visé par l'identification des fournisseurs et des clients professionnels est clairement d'établir le cheminement des denrées et produits sur l'ensemble de la chaîne pour pouvoir procéder aux rappels ou retraits.

La traçabilité est intégrée dans tout système qualité et permet :

- d'identifier les fournisseurs de toutes denrées, produits, substances ;
- d'identifier les clients professionnels par produit commercialisé ;
- d'organiser un archivage des informations de traçabilité ;
- d'être en mesure de fournir aux autorités les informations de traçabilité.

Sur le **plan des contrôles**, la charte de la volaille française impose le respect de règles précises détaillées.

Modalités de réalisation

L'audit de l'abattoir et/ou atelier de découpe et/ou atelier de transformation se fait :

- soit dans le cadre du contrat de progrès CIDEF pour ceux qui y adhèrent,
- soit par un contrôle d'un organisme tiers (OC, etc.).

L'organisme tiers doit avoir la norme 45 011.

Les abattoirs devront avoir à leur disposition un engagement des opérateurs sur l'origine de l'animal : incubés et éclos en France (ne peut être vérifiés avec seulement la FSE).

Les établissements sont contrôlés au moins une fois par an.

Les ateliers de transformation indépendant doivent également être contrôlés.

Une copie des conclusions de l'audit (cf. ci-dessous) devra être envoyée à l'APVF qui tiendra un registre à jour.

Types de contrôles

Réalisés en abattoirs :

- Les modalités de vérification des origines effectuée par les opérateurs lors de la réception des animaux vivants,
- Les modalités des contrôles réalisés lors de l'abattage,
- La traçabilité des carcasses avec le logo Volaille Française,
- L'existence et la conformité des documents et des enregistrements correspondants.

Réalisés en ateliers de découpe :

- Les modalités de contrôles effectués par les opérateurs lors de la réception des carcasses,
- Les modalités des contrôles réalisés lors de la découpe,
- La traçabilité des viandes découpées avec le logo Volaille Française,
- L'existence et la conformité des documents et des enregistrements correspondants.

Réalisés en atelier de transformation :

- Les modalités de contrôles effectués par les opérateurs lors de la réception des découpes,
- Les modalités des contrôles réalisés lors de la transformation,
- La traçabilité des viandes transformées avec le logo Volaille Française,
- L'existence et la conformité des documents et des enregistrements correspondants.

POIDS ECONOMIQUE _____

Sur le plan économique la filière française est un élément conséquent de l'élevage et de l'industrie agro-alimentaire.

Premier producteur européen avec près de deux millions de tonnes en 2004, l'aviculture est un secteur important de l'économie française, qui emploie près de 50 000 salariés et 15 000 éleveurs dans toute la France.

Une place internationale de premier plan :

- 5ème producteur mondial de volaille (après les Etats-Unis, la Chine, le Brésil et le Mexique)
- 2ème producteur mondial de canard
- 1er producteur de volaille de l'Union Européenne
- 1er producteur européen de dinde et de pintade

Elle rassemble :

Les accouveurs

- 120 entreprises
- 1 200 élevages de reproduction
- 1 100 m2 d'élevage de reproducteurs
- 6 500 emplois

Les éleveurs

- 15 millions de m2 de bâtiments d'élevage dont 4 000 label
- 27 900 bâtiments
- 14 000 éleveurs repartis pour plus des deux tiers en Bretagne, Pays de Loire, Normandie

Les fabricants d'aliments

- 340 usines
- 7 000 000 T d'aliments de volailles (soit 33 % de la production d'aliments de bétail) dont 3 800 000 T de céréales
- 4 000 emplois

Les industriels de la transformation des volailles

- Abattage découpe et élaboration : 164 entreprises recensées, soit 32 000 salariés
- 422 établissements d'abattage
- Les trois premiers groupes concentrent 53 % de l'activité, 26 % pour les 7 suivants
- CA global (2005) : 6 milliards d'euros
- 6 % des tonnages de poulet découpés, 9 % en dinde

EN GUISE DE CONCLUSION : LES ATOUTS DE LA VOLAILLE FRANÇAISE



La volaille française c'est en définitive l'unité de la qualité, de la traçabilité au travers de la diversité des espèces et des produits pour la plus grande satisfaction des consommateurs.

La production française se caractérise, par rapport à la production européenne et pays tiers par :

- **La diversité des productions** : diversité pour les espèces mises en œuvre (gallus, dinde, canard, pintade, oie, caille, faisan, pigeon).
- **Les modes de productions** (claustration totale ou partielle, au sol avec parcours ou non).
- **La gamme des produits qui en sont issus** : standard, certifié, Label Rouge, Bio, fermier, produits du terroir.
- **La réglementation** : divers textes réglementaires adoptés au niveau européen concernent l'aviculture : des directives relatives au bien-être animal, la qualité sanitaire et la composition des aliments destinés à l'homme et aux animaux (directive Additifs alimentaires et Zoonose, Règlements Hygiènes), la protection de l'environnement (Directive Nitrate).



Si la réglementation nationale doit être conforme à la réglementation européenne, elle peut également être volontairement plus

contraignante. La transcription du texte du Règlement européen des Produits Agricoles Biologiques au niveau national est une bonne illustration de cette volonté.

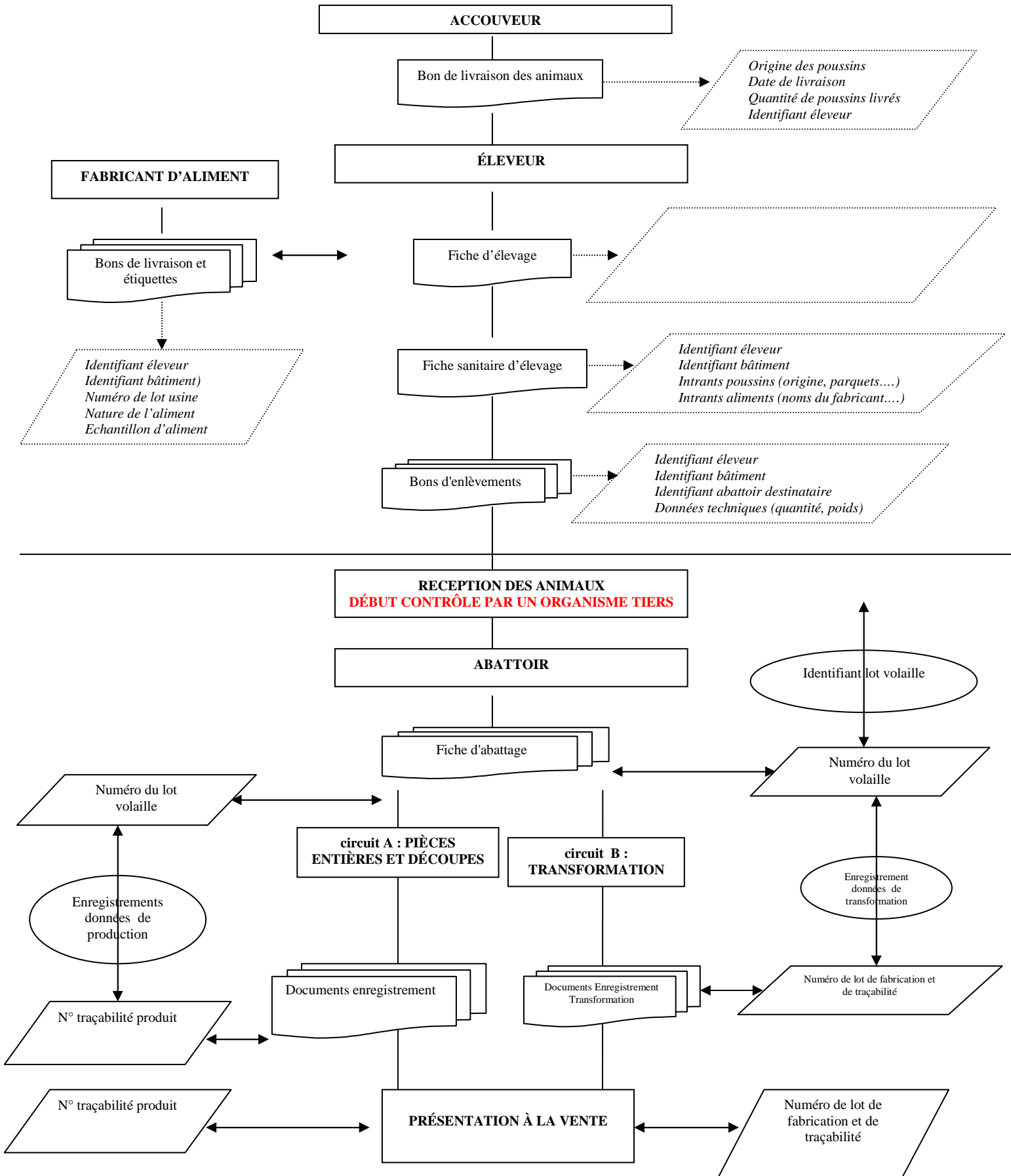
- **La traçabilité totale** de la volaille française, depuis l'élevage jusqu'à l'assiette : un certain nombre de mentions obligatoires présentes sur chaque emballage précise la provenance du produit et sa traçabilité. Le numéro de lot, dont est issue la volaille, permet de remonter toute la filière de production, et de préciser, étape par étape, les méthodes d'élaboration et de contrôles qui auront été effectuées. Dans le cas des produits labellisés ou certifiés, le producteur mentionne aussi sur l'emballage un certain nombre d'éléments spécifiques comme les conditions et la durée de l'élevage, la composition de l'alimentation (teneur en céréales, minéraux, compléments vitaminés), la provenance géographique, etc... Cette transparence est la garantie de la confiance.
- **L'Organisation des Services de contrôle** de la France : présence d'inspecteurs vétérinaires dans les abattoirs, collaboration étroite entre industriels et DSV. L'estampille sanitaire que l'on retrouve sur l'étiquette est délivrée par la DGAL (Direction Générale de l'Alimentation) et indique que le produit a été contrôlé par les DSV dans un établissement agréé et qu'il satisfait aux exigences sanitaires en vigueur. Elle garantit la sécurité des produits de volailles :

FR
01-001-001
CE

Un seul souhait pour ceux qui auront lu jusqu'au bout ce panégyrique: qu'ils soient convaincus de l'excellence des produits de la volaille française et qu'ils en consomment sans retenue. Notre roi préféré conseillait une poule tous les dimanches, nous disons maintenant 5 volailles par semaine !!!!



TRACABILITE DE LA VOLAILLE



De la poule au pot aux nuggets de volailles : de nouveaux produits pour de nouveaux comportements

Benjamin VALLIN et Yves TREGARO

Office de l'élevage, Paris

ELEMENTS DE CADRAGE

La volaille, troisième viande consommée en France derrière le porc et la viande bovine, est présente sur les tables de 97 % des ménages français. Source de protéines animales relativement peu onéreuse¹, elle bénéficie en outre, par rapport aux autres viandes, d'une bonne image sur le plan nutritionnel.

Mais force est de constater que le terme très générique de « volaille » regroupe en réalité une impressionnante diversité de produits, de prix ou encore de gammes de qualité. La variété des espèces animales est sans doute la première source de diversité, la plus visible. Certes, l'espèce Gallus et ses divers produits d'élevage (poulet, coquelet, chapon, poularde...) représentent à eux seuls 58 % des volailles consommées en France. Mais dindes, canards et pintades occupent également une place importante dans l'assiette des Français. Et les consommateurs qui aspirent à plus d'originalité peuvent également se tourner vers d'autres espèces comme l'oie, le pigeon ou l'autruche, qui représentent ensemble à peine 0,5 % de la consommation de volailles en France.

Par-delà cette diversité d'espèces, les produits de volailles constituent un univers en permanente évolution dans lequel, depuis plusieurs décennies, de multiples innovations apparaissent chaque année. Il en résulte un ensemble hétérogène, qui s'étend de la dinde de Noël aux saucisses knacks en passant par le magret de canard fumé ou par les cordons bleus de poulet. Chacun de ces produits, résultat d'une élaboration plus ou moins poussée, s'adresse spécifiquement à des moments de consommation particuliers ou à un type de consommateurs. Sans remonter à la poule au pot chère à Henri IV, l'analyse des évolutions de

¹ En 2006, d'après TNS Worldpanel, le prix moyen à l'achat des produits de volailles s'est établi à 6,35 €/kg, contre 8,72 €/kg pour l'ensemble des produits carnés (hors surgelés et plats préparés).

la filière avicole au cours des cinquante dernières années permet de mieux cerner les origines de ce foisonnement.

L'INTEGRATION DE LA PRODUCTION, MOTEUR DE L'INNOVATION ? _____

Excédent structurel de production et nécessité de développer de nouveaux produits

De la basse-cour à l'élevage intégré : une production portée par le développement de la demande intérieure

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, la production de volailles a été soutenue par le dynamisme de l'économie. En effet, l'augmentation générale du niveau de vie s'est traduite par une consommation accrue de produits carnés et plus particulièrement de volailles, source de protéines animales à bon marché. C'était, de fait, une époque d'autosuffisance ; toute hausse de la production était aussitôt absorbée par une consommation intérieure qui ne demandait qu'à croître.

Si les produits de la basse-cour étaient traditionnellement consommés en grande partie par les éleveurs eux-mêmes, cette période a vu se développer la commercialisation des volailles, sous forme d'animaux entiers. La commercialisation croissante des produits de basse-cour, associée à la nécessité de valoriser les excédents de céréales créés sous l'effet de la PAC, a favorisé le développement d'un nouveau modèle d'élevage : l'élevage intégré.

Dans ce système, l'abatteur, pour maîtriser le volume et le type de production, passe contrat avec des éleveurs auxquels il fournit poussins et aliments. C'est ainsi que, dans les années 1970, et notamment dans l'Ouest de la France, se sont

multipliés les abattoirs de grande taille et les élevages dits « industriels ».²

L'apparition d'excédents de production et la recherche de nouveaux débouchés à travers les découpes de volailles

Du fait de cette organisation en filière intégrée, la croissance de la production s'est accélérée, conduisant à la formation d'excédents structurels. Les jeunes groupes intégrateurs ont été contraints de chercher de nouveaux modes de valorisation pour leurs produits « industriels ».

Deux stratégies ont alors vu le jour. La première a consisté à développer, dès les années 1970, les débouchés à l'exportation (au sein du marché communautaire puis vers les pays tiers). Si elle a permis de maintenir la production dans une dynamique de croissance, cette première stratégie s'est toutefois révélée risquée et pas toujours suffisamment rémunératrice. La filière s'est donc ensuite recentrée sur la conquête de nouveaux acheteurs sur le marché intérieur.

Cette seconde stratégie a conduit au développement, dans les années 1980, des découpes de volailles. Issus d'ateliers spécialisés adossés aux abattoirs, ces nouveaux produits, vendus en barquette plastique, ont rapidement suscité l'intérêt des consommateurs des grands centres urbains. En effet, ils leur ont donné l'opportunité d'adapter la volaille à de nouveaux modes de consommation : par rapport à l'entier, les découpes ont permis de réduire le temps de préparation-cuisson et se sont révélées idéales pour les foyers de petite taille et les repas de tous les jours. En l'espace de quelques années, filets de dinde, escalopes et cuisses de poulet ont ainsi conquis les linéaires des supermarchés. A tel point qu'aujourd'hui, les ventes d'entier, qui étaient il y a 50 ans l'unique forme de commercialisation des volailles, ne représentent plus que 30 % des achats de volailles fraîches

² En 1970, les abattoirs d'une capacité annuelle supérieure à 1 million de têtes étaient rares et assuraient seulement 17 % des abattages nationaux de poulets, poules et coqs. Dix ans plus tard, ces grands abattoirs, dont le nombre dépassait la centaine, contrôlaient 85 % du volume national. Au niveau des élevages, on a assisté, en l'espace de 5 ans (1975-1980), à un triplement de la taille moyenne des élevages de dinde, et à un quasi doublement de celle des élevages de poulet (Lapierre, 1984). La production de poussins et d'aliments s'est quant à elle concentrée autour de quelques grands opérateurs : au début des années 1980, 10 % des établissements assuraient 65 % des incubations et 50 % de la production d'aliments (Saunier et Schaller, 1982, cités par Lapierre, 1984).

par les ménages et s'érode encore chaque année. La situation est toutefois très contrastée selon les espèces : si les achats de dinde fraîche s'effectuent à 95 % sous forme de découpe, l'entier reste en revanche prépondérant en pintade.

La nécessité de mieux valoriser les produits : les premiers produits élaborés

Malgré la croissance rapide, en volume, du nouveau segment des découpes de volailles, les opérateurs ont rapidement compris que la faible valorisation de ces produits ne suffirait pas à rentabiliser pleinement les investissements liés aux nouveaux outils industriels (abattoirs, ateliers de découpe). Ils se sont donc orientés vers des produits à plus haute valeur ajoutée, en s'engageant dans une transformation plus poussée. Rôtis de dinde, saucisses et brochettes ont ainsi fait leur apparition dans les rayons, ouvrant la voie à un nouveau segment de marché, celui des élaborés de volaille. D'abord crus, ces élaborés ont ensuite évolué vers des produits cuits ou fumés comme le poulet rôti ou le magret fumé.

Ce segment, apparu vers la fin des années 1980 dans le cadre de la recherche d'une meilleure valorisation des produits de volailles, devait connaître par la suite, comme nous le verrons plus tard, un développement impressionnant.

Signes officiels de qualité et marques privées : la logique de marketing

Le label rouge et la différenciation commerciale des produits

En réaction à l'essor de l'élevage intégré, une autre forme de production a vu le jour dès la fin des années 1960, visant à mettre en avant la qualité des productions traditionnelles. Ici, l'objectif n'était pas de développer de nouveaux produits pour élargir le spectre de consommation mais d'améliorer la valorisation du produit classique : l'entier. Cette démarche a conduit à la création du label rouge, signe officiel de qualité garantissant un « niveau de qualité supérieure » (art. L 641-1 du Code rural). Pour cela, un produit sous label rouge doit répondre à un cahier des charges encadré par un décret et définissant certaines conditions de production (souche génétique, densité, alimentation, âge minimum à l'abattage...).

Ainsi fut créé, dès 1965, le premier label rouge, avec la mise en place dans les Landes d'un

cahier des charges « poulet jaune fermier élevé en liberté ». Par la suite, plusieurs organisations de producteurs et grands groupes volaillers ont misé sur ce label, qui apportait à la fois une garantie extérieure de qualité (encadrement par l'Etat) et un visuel facilement identifiable (logo LR). Les cahiers des charges se sont multipliés dans les années 1970. Au début des années 1980, les volailles sous label représentaient déjà 10 % des poulets et 8 % des pintades consommés en France. En 2004, ces parts de marché avaient atteint respectivement 18 % et 34 %. D'après TNS Worldpanel, 25 % des volailles fraîches achetées par les ménages sont produites sous label rouge. Même s'il commence à s'étendre aux découpes, ce label reste pour l'essentiel centré sur les volailles entières : la moitié des volailles entières achetées par les ménages sont label rouge.

D'une certaine manière, la mise en place de cahiers des charges label rouge – généralement portés directement, et de manière exclusive, par des groupes volaillers intégrés – a marqué l'entrée de la volaille dans une logique d'identification du produit sur des critères précis et de communication autour de certaines qualités du produit : une logique de marketing.

Certification de conformité produit et marques déposées

Cette démarche marketing s'est par la suite étendue à d'autres produits de volailles. La plupart des intégrateurs, coopératives comme sociétés privées, ont mis en place des marques déposées. Celles-ci ont permis de mettre en avant leurs gammes de produits dans les rayons des distributeurs, en rompant avec les barquettes blanches parées d'étiquettes mentionnant les seules informations de base (prix, poids, DLC...).

Alors qu'il est interdit de communiquer sur les critères de qualité d'une viande produite hors signe de qualité, les marques déposées ont permis aux opérateurs d'ancrer leurs produits standards dans certains groupes de consommateurs, par exemple en proposant sous un même visuel divers produits présentant les mêmes intérêts pour l'acheteur (prix, service...). Dans un contexte d'innovation permanente, le recours à une marque déposée a également été et demeure aujourd'hui un moyen pour les volaillers d'assurer un portage efficace de leurs nouveaux produits en les commercialisant sous des marques déjà connues des acheteurs.

Dans les années 1990, certains groupes volaillers ont en outre eu l'idée de mettre en place des signes de qualité qui, à l'inverse du label rouge, seraient compatibles avec les nouveaux modes d'élevage intensif. C'est ainsi qu'est apparue la « certification de conformité produit » (CCP), signe officiel de qualité attestant de la conformité du mode de production à un cahier des charges donné. Les cahiers des charges de CCP, définis par les opérateurs, présentent beaucoup moins de contraintes qu'un label rouge tout en ouvrant la possibilité de communiquer sur la qualité du produit. Initialement développé pour l'entier, la CCP a plus récemment connu un nouveau souffle avec les découpes. Aujourd'hui, d'après TNS Worldpanel, 15 % des volumes de viandes de volailles fraîches achetées par les ménages sont produites sous CCP.

Les volaillers qui ont misé sur la CCP, voire sur un autre signe de qualité, ont généralement choisi d'associer leur propre marque déposée à ce signe officiel de qualité. D'autres ont choisi d'adopter une stratégie de marque hors de tout signe de qualité ou ont distingué, d'une part, leurs productions sous signe de qualité et, d'autre part, leurs productions commercialisées sous couvert d'une marque. Dans tous les cas, l'objectif était bien d'associer un type de produit, qu'il soit standard ou de qualité, à un visuel spécifique, aisément reconnaissable par le consommateur.

Le marketing en viande : une innovation des volaillers

Aux labels rouges et CCP viennent s'ajouter plusieurs autres signes de qualité : indication géographique de provenance (IGP), agriculture biologique (AB), appellation d'origine contrôlée (AOC)... Peu connus du public ou confinés dans de petits volumes de production³, ces signes de qualité peuvent être considérés comme marginaux. Toutefois, ils correspondent généralement à des stratégies de positionnement sur le marché et contribuent tous à la diversité de l'offre en viandes de volailles.

Un tel foisonnement de marques déposées et de signes officiels de qualité constitue une originalité dans le monde des produits carnés. En entrant dans une logique de marketing dès les années 1970, la volaille s'est très nettement distinguée des autres viandes. Avec le recul, on

³ Par exemple, les volailles AOC ne représentent que 0,02 % de la consommation de volailles.

pourrait dire que les volaillers ont anticipé de près de 30 ans l'évolution que l'on constate aujourd'hui en viandes de boucherie. Cette particularité de la filière avicole résulte pour une grande partie de la croissance rapide la production de volailles, qui, en créant un excédent structurel, a avivé la concurrence entre les opérateurs du secteur. Ces derniers ont été contraints, pour conforter leur place sur le marché, à se situer sur des niches commerciales ou à faire ressortir leurs produits par rapport reste de l'offre en viandes de volailles.

L'ACCENTUATION DE LA CONCURRENCE : QUAND D'AUTRES SECTEURS DE L'ECONOMIE S'EN MELENT

La dynamique innovante du monde avicole, tant en matière de transformation industrielle qu'en termes de marketing, ne s'est pas arrêtée là : les évolutions de la distribution et l'intervention d'autres opérateurs de l'agroalimentaire ont très nettement accentué les évolutions du secteur.

L'influence des circuits de distribution

La montée en puissance de la grande distribution

Le maintien de la consommation de volaille dans une dynamique de croissance dans les années 1970 et 1980 n'aurait peut-être pas eu lieu sans le développement concomitant des grandes et moyennes surfaces (GMS) et des conditions de transport et de conservation des produits frais. Inexistants au début des années 1960, les hypermarchés ont conquis à eux seuls, en une trentaine d'année, 20 % des parts de marché des produits destinés aux consommateurs hors automobile (Cloarec, 1996).

Les produits carnés n'ont pas échappé à cette évolution : alors que les hyper et supermarchés contrôlaient à peine 10 % des ventes de viande aux consommateurs en 1970 (hors restauration hors domicile), leur part de marché s'est accrue chaque année pour atteindre 70 % en 2005 – 82 % si l'on y inclut les enseignes *hard discount*. A travers ces nouveaux circuits, les industriels de la volaille ont pu adapter leurs modes de distribution à l'urbanisation croissante de la population. Les GMS ont notamment contribué au succès du poulet « prêt à cuire » (PAC) et des découpes de volailles en barquette : ces produits, aisément présentables dans les linéaires en libre-service, leur ont permis de

s'affranchir du coûteux rayon traditionnel ou, du moins, d'en réduire la surface.

Les grandes surfaces ont ainsi accéléré le développement des découpes, tout comme elles ont favorisé le développement des marques : les industriels engagés dans une stratégie marketing ont dû, pour assurer une bonne visibilité de leur marque dans les rayons, mettre en place des stratégies pour occuper une bonne partie du linéaire : concentration du secteur et création de grands groupes ayant la capacité de fournir suffisamment de produits pour couvrir l'ensemble du territoire, concentration sur une région ou un enseigne, etc.

L'exemple des découpes montre également comment les GMS ont acquis, avec leur position dominante sur le marché de la volaille, un rôle essentiel dans la sélection des produits susceptibles de se développer. En effet, si une innovation-produit résulte d'une stratégie de développement d'un industriel (en fonction des besoins ou souhaits qu'il pressent dans le public mais aussi des investissements qu'il est en capacité de faire), la mise en marché du nouveau produit découle quant à elle de choix effectués par les grandes enseignes de la distribution. Ces dernières ont non seulement leur propre perception des attentes des consommateurs mais aussi leurs propres contraintes (manutention, conservation, présentation en rayon, mode de vente favorisant le libre service par rapport aux rayons traditionnels, etc.). Leurs choix sont en outre guidés par des critères de prix et par la capacité des industriels à fournir les volumes souhaités... Ainsi, parmi les catalogues saisonniers, généralement très fournis, proposés chaque année par les industriels, seuls quelques produits sont référencés par les grandes surfaces. Et parmi ceux-ci, seul un petit nombre rencontre un réel succès auprès des acheteurs... Le référencement par les GMS devient donc un objectif stratégique pour les industriels et les incite à innover encore davantage pour avoir une chance qu'un de leurs produits connaisse un réel succès.

Le développement de la restauration hors domicile

Les grandes surfaces ne sont pas les seuls circuits de consommation à avoir connu un rapide développement au cours des 40 dernières années. La progression du pouvoir d'achat et les évolutions de l'organisation du travail ont permis un développement significatif de la restauration hors domicile (RHD). D'après TNS et GIRA, ce

secteur, qui servait 3,2 milliards de repas par an en 1975, aurait assuré près de 5,6 milliards de repas en 2003, soit une croissance moyenne de 1,9 % par an. Bien que les volumes de produits carnés écoulés dans ce secteur soient très difficiles à suivre, on estime qu'aujourd'hui, environ un quart de la volaille consommée en France transite par les circuits de RHD.

Le développement de ce secteur a conduit les volaillers à proposer des produits plus adaptés aux demandes et contraintes des restaurateurs, qui peuvent varier selon la branche (restauration collective ou sociale, chaîne de restauration commerciale, restaurants indépendants...).

Depuis une dizaine d'années, les critères pris en compte s'affinent encore davantage. Les fournisseurs doivent à la fois maîtriser leurs délais de livraison, proposer des produits adaptés aux cartes des restaurateurs (composition, découpe) et répondre à des critères très spécifiques comme le taux de couverture d'assiette ou la maîtrise des temps de décongélation...

La RHD représente également, pour les volaillers, une opportunité d'écouler les découpes moins facilement valorisées dans les circuits d'achats classiques. Ainsi, depuis les années 1990, les ailes de poulet (« wings ») connaissent un certain succès dans les grandes chaînes de fastfood. Aujourd'hui, alors que la cuisse de dinde peine à maintenir ses débouchés dans les grandes surfaces, de nouvelles recettes se développent dans la restauration collective pour valoriser ce morceau (osso buco de dinde, sauté, kebab...).

Ainsi, la restauration hors domicile, du fait à la fois des contraintes qui lui sont propres et des nouveaux débouchés qu'elle propose, apparaît comme un moteur supplémentaire d'innovation pour les produits de volailles, comme d'ailleurs pour l'ensemble des viandes.

La concurrence avec les industriels des autres secteurs de l'agro-alimentaire

L'entrée des céréaliers et des charcutiers dans le paysage de la volaille

La fin des années 1990 a été marquée par un changement d'importance, quand des industriels d'autres secteurs de l'agro-alimentaire ont décidé de mettre un pied dans le monde de la volaille pour diversifier leur activité. On a en effet vu de grands groupes de négoce et de transformation de céréales développer des

produits panés à base de poulet ou de dinde, avant de diversifier leur gamme de produits de volaille. Les spécialistes de la charcuterie ne furent pas en reste : au prix de quelques innovations technologiques, ils sont parvenus à adapter leurs outils industriels à la transformation des viandes de volailles pour produire des charcuteries d'un type nouveau. Jambons, terrines et rillettes ne sont plus des termes associés spécifiquement au porc, puisqu'ils sont désormais souvent de dinde, de foie de volaille ou de canard.

Progressivement, les anciens industriels de la charcuterie se font traiteurs. Les plats préparés sont de plus en plus nombreux et variés, y compris avec de la viande de volaille. Initialement commercialisés sous forme de plats appertisés, ces derniers ont en effet connu un nouveau souffle avec le développement du surgelé puis des produits frais sous vide ou sous atmosphère contrôlée. Ces nouvelles méthodes de conservation ont en effet permis d'améliorer les qualités organoleptiques des produits et de diversifier les recettes proposées.

Pour les volaillers historiques, l'arrivée des traiteurs industriels dans la sphère de la volaille n'a fait qu'accentuer la concurrence. Les stratégies de marketing et d'innovation ont été renforcées par un investissement de plus en plus massif en recherche et développement. Les catalogues s'enrichissent de nombreuses nouveautés à chaque saison, les industriels cherchant en permanence à imaginer des produits susceptibles de se démarquer de l'existant et de trouver un écho auprès du public : nouveaux goûts (marinades, produits épicés), nouvelles découpes (manchons), nouveaux services rendus à l'acheteur (emballage directement utilisable au four micro-ondes...), etc. Ces nouveaux produits appellent bien souvent de nouvelles techniques de transformation, qui font de plus en plus appel à des technologies de pointe. A cet égard, les années 2000 auront été marquées par un essor sans précédent de nouveaux produits à base de viande de volailles.

La recherche de matières premières à bas prix

L'arrivée de nouveaux transformateurs dans le secteur de la volaille est porteuse de lourdes inquiétudes pour les volaillers historiques. Ces derniers se sont en effet développés autour de l'élevage intégré et restent très étroitement liés à l'élevage français. A l'inverse, les charcutiers historiques n'ont aucun lien avec l'amont de la

filière. De ce fait, les intérêts de ces deux types d'opérateurs divergent : alors que les volaillers ont un intérêt fort à maintenir un élevage de volailles en France, les charcutiers-traiteurs sont nettement plus enclins, à qualité égale, à s'approvisionner au meilleur prix.

Or l'essor des nouveaux produits élaborés de volailles a coïncidé avec, voire a été favorisé par la mise en place de l'OMC et des accords du GATT de 1994, qui ont conduit à une plus large ouverture des marchés agricoles. La diminution de la protection tarifaire s'est logiquement traduite par une hausse sensible des importations européennes de volailles, notamment en provenance du Brésil et de la Thaïlande, au détriment de la production locale. Pour le consommateur, ce nouveau flux peut certes se traduire par un abaissement du prix mais aussi par une perte de connaissance sur l'origine du produit et son mode de production (bien-être animal, présence ou non d'OGM dans l'alimentation animale, critères sociaux...). Pour les industriels spécialisés dans la volaille, il conduit avant tout à une mise en concurrence de leurs éleveurs locaux avec des producteurs étrangers à faible coût en main-d'œuvre.

Ainsi confrontés à une nouvelle difficulté, les volaillers ont répondu par de nouvelles stratégies. La première a consisté à communiquer autour la provenance locale de leur produit (logo volaille française, drapeau bleu-blanc-rouge...). La portée de ces indications pouvant s'avérer limitée pour ce qui concerne les produits élaborés, cette logique a également résulté en la recherche de produits élaborés pour lesquels le recours aux viandes importées (généralement congelées) est techniquement impossible.

En parallèle, une autre approche s'est développée qui semble enregistrer de bons résultats : plusieurs groupes volaillers se sont engagés dans la fourniture de produits alimentaires intermédiaires (PAI) aux autres industries de la transformation, ainsi qu'à la restauration. Il s'agit de proposer des « minerais » de base facilement exploitables par l'utilisateur, c'est-à-dire de prendre en compte précisément les contraintes liées au processus de transformation qui sera mis en œuvre. Ces produits intermédiaires peuvent prendre des formes très diverses, de la simple découpe aux dés de viande reconstituée.

De fait, cette approche nouvelle, qui se retrouve dans d'autres secteurs de l'alimentation, conduit à une réorganisation profonde de l'industrie agro-alimentaire, en favorisant la spécialisation

des outils industriels : les uns vers la production de PAI, les autres vers la transformation de ces PAI en produits finis.

LES TENDANCES ALIMENTAIRES : QUELLES EVOLUTIONS DES COMPORTEMENTS DEMAIN ? —

A l'issue de cette revue historique, il apparaît que l'industrialisation de la production et de la transformation, ainsi que l'organisation de la distribution permettent d'expliquer à eux seuls une bonne partie de la diversification des produits de volaille qui n'a cessé de s'opérer depuis les années 1970. Faut-il pour autant en déduire que les consommateurs n'ont joué qu'un rôle négligeable dans ces évolutions ? Gardons-nous d'un jugement si rapide. Non seulement, comme nous l'avons évoqué, c'est la demande qui, par son dynamisme des années 1960, a contribué à l'industrialisation de l'aviculture et qui ensuite, par une saturation relative, a incité les producteurs à diversifier leur offre ; mais c'est encore elle qui, aujourd'hui encore, guide les orientations de la recherche-développement, donc la définition des produits de l'avenir, à travers la perception que les opérateurs ont des attentes des consommateurs. A cet égard, l'étude du comportement des consommateurs est essentielle pour qui veut tenter d'anticiper les tendances futures.

Des profils d'acheteurs contrastés selon les produits

D'après les résultats du panel de ménages de TNS, les produits de volailles s'adressent aujourd'hui à tous types d'acheteurs, quel que soit leur âge ou leur niveau de revenu. En cela, ils diffèrent de la plupart des autres produits carnés, relativement peu achetés par les personnes de moins de 50 ans ou à revenu modeste mais surreprésentés dans le panier des acheteurs de plus de 50 ans et des ménages aisés. En comparaison, la volaille serait donc un produit plus communément acheté, par toutes les classes de population. La réalité apparaît beaucoup plus contrastée lorsqu'on s'intéresse au profil des différents produits de volailles.

Des produits « traditionnels » centrés sur les acheteurs âgés ou aisés

Le profil de consommateurs du canard et de la pintade est tout à fait similaire à celui du veau ou de la viande ovine. Pour la pintade, le profil d'âge s'est même nettement accentué entre 1998 et 2006, résultat d'un vieillissement d'une

population d'acheteurs qui peine à se renouveler. Cette évolution résulte du fait qu'à l'inverse des autres volailles, cette filière a principalement misé sur le créneau qualité (label rouge). De ce fait, elle n'a que très peu élargi le champ de ses consommateurs dans les années 1980 et subit aujourd'hui le contrecoup de ses coûts de productions relativement élevés. La filière pintade doit aujourd'hui relever un réel défi : rajeunir sa population de consommateurs. Pour cela, certains opérateurs misent sur la transposition de solutions qui ont fonctionné pour d'autres espèces (découpe, élaborés simples, RHD). Ils espèrent ainsi modifier l'image de la pintade et attirer de nouveaux acheteurs. Autre voie possible de relance, certains éleveurs tentent de promouvoir le chapon de pintade, pour venir concurrencer, au moment des fêtes, le chapon de poulet et la dinde entière. Malgré le dynamisme de ces initiatives, ces solutions semblent pour le moment insuffisantes : la production totale de pintade ne cesse de s'éroder depuis une décennie.

Le profil inversé de la viande de dinde et des élaborés de volaille

A l'inverse, la viande de dinde (découpe et rôti cru) et les élaborés de volailles présentent un profil d'acheteurs très clairement centré sur les moins de 35 ans. Ils sont assez souvent absents du panier des plus de 50 ans ou des ménages les aisés. Le profil de la population d'acheteurs est donc inversé par rapport aux viandes plus traditionnelles. Cela résume bien comment les consommateurs ont favorisé le développement des coupes puis des produits élaborés : en proposant des produits à la fois bon marché, faciles d'utilisation et adaptables (en quantité) à des ménages de taille diverse, ces innovations ont répondu à une réelle demande d'un public traditionnellement peu tourné vers les viandes.

Depuis le début des années 2000, le profil des acheteurs d'élaborés de volailles en fonction de l'âge semble s'orienter vers une certaine homogénéisation : les plus de 65 ans sont de plus en plus nombreux à acheter de tels produits. Cela pourrait laisser entendre que les acheteurs jeunes d'élaborés tendraient, en vieillissant, à conserver les habitudes d'achat acquises plus tôt. Les élaborés pourraient donc, à l'avenir, s'adresser aux acheteurs de tous âges. Mais cela suppose sans doute que les produits évoluent également avec leurs acheteurs, sans doute vers des élaborés de plus haute qualité et que les rayons proposent tout un ensemble de produits ciblés chacun sur des

consommateurs d'un âge ou d'un niveau de revenu donné.

Les modes de vie qui jouent sur les tendances de consommation en matière de viande

La segmentation du marché va en réalité bien au-delà : l'âge de l'acheteur n'est qu'un critère parmi tous ceux que les industriels prennent en considération. Ainsi, par exemple, chaque région a sa spécificité. Les ménages de la région parisienne achètent davantage d'élaborés de volailles que ceux de province. La viande de canard est plus appréciée dans le Sud que dans le Nord. Les exemples de particularismes régionaux sont légion. Et au-delà de l'âge, du revenu et de la région, plusieurs études⁴ montrent que les comportements des consommateurs vont dans le sens d'une segmentation croissante du marché, en fonction de divers critères liés aux modes de vie.

Ainsi, les contextes de consommation sont de plus en plus variés, non seulement selon les groupes de consommateurs mais aussi en fonction du repas lui-même : si le repas traditionnel en famille a eu tendance à reculer face au grignotage ou aux repas déstructurés, des équilibres semblent aujourd'hui se dessiner, par exemple entre repas-plaisir le weekend et plats simples, souvent uniques, en semaine. Chaque type de repas appelle des produits différents.

Perception de la qualité et façon d'acheter

De manière générale, et plus particulièrement en matière de produits carnés, la notion de qualité est de plus en plus présente à l'esprit des acheteurs. Cependant, cette notion recouvre plusieurs aspects : qualité nutritionnelle, sanitaire ou organoleptique... Tous les acheteurs ne sont pas sensibles aux mêmes critères de qualité.

Pour estimer la qualité d'un produit, l'acheteur dispose de deux types d'indicateurs. En premier lieu, des indicateurs intrinsèques au produit comme la présence de tissus adipeux visibles, la couleur de la viande ou la conformation de la volaille. L'apparence générale influence très largement les achats imprévus : ainsi, d'après une étude CSA, près de 30 % des achats imprévus de viande sont liés à l'apparence

⁴ Inspiré notamment de GRUNERT, 2006 et de CSA, 2005.

appétissante du produit (CSA, 2005). Plus frappant encore, il arrive que des achats prévus ne soient pas réalisés et reportés sur d'autres viandes, au motif que le produit souhaité était soit trop gras, soit moins appétissant que celui finalement acheté (plus de 10 % des cas d'achats prévus mais non réalisés).

En second lieu, l'acheteur dispose, notamment à travers l'étiquetage des produits, de critères extrinsèques : logos, composition, etc. La perception de la qualité passe ici par des informations objectives mises à disposition de l'acheteur. Dans un contexte où le temps passé aux achats est réduit au minimum – en moyenne, un acheteur passe moins de 30 secondes à choisir un produit en grande surface – les logos de marques ou de signes officiels de qualité sont des repères efficaces pour l'acheteur, qui développe généralement sa propre perception, parfois erronée, de ce que signifie le logo. Des acheteurs plus attentifs ou moins pressés seront en revanche sensibles à la présence de mentions précises sur la composition nutritionnelle (un tiers des acheteurs déclarent faire attention à leur ligne ou suivre un régime alimentaire), l'absence d'OGM dans l'alimentation des animaux, etc.

Il est fréquent que façon d'acheter et perception de la qualité entrent en opposition l'une avec l'autre : obtenir une information objective sur la qualité d'un produit demande un temps que l'acheteur n'est pas toujours prêt à y consacrer. En outre, parmi les critères d'achat, le prix joue également un rôle non négligeable. Il entraîne d'ailleurs généralement un décalage significatif entre les intentions déclarées par les acheteurs et les produits effectivement achetés. Mais face à la tendance au développement des achats rapides fondés essentiellement sur le prix et la présence d'un logo connu de l'acheteur, un mouvement contraire, où l'information revêt un rôle plus important, semble voir le jour notamment avec le développement de nouveaux circuits de distribution de produits alimentaires (coopératives bio, relations contractuelles directes entre producteurs et groupes d'acheteur, achats à la ferme).

Motif d'achat et contexte de consommation

Au-delà de la perception de la qualité et de son influence sur la façon d'acheter, les informations extrinsèques sur le produit sont de nature à conforter un motif d'achat, comme par exemple la protection de l'environnement (agriculture bio, absence d'OGM...) ou le respect de certaines normes sociales (production locale, commerce

équitable...). De tels motifs d'achat sont de plus en plus présents à l'esprit des consommateurs. Bien que leur portée réelle reste aujourd'hui limitée dans le monde de la volaille (l'élevage bio ne représente que 3 % des achats de volailles en frais), ils pourraient être davantage valorisés dans les prochaines années. A titre exemple, l'importation massive de viandes pour la fabrication des produits élaborés pourrait entraîner une réaction des consommateurs.

Environnement ou solidarité, ces deux types de motifs d'achat sont des pistes de développement mais supposent des informations extrinsèques complémentaires. Celles-ci peuvent passer soit par des logos spécifiques comme le label « volaille française » ou le drapeau français, soit, comme nous l'avons vu, par des circuits de commercialisation spécifiques (circuits courts, spécialistes bio...) s'adressant à une cible plus restreinte.

Autre motif d'achat, les considérations culturelles revêtent une importance toute particulière pour les viandes de volailles. Certains opérateurs, même non-spécialistes du secteur, ont décidé de convertir l'intégralité de leurs outils industriels à l'abattage rituel, afin de fournir une demande croissante des consommateurs français. Des marques spécifiques, couvrant une gamme très étendue de produits élaborés, sont désormais disponibles.

CONCLUSION

En raison de son histoire particulière et de son articulation avec les évolutions de la société française, le marché de la volaille s'est engagé depuis plus de quarante ans dans la voie de la diversification et du marketing. Tous les opérateurs de la filière, de l'éleveur au consommateur, ont joué leur rôle dans cette segmentation du marché. Leurs rôles respectifs, s'ils sont clairement liés à des considérations, contraintes ou objectifs propres à chacun, sont en revanche difficilement isolables les uns des autres dans le mouvement historique qui en a résulté. La segmentation est le résultat conjoint d'une nécessité pour les producteurs et les transformateurs, d'opportunités commerciales pour les distributeurs et des attentes des consommateurs.

Bien entendu, on pourrait considérer que ces attentes ne sont pas toujours clairement identifiées ex-ante, ce qui reviendrait à dire que c'est l'innovation qui crée des besoins. Mais il ne faut pas perdre de vue que parmi le

foisonnement de nouveautés que proposent régulièrement industriels et GMS, seule une poignée de produits perdure réellement, du fait de l'adhésion des consommateurs.

Avec l'évolution des modes de vie, la montée de la concurrence entre volaillers et charcutiers, le recours croissant aux viandes importées et la perte de débouchés à l'exportation, la segmentation du marché de la volaille ne semblent pas devoir en rester là. De nombreux produits innovants verront le jour, résultat d'une recherche technologique de plus en plus poussée, visant chacun un public toujours plus ciblé mais couvrant, dans leur ensemble, une gamme toujours plus large. Un défi permanent pour les industriels de la volaille.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CLOAREC Nathalie, 1996. « Formes de vente et conquête de marchés ». *INSEE Première* n° 437, mars 1996. INSEE, Paris, 4 pages.

CSA, 2005. *Etude des comportements de consommation d'achat des viandes et volailles chez les consommateurs français*. OFIVAL, Paris, 52 pages.

GRUNERT, Klaus, 2006. « Future trends and consumer lifestyles with regard to meat consumption », in *Meat Science*, Vol. 74, Issue 1, pp. 149-160.

JEHL, Nathalie, MAGDELAINE, Pascale et RENAULT, Christian, 2003. *Les filières d'approvisionnement des produits élaborés de volailles : un enjeu majeur pour l'aviculture française*. OFIVAL, Paris, 75 pages.

Office de l'élevage, 2006. *La consommation des produits carnés*. Office de l'élevage, Paris, 94 pages.

Office de l'élevage, 2007. *Le marché des produits laitiers, carnés et avicoles en 2006*. Office de l'élevage, Paris, 472 pages.

LAPIERRE, Olivier, 1984. *Les filières des produits animaux en France. N° 6 : Produits avicoles*. INA P-G et CEREOPA, Paris, 131 pages.

Épidémiologie des salmonelloses chez l'homme en France : surveillance et impact des mesures de contrôle de la filière avicole

Emmanuelle ESPIE

Institut de veille sanitaire, Département des maladies infectieuses, Saint Maurice

Les *Salmonella*, bactéries de la famille des entérobactéries, sont une des principales causes de maladie bactérienne d'origine alimentaire dans les pays développés. Le genre *Salmonella* comprend près de 2500 sérotypes pathogènes pour l'homme et l'animal. En France, 50 sérotypes sont responsables de 95 % des infections humaines. Elles se manifestent, chez l'homme, par des cas sporadiques, des foyers de toxi-infections alimentaires collectives (Tiac) ou des épidémies communautaires.

Les personnes les plus susceptibles à une infection à *Salmonella* sont les nourrissons et enfants, les personnes âgées et les personnes immunodéprimées. D'autres facteurs peuvent intervenir comme les traitements anti-ulcéreux et anti-acide, des antécédents de chirurgie digestive, un traitement antibiotique à large spectre récent ou en cours. La sévérité de la maladie est fonction du sérotype de *Salmonella* en cause, du nombre de bactéries ingérées et de facteurs propres à chaque individu [1].

Après une période d'incubation de 12 à 36 heures en moyenne, les signes cliniques classiquement observés sont une entérocolite aiguë avec apparition brutale de douleurs abdominales, de diarrhée, de nausées, de vomissements, de fièvre et de céphalées. La diarrhée persiste souvent plusieurs jours pouvant entraîner une déshydratation sévère chez les personnes les plus sensibles (nourrissons et enfants, femmes enceintes, personnes âgées et personnes immunodéprimées). L'infection peut se compliquer d'une septicémie ou d'une infection abcédée.

Même si la létalité est faible chez l'adulte non immunodéprimé, la morbidité et les coûts

associés aux salmonelloses restent élevés [1].

TRANSMISSION ET RESERVOIR DES SALMONELLA NON TYPHIQUES

Le réservoir de *Salmonella* est principalement animal, domestique et sauvage : volailles, porcs, bovins, rongeurs, mais aussi chiens, chats et nouveaux animaux de compagnie (principalement les reptiles : iguanes, tortues terrestres ou marines). L'homme (malade ou porteur) est une source potentielle [1]. La transmission de la bactérie à l'homme se fait, en premier lieu, par la consommation d'aliments d'origine animale contaminés et consommés crus ou peu cuits (viandes, œuf ou lait) et plus rarement par celle de fruits frais ou de légumes crus contaminés par des fèces animales [1].

Dans la plupart des cas, c'est la matière première qui est contaminée. La contamination secondaire, lors de la préparation d'un aliment par une personne infectée ou porteuse, est plus rare [2]. Une contamination croisée entre un aliment sain et un aliment contaminé peut également avoir lieu dans les magasins, lors de distribution de denrées à la coupe, dans les restaurants ou au domicile, lors de la préparation des repas [2]. On observe actuellement une nouvelle situation épidémiologique où un aliment faiblement contaminé, mais distribué à grande échelle, peut être à l'origine d'épidémies de grande ampleur, nationales ou internationales pour lesquelles les malades sont dispersés et difficiles à détecter. Cette évolution est due à la conjonction de facteurs technologiques, sociologiques, démographiques et

biologiques : industrialisation des modes de production de plus en plus concentrés avec distribution à large échelle de produits qui ont des durées de conservations plus longues ; modification des habitudes alimentaires avec, en particulier, augmentation de la consommation d'aliments crus ou peu cuits ; augmentation des populations les plus susceptibles (personnes âgées, immunodéprimés).

La transmission interhumaine, liée à des défaillances des mesures d'hygiène, n'est pas rare et surtout observée dans les établissements d'accueil pour jeunes enfants (crèches, écoles ...) ou personnes présentant un handicap mental.

SURVEILLANCE DES SALMONELLOSES CHEZ L'HOMME EN FRANCE _____

En France, la surveillance des salmonelles repose sur plusieurs systèmes de recueil de données épidémiologiques :

- Le Centre National de Référence (CNR) des *Salmonella*. Il participe, à la surveillance, en sérotypant les souches de *Salmonella* envoyées par des laboratoires d'analyses de biologie médicale et des laboratoires hospitaliers, et en collectant des informations sur les souches dont le sérotype a déjà été déterminé. Ces données concernent principalement des cas isolés de salmonellose et permettent de documenter les tendances spatiales et temporelles des sérotypes de *Salmonella* isolés chez l'homme et de détecter les épidémies. Parallèlement à ce recueil, un échantillon aléatoire de souches est étudié du point de vue de leur sensibilité aux antibiotiques [3].
- La déclaration obligatoire des toxi-infections alimentaires collectives (Tiac). Un foyer de Tiac est défini par la survenue d'au moins deux cas groupés, présentant des symptômes similaires, le plus souvent digestifs, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire. Toute Tiac doit être déclarée aux autorités sanitaires départementales (Direction départementale des affaires sanitaires et sociales, Ddass et Direction

départementale des services vétérinaires, DDSV) par toute personne (médecin, chef de famille ou d'établissement) qui en a constaté l'existence, le plus rapidement possible après la survenue des premiers cas. Ces notifications permettent de réaliser des enquêtes épidémiologiques et vétérinaires, afin d'identifier l'aliment responsable et les facteurs favorisants et de prendre des mesures spécifiques pour prévenir l'apparition de nouveaux cas, qui peuvent être très nombreux si l'aliment contaminé est largement distribué.

- L'importance réelle de ces Tiac est très sous-estimée par une sous-déclaration importante [4]. L'identification du pathogène par coproculture contribue à l'investigation, en orientant vers l'aliment en cause.

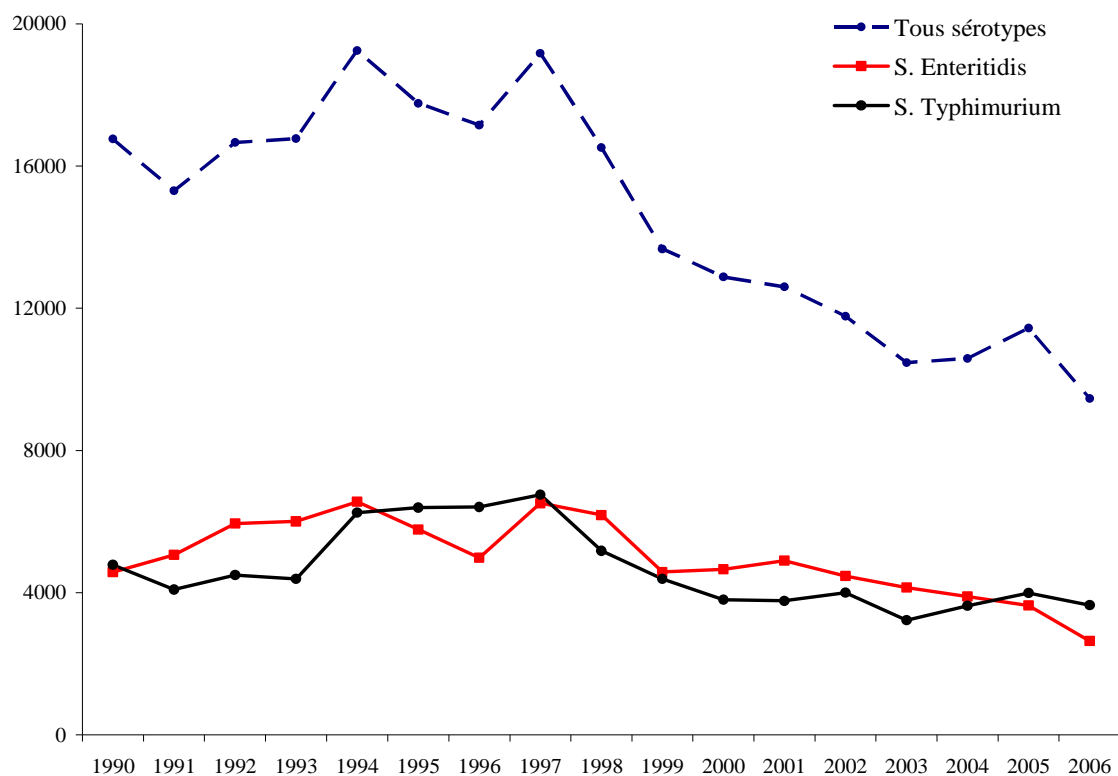
L'Institut de veille sanitaire (InVS) coordonne l'investigation des épidémies et contribue à la surveillance des salmonelloses, en développant l'approche épidémiologique et en réalisant une synthèse annuelle des Tiac déclarées aux Ddass et DDSV.

Un réseau de surveillance européen des salmonelloses humaines « Enternet », regroupant des microbiologistes et épidémiologistes des 25 pays de l'Union Européenne, a été mis en place en 1994. Cette surveillance permet, par mise en commun de données nationales, de détecter l'émergence de phénomènes nouveaux et d'investiguer des épidémies affectant plusieurs pays.

DONNEES DU CNR DES SALMONELLA

En 2006, le nombre de souches de *Salmonella* d'origine humaine enregistrées au CNR était de 9466 souches. Parmi ces souches, les sérotypes Typhimurium et Enteritidis ont représenté respectivement 38,6 % et 27,9 % des isollements. Depuis 1998, le nombre d'isollements humains de *Salmonella*, tous sérotypes confondus (Enteritidis, Typhimurium, Virchow, Hadar, etc.) a fortement diminué (figure 1). Cette importante baisse a aussi été observée dans d'autres pays européens, comme l'Angleterre [3].

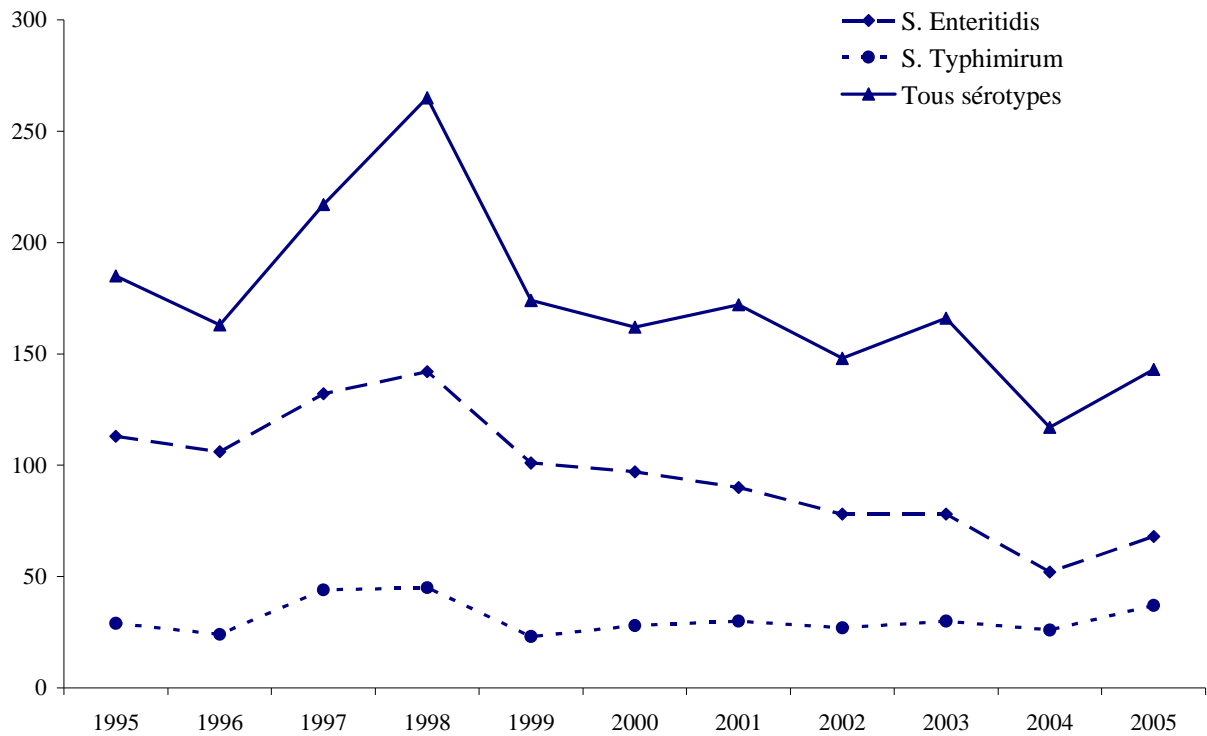
Figure 1 : Évolution des principaux sérotypes de *Salmonella* isolés chez l'homme, France 1990-2006



DONNEES DE LA DO DES TIAC

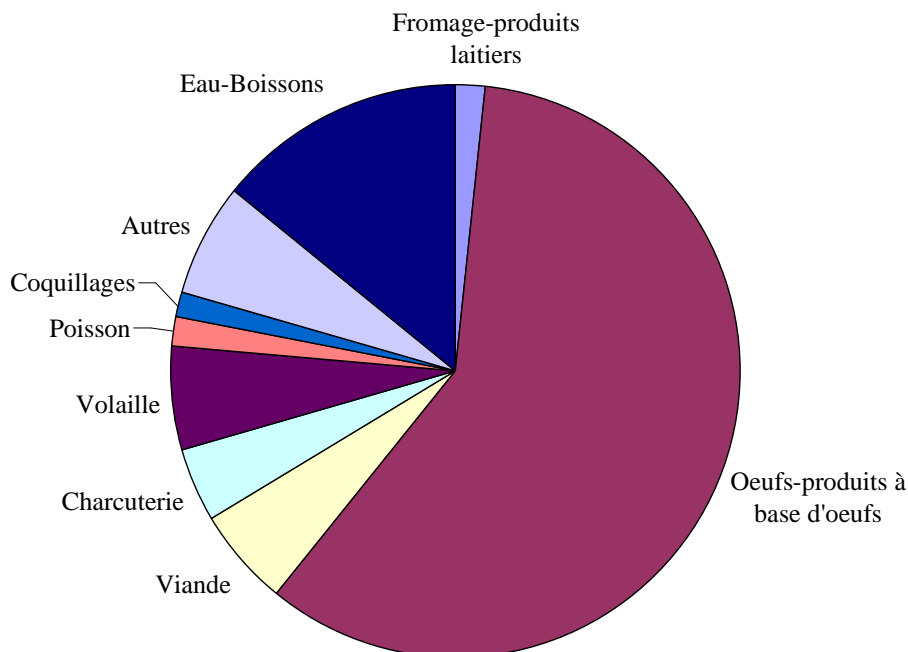
En 2005, 640 foyers de Tiac ont été déclarés.
L'agent causal a été identifié pour 276 foyers.
Parmi ces foyers, 143 (52 %) étaient dus à

Salmonella sp. : 47,6 % au sérotype
Enteritidis et 25,8 % au sérotype
Typhimurium (figure 2).

Figure 2 : Évolution des foyers confirmés de Tiac à *Salmonella*, France 1995-2005.

Les Tiac à *Salmonella* déclarées étaient survenues plus souvent en milieu familial (59 %) qu'en restauration collective et commerciale (41 %). Les aliments les plus

fréquemment mis en cause sont les œufs et les produits à base d'œufs (56 %), suivis par les viandes (bœuf, volaille, porc) (16 %) (figure 3).

Figure 3 : Aliments incriminés dans les foyers confirmés de Tiac à *Salmonella*, France 1995-2005.

IMPACT DES MESURES DE CONTROLE MISES EN PLACE DANS LA FILIERE AVICOLE [4] —

En octobre 1998, un programme national de lutte spécifique contre *S. Enteritidis* et *S. Typhimurium* dans les élevages de volailles a été instauré en France. Ces mesures de lutte imposent la recherche périodique de *S. Enteritidis* dans les élevages de reproducteurs, de poulettes futures pondeuses et de poules pondeuses. En cas de contrôle positif, la loi impose l'abattage total du cheptel, la destruction des œufs, ainsi que la désinfection des bâtiments d'élevage suivie d'un vide sanitaire. Les mêmes mesures sont appliquées pour *S. Typhimurium* (sauf dans les élevages de poules pondeuses). La mise en place de ces mesures coïncidait avec une baisse de 33 % du nombre de souches de salmonelles observés entre 1997 et 2001.

Une étude basée sur l'analyse de séries temporelles a permis de mettre en évidence une diminution annuelle de 555 cas de salmonellose à *S. Enteritidis* (IC 95 % = [148-964]) et de 492 cas de salmonellose à *S. Typhimurium* (IC 95 % = [0-1092]), soit une baisse respective de 21 % et 18 % du nombre de cas après la mise en place de l'intervention. Pour *S. Enteritidis*, la diminution du nombre de cas était observée immédiatement après la mise en place des mesures (décembre 1998), alors que pour *S. Typhimurium*, elle faisait suite à une baisse du nombre de cas entamée depuis janvier 1998.

Cette étude a donc identifié un lien entre les mesures de lutte contre les salmonelles dans les élevages de volailles et la diminution du nombre de cas de salmonelloses à *S. Enteritidis* et *S. Typhimurium*. La rapidité de l'effet des mesures pour *S. Enteritidis* peut s'expliquer par l'anticipation des éleveurs de volailles, qui adhéraient dans leur grande majorité au Contrôle Officiel Hygiénique et Sanitaire de 1991. Quant à *S. Typhimurium*, le lien est moins évident ; la diminution observée avant l'intervention pouvant aussi refléter les mesures mises en place par l'industrie agroalimentaire au niveau de la filière lait et de la filière viande de bœuf hachée.

POTENTIEL EPIDEMIQUE PERSISTANT —

Malgré la baisse d'incidence, le risque de survenue d'épidémie demeure, en particulier en raison des modes de production de plus en plus

industriels et concentrés avec distribution à large échelle de produits qui ont des durées de conservation plus longues, et de modifications des habitudes alimentaires avec augmentation de la consommation d'aliments crus ou peu cuits. De plus, une proportion de plus en plus importante de la population vit avec un niveau de résistance moindre aux infections du fait de l'âge, de la prise de médicaments favorisant les infections ou de pathologies chroniques associées à une baisse plus ou moins importante de l'immunité.

CONCLUSION —

Les évolutions constatées indiquent un progrès récent pour le contrôle des salmonelloses. Malgré ces progrès, le risque de survenue d'épidémie demeure, et le développement de l'antibiorésistance de certains sérotypes est préoccupant. La détection et l'investigation précoce de cas groupés joue un rôle important dans la maîtrise de ces infections en limitant l'importance des foyers en terme de nombre de cas et par des mesures évitant la survenue de nouveaux épisodes. Dans ce contexte de diminution de l'incidence, afin d'adapter le plus rapidement possible les mesures de prévention et de contrôle aux modifications des dangers et des risques, il est plus que jamais nécessaire de maintenir des systèmes de surveillance épidémiologique réactifs de plus en plus sensibles, une capacité d'expertise microbiologique basée sur le développement de systèmes de typage et une surveillance performante de la résistance aux antibiotiques aussi bien en santé humaine que dans les domaines vétérinaire ou alimentaire

RECOMMANDATIONS —

Dans les institutions médico-sociales, la présence de populations plus susceptibles aux infections (jeunes enfants, personnes âgées et malades) doit inciter à la plus grande vigilance et au renforcement des mesures de prévention, afin d'assurer le respect et l'application stricte des règles de préparation et de conservation des aliments.

En restauration collective (institutions médico-sociales, restauration commerciale et scolaire), des efforts doivent porter sur les points suivants :

1 - le respect des bonnes pratiques de transport, stockage et préparation des aliments ;

2 - le respect strict des chaînes du chaud et du froid ;

3 - l'utilisation de mayonnaises industrielles et de préparations à base d'œufs pasteurisés et de poudre d'œufs.

En milieu familial, le respect de recommandations simples permettrait aussi de réduire les risques liés à la consommation d'œufs crus ou peu cuits. Les œufs, après leur achat, doivent être placés rapidement dans le réfrigérateur (4° C), où leur durée de conservation n'excédera pas 2 semaines [5]. Les préparations à base d'œufs sans cuisson (mayonnaise, crèmes, mousse au chocolat, pâtisseries...) doivent être préparées le plus près possible du moment de la consommation et maintenues au froid. Par ailleurs, il est recommandé, aux personnes les plus sensibles (personnes âgées, malades, jeunes enfants et femmes enceintes), de ne pas consommer d'œufs crus ou peu cuits.

Enfin, les viandes hachées et les viandes de volaille doivent être consommées cuites "à cœur".

Par ailleurs, face à l'augmentation de l'engouement pour les nouveaux animaux de compagnie, il est nécessaire d'informer le public, sur le risque de transmission de *Salmonella* des reptiles à l'homme, et à l'enfant en particulier. Ce risque peut être réduit par le nettoyage des mains au savon, après contact direct ou indirect avec un reptile, et par l'absence de contacts entre l'animal et les zones de préparation des aliments. De plus, les enfants âgés de moins de 5 ans et les personnes immunodéprimées doivent éviter la compagnie de ces animaux [6].

RÉFÉRENCES

1 - Benenson AS. Control of communicable diseases manual. American Public Health Association 6th ed 1995 : 577 pp.

2 - Bouillant C, Delarocque-Astagneau E, Vaillant V, et al. Infections à *Salmonella* sérotype Typhimurium : Epidémiologie, tendances actuelles. Feuille de biologie 1999 ; XXXX (228) : 23-9.

3 - Weill FX, Grimont PAD. [Les salmonelloses en France. Données 2001-2003 du Centre national de référence.](#) Surveillance nationale des maladies infectieuses en France, 2001-2003. Available at : <http://www.invs.sante.fr/publications/2005/snmi/pdf/salmonelloses.pdf>

4 - Poirier E, Watier L, Espié E, Bouvet P, Weil F.X, de Valk H, Desenclos J.C. Évaluation de l'impact de la politique de lutte contre les salmonelles dans les élevages de volailles sur la diminution des cas de salmonelloses chez l'homme en France. Institut de veille sanitaire. Nov 2004. Available at : http://www.invs.sante.fr/publications/2004/salmonelles_volailles/salmonelles.pdf

5 - Delarocque-Astagneau E, Desenclos JC, Bouvet P, Grimont PAD. Risk factors for the occurrence of sporadic *Salmonella enterica* serotype *Enteritidis* infections in children in France : a national case-control study. Epidemiol. Infect. 1998 ; 121 : 561-7

6 - Anonyme. Reptile-associated salmonellosis - Selected States, 1996-1998. MMWR 1999 ; 48(44) : 1009-13.

Aviculture, bien dans sa peau. Les principales pathologies d'origine professionnelle. Actualités sur les zoonoses

Geneviève ABADIA

Echelon national de Santé au travail, Caisse Centrale de Mutualité Sociale Agricole, Bagnolet

Des indicateurs de santé parcellaires

- Tableaux de maladies professionnelles
 - Secteur élevage de volailles, de 77 à 96 maladies professionnelles reconnues annuellement chez les salariés sur les 5 dernières années
 - Régions : Pays de la Loire et Bretagne+++ puis Aquitaine, Centre, Poitou-Charentes, Midi Pyrénées
 - Tableaux considérés : 80 % de troubles musculosquelettiques+++ , allergies respiratoires, sciatique à la suite de manutention manuelle puis ornithose-psittacose
- Mais sous-déclaration +++

L'éleveur au centre d'un système complexe

- Contraintes économiques de production : pérennité, exigences commerciales
- Contraintes sanitaires liées à la santé du consommateur
- Contraintes liées au bien être animal
- Crises
 - ... la santé de l'éleveur ne rentre pas toujours en considération selon l'angle d'entrée des contraintes
 - contraintes réglementaires, surcoûts
 - pas spécifiques à la filière avicole

=> Charge mentale élevée

Charge mentale

- Pérennité économique
- Technicité de plus en plus importante et évolutive,
- Contraintes de commercialisation
- Critères de performance, induisant des surcoûts
- Image et attraction vers la profession
- A la merci de crises ou d'échecs sanitaires

Les troubles musculo-squelettiques

- Dus à des gestes répétitifs, avec des positions articulaires particulières, ou demandant une force musculaire importante
 - membre supérieur surtout
 - ⇒ syndrome du canal carpien

Nombreux facteurs prédisposants

- professionnels (cadences, formation, outils, poste de travail, stress...)
- environnementaux (froid, organisation du travail,...)
- personnels (sexe, morphologie, activités extraprofessionnelles...)



Les troubles musculo-squelettiques

- Filière avicole : postes exposants
 - insémination, sexage
 - dégriffage, débecquage,
 - vaccinations,
 - ramassage manuel de volailles
 - conditionnement des œufs
 - gavage des canards
 - abattoir : accrochage (puis filière viande)



Les lombalgies

- Manutention manuelle lourde
- Postures dégradées, station debout prolongée
- Insuffisance de formation
- Poste, outils de travail mal adaptés
- Influence de l'âge et pénibilité du travail



Contraintes et conséquences rhumatologiques ou psychologiques

- Influence de la pression en aval de l'élevage :
 - Horaires
 - Organisation du travail (critères de qualité requis)

- Influence des recommandations bien être animal :
 - Gavage des canards et cages collectives, embucage, couple gaveuse-logement
 - Cages aménagées et poules pondeuses : moins de TMS qu'en volière mais débecquage, plus grande hauteur des cages, perchoirs, conditions de ramassage et de nettoyage différentes, problème du ramassage des œufs au sol...
 - Zones de repos, de perchage, de picage : manutention, pénibilité, difficulté au nettoyage
 - Comportement animal vis-à-vis de l'éleveur : phase préparatoire au gavage, volière

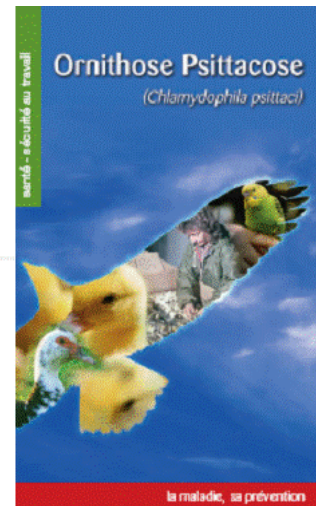
Contraintes physiques d'ambiance

- Eclairage souvent faible
- Bruit élevé : réduit selon le type de cages
- Froid dans les abattoirs
 - => pas d'affections particulières mais favorisent accidents ou fatigue



Maladies infectieuses

- Chlamydie aviaire :
 - filière canard surtout, peu d'impact pour les oiseaux mais affections potentiellement graves pour les éleveurs (pneumonies)
- Influenza aviaire HP:
 - crise « médiatique » en 2005-2006, conséquences économiques immédiates,
 - conséquences sur les modalités d'élevage avec les obligations de confinement, réglementé en février 2007
 - mesures de prévention en cas de foyer
 - réflexion sur des conséquences zoonotiques de mesures d'urgence (avis AFSSA juillet 2006)



Maladies infectieuses (suite)

- Salmonelloses, campylobactérioses (zoonoses alimentaires) : mesures d'hygiène pour protéger le consommateur, protection de l'éleveur par conséquent
- Aspergillose...
- Affections émergentes avec rupture de la barrière d'espèce : toujours possibles (exemple : métapneumovirus sous-type C et humains...)
- Accidents de vaccination : dûs essentiellement aux excipients huileux



Influence des systèmes d'élevage et maladies infectieuses

- stress animal, confinement, modalités de transport ... et excrétion des agents pathogènes
- hygiène de l'élevage,
- eau d'abreuvement, présence d'eau pour baignade (canards)
- possibilités et modalités de nettoyage (volières notamment)

Risques chimiques

- Gaz : intoxications aiguës ou chroniques
 - monoxyde de carbone lié au chauffage, importance de la maintenance
 - ammoniac (litière sèche mais ... poussières et activité de la volaille)
- Substances chimiques :
 - Insecticides, rodenticides...
 - Produits de nettoyage : irritants voire caustiques
 - Désinfectants :
 - aldéhydes sensibilisants,
 - formaldéhyde classé récemment comme cancérogène, 1 élevage sur 2 n'utilise plus, substitution si possible
- Autres : produits vétérinaires, compléments alimentaires...



Poussières en élevage avicole

- Responsables d'affections respiratoires
 - Hyper réactivité bronchique, asthme
 - Bronchite chronique
 - Alvéolite allergique extrinsèque
 - Syndrome toxique des poussières organiques

- Rôle de la litière, des bacs à poussière
- Ramassage manuel
- Paillage
- Nettoyage air comprimé, évacuation des fientes,
- Volière : augmentation des poussières totales, des endotoxines, du niveau d'ammoniac



Conclusion

- Equilibre complexe pour allier santé animale, santé du consommateur, santé économique de l'exploitation et de la filière et santé de l'éleveur,
- Chacune des mesures prises dans un domaine interagit sur un autre :
 - nécessité de prise en compte systématique des différents aspects sans oublier la santé et le bien-être du professionnel lui-même
 - même si certaines contraintes peuvent être anticipées et d'autres non
 - études nécessaires afin de mesurer l'impact des mesures entreprises aux différents niveaux



INFLUENCE DES MODIFICATIONS DES SYSTEMES D'ELEVAGE SUR LA SANTE DES ELEVEURS

Geneviève ABADIA¹, Luc MIRABITO²

¹ CCMSA, Les Mercuriales, 40 rue Jean Jaurès, 93547 Bagnolet Cedex

² ITAVI, 12 rue du Rocher, 75008 Paris

Cinquièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 26 et 27 mars 2003

RESUME

Les risques professionnels en aviculture sont de nature très diverse : liés à des expositions à des agents infectieux, à des substances chimiques, à des gaz, à des poussières, ou secondaires à des postures de travail contraignantes ou à une charge mentale élevée...

La mise en place des directives et recommandations relatives au bien-être animal imposent ou vont imposer dans les années qui viennent des modifications des systèmes d'élevage pour satisfaire autant que possible les besoins physiologiques de l'animal, tels qu'il les exprime dans la nature.

Cependant il serait souhaitable que l'impact de ces modifications soit également examiné dans l'optique de la santé de l'éleveur : il faudrait éviter que ces mesures n'alourdissent les conditions de travail ou n'augmentent la charge mentale liée à la conduite de l'élevage par des contraintes incompatibles avec la survie économique de l'exploitation. Il est encore trop tôt pour effectuer un tel bilan, même si l'expérience de certains pays étrangers peut aider à dresser quelques perspectives, qu'il ne faudra pas manquer d'évaluer d'ici quelques années.

INTRODUCTION

Un élevage de volailles met en jeu de très nombreux facteurs sanitaires, techniques et économiques qui peuvent interférer à la fois sur la santé de l'animal, sur la santé du consommateur, et sur la santé de l'éleveur. Malheureusement ce dernier aspect est rarement pris en compte. Les pathologies d'origine professionnelle dans ce secteur relèvent de ces différents facteurs qui se

modifient en fonction de la conduite de l'élevage.

Or, les conduites et les modes d'élevage vont évoluer ou changer profondément au cours des prochaines années en raison d'une prise en compte accrue du bien-être animal. Dans l'éventail des choix possibles, indépendamment des conséquences économiques, deux éléments majeurs permettront de raisonner les stratégies : les conséquences sur la qualité sanitaire des produits et sur les conditions de travail des éleveurs. Aussi, après avoir réalisé une rapide synthèse des troubles actuellement rencontrés en élevage de volailles, nous envisagerons les conséquences potentielles sur la santé des éleveurs de l'évolution des modes d'élevage.

1. LES PATHOLOGIES ACTUELLES D'ORIGINE PROFESSIONNELLE EN ELEVAGE AVICOLE

Les données d'enregistrement des pathologies professionnelles restent basées sur les statistiques des accidents du travail et de maladies professionnelles indemnisables (MPI). Mais les données notamment de MPI restent parcellaires et la sous-déclaration ne permet pas d'avoir un reflet de la réalité des pathologies rencontrées. De ce point de vue, l'élevage avicole ne fait pas exception.

Sans aborder l'aspect quantitatif, les pathologies d'origine professionnelle dans ce secteur sont de plusieurs ordres (1) :

- pathologies d'origine physique dues à des hypersollicitations des articulations et de leur environnement (troubles musculosquelettiques) ou à la manutention (lombalgies notamment)
- pathologies infectieuses et zoonoses, notamment dans l'élevage du canard par infection par *Chlamydomphila psittaci*, ou par

injections accidentelles au cours des opérations de vaccinations.

- pathologies cutanées ou respiratoires surtout liées à des produits chimiques (nettoyage et désinfection surtout) ou des dégagements gazeux (monoxyde de carbone, ammoniac...)
- pathologies respiratoires allergiques ou non liées à l'empoussièrément, aux endotoxines, aux plumes et duvets...
- stress, charge mentale...

1.1. Les pathologies d'hypersollicitation

Dans tous les régimes de protection sociale, il s'agit, et de loin de la première cause de MPI (plus de 80 % des pathologies reconnues) et dans les départements où la filière avicole est très présente, ces troubles représentent environ un tiers de ces pathologies. C'est essentiellement le membre supérieur qui est touché avec une prédominance au poignet et au coude. Les lésions sont soit musculo-tendineuses avec des tendinites soit neurologiques avec compression d'un nerf au niveau du poignet : c'est le syndrome du canal carpien.

Pourquoi ces affections ? Des facteurs peuvent être prédisposants :

- soit professionnels : gestes répétés et/ou demandant une force musculaire importante, et/ou exigeant une position articulaire extrême, cadence soutenue,
- soit environnementaux : influence du froid notamment,
- soit personnels : la femme est plus souvent touchée, activités extra-professionnelles augmentant la sollicitation des articulations (sports, bricolage, jardinage...), stress...

Dans la filière avicole, les activités professionnelles exposantes peuvent être l'insémination, le sexage, le dégriffage, le débecquage, les vaccinations, le ramassage des volailles d'autant plus pénible que le poids de la volaille est important et que la durée de l'activité est limitée dans le temps. Le conditionnement des oeufs est également à risque. Pour le canard, le gavage est également une activité exposante et, à l'abattoir, l'accrochage. Enfin, la découpe de la viande et le désossage en bout de chaîne sont également particulièrement pourvoyeurs de ce type de pathologie.

La principale affection enregistrée est le syndrome du canal carpien qui correspond à la compression du nerf médian au niveau du poignet. Les symptômes sont des

fourmillements, des engourdissements nocturnes de certaines zones de la main. Ils peuvent s'accompagner d'une perte de la sensibilité dans la zone concernée, d'une diminution de la force musculaire et de troubles vasculaires locaux.

La prévention se base sur une organisation du travail la plus adaptée possible à la physiologie humaine en terme de cadence, de variation des tâches et de formation, sur l'utilisation d'outils adaptés (couteau affûté et affilé en abattoir, ...), sur l'adaptation du poste de travail à la morphologie de celui qui l'occupe.

Parallèlement à ces affections, les sciatiques par hernie discale, nouveau tableau de MPI apparu en 1999, sont enregistrées de plus en plus souvent. La manutention manuelle, les postures dégradées mettant le bas du dos en extension en sont surtout responsables.

Là encore la prévention repose notamment sur une réflexion sur le poste de travail : sièges adaptés lors des séances de vaccination ou de débecquage, dimensions adaptées des cages évitant de se pencher en avant les jambes tendues, formation des travailleurs aux gestes et postures, ramassage mécanisé des volailles, utilisation de pince pour le ramassage des oeufs au sol...

1.2. Les maladies infectieuses

Les dispositions d'hygiène dans les élevages sont le plus souvent instaurées pour la protection sanitaire des consommateurs (ex : Salmonella enteritidis) ou pour réduire les micro-organismes pathogènes animaux et améliorer la rentabilité économique (2). Leur objectif n'est pas de protéger le personnel travaillant dans l'élevage, même si certaines de ces mesures y participent par ricochet.

Sur le plan des infections, il ne faut pas négliger les maladies non spécifiques aux oiseaux : tétanos notamment pour lequel il existe une vaccination efficace et sans danger, les pathologies dues aux nuisibles et notamment aux rongeurs (leptospirose)... Elles sont maintenant plus rares du fait de leur connaissance et de la mise en oeuvre d'une prévention efficace.

Plusieurs types d'affections susceptibles d'être transmises par les oiseaux peuvent être notées mais elles restent heureusement exceptionnelles et peu transmissibles à l'homme (maladie de

Newcastle, tuberculose à *Mycobacterium avium*...)

Il semble utile par contre de signaler les chlamydioses aviaires dues à *Chlamydia psittaci* (3, 4). Cette bactérie intracellulaire stricte peut être portée chez 130 espèces d'oiseaux. Ce sont les souches de la dinde aux USA et du canard en France qui sont rapportées comme les plus virulentes et responsables d'infections avérées chez l'homme. Le plus souvent l'infection chez l'oiseau reste inapparente ou l'oiseau est porteur sain. Cette bactérie ne pose aucun problème pour le consommateur, puisqu'elle est détruite par la chaleur. Par contre, elle se transmet le plus souvent par inhalation de poussières infectantes, plus rarement par ingestion ou contact lors de la manipulation d'un animal infecté (plumes ou tissus). L'excrétion de *psittaci* est favorisée par une baisse de résistance lors de stress divers (carences, entassement, transport...).

Sur le plan humain, les cas surviennent de façon sporadique ou par foyers épidémiques. L'infection peut rester bénigne (pseudo-grippe) ou rester inapparente. Par contre, elle peut engendrer des pneumopathies sévères voire mortelles par détresse respiratoire aiguë.

En France, les épidémies ont surtout été décrites dans les abattoirs de canards et de dindes en Bretagne et Pays de la Loire, notamment aux postes d'accrochage et d'éviscération et au transport. Des cas ont également été rapportés en élevages et lors de ramassages de canards. Ainsi à l'hôpital de Cholet, plus de 80 sujets ont été hospitalisés en réanimation entre 1993 et 2002 et l'exposition au canard a été retrouvée dans la quasi-totalité des cas.

Traitée à temps par les antibiotiques adéquats (cyclines ou macrolides), cette affection reste le plus souvent bénigne mais engendre une asthénie de plusieurs semaines.

En marge des maladies infectieuses, les injections accidentelles lors de séances de vaccinations ne posent pas tant le problème zoonotique ou de surinfection de plaies que celui de la survenue de nécrose cutanée due à la présence dans le vaccin d'un excipient huileux.

1.3 Affections respiratoires ou cutanées liées à une substance chimique ou à un gaz

Il serait trop long de détailler la pathologie par type de produit. De façon globale, l'emploi de produits de nettoyage à base d'acides ou de

bases est corrosif pour la peau et peut entraîner des effets irritants sur le plan respiratoire (toux, essoufflement, voire détresse respiratoire à concentration importante) de même que la chloration de l'eau (5).

L'utilisation des désinfectants (glutaraldéhyde, ammoniums quaternaires ou mélanges) sont de grands pourvoyeurs d'allergies cutanées à type d'eczéma notamment, le principal problème étant qu'une fois la sensibilisation survenue, l'allergie ne peut disparaître qu'en cas d'éviction totale de l'exposition antigénique.

L'emploi du formaldéhyde est également particulièrement délicat. Irritant oculaire et des voies respiratoires à l'odeur très reconnaissable, ce désinfectant très actif est également un puissant allergisant tant sur le plan cutané que sur le plan respiratoire. Il est classé comme cancérogène possible (catégorie 3) par la communauté européenne et comme cancérogène probable (groupe 2A) par le centre international de recherche sur le cancer, l'organe cible étant le rhino-pharynx (6).

L'emploi des fongicides doit également répondre aux bonnes pratiques d'utilisation pour ne pas entraîner de conséquences sur la santé (troubles digestifs, irritation cutanée et des voies aériennes supérieures surtout).

Certains gaz peuvent être également sources d'intoxication. On citera principalement le monoxyde de carbone (CO) et l'ammoniac.

Le monoxyde de carbone résulte d'une mauvaise combustion au niveau de radiants vétustes ou encrassés, dans un bâtiment insuffisamment ventilé et chauffé trop rapidement. C'est parfois le cas en début de lot en période hivernale (7, 8, 9). La valeur moyenne d'exposition (VME) réglementaire en France est de 50 ppm, valeur souvent dépassée dans les conditions à risque précitées.

Le monoxyde de carbone est un gaz inodore, incolore non irritant qui a pour propriété de se fixer sur l'hémoglobine à la place de l'oxygène. Il en résulte un manque d'oxygénation des tissus qui au départ se traduit par des maux de tête et des nausées mais peut également conduire à une perte de connaissance et à la mort par asphyxie à des concentrations élevées (7, 8).

Un autre gaz toxique est l'ammoniac dégagé par la fermentation anaérobie au niveau de la litière. La quantité de gaz est d'autant plus importante que les déjections s'accumulent, que la litière est plus humide autour d'une température de 20 à 30°C. D'autres facteurs interviennent : la

densité animale, la fin de l'élevage, la nature du sol, l'insuffisance de ventilation (10, 11,12).

L'ammoniac est un gaz très irritant pour les muqueuses respiratoires et oculaires. Une exposition à des concentrations élevées peut conduire à un bronchospasme voire à un œdème pulmonaire. Lors d'exposition chronique, l'ammoniac entraîne un phénomène de tolérance : l'odeur est perçue pour des concentrations plus élevées. L'effet sur la fonction respiratoire est possiblement évoqué sans preuve par manque d'études (13).

1.4 Autres affections respiratoires

Elles sont le plus souvent dues à des particules organiques qui regroupent les poussières végétales et les microorganismes de nature fongique ou bactérienne avec leurs toxines, sans oublier le tabac, facteur favorisant non spécifique d'irritation des voies respiratoires (14, 15).

• L'asthme (16, 17)

Sa prévalence n'est pas quantifiée de façon précise, notamment en aviculture ; il semble cependant que les professions les plus touchées soient les ouvriers céréaliers des grands silos à grains, les éleveurs de porcs et les éleveurs de volailles. Une étude retrouve qu'un éleveur de pigeon sur 4 signale présenter des sifflements respiratoires. Il s'agit en effet le plus souvent de la description de sibilances accompagnées de dyspnée pendant le travail, et rarement de crises sévères.

Cet asthme est souvent dû à des phénomènes inflammatoires plurifactoriels et non uniquement allergiques ; c'est en fait le mélange de particules non vivantes (alimentation, déjections, plumes, squames, sécrétions animales, particules minérales) et de particules vivantes (bactéries, acariens, moisissures et leurs métabolites...) qui constitue la poussière avicole.

Dans les élevages de volailles en batterie, au delà des aérocontaminants non spécifiques, les allergènes potentiels sont multiples : plumes, acariens, déjections, protéines aviaires, litières riches en moisissures et en actinomycètes thermophiles, aliments et leurs additifs...

• La bronchite chronique et l'obstruction bronchique chronique (16)

Leur définition clinique est bien cadrée : pour la bronchite chronique, il s'agit d'une toux et d'une expectoration qui dure plus de 3 mois pendant 2 ans (OMS). L'obstruction des voies aériennes débute souvent par une atteinte asymptomatique des petites bronches distales qui peut se diagnostiquer lors d'explorations fonctionnelles respiratoires. Elles peuvent évoluer vers une insuffisance respiratoire chronique avec emphysème.

Elles sont plus fréquemment rencontrées dans les milieux agricoles riches en gaz et en toxines bactériennes et fongiques.

• Les alvéolites allergiques extrinsèques (16, 18)

Les alvéolites allergiques extrinsèques ou pneumopathies d'hypersensibilité sont des pneumopathies aiguës ou subaiguës liées à l'inhalation chronique de particules le plus souvent organiques qui entraînent des réactions allergiques complexes et une pathologie interstitielle pulmonaire. Elles sont très fréquentes dans le secteur avicole, le réservoir antigénique habituel étant les déjections d'oiseaux et l'antigène reconnu les protéines aviaires (IgA). La phase de nettoyage des poulaillers a été reconnue comme particulièrement immunogène.

La forme clinique habituelle est un syndrome pseudo-grippal associant toux, essoufflement sans sibilance, fièvre, myalgies, maux de tête apparaissant plusieurs heures après une exposition antigénique. C'est souvent sur ce caractère retardé que s'oriente le diagnostic.

Chez les éleveurs d'oiseaux la participation bronchique est importante avec expectoration, encombrement bronchique...Le plus souvent les symptômes disparaissent en quelques heures ou quelques jours et l'éleveur peut ne pas consulter. Parfois le tableau est plus progressif avec une toux ou une dyspnée traînante sans fièvre et un amaigrissement souvent constaté notamment chez les éleveurs d'oiseaux. La répétition de ces accès si l'exposition se poursuit peut conduire à l'installation d'une insuffisance respiratoire chronique par bronchopathie chronique obstructive ou par fibrose interstitielle diffuse.

Différents examens aident au diagnostic : radiographie, explorations fonctionnelles respiratoires, sérologie (précipitines), lavage broncho-alvéolaire (hyperlymphocytose).

- **Le syndrome toxique des poussières organiques ou ODTs (organic dust toxic syndrom) (16, 19, 20)**

Il s'agit d'un syndrome respiratoire aigu fébrile de mécanisme non allergique déclenché par une exposition massive à des particules organiques et notamment des endotoxines. Ces endotoxines sont des éléments constitutifs de la membrane des bactéries Gram négatif. Des mesures atmosphériques réalisées dans des bâtiments d'élevage avicole ou lors de ramassages ont retrouvé des taux élevés d'endotoxines. D'autres facteurs tels que les mycotoxines et les poussières de céréales viennent certainement également jouer un rôle inflammatoire important. Des prévalences très élevées, jusqu'à 30 %, ont été rapportées dans des élevages de volailles ou de porcs.

Les symptômes ressemblent beaucoup à ceux de l'alvéolite allergique : toux, dyspnée, fièvre, malaise 4 à 10 h après une exposition massive et souvent inhabituelle. Ils peuvent survenir dès la première exposition contrairement aux autres pathologies allergiques précédemment décrites. Les examens restent normaux (pas de précipitines) et les symptômes disparaissent en 12 h, sauf en cas de pathologie respiratoire antérieure. Seul le lavage broncho-alvéolaire montre une polynucléose. Ce syndrome n'évolue jamais vers la fibrose, il peut conduire secondairement à une bronchite chronique.

Pour toutes ces pathologies respiratoires, la prévention repose sur la conduite de l'élevage lui-même : de nombreux facteurs interviennent : par exemple, l'influence de la litière avec poussières céréalières et la production d'ammoniac (21), les pratiques de paillage, de broyage, l'utilisation de fongicides...

Les mesures à préconiser seront fonction du type d'élevage et à examiner au cas par cas : protection collective d'abord avec ventilation des bâtiments empoussiérés, broyage toujours à l'extérieur... protection individuelle ensuite (masque anti-poussières) lors des opérations les plus exposantes. Certains travailleurs atteints de pathologies respiratoires réussissent à garder leur activité grâce à ces protections individuelles (masque à ventilation assistée) et à une

réflexion sur l'organisation des tâches les plus à risque. Le tabac sera systématiquement déconseillé.

1.5 Charge mentale

La conduite d'un élevage devient sans cesse plus technique nécessitant des connaissances de plus en plus fines dans des domaines divers. Dans certains cas, l'élevage impose des contraintes horaires à l'éleveur et la peur de l'accident sanitaire, toujours vécu comme un échec, entraîne un stress encore développé par le souci de la pérennité de l'exploitation dans un contexte économique difficile.

Cette charge mentale ne doit pas être oubliée face aux autres risques plus tangibles qui viennent d'être énumérés. Ici aussi les réflexions en termes d'organisation du travail doivent inclure cet aspect souvent considéré comme inévitable, le bien-être de l'éleveur devant également y être intégré.

2. MODIFICATIONS DES MODES D'ELEVAGE LIEES A LA REGLEMENTATION SUR LE BIEN-ETRE ANIMAL ET PERSPECTIVES D'EVOLUTION DES PATHOLOGIES

Les recommandations du Conseil de l'Europe ou les directives de l'Union Européenne ont pour but de fixer des limites à l'instrumentalisation de l'animal d'élevage en favorisant le développement de systèmes d'élevage permettant une plus grande expression des comportements de l'animal (se percher, gratter, se baigner ...) ou visant à limiter les principaux troubles comportementaux ou pathologiques.

On se situe encore très en amont de la mise en application à grande échelle des prescriptions et il est prématuré à l'heure actuelle d'avoir des données objectives validées d'évaluation.

De plus, si certaines dispositions sont d'ordre général, l'éclairage ou la densité par exemple, d'autres seront spécifiques à l'espèce de volaille élevée.

2.1. Considérations générales

Les intensités lumineuses généralement pratiquées en élevage sont très faibles pour

limiter l'activité des animaux ou les phénomènes de picage. La plupart des recommandations prévoient une augmentation de celle-ci. Par exemple, 10 lux sont recommandés au minimum pour les dindes. Cela reste malgré tout un niveau d'éclairement où l'œil humain n'est pas très efficace, que ce soit du point de vue des cônes ou des bâtonnets. Ces évolutions ne constitueront donc pas un facteur majeur d'amélioration du confort de travail.

Autre paramètre implicitement évoqué par les recommandations, la densité. Si on excepte le cas de la poule pondeuse, aucune norme n'est cependant proposée par les différents textes. Chez la volaille de chair, réduire la densité a bien évidemment un impact majeur sur la performance économique. En revanche, du point de vue technique, cela peut constituer un élément de confort pour l'éleveur en réduisant les risques d'échec. En fait, cela rejoint une problématique plus générale qui est celle de la gestion des conditions d'ambiance et de la litière.

La litière, par exemple, peut jouer un rôle sur la santé de l'animal au travers notamment de son degré d'humidité. Une litière sèche et meuble est recommandée pour des raisons sanitaires animales et de limitation de dégagements gazeux (ammoniac surtout). Cependant, plus la litière est sèche, plus l'animal est actif, plus le risque de blessure pourrait être important pour lui-même et pour l'homme (notamment le ramasseur) mais également plus la mise en suspension de poussières susceptibles d'être infectantes ou pouvant altérer la fonction respiratoire pourrait être intense.

Par conséquent, c'est la recherche de l'équilibre optimal qui devra être mise en oeuvre. Des stratégies comme celles mises en oeuvre en Suède pour l'élevage de poulets visant à favoriser la recherche de cet optimum pour garantir le niveau de bien-être des animaux peuvent donc avoir des conséquences positives sur le confort de travail. En revanche, il ne faut pas négliger le fait que la mesure de critères de performance additionnels et les pénalités éventuelles associées constituera une contrainte supplémentaire pour l'éleveur.

Au-delà de ces considérations générales, nous allons maintenant envisager certains cas particuliers et les conséquences potentielles des évolutions prévisibles.

2.2. Les dindes

Une des principales évolutions induites par la recommandation concerne le développement de systèmes d'enrichissement visant à limiter les phénomènes de picage. Or, cet enrichissement passera vraisemblablement par un aménagement du bâtiment.

Sur un plan expérimental, différentes solutions ont été envisagées jusqu'à présent. Par exemple, des plates-formes, des bottes de paille et des plaques métalliques suspendues peuvent être mises en place pour répondre aux besoins de zones de repos, de perchage et de picage des dindes. D'autres solutions, comme l'utilisation de barrières verticales et de ficelles sont en cours d'évaluation. Si l'efficacité et la pertinence technique de ces systèmes reste à vérifier à grande échelle, il convient cependant dès aujourd'hui de les raisonner en fonction notamment de leur facilité de manipulation et de nettoyage. Par exemple, l'utilisation de plates-formes avec système de récupération des déjections nécessite la mise en oeuvre de systèmes lourds et demandant un nettoyage particulier. Les notions de pénibilité du travail (manutention) ou d'exposition des éleveurs à des aérosols lors des opérations de nettoyage/désinfection ne semblent pas avoir été prises en compte lors de la conception de ces systèmes et d'autres solutions devraient être envisagées

2.3. Le canard à rôtir (22)

Les conséquences prévisibles pour ce type d'élevage sont assez proches de celles envisagées dans le cas de la dinde. Certes, une modification majeure comme l'abandon du caillebotis lié à la nécessité de mettre à disposition des animaux une surface de repos couverte de litière engendrerait de profondes modifications du mode d'élevage mais les conséquences (autres qu'économiques) seraient les mêmes que pour les autres volailles de chair.

La référence à la possibilité pour le canard de se baigner et de projeter de l'eau peut poser problème quant au risque infectieux d'origine hydrique. Mais, de façon plus générale, même si ce n'est pas explicite dans le texte de recommandation, c'est la recherche d'alternative aux pratiques de débecquage et de dégriffage, donc a priori, l'exploration de voies d'enrichissement du milieu, qui influenceront, comme pour la dinde, sur les conditions de travail.. Malheureusement, les travaux sont

pratiquement inexistantes alors qu'il s'agit sans doute d'un enjeu économique majeur pour la production française de canards de barbarie.

2.4. Le canard hybride

Plus spécifique est le cas des hybrides utilisés pour la production de foie gras. En effet, la phase de gavage a, dans l'immense majorité des cas, aujourd'hui lieu en cage individuelle qui limite les mouvements de l'animal mais qui est à hauteur du gaveur et n'exige pas de contrainte posturale particulière. La principale pathologie est alors la survenue de troubles musculo-squelettiques (TMS) liés aux gestes répétés des poignets (800 à 1000 canards en moyenne par gaveur). Or, ces conditions d'élevage ne répondent pas aux nouvelles exigences liées au bien-être animal qui vont conduire, si elles sont appliquées, au développement de cages collectives pour le logement des animaux durant cette phase.

Or, l'utilisation de ces mini-parcs, laissant plus d'espace aux animaux, demande par contre à l'opérateur de se baisser et de se pencher en avant sans pouvoir plier les genoux, ce qui impose au bas du dos une mise en tension importante et peut être source de lombagos ou de lombalgies chroniques. De plus, l'animal peut fuir au fond du parc, augmentant cette contrainte lombaire. Enfin, la force que le gaveur devra exercer sur l'animal en raison de l'absence de systèmes de contention sera aussi en nette augmentation.

Sur le plan de l'hygiène, les amas de déjections et de plumes sur les planchers qui apparaissent avec ce mode d'élevage posent la question des modes de nettoyage et de l'aérosolisation par l'utilisation de nettoyeurs à haute pression.

En revanche, l'augmentation d'environ 30 % du temps de gavage devrait conduire à une diminution des effectifs et de la répétitivité des actes. Mais une telle évolution reste subordonnée à la capacité de la filière à financer les surcoûts induits. L'hypothèse reste par conséquent relativement improbable et, seul le développement de systèmes efficaces de contention temporaire de l'animal apparaît être une solution acceptable. Mais c'est alors l'ensemble du système, c'est à dire le couple gavage-logement, qui doit être appréhendé.

En conclusion, ces systèmes de logements collectifs restent à inventer pour permettre aux

différents intérêts du bien-être animal et du bien-être de l'éleveur de s'harmoniser.

2.5. Poules pondeuses

Seule espèce parmi les volailles à jouir du privilège d'être touchée par une Directive, le cas des poules pondeuses est particulier, d'une part, en raison de l'antériorité des travaux effectués, et, d'autre part, car la réglementation définit très précisément les modes d'élevage.

À l'échéance finale, les éleveurs disposeront de deux alternatives : la cage aménagée et l'élevage au sol avec une déclinaison sous une forme particulière de celui-ci dans le cas des volières, systèmes permettant d'augmenter la densité animale par la mise en place de plusieurs niveaux de caillebotis accessibles aux animaux. L'intérêt économique d'un tel concept comme alternative à la cage a conduit à la réalisation de nombreux travaux expérimentaux depuis une quinzaine d'années aux Pays-Bas notamment et à son développement sur le terrain en Suisse. Il a été ainsi montré une augmentation significative des poussières totales et des endotoxines par rapport à un élevage classique en cages.

Les plaintes de type respiratoire (gêne respiratoire, toux) ont également été comparées par questionnaire chez des personnels volontaires selon les deux types d'élevage. Les 2 groupes présentaient un taux plus élevé de plaintes 1 heure après la prise de poste, effet qui disparaissait ensuite 6 h après. Mais, à ce moment, le pourcentage de personnes en volière qui continuaient à se plaindre restait plus élevé, quoique non significatif. De même, une légère augmentation de la température corporelle était notée en volière. Sur le plan de la fonction respiratoire (capacité vitale forcée et volume expiratoire maximum par seconde), les différences n'étaient pas significatives. (23).

L'élevage en volière impose d'autre part à l'éleveur de circuler au milieu des animaux dans cette atmosphère empoussiérée et avec parfois des conditions d'éclairage basses pour limiter les problèmes de picage.

De même, les risques liés à la manutention ont été comparés sans qu'une différence significative ait été mise en évidence selon les types d'élevage.

Les risques de TMS semblent par contre plus importants dans les élevages avec des cages

qu'en volière. Cependant, il faudrait évaluer l'influence de la pratique du débecquage généralisé dans les systèmes alternatifs, imposant sur une courte durée, la manutention de nombreuses volailles et la répétitivité du même geste.

Un autre facteur à prendre en compte est la possibilité de nettoyage et de désinfection. Les structures en volière sont complexes, non mobiles, remplies de recoins, véritables « niches » écologiques à micro-organismes.

Les procédures de nettoyage seront également à examiner : l'utilisation de l'air comprimé ou de lavage à haute pression est hautement générateur d'aérosols, toujours à déconseiller en termes de protection respiratoire de l'opérateur.

Le ramassage des oeufs au sol pose également de nombreuses questions qui se rapprochent de l'élevage au sol : date de ponte, hygiène (pour le consommateur surtout) mais induit aussi des problèmes de posture. La solution pourrait être l'utilisation de pinces qui peut ne pas être très aisée dans des zones où l'éclairage est bas.

Enfin, cette complexification de la conduite d'élevage avec des procédures à définir, le manque de recul sur la survenue d'accidents sanitaires provoquent sans aucun doute une augmentation de l'inquiétude sur la pérennité économique de l'exploitation et participent à une augmentation du niveau de stress de l'éleveur.

En ce qui concerne les cages aménagées, les normes émises correspondent à un modèle expérimental sans qu'il y ait eu d'évaluation approfondie préalable. La pertinence sur le plan technique et du bien-être des normes adoptées restent donc à démontrer. Par contre, dès à présent, il apparaît que le bac à poussière envisagé initialement dans certains modèles de cages génère une augmentation de la présence de poussière dans l'ambiance du bâtiment avec certains types de substrat. Parallèlement, à l'évaluation des conséquences de ce type d'aménagement sur la qualité sanitaire de l'oeuf et la satisfaction des besoins éthologiques de la poule, la santé de l'éleveur devra aussi être prise en compte.

CONCLUSION

Les différents textes concernant le « bien-être animal » induisent des modifications qui

demandent souvent l'invention de nouvelles procédures techniques. Celles-ci doivent maintenant faire l'objet d'une évaluation tant sur le plan de la faisabilité économique, que sur les plan des conséquences sur la santé animale et humaine. La santé et le bien-être de l'éleveur sont malheureusement peu abordés par rapport à ceux de l'animal ou du consommateur.

Les mesures de protection collective (ventilation, organisation du travail...) et de protection individuelle (port de masque) devront être également revues faces à ces nouvelles conditions de travail.

Ces textes certes novateurs et utiles devraient pouvoir être révisables pour incorporer les résultats des évaluations successives qui sont en cours ou seront pratiquées au cours des prochaines années d'application, prendre en compte tous les aspects et notamment de santé humaine et ne pas conduire à des obstacles insurmontables en termes d'hygiène ou une aggravation de l'état de santé des éleveurs.

Mais, au-delà de l'exemple particulier choisi dans notre approche, c'est une réflexion générale qui doit être engagée sur les conditions de travail car une analyse du même type pourrait porter sur l'existant... S'il est classique de penser qu'il faut « souffrir pour être beau », la compétitivité future du métier d'aviculteur passera autant par sa capacité à fournir un revenu à celui qui l'aura choisi que par sa capacité à offrir des conditions de travail décentes. Tout comme en matière de bien-être animal, nous allons vers un marketing du système d'élevage, la concurrence entre viandes s'exprimera peut-être aussi à l'avenir en fonction des conditions de travail proposées dans les différentes filières. Un enjeu stratégique pour les prochaines années ?

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

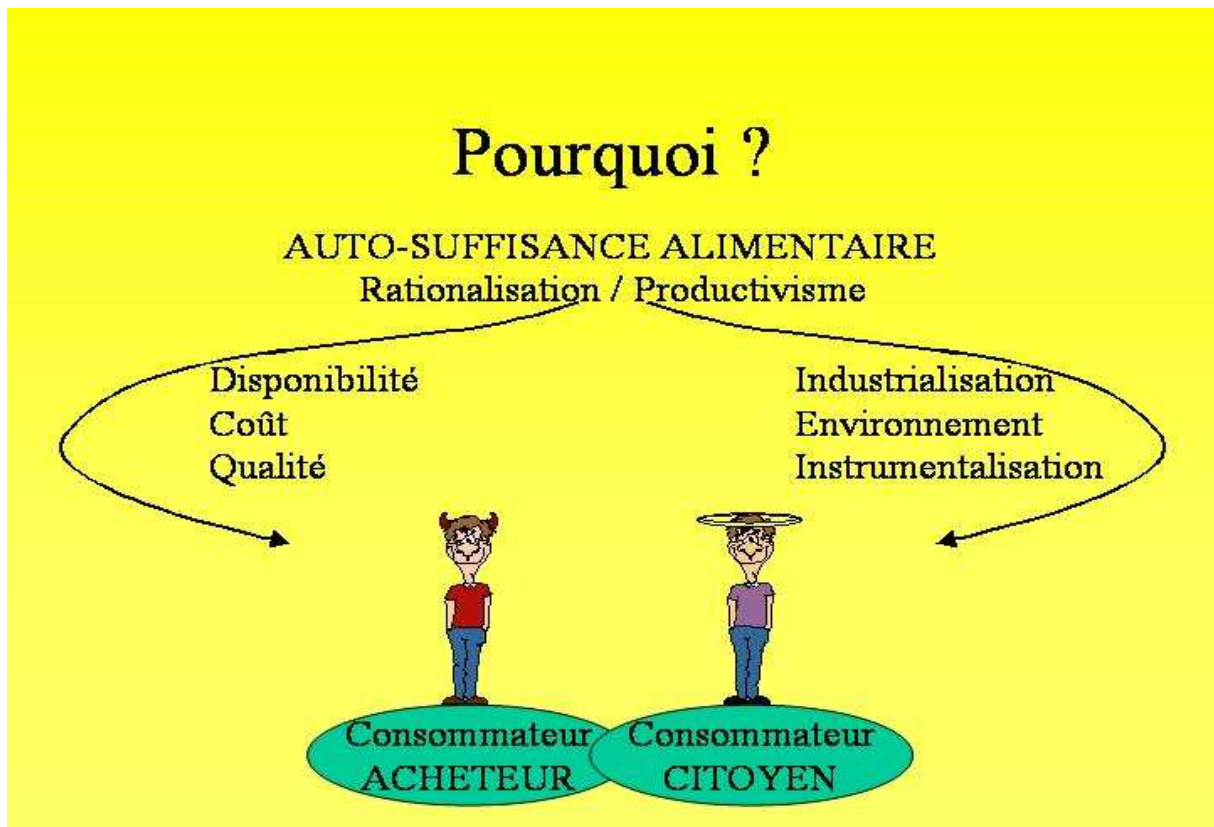
- (1) MARY J.L. Les risques par rapport à la santé (maladies professionnelles) de la filière canard. Journée nationale des professionnels du canard. ITAVI Angers, 23 mai 2002.
- (2) La conduite hygiénique en élevage. In : Maîtrise de l'ambiance dans les bâtiments avicoles Sciences et Techniques Avicoles. Numéro Hors série septembre 1997 : 17-30.
- (3) SCHVOERER C. La psittacose : une maladie émergente en milieu professionnel Médecine Maladies infectieuses, 2001 ; 31 suppl.2 : 217-225.

- (4) ABADIA G., SALL N'DIAYE P., MASSON P., LAURENS E., DELEMOTTE B., CHOUTET P. Les chlamydioses d'origine aviaire Médecine Maladies infectieuses, 2001 ; 31 suppl.2 : 226-232.
- (5) SANDERSON W.T., WEBER A., ECHT A. Epidemic eye and upper respiratory irritation in poultry processing plants. Appl. Occup Environ Hyg 1995, 10, 43-49.
- (6) Fiches toxicologiques INRS, Paris
Aldéhyde formique et solutions aqueuses, 1997, FT 7
- (7) PRESLE J.C. Monoxyde de carbone dans les bâtiments d'élevage avicole. Mémoire MSA Morbihan, décembre 1997.
- (8) CANDIOTTI-CAVALIER B. Le risque d'intoxication au monoxyde de carbone dans les bâtiments d'élevage en aviculture. Mémoire INMA, septembre 2001.
- (9) VALANCONY H., BLEVIN F., DENIS C. Evaluation du risque monoxyde de carbone dans les bâtiments d'élevage de volailles. Troisièmes Journées de la Recherche Avicole St Malo, 23-25 mars 1999.
- (10) RENAULT P. Caractérisation de l'air ambiant dans les élevages avicoles par l'analyse de trois paramètres (poussière, flore totale aérobie, ammoniac). Mémoire de fin d'études ISA février 1997.
- (11) ROBIN P., PERRIN P., AMAND G., AUBERT C., FRANCK Y., LUBAC S., FERREN J.C. Effet du mode d'élevage des canards sur les émissions d'ammoniac et d'odeurs et sur l'effluent : comparaison des systèmes caillebotis et litière.
- (12) RENAULT P. Influence de quelques variables sur la concentration de poussières et sur la contamination aérienne en élevages de dindes. Sciences et techniques avicoles, 1997, 20, 27-39.
- (13) MIRABITO L., LUBAC S. Recommandations concernant le bien-être des canards du Comité permanent de la Convention européenne sur la protection des animaux dans les élevages (Conseil de l'Europe). Journée nationale des professionnels du canard. ITAVI Angers, 23 mai 2002.
- (14) DROST H., Van der DRIFT D.W., OUDE VRIELINK H.H.E. Labour hygiene In : Aviary housing for laying hens H.J. BLOKHUIS, J.H.M. METZ (eds), IMAG-DLO report 95-31, Wageningen, ID-DLO Lelystad, 1995, Netherlands.
- Journée nationale des professionnels du canard. ITAVI Angers, 23 mai 2002.
- (12) La ventilation : objectifs, normes et mise en oeuvre. In : La gestion technique des bâtiments avicoles. Sciences et Techniques Avicoles. Numéro Hors série septembre 1998 : 17-22.
- (13) Fiches toxicologiques INRS, Paris
Ammoniac et solutions aqueuses, 1997, FT16.
- 14) REYNOLDS S.J., PARKER D., VESLEY D., JANNI K., McJILTON C. Occupational exposure to organic dusts and gases in the turkey growing industry. Appl. Occup. Environ. Hyg. 1994, 9, 7, 493-502.
- (15) NIELSEN B.H., BREUM N.O. Exposure to air contaminants in chicken catching. Am Ind. Hyg. Assoc. J. 1995, 56, 804-808.
- (16) DALPHIN J.C. Pathologie respiratoire en milieu agricole. Rev Prat, 1998, 48, 1313-1318.
- (17) BESSOT J.C., BLAUMEISER M, KOPERSCHMITT M.C., PAULI G. L'asthme professionnel en milieu agricole. Rev Mal Resp 1996, 13, 205-215.
- (18) DALPHIN J.C. Alvéolites allergiques extrinsèques en milieu agricole. Rev Prat, 1992, 42, 1790-1796.
- (19) DESCHAMPS S., MOMAS I., FESTY B. Quelques aspects du risque professionnel lié à l'inhalation d'endotoxines. Arch Mal. Prof, 1994, 55, 5 327-333.
- (20) MARCHAND G. Les endotoxines en milieu de travail. Rapport IRSST, 1996, B-049 : 5-14.

Aviculture, bien dans ses plumes. Le bien-être animal

Luc MIRABITO

Institut Technique de l'Aviculture (ITAVI), Paris



En pratique : Five freedom

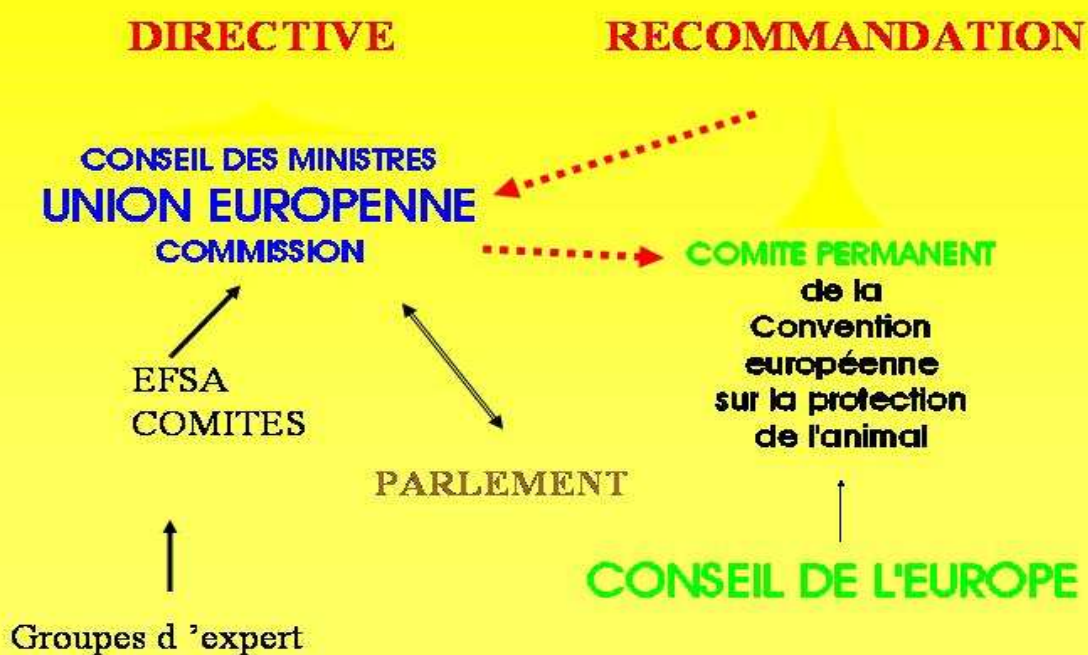
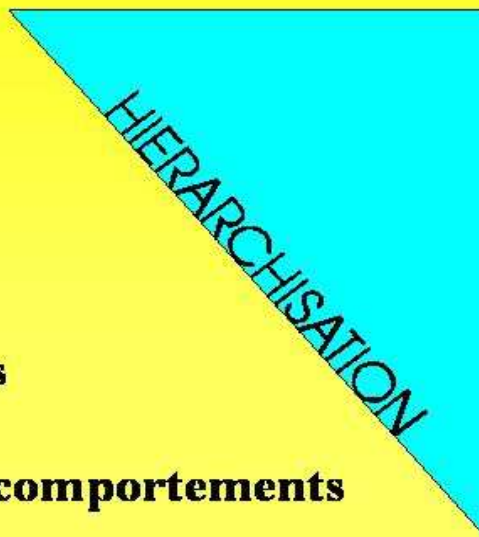
Absence de faim
et de soif

Absence d'inconfort

Absence de blessures
et de maladie

Absence de peur et de stress

Liberté d'exprimer les comportements
normaux



Pour en savoir plus...

- **Recommandation Gallus gallus (1995)**
- **Directive transversale (1998)**
- **Directive pondeuse (1999)**
- **Recommandation Canards de barbarie et hybrides de canards de barbarie et de canards domestiques (1999)**
- **Recommandation Dinde (2001)**
- **Projet de Directive poulets de chair (2007)**

Les stratégies

- **De l'obligation de « moyens »
enrichissement du milieu
espace disponible
conditions d'environnement**
- **Vers l'obligation de résultats
monitoring du bien-être**

Enrichissement du milieu

- **stimuler l'activité par une plus grande variabilité de l'environnement**
- **permettre la réalisation des comportements « essentiels » par la mise en place de substrats/supports adaptés**

Espace disponible

- **Permettre la réalisation des comportements et des postures**
- **Limiter les dérangements**
- **Adapter aux capacités des bâtiments**

Monitoring du bien-être

- Le bien-être dépend du triptyque animal-éleveur-bâtiment
- Vers une évaluation des capacités
- Par des critères comportementaux, un bilan lésionnel, un bilan des pathologies ... et de la mortalité

En route vers le futur



La lutte

contre le picage

chez la dinde

Des techniques

en cours

de développement



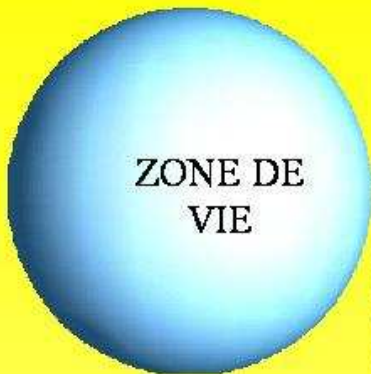


**Des cages aménagées
pour les poules pondeuses**

... en pleine maturation...



... ou des volières



Le canard
Cas à part

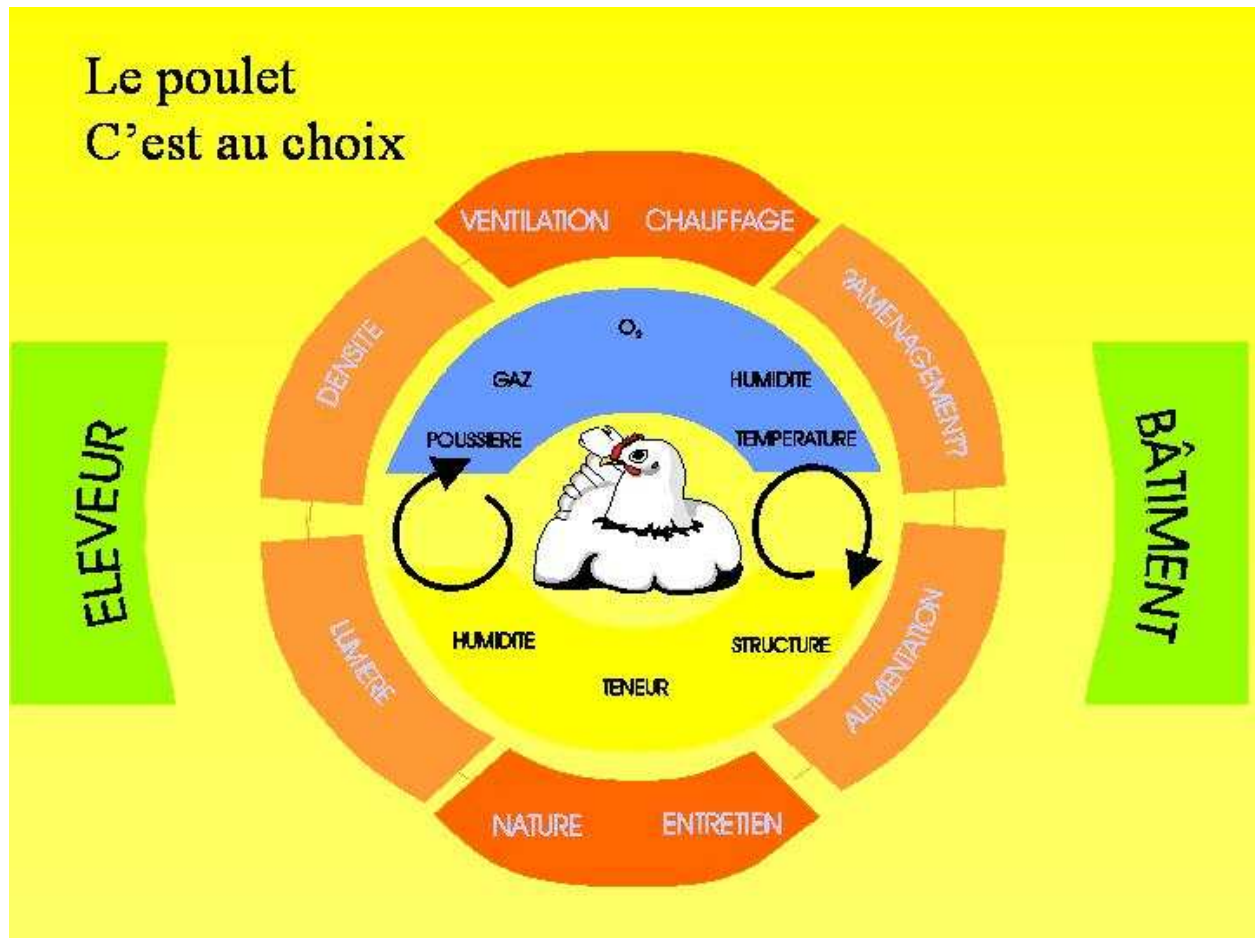


Le rêve...



Et la réalité





Impact de la réglementation sur les conditions de travail en aviculture.

Étude appliquée aux gaveurs de canards

Fabien COUTAREL, Christian MARTIN

Maîtres de Conférences Département Ergonomie, Institut de Cognitive, Université Bordeaux 2
146 rue Léo Saignat, 33076 Bordeaux cedex France

RESUME

La législation européenne imposera aux éleveurs de canards gras de prendre en compte les conditions de vie des canards en remplaçant les logements individuels par des logements collectifs. Cette injonction est interprétée dans le secteur agricole comme une atteinte importante aux conditions de travail des éleveurs, par ailleurs déjà très concernés par les troubles musculo-squelettiques (TMS).

L'étude ergonomique décrite ici propose un diagnostic de conditions de travail observées, selon une diversité de contextes de production. Les résultats indiquent que l'analyse de la charge de travail ne peut se réaliser uniquement en termes de types de logement. Les situations de travail observées soulignent le fait que l'activité est contrainte par un ensemble de facteurs. Par conséquent, le passage à des logements collectifs ne se traduirait pas automatiquement par une augmentation de la charge de travail et donc des contraintes.

Par ailleurs, cette étude met en avant d'autres types de contraintes relatifs aux conditions de travail des gaveurs de canards et propose des orientations susceptibles de contribuer à l'amélioration des conditions de travail et de la performance des gaveurs de canards.

ÉTAT DES LIEUX

Les canards

La réglementation européenne concernant les conditions de vie des canards gras, qui devrait s'imposer à la France dans les années

à venir⁵, doit contraindre les éleveurs à faire évoluer les conditions de logement des canards depuis des cages individuelles vers des logements collectifs, présentées comme étant plus respectueuses de l'animal (Mirabito & al., 2003). Il faut cependant noter que la notion de bien-être reste un objet de débat (Giffroy, 2003), et qu'aucun texte officiel ne définit précisément le bien-être animal (Guémené & Faure, 2004). Une revue de question propose la définition suivante comme étant relativement consensuelle : « l'évaluation du bien-être animal nécessite la mesure de caractères zootechniques, physiologiques et comportementaux. Ceux-ci incluent la mortalité, la morbidité, l'état physique et sanitaire, la capacité à exprimer des comportements spécifiques (incluant les interactions sociales, l'exploration, le jeu), l'absence d'expression de comportement aberrant et d'indication physiologique de stress » (Guémené & Faure, 2004, p. 60).

Plusieurs travaux ont été réalisés sur ces aspects. Certains d'entre eux (Mirabito & al., 2003 ; Guémené & al., 2004) soulignent cependant l'ambiguïté qui demeure autour du logement collectif : les cages collectives répondraient à certaines exigences relatives aux « besoins éthologiques essentiels », mais favoriseraient en même temps plus de stress chez les animaux (plus de manipulations et de blessures). La capture et la contention des animaux préalables au gavage constitueraient les principales sources du stress des canards (plus que l'acte de gavage en tant que tel ; Guémené 98). Or, la nervosité des canards a des répercussions importantes sur le geste professionnel du gaveur.

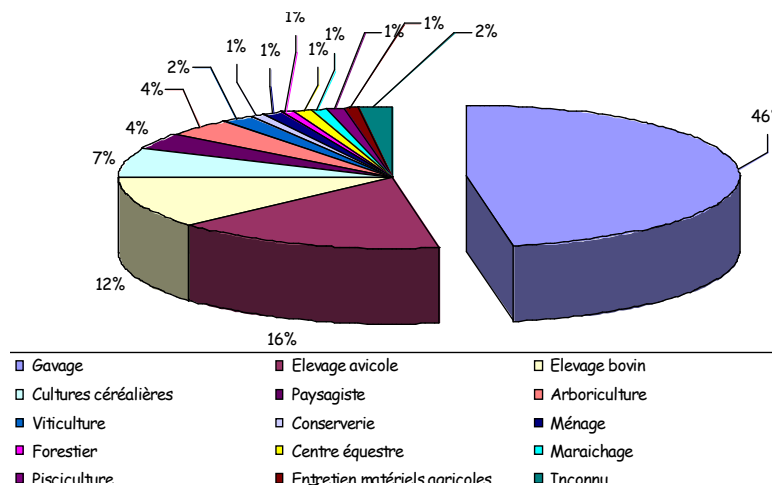
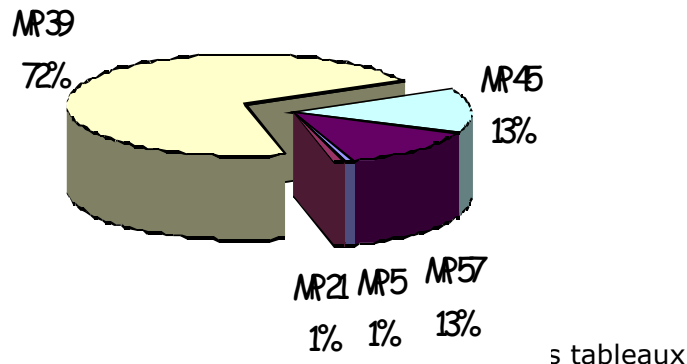
⁵ Le texte T-AP [95/20] du Conseil de l'Europe, adopté par le Comité Permanent le 22 juin 1999, prévoyait une application au 31.12.2004 pour les nouvelles installations et au 31.12.2010 pour toutes les installations. Cependant, la France s'est autorisée des délais supplémentaires. Les dernières informations évoqueraient 2015.

Les gaveurs

Si différents types de logements collectifs existent actuellement (parcs, mini-parcs), la plupart des élevages français a évolué ces dernières années vers des cages individuelles afin de répondre aux enjeux d'une production en plus grande quantité, mais aussi pour limiter les contraintes pour les travailleurs, liées à la manutention des animaux (saisie

puis contention des animaux pendant l'opération de gavage).

Malgré cette évolution, la population de ces travailleurs est néanmoins très concernée par les lombalgies et les canaux carpiens, comme en attestent les statistiques de la MSA des Landes pour les déclarations en maladies professionnelles ou à caractère professionnel cumulées entre 2003 et 2005 pour les exploitants agricoles (figures ci-dessous 1 et 2).



L'ETUDE ERGONOMIQUE

L'étude ergonomique a pour objectif :

- d'analyser les situations de travail existantes sur divers sites (une douzaine),
- de proposer une analyse des conditions de genèse des contraintes au travail, ainsi que des pistes de solutions quant à des aménagements ou transformations qui soient à même de concilier au mieux les exigences liées aux conditions de vie des canards et celles relatives aux conditions de travail des gaveurs.

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une démarche soutenue par la Caisse Centrale de la Mutualité Sociale Agricole, ainsi que par la Caisse Départementale de MSA des Landes et l'ITAVI. Il s'étale sur la période de décembre 2005 à fin avril 2006.

Des configurations très diverses dans la pratique du métier de gaveur

La très grande variabilité des conditions dans lesquelles s'exerce l'activité de gavage est une dimension majeure des difficultés rencontrées par ces travailleurs :

- Les dispositifs techniques sont relativement artisanaux, bricolés, et n'ont pas été agencés selon une cohérence d'ensemble, mais plutôt au gré des occasions (achats successifs de cages d'occasion différentes, récupération de bâtiments existants, construction de fosses...),
- Les ressources humaines (nombre, compétences, support) sont relativement réduites,
- Les ressources financières sont relativement faibles : travailleurs souvent endettés malgré une population vieillissante,
- Le quasi monopole pour les gaveuses automatiques ne favorise pas l'amélioration de ce matériel,
- Le rapport de force entre le gaveur et son/ses clients est souvent déséquilibré en faveur du second, qui impose beaucoup de contrainte au premier.

Des dispositifs techniques artisanaux, bricolés

Nombreux sont les exploitants qui ont bricolé des adaptations, par exemple :

- Des cages adaptées pour le chargement / déchargement,
- La conception de remorque pour transférer les canards des lieux d'élevage aux lieux de gavage,
- La mise en place de structures de supports de cages sur des parpaings, ce qui empêche toutes approches du gaveur pendant le gavage. Ce seul fait (facile à modifier) engendre des postures délétères (dos),
- Rares sont les dispositifs permettant des appuis lors du gavage (élément essentiel de la prévention des lombalgies et TMS),
- Certaines situations de travail ne sont pas prises en compte (accessibilité de la mise en cage, le chargement des canards gavés...).

La méconnaissance des contraintes du matériel et des conséquences d'utilisation est manifeste.

De complément d'activité, le gavage est devenu l'activité principale pour de nombreux exploitants ou gaveurs, sans qu'une réelle réflexion professionnelle de l'ensemble du matériel ait suivi.

Outre le fonctionnement lui-même, l'utilisation des divers matériels devrait faire l'objet d'une réflexion avec les concepteurs, les constructeurs, les spécialistes ou experts et les gaveurs eux-mêmes.

Des « groupements » qui imposent au gaveur leurs conditions

La plupart du temps, les groupements constituent des structures qui organisent largement l'activité des gaveurs de canard.

Ils constituent à la fois : une ressource non négligeable, en assurant l'approvisionnement en canards des exploitations et la vente des animaux gavés, mais une contrainte importante dans certains cas, du fait des conditions qu'ils imposent aux exploitants.

RESULTATS DE L'ÉTUDE ERGONOMIQUE _____

Convergences et divergences

Le diagnostic réalisé sur la dizaine de sites montre des convergences mais également des divergences, en l'état actuel de l'étude, par rapport aux études de référence citées :

- le type d'aliment choisi joue un rôle prépondérant dans l'ensemble des situations de travail que rencontre le gaveur,
- le fonctionnement et l'utilisation de la gaveuse sont déterminants dans les conditions de travail.

Il apparaît cependant que :

- l'attrapage en logements collectifs ne diminue pas nécessairement l'efficacité du gaveur,
- les conditions de gavage en logements collectifs ne génèrent pas automatiquement plus de risque sur la santé,
- la mobilité de la gaveuse peut s'avérer une contrainte dans le déroulement du gavage,
- le repérage des canards ne semble pas être problématique en logements collectifs pour tous les gaveurs,
- les logements collectifs ne semblent pas solliciter des efforts physiques supplémentaires pour l'embucage.

Pas de relation directe entre des atteintes à la santé et le type de logement

La grande variabilité et diversité des facteurs contraignants identifiés interdit toute relation directe entre des atteintes à la santé avérées ou probables et une dimension particulière de l'activité, type de logement par exemple. Les observations réalisées montrent notamment qu'il existe pour chaque type de logement des

exemples de situations très difficiles et des exemples de situations moins contraignantes.

Au regard de la question initiale posée en termes de conditions de logement, individuel ou collectif (3 à 9 canards par cage), les résultats semblent montrer que :

- si certains arguments peuvent effectivement aller dans le sens d'une augmentation des contraintes physiques lors du passage à un logement collectif,
- l'activité réelle des travailleurs utilisant le logement individuel est aussi problématique.

D'une part, les adaptations des postes de travail sont rarement optimisées, et, d'autre part, la facilité de manutention du canard s'est accompagnée d'une activité intensifiée du gavage, devenant ainsi beaucoup plus répétitive, concentrant les contraintes sur les membres supérieurs et générant davantage de travail statique. Pour le dire autrement, le temps gagné lors de la saisie du canard par rapport au logement collectif est utilisé pour gaver plus de canards dans le même temps. Des travaux sur la comparaison de cadences de gavage en fonction du type de logement et du type d'aliment (Robin & al., 2000 ; Sazy & al., 2000) confortent ces observations.

L'utilisation d'épinettes semble souvent s'accompagner d'une intensification des contraintes du fait de la tentation de gaver toujours plus de canards. Nous avons pu observer des situations très diverses en termes de logements où les travailleurs exprimaient ou non des douleurs sans que le type de logement soit un élément discriminant.

L'augmentation des cadences de travail est un facteur de survenue d'atteintes à la santé. Sur la base de nos observations, les organisations en épingle auraient tendance à favoriser cette augmentation de la répétitivité.

Les nombreux travaux réalisés dans le champ de l'ergonomie et des troubles musculo-squelettiques nous invitent à une approche élargie de la santé au travail et des contraintes du travail (Bourgeois & col., 2000, Coutarel, 2005). Les difficultés de ces travailleurs s'expliquent par la manière dont un ensemble d'autres contraintes s'associent sur les exploitations :

- la conception des salles de gavage : orientations, dispositions des cages, circulations, stockages, système d'évacuation, encombrements au sol, circulation d'air ;

- la conception de la gaveuse : maniabilité, prise d'information, choix liés aux doses ;
- la conception de l'embuc : système de lancement de la dose, de tenue du bec autour de l'embuc, longueur et usure de l'embuc ;
- la gestion de son exploitation : nombres de canards, nombre de bandes par an, périodes de repos ;
- la gestion du nettoyage entre deux bandes : sous-traité ou non, mécanisé ou non, durée du vide sanitaire,
- les savoir-faire des gaveurs : prises d'informations sur l'état des canards, choix par rapport aux doses, postures adoptées, ambidextres ou non, sens du travail ;
- les contraintes amont : souche des canards, conditions d'élevage (habitude de l'homme ou non), conditions de transports ;
- les contraintes aval : contrats passés avec les clients (contraintes temporelles, conditions de rémunérations, etc.) ;
- le contexte familial et social de l'exploitant : célibataire ou non, isolé ou non, possibilité d'être remplacé, etc.

Plus généralement, la manière dont l'exploitant a pu ou non rationaliser l'ensemble de son système de production apparaît comme une dimension majeure des conditions de réalisation du travail.

L'appréciation de la charge de travail ne peut être pertinente qu'à la lumière d'un ensemble de contraintes qu'il convient de penser ensemble⁶.

Le gaveur produit-il lui-même le maïs qui nourrit ses canards ? Elève-t-il lui-même ses canards ? Les coûts de transports, de main d'œuvre, sont-ils partagés ? Dispose-t-il de fosses pour récupérer les déchets et ensuite les épandre dans ses champs avant les semis ? Dispose-t-il d'une structure familiale forte qui puisse lui venir en aide ? etc.

Les conditions de gavage dépendent en grande partie des phases amont du processus

L'élevage des canards prêts à gaver est une étape déterminante des conditions ultérieures de travail des gaveurs :

- en parc, dehors à l'ancienne,
- préparation jabot,

⁶ Un travail réalisé par Brun en 2002 (ARACT Aquitaine) avait déjà engagé la réflexion en ce sens.

- rémunération de l'éleveur en fonction du poids du foie gavé...
- contact quotidien des canards avec l'homme.

L'amélioration des conditions de gavage et le bien-être des canards commencent par l'amélioration des phases amont du processus :

- choix des souches,
- conditions d'élevage dans la phase préparatoire,
- mise en cage et transport au site de gavage,
- contrat avec les groupements.

Le stress des canards, généré par des contraintes qui ne sont pas directement liées à l'action de gaver, augmente la probabilité de survenue de maladies professionnelles (conditions de transports, contact avec l'Homme...).

Le stress et la détresse de certains exploitants.

Certaines formes de contractualisations entre les groupements et les gaveurs ont des conséquences importantes sur la santé de ces derniers

Les conditions de contrats et de commercialisation :

- dépassent les possibilités techniques du gaveur : comment produire un foie à 10 g près ? Avec des pénalités financières conséquentes finalement inévitables ?
- vont à l'encontre du savoir-faire et des compétences du gaveur : le sens du métier, c'est la capacité et le savoir-faire du gaveur à obtenir des foies de qualité, un foie de 550gr n'est pas un critère de qualité par rapport à un foie de 600 ou 700 gr. L'un des éléments favorable à la santé des travailleurs réside dans l'existence de savoir-faire de métier, partageables et transférables aux générations suivantes. Ces éléments participent du mécanisme de reconnaissance professionnelle et d'estime de soi.
- de la culture régionale du foie gras pour ceux qui en sont porteurs, notamment les plus expérimentés. Le rapport au travail est différent pour les plus jeunes, mais finalement, à la lumière des sites visités, il semble que peu de jeunes soient attirés par cette activité. Ce qui pose une question majeure en terme de pérennité de cette activité.

Les contraintes imposées aux gaveurs (poids des foies, souches, heures de chargement et

déchargement, etc.) peuvent engendrer des pénalités. Ceci augmente le stress et le mal être des gaveurs et donc la survenue des TMS

LES ORIENTATIONS PROPOSEES

Amélioration des matériels et outils

Travail avec les concepteurs et constructeurs :

- de machine à gaver,
- de logements,
- de machine à nettoyer.

La difficulté et les conditions de prise d'informations pendant le gavage peuvent engendrer des difficultés, notamment en termes de postures.

L'utilisation de la machine, dans certaines de ses phases, est directement pourvoyeuse de situations problématiques, TMS, lombalgies (manutention de la machine, lancement de la dose).

Les possibilités d'appuis, durant l'opération de gavage, favorisent la prévention des TMS ou lombalgies (postures assises, appuis des coudes, du bas ventre)

La gaveuse automatique

Distinction entre le fonctionnement et l'utilisation.

Prises d'information, manipulation et circulation, précision, lancement de la dose, maintien du bec.

Avantages et inconvénients de l'approvisionnement centralisé.

Les logements collectifs et individuels

Différents logements sont possibles parmi les collectifs, et parmi les individuels. Parmi les avantages et les inconvénients, il serait intéressant d'étudier les situations de travail entrant en ligne de compte : par exemple la mise en logement, le positionnement du canard pendant l'attrapage, le nettoyage...

Amélioration des situations de travail « dite annexes »

Des situations de travail très contraignantes ne sont pas répertoriées en tant que telles dans le travail de gavage.

Par exemple :

- Le nettoyage des salles et des logements,
- Le déchargement et chargement des canards,
- La mise en logement,
- ...

Amélioration des choix des souches

Certaines souches sont sauvages indépendamment des conditions d'élevage. Rencontre avec les services techniques responsables de la sélection des souches.

Travail sur les conditions d'élevage

Le travail des éleveurs est à la base des situations de travail rencontrées par les gaveurs. Une réflexion avec ces professionnels nous paraît d'autant plus intéressante qu'ils sont concernés pour la plupart par le résultat du gavage. La préparation du jabot, la propreté des canards, la familiarisation avec une présence humaine : autant d'éléments susceptibles de favoriser la situation de gavage.

Partage d'un référentiel pour la profession

Constitution d'un contenu de formation (bénéficiant de l'expérience, savoir faire et astuces développées).
Mise en place d'un groupe de travail avec des gaveurs dans un premier temps. Ce groupe de travail pourra être élargi aux éleveurs ultérieurement.

Rencontre avec les groupements et les techniciens conseils de ces groupements

Réflexions sur les conséquences et les contraintes qu'ils imposent aux éleveurs et gaveurs.
Formes d'accompagnement à développer.

CONCLUSION

Il faut rappeler le fait que le diagnostic livré dans ce rapport s'appuie sur la visite d'une dizaine de sites d'exploitants. Si l'on peut penser que les analyses produites dépassent largement le cadre strict des exploitants en question, il convient malgré tout de rester prudent quant à une généralisation trop rapide à l'ensemble des gaveurs de canards.

Il faut également noter que la question de la préservation de l'environnement et des contraintes associées n'est pas apparue dans les sites visités dans le cadre de cette étude. Le diagnostic ici livré n'aborde donc quasiment pas cet aspect. Nous savons néanmoins qu'il s'agit d'une dimension importante pour certaines exploitations et qui posent des questions d'avenir majeures pour toutes.

Davantage que le type de logement en lui-même, et même si la conception de logements collectifs plus adaptés reste un enjeu important pour l'avenir (Mirabito & al., 2003), les choix relatifs à l'implantation des installations, à l'organisation du travail, au mode de production (type de filière, etc.) apparaissent déterminants. Les conditions actuelles du monde agricole (isolement, précarité, difficultés économiques, etc.) ne peuvent non plus être laissées de côté. Les exploitants interrogés ne souhaitent pas et disent ne pas pouvoir assumer les coûts relatifs au respect des injonctions européennes. De nombreux exploitants s'installent encore aujourd'hui en achetant d'occasion des cages individuelles... Un travail général de la filière à ces questions et à leur impact sur la santé des exploitants doit donc aussi être un enjeu.

Chaque gaveur défend le type d'organisation mis en place dans son exploitation. Cette prise de position, tout à fait humaine, fait référence à la classique résistance au changement (savoir-faire, frais occasionnés...). Ce qui renforce la proposition d'un travail avec les gaveurs eux-mêmes.

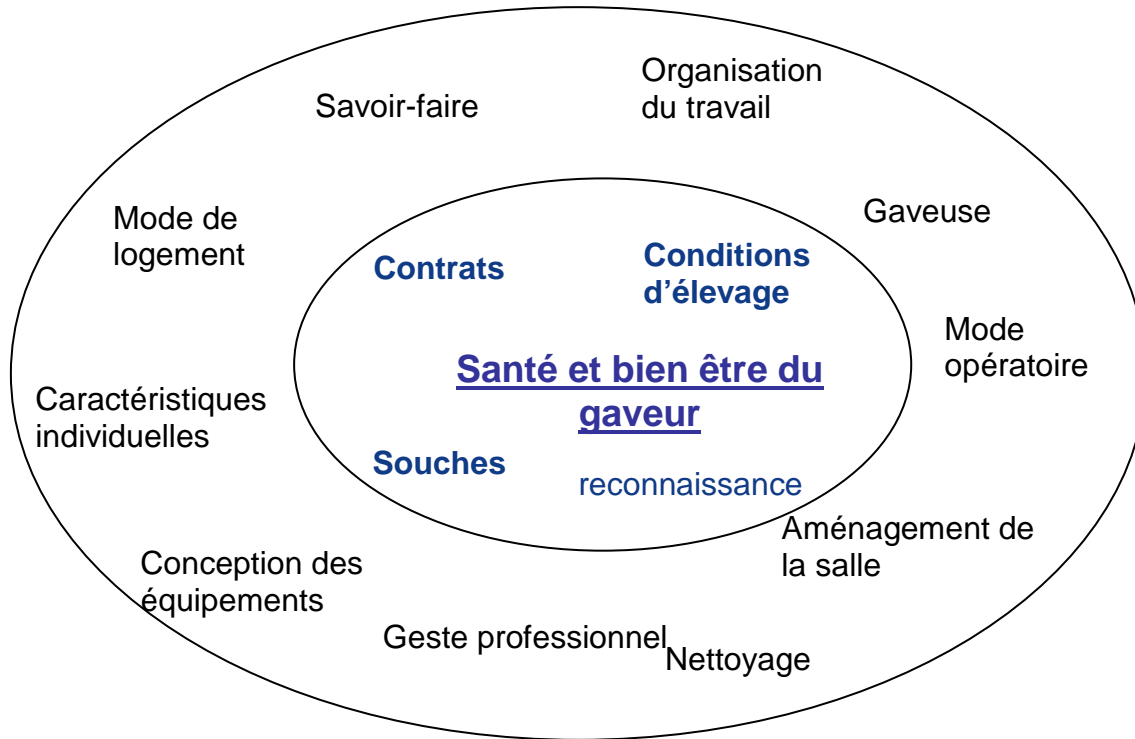
Si les facteurs impliqués dans la survenue des TMS et lombalgies sont bien des facteurs biomécaniques tels que fréquence, intensité, durée, posture, vibrations, froid, il s'avère que les facteurs psychosociaux : stress, reconnaissance, collectif, marges de manœuvre sont déterminants dans la survenue de ces pathologies.

Ainsi, il ne paraît pas pertinent de dire que le logement collectif des canards soit automatiquement associé à une augmentation des contraintes pour les travailleurs par rapport au logement individuel.

Les conditions de travail et de vie sont indissociables pour un gaveur. Le « bien-être » des canards et des gaveurs n'est pas incompatible.

Il ne suffit pas de supprimer les causes d'insatisfaction (conditions matérielles...), encore faut-il développer les éléments de satisfaction (reconnaissance, responsabilité...).

Schéma de synthèse de l'étude



REFERENCES

- Bourgeois, F., Lemarchand, C., Hubault, F., Brun, C., Polin, A., & Fauchoux, JM. (2000). Troubles musculo-squelettiques et Travail. Quand la santé interroge l'organisation. Editions ANACT.
- Coutarel, F. (2004). La prévention des TMS en conception : quelles marges de manœuvre pour le déploiement de l'activité ? Laboratoire d'Ergonomie, Université Bordeaux 2.
- Giffroy, J-M. (2003). Le bien-être : une question de conscience. Sciences et Techniques Avicoles, Hors-série sept. 2003, 5-9.
- Guémené, D., & Faure, J-M. (2004). Productions avicoles, bien-être et législation européenne. INRA Prod. Anim., 17 (1), 59-68.
- Sazy, E., Héroult, F., & Mirabito, L. (2000). Nouveaux logements de gavage pour canards : résultats d'une pré-étude menée en comparaison avec les cages individuelles. 4^e Journées de la Recherche Palmipèdes à Foie Gras, 51-54.
- Guémené, D., Guy, G., & Faure, J-M. (2004). Foie-Gras, Gavage et Bien-être animal : vers un peu d'objectivité ! Le point sur l'évolution des pratiques de production et les acquis de la recherche. 6^e Journées de la Recherche Palmipèdes à Foie Gras, 81-87.
- Falzon, P. (dir.) (2005). Ergonomie. Paris : PUF.
- Mirabito, L., Sazy, E. & Guémené, D. (2003). Palmipèdes gras : aux dernières nouvelles, ils se sentent pousser des ailes. Sciences et Techniques Avicoles, Hors-série sept. 2003, 36-42.
- Robin, N., Sazy, E., & Castaing, J. (2000). Modes de logement du canard mulard en gavage : observation de gavage et performances zootechniques. 4^e Journées de la Recherche Palmipèdes à Foie Gras, 134-137.

Qualité de l'air en élevage expérimental de poules pondeuses : caractérisation des composants aériens et conséquences sur la santé humaine

Virginie MICHEL ¹, Didier HUONNIC ¹, Robert MAURICE ², Yolène LENOTRE ³,
Marie-Thérèse GUILLAM ⁴ et Claire SEGALA ⁴

¹Unité d'Epidémiologie et Bien-Etre en Aviculture et Cuniculture et ²Service d'Expérimentation Avicole et Cunicole,

³Unité Hygiène et Qualité des Produits Avicoles et Porcins AFSSA Zoopôle Beauce-main BP53 22440
PLOUFRAGAN France –

⁴ Sépia-Santé, 18bis rue du Calvaire, 56 310 MELRAND France

RESUME

Qualité de l'air en élevage expérimental de poules pondeuses : caractérisation des composants aériens et conséquences sur la santé humaine

L'étude présentée ici compare la qualité de l'air dans un élevage de poules pondeuses en cages conventionnelles et un élevage en volières ainsi que son impact sur la santé humaine. L'expérimentation se déroule dans la station expérimentale de l'AFSSA de Ploufragan sur 11120 poules Isa Brown élevées de 1 jour à 16 semaines et logées en système de ponte de 17 à 70 semaines. La moitié est logée en cages et l'autre en volières. Les concentrations aériennes en poussières alvéolaires (< 4 µm), endotoxines et ammoniac ainsi que l'impact de la qualité de l'air sur la santé humaine ont été évalués dans chaque système. La composition des poussières a été analysée en détail (microbiologie, dosage de mycotoxines, métaux lourds,...).

La microbiologie ne montre pas de différence marquante dans la composition des poussières issues de l'élevage en cages et en volières, excepté une plus grande concentration de moisissures dans les poussières provenant du bâtiment avec cages. Les mycotoxines et les endotoxines sont présentes dans les deux types de poussières, mais les concentrations aériennes en endotoxines sont plus importantes en volières et sont susceptibles de provoquer des effets inflammatoires au niveau des voies respiratoires (681 ±372 EU/m³ d'endotoxines en volières vs 187 ±189 EU/m³ en cages). Les analyses métrologiques ont mis en évidence des niveaux de poussières et d'ammoniac significativement plus élevés dans l'élevage en volières (2.12 ±0.74 mg de poussières/m³) versus l'élevage en cages (0.15 ±0.18 mg de poussières/m³), ce qui est associé à une

augmentation de l'hyper réactivité bronchique chez les animaliers travaillant en volières. Cette étude met également en évidence l'intérêt de porter un masque (type FFP1), l'hyper réactivité bronchique étant alors significativement diminuée.

ABSTRACT

The study compares the air quality and its impact on human health, between barn with caged laying hens and with aviaries housed laying hens. The experimentation was undertaken in the AFSSA experimental station, on 11120 Isa Brown hens reared from 1 day to 16 weeks and breed from 17 to 70 weeks old. Half of them were in conventional cages and the other in aviaries. Concentration in dust (< 4 µm), endotoxin, ammonia, as well as the impact of air quality on human health were assessed in each laying system. The composition of dust was studied (microbiology, mycotoxins, heavy metals,...).

Microbiology did not show a real difference between dust from cages and aviaries barns, excepted an higher concentration in fungi in cages house. Mycotoxin and endotoxin were present in both types of dust, but air concentration in endotoxin was higher in aviaries barn and could induce respiratory inflammation (endotoxins : 681 ±372 EU/m³ in aviary vs 187 ±189 EU/m³ in cage). Analysis showed significant higher levels of dust and ammonia in aviaries barn (2.12 ±0.74 mg of dust/m³) versus cages barn (0.15 ±0.18 mg of dust/m³) and this is associated with the increasing of bronchic reactivity for workers in aviaries. This study showed as well the protector effect of wearing a respiratory mask (FFP1).

INTRODUCTION

La Directive 1999/74/CE du 19 juillet 1999 interdit l'usage des cages non aménagées pour loger les poules pondeuses à dater du 1^{er} janvier 2012, date à laquelle ne seront plus autorisés que les systèmes alternatifs et les cages aménagées. Globalement, les expérimentations réalisées à l'AFSSA montre un meilleur état de bien-être des poules en volières comparé aux cages conventionnelles avec toutefois une altération de la qualité de l'air en volières (Michel et Huonnic, 2003, Colson et al, 2007).

Dans les élevages avicoles confinés, les professionnels peuvent être exposés à des concentrations élevées de poussières organiques, d'endotoxines et d'ammoniac ce qui soulève des interrogations en matière de santé.

Les effets sanitaires les plus répandus sont les bronchites chroniques, des obstructions des voies respiratoires et des symptômes proches de ceux de l'asthme. Dans la majorité des études épidémiologiques, la prévalence de symptômes respiratoires et la performance de la fonction pulmonaire ont été comparées entre des sujets exposés et non exposés (Gérault et al 2003). Toutes ces études montrent des prévalences de symptômes respiratoires plus élevées ainsi que des altérations de la fonction pulmonaire plus fortes chez les sujets exposés. Aucune étude de cohorte n'a été réalisée en élevage avicole. Une seule l'a été en élevage de porcs qui a permis de mesurer un déclin annuel de la fonction pulmonaire chez les travailleurs et celui-ci a été significativement associé aux endotoxines mesurées dans l'air des élevages (Vogelzang et al 1998). Des études sont clairement nécessaires afin de mieux évaluer les effets sanitaires et quantifier les risques associés aux expositions en élevage avicole. Pour cela, des études permettant d'identifier et de quantifier les agents présents dans les poussières organiques doivent être mises en œuvre.

L'objectif de l'étude présentée ici est donc de comparer la qualité de l'air (taux de poussière, composition microbiologique, physico-chimique, en endotoxines et en mycotoxines) ainsi que son impact sur la santé humaine en élevage de poules pondeuses en cages et en volière.

MATERIEL ET METHODES

Elevage des poules pondeuses

L'expérimentation a porté sur 11 120 poules ISA Isa Brown. Arrivées à 1 jour d'âge, elles ont été transférées du système d'élevage au système de ponte à 17 semaines (S17), et abattues à 70 semaines (S70). Ce protocole reflète ce qui se fait habituellement en élevage. Les poules ont été réparties en 2 traitements : (1) 5760 poules élevées dans 6 parquets au sol puis transférées dans 4 batteries de 288 cages conventionnelles (Big Dutchman) de 5 poules chacune, (2) 5360 poules élevées dans 6 volières pour poulettes puis transférées dans 2 volières de ponte (Big Dutchman). La moitié des poules était épointée en cages et en volières et la moitié des animaux de cages recevait un aliment enrichi en cellulose afin d'étudier l'impact de ces 2 facteurs « bec » et « alimentation » sur la santé des animaux et leurs performances (non exposé ici, cf Huonnic et al, 2006). Dans le présent texte, nous nous attacherons uniquement à restituer les résultats concernant la qualité de l'air et ses impacts sur la santé humaine en élevage en cages et en volières.

Durant la période de ponte, les cages et les volières étaient dans deux salles séparées dans lesquelles toutes les conditions (programme lumineux, conditions d'ambiance,...) étaient standardisées et similaires. L'hygrométrie et la température sont suivies dans les deux salles.

Suivi de la qualité de l'air

Les mesures des taux de poussières alvéolaires (< 4 µm) ont été réalisées une semaine sur 2 entre S19 et S69 et chaque semaine de mesure, deux jours ont été choisis : un jour sans travail exposant (Non Exposé : NE) et un jour où un travail exposant (E) était réalisé (nettoyage, changement de filtre à air,...). Les prélèvements de poussières sont réalisés au moyen de 2 capteurs (ARELCO CIP 10) dans chaque bâtiment :

- - un appareil avec filtre à poussières alvéolaires en position fixe (dit par la suite prélèvement d'« ambiance »),
- - un appareil avec filtre à poussières alvéolaires porté par un animalier (dit par la suite mesure de l'exposition du « personnel »).

Les appareils sont mis en mode prélèvement pendant une durée de 8 h environ pour les prélèvements d'« ambiance » et 6 h pour les prélèvements « personnel ». Le calcul du taux de poussières (mg/m³) est réalisé à partir de la connaissance du volume filtré et de la masse de poussières récupérées.

Pendant toute la période de ponte sont réalisées deux fois par mois (lors des mesures de poussières) : 1) des mesures de la vitesse d'air (anémomètre «TESTO 452»); 2) des mesures de la concentration ponctuelle de l'air ambiant en ammoniac et en dioxyde de carbone (tube réactif Dräger).

Composition des poussières

Endotoxines bactériennes. La concentration en endotoxines bactériennes de l'air ambiant a été analysée au cours de deux périodes (S 59-60, et S 64-66) par le Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris (norme NF EN 14031). Les résultats sont exprimés en Unité d'Endotoxines (EU) par mètre cube d'air.

Des mesures «d'ambiance» ont été réalisées (3 en 1^{ère} période et 4 en 2^{ème} période), ainsi que des mesures avec du matériel porté par un animalier (2 mesures à chaque période). Les temps de fonctionnement des capteurs sont identiques à ceux utilisés pour les mesures de poussières. Pour les analyses décrites ci-après, ce sont des poussières récoltées après dépôt dans des bacs, qui ont été analysées.

Mycotoxines. Des recherches de mycotoxines (méthode multi-résidus en LC-MS-MS) ont été effectuées sur des prélèvements de poussières réalisés en S 34 (volières) et en S 51 et S 66 (cages et volières) au LDA 22. Les mycotoxines recherchées sont : Trichotécènes Type A, Trichotécènes Type B, Trichotécènes Type D, Zearalenone et métabolites, Ochratoxine, Citrine, Fumonisines, Aflatoxines. Les résultats sont exprimés en micro grammes par kg de produit brut.

Microbiologie. La contamination microbiologique des poussières a été étudiée en S 34, 51 et 66. Les contaminants suivants ont été recherchés (Unité HQPAP) : Flore aérobie mésophile (FAM), Entérobactéries, *Escherichia coli*, *Enterococcus* sp, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* sp, *Clostridium* sp, Anaréobie sulfite réducteurs

(ASR). Les résultats sont exprimés en UFC (unité formant colonie) par gramme de poussière. En semaine 51 et 61, une recherche d'*Ornithobacterium* (LDA 22), *Chlamidia* (AFSSA Maisons Alfort-LERPAZ) et *Pasteurella multocida* (AFSSA Ploufragan, Unité Mycoplasmologie et Bactériologie) a été réalisée.

Mycologie. Le dénombrement et l'identification des champignons et levures contenus dans les poussières a été réalisé en S 34, 51, et 66 au LDA 22. Les identifications concernent : *Aspergillus* (11 espèces), *Penicillium* sp, *Fusarium* sp, *Alternaria* sp, *Cladosporium* sp, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Trichoderma* sp, *Monascus purpureus*, *Paecilomyces variotii*, *Byssochlamys nivea*, *Absidia* sp, *Mucor* sp, *Rhizopus* sp, et *Euratum*. Les résultats sont exprimés en nombre de spores ou éléments mycéliens revivifiables par gramme de poussière.

Métaux lourds. La recherche de métaux lourds a été réalisée en S 51 et 66. Les éléments recherchés par le LDA 22 sont : aArsenic (As), cCadmium (Cd), cCuivre (Cu), mMercure (Hg), nNickel (Ni), pPlomb (Pb) et zinc (Zn). Les résultats sont exprimés en mg/kg de matière sèche.

Analyses physico-chimiques. Les analyses réalisées au LDA 22 sur les poussières en S 51 et 66 comprenaient : (1) des analyses physiques (taux de matière sèche, de matière minérale et matière organique), (2) les éléments fertilisants (azote total, nitrates, nitrites, azote global, azote ammoniacal, azote uréique). Les résultats sont exprimés en % sur produit brut.

Composition des aliments, de la litière et des fèces.

La teneur des aliments, des fèces et de la litière (volières) en mycotoxines, champignons et métaux lourds a été recherchée lorsque cela était possible en S 34, 51 et 66. En effet, les poussières présentes dans les bâtiments d'élevage proviennent essentiellement de l'animal, de l'aliment, des fèces et de la litière (Donham 1986 ; Taylor and Reynolds 2001; Douwes et al. 2003).

Etude de la santé humaine

Quatre animaliers ont participé à l'étude : deux titulaires affectés à un type d'élevage en particulier et deux suppléants travaillant dans les deux types d'élevages. Chaque animalier s'est soumis à :

1) un questionnaire initial standardisé qui renseigne sur les données socio-démographiques et anthropométriques, les antécédents médicaux,

2) des carnets journaliers qui renseignent entre autres sur le local de travail (élevage en volières ou en cages), la présence de symptômes pendant la journée de travail (fièvre, nez qui coule, ...), la prise d'un traitement antibiotique, le nombre de cigarettes fumées, l'exposition au tabagisme passif et sur le port du masque (FFP1) lors de l'entrée dans le bâtiment de ponte. Les animaliers devaient remplir ce carnet après leur journée de travail les jours de mesures de poussières.

3) un examen médical réalisé par le médecin du travail comprenant un examen clinique et des épreuves fonctionnelles respiratoires (en début et à la fin de l'étude).

4) la réalisation de débits expiratoires de pointe (DEP) à l'aide d'un débitmètre de pointe (modèle de Wright), les jours des mesures de poussières. Trois mesures ont été réalisées pour chaque jour (matin, midi et après la journée de travail). A partir des 3 mesures, la variabilité journalière pour chaque individu a été calculée selon la formule suivante :

$$\text{VarDEP} = \frac{[\text{DEP maximum} - \text{DEP minimum}]}{[\text{moyenne des 3 DEP}]}$$

La variabilité journalière du débit de pointe constitue un témoin de l'hyper réactivité bronchique qui est classiquement utilisée dans les études épidémiologiques (Neukirch, 1992).

Analyses statistiques

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS. Les relations brutes entre la variabilité journalière du DEP et : (1) le type d'élevage ont été estimées à l'aide d'un T-test ; (2) les mesures d'exposition en élevage (taux de poussières et NH3) et le port du masque ont été étudiées dans un modèle de régression linéaire multiple, prenant en compte l'auto

corrélation des données (réponses sont mesurées chez les mêmes sujets).

RESULTATS ET DISCUSSION

Teneur en poussières et en gaz de l'air

Les taux de poussières sont toujours supérieurs en volières par rapport aux cages (PouA : 2.12 ± 0.74 mg/m³ en volières vs 0.15 ± 0.18 mg/m³ en cages et PouP : 1.12 ± 0.5 mg/m³ en volières vs 0.21 ± 0.22 mg/m³ en cages, tableau 1). Les taux de NH3 sont également plus faibles en cages qu'en volières (4.2 ppm vs 14.1 ppm, tableau 1).

Après ajustement sur la date de mesure, les taux de poussières mesurés à partir des capteurs fixes ne reflètent pas de différence, en volières comme en cages, entre les jours normaux et particulièrement exposants. En revanche, les dosages montrent qu'en volières l'empoussièrément mesuré par les capteurs portés par le personnel est plus important lors de la réalisation d'activités telles que le nettoyage, balayage, ou évacuation des fientes (jour E) et ce d'autant plus que l'on s'approche de la fin de la période de ponte. Il s'avère qu'en volières, ces activités se traduisent par une augmentation du taux de poussières dans l'air respiré par le travailleur, sans augmentation détectable systématique du taux de poussières dans le bâtiment (Poussière Ambiance).

En cages, le taux de poussières enregistré par les capteurs portés par le personnel n'est pas significativement différent en fonction de la pratique d'activités exposantes. En revanche, dans ce système les capteurs portés par le personnel indiquent des taux de poussières plus importants que ceux placés en position fixes ($p < 10^{-3}$). L'animalier, quand il se déplace dans le bâtiment, est exposé aux poussières remises en suspension par les animaux qu'il approche.

Les capteurs placés dans l'ambiance ont l'avantage de permettre d'évaluer le niveau d'empoussièrément global d'un bâtiment et de permettre une comparaison des bâtiments entre eux. Les capteurs placés sur le personnel permettent eux d'apprécier la surproduction de poussières liée à la réalisation de tâches particulièrement exposantes.

Il serait donc intéressant, dans les enquêtes de terrain à venir, de faire porter à l'éleveur

(lorsque celui ci l'acceptera) un capteur personnel en plus du capteur positionné dans le bâtiment.

En volières, la teneur en NH₃ de l'air est de 22.2 ppm les jours E vs 12.5 ppm les jours NE, toutefois la différence n'est pas significative en raison du faible nombre de mesures les jours E (20 mesures les jours NE et 4 mesures les jours E).

Contrairement aux cages, en volières la quasi-totalité des variables de température et d'humidité a une influence significative sur le taux de poussières ambiant. Globalement, plus l'humidité et la température augmentent et plus le taux de poussières ambiant diminue (déclenchement de la ventilation). En revanche, les taux enregistrés à proximité du personnel apparaissent non corrélés à la température et à l'humidité ambiante, ils semblent donc principalement expliqués par le type de logement et l'activité du personnel et des animaux.

En cages comme en volières, toutes les variables de température sont corrélées significativement et négativement avec les taux de NH₃ (corrélation très importante en volières avec coefficient proche de 1). Plus la température augmente et plus le taux de NH₃ diminue, évacué à l'extérieur du bâtiment par ventilation haute. En volières, les variables d'humidité sont corrélées positivement au taux de NH₃.

Le taux de CO₂ est lié positivement aux concentrations en poussières ambiantes et au taux de NH₃. Lorsque la concentration en CO₂ augmente, on peut penser que le niveau de ventilation est faible ce qui expliquerait l'augmentation des taux de poussières et de NH₃.

La vitesse d'air en volières (notamment au niveau du troisième caillebotis de la volière) est principalement corrélée au taux de NH₃. Plus la vitesse d'air (et donc la ventilation) est importante, plus le taux de NH₃ diminue. Ceci est vrai en cages, uniquement pour la vitesse d'air au troisième niveau.

Le taux de CO₂ pourrait donc être pris en élevage comme un indicateur intéressant de la ventilation comme cela a déjà été montré dans d'autres types d'études (CO₂ plus facile à mesurer que la vitesse d'air).

Globalement, les taux de poussières enregistrés par les appareils portés par le personnel d'élevage sont très variables et ne sont pas toujours exactement corrélés avec le taux d'empoussièrement mesuré à partir d'un point fixe dans le bâtiment. Ceci n'est guère surprenant car le personnel d'élevage, par nécessité, se déplace beaucoup et exerce pendant la période de prélèvement diverses activités susceptibles de générer dans leur environnement immédiat un fort taux de poussières (remplissage des trémies d'alimentation, nettoyage des filtres, ramassage des oeufs au sol, travaux de nettoyage ou d'entretien avant ou après le départ des animaux...). Ces activités ne s'exercent pas uniquement dans la salle d'élevage mais aussi dans les pièces annexes. Cependant, le taux de poussières inhalées par le personnel est globalement en relation avec le degré d'empoussièrement du bâtiment, et est nettement plus important pour le personnel travaillant en volières que pour le personnel opérant en système cages.

Composition des poussières

Microbiologie. Parmi les bactéries recherchées, nous avons retrouvé dans les poussières, par ordre décroissant : la flore aérobie mésophile ($\approx 107-109$ UFC/g), des entérobactéries ($\approx 104-105$ UFC/g), *Pseudomonas* ($\approx 104-106$ UFC/g), *E.coli* ($\approx 103-105$ UFC/g), *Enterococcus* sp ($\approx 104-105$ UFC/g), *Clostridium* (recherchés en semaine 34 ≈ 104 UFC/g), ASR (recherchés en semaines 51 et 66 $\approx 103-104$ UFC/g). Les prises d'essais n'ont pas permis de mettre en évidence de *Staphylococcus aureus* à un niveau dénombrable ni de détecter de *Salmonella*.

Pour chacune des populations bactériennes dénombrées, les résultats ne permettent pas de différencier la composition microbiologique d'une poussière d'origine cages de celle d'origine volières. Si une différence existe, elle est ténue et nécessiterait un plan d'échantillonnage plus large pour pouvoir être mise en évidence. On doit alors se poser la question de l'opportunité de mettre en œuvre une telle démarche pour décrire une éventuelle différence dont la signification biologique resterait à démontrer.

Mycologie. Aux trois dates de prélèvement, le nombre de levures retrouvées dans la poussière apparaît plus important en volières (entre 1200 et 11000/g de poussières) qu'en cages (<100/g de poussières). La tendance est inverse concernant les moisissures, avec notamment en semaine 51 et 66 plus de moisissures dans les poussières de cages que dans celles de volières (1.7.106 vs 3.8.104/g de poussière et 2.1.106 vs 3.3.104/g de poussière en semaine 51 et semaine 66 respectivement). Cette différence s'explique principalement par la présence bien plus importante d'*Aspergillus clavatus* (germe très rare) dans les poussières de cages que de volières (facteur 103 d'écart). En semaines 51 et 66 très peu de levures et champignons ont été dénombrés dans la litière et les aliments. En revanche, l'analyse des fèces montre la présence de 1.105 d'A. clavatus/g en cage vs 1.102/g en volière. A. clavatus semble donc se développer dans les fientes sur les tapis du bâtiment avec cages, peut-être en raison d'une moins bonne ventilation.

Mycotoxines. En semaine 51 et semaine 66, quatre mycotoxines parmi les 26 recherchées dépassent le seuil de détection de 20µg/kg de poussières en volières et en cages. Les mycotoxines concernées sont : les trichotécènes B dont énévalénol (20-30 µg/kg en volières et 50 µg/kg en cages) et le DON (désoxynivalénol) 20-80 µg/kg en volières et 60-320 µg/kg en cages) et la zéaralénone (45 µg/kg de poussières en volières en semaine 66).

Globalement les quantités de mycotoxines semblent faibles et si on calcule la dose de mycotoxines contenue dans le volume d'air approximativement respiré par un éleveur en une journée de travail, les doses journalières admissibles (pour l'alimentation) ne sont pas dépassées. Toutefois, peu de données étant disponibles sur la toxicité des mycotoxines par voie respiratoire chez l'homme ou l'animal, il est encore difficile de se prononcer sur leur impact éventuel sur la santé.

Ces mêmes mycotoxines sont retrouvées en semaine 66 dans les fèces (40 à 105 µg/kg) et surtout dans les aliments (50 à 470 µg/kg). Il est probable que les mycotoxines soient introduites dans l'élevage via l'aliment et qu'elles se retrouvent en partie dans les fientes. Leur présence dans les poussières

serait due à la présence de fientes séchées et d'aliment dans ces dernières.

Endotoxines. Les concentrations en endotoxines dans l'air sont toujours plus élevées en volières qu'en cages. La concentration moyenne est de : (1) 187 ± 189 EU/m³ en cages vs 681 ± 372 EU/m³ en volières dans l'ambiance ; (2) 92 ± 5 EU/m³ en cages vs 433 ± 244 EU/m³ en volières à partir des capteurs portés sur le personnel. Ces concentrations étant exprimées par mètre cube, elles reflètent le danger réel d'exposition. Toutefois, l'air des volières étant beaucoup plus empoussiéré que l'air des cages, il semble peu probable que les poussières de volières soient plus riches en endotoxines que les poussières de cages, (la différence de concentration en endotoxine entre les 2 systèmes étant due à la différence de taux de poussière) contrairement à ce qui a pu être mis en évidence dans d'autres types d'études (Donham et al, 2000).

Il n'existe pas de valeur de référence en hygiène professionnelle en France. Toutefois, dans les volières, le personnel est exposé à une concentration moyenne décrite comme provoquant des effets inflammatoires au niveau des voies respiratoires.

Analyse physico-chimique et métaux lourds. Le taux de matière sèche est plus élevé dans les poussières issues du bâtiment cages (≈ 91%) que volières (≈ 87%). La litière, présente dans la composition des poussières de volières a un taux de matière sèche de 78.5% qui pourrait expliquer le taux de matière sèche plus faible dans les poussières de volières. Il en est de même concernant le taux de matières minérales très proche entre poussières de volières et litières (24 et 23.8% respectivement) et beaucoup plus faible dans les poussières de cages (≈11%). Il semble donc que la poussière dans l'air des volières soit constituée en partie non négligeable de litière en suspension.

Nous avons retrouvé beaucoup plus de plomb et zinc dans les poussières de cages que de volières (plomb : 10 vs 0.7 mg/kg de poussières et zinc : 3500-4100 vs 520-590 mg/kg de poussières). Ces deux métaux proviennent très probablement des installations en bâtiment de cages mais les taux restent bien inférieurs aux valeurs d'exposition admises pour 8h d'exposition.

Santé humaine

La variabilité journalière du DEP est significativement plus importante chez l'animalier (comparaison sur les titulaires - n'allant que dans un seul type de bâtiment) travaillant dans le bâtiment volières (2.35 \pm 1.33) que chez celui travaillant en élevage avec des cages (3.61 \pm 1.96). Ce résultat pourrait être en faveur d'une augmentation de l'hyper réactivité bronchique chez les professionnels travaillant en volières par rapport à ceux travaillant dans un élevage avec des cages, toutefois, ce résultat basé sur la surveillance de 2 individus, est à prendre comme une indication et demande à être confirmé.

Des analyses multivariées ont été réalisées pour étudier l'effet des expositions sur la variabilité journalière du DEP. Deux modèles ont été réalisés, du fait de la forte corrélation des deux types de mesures de poussières (« Ambiance » et « Personnel ») : un modèle avec les poussières mesurées en fixe, le NH₃ et le port du masque et un modèle avec les poussières mesurées avec les capteurs personnels, le NH₃ et le port du masque (Tableau 2). Ces analyses multivariées mettent en évidence une augmentation de l'hyper réactivité bronchique avec l'augmentation des concentrations de poussières aériennes. Cette relation est mieux mise en évidence lorsque les concentrations de poussières sont mesurées dans la zone de respiration des professionnels ; l'effet de l'ammoniac est alors quasiment nul. Ces analyses mettent aussi en évidence dans ces conditions d'empoussièrement, l'effet protecteur du port du masque FFP1 vis à vis de la fonction pulmonaire.

CONCLUSION

La dégradation de la qualité de l'air en volière a de nouveau été mise en évidence dans cette expérimentation. Cette dernière apporte des résultats originaux en terme de descriptif des compositions respectives des poussières en cages et en volières jusque là très peu étudiées. Cette première approche de l'étude des relations santé humaine - exposition, a mis en évidence une liaison, qui demande à être confirmée, entre l'hyper réactivité bronchique chez les professionnels et l'exposition aux poussières, plus importante en volières. Cette expérimentation met également en évidence l'intérêt de porter un masque (ici de type FFP1), l'hyper réactivité bronchique étant alors significativement diminuée chez les individus étudiés.

Une enquête épidémiologique est actuellement en cours pour essayer d'évaluer, en élevage, l'impact de la qualité de l'air de systèmes d'élevage de poudeuses avec et sans litière, sur la santé humaine et la qualité des produits.

Tableau 1 : valeurs moyennes obtenues concernant la quantité de poussières (mg/m³) et la teneur en NH₃ (ppm) en élevage de poudeuses en cages et en volières

	Jour E		Jour NE		Total Ambiance	Total Personnel	Total NH ₃
	Ambiance	Personnel	Ambiance	Personnel			
Cages	0.12 \pm 0.19	0.21 \pm 0.24	0.18 \pm 0.16	0.2 \pm 0.21	0.15 \pm 0.18	0.21 \pm 0.22	4.2 \pm 1.5
Volières	2.08 \pm 0.78	1.32 \pm 0.55	2.17 \pm 0.7 \pm	0.91 \pm 0.35	2.12 \pm 0.74	1.12 \pm 0.5	14.1 \pm 9.2

E : exposant ; NE : non exposant

Tableau 2 : modèle multivarié réalisé afin d'expliquer l'augmentation de l'hyper réactivité bronchique chez les animaliers

	β	p	Intervalle de confiance
Poussières « personnel »s	1.48	<.0001	[1,01 ; 1.95]
NH3	0.0002	0.99	[-0.03 ; 0.03]
Port du masque	-1,34	0.018	[-2.45 ; -0.23]

Remerciements. : au personnel de l'AFSSA (SEAC, HQPAP, MB et UEBEAC – AFSSA Ploufragan ; AFSSA Maisons Alfort-LERPAZ), à la MSA 22 pour le prêt de leur matériel et à l'Office de l'Élevage et à la Région Bretagne pour leur concours financier.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES _____

- Colson S., Michel V., Arnould C. 2007. Archiv für Geflügelkunde. In press
- Donham KJ., Cumro D., Reynolds SJ., Merchant JA., 2000 JOEM 2000;(42), 260-269.
- Douwes J., Thorne P., Pearce N., Heederick D., 2002. Ann Occup Hyg., (47), 187-200.
- Gérault P., Dewitte J., Jourdren L., 2003. Sci. Tech. Av., (42).
- Huonnic.D., Maurice.R., Huneau.A., Burel.C., Michel.V., 2006. Sci. Tech. Av., (55).
- Michel.Vet Huonnic.D., 2003. Br. Poul. Sci., (44), 775-776.
- Taylor C., Reynolds S., 2001. Appl. Occup. Environ., (16), 78-83.
- Vogelzang J., Van der Gulden J., Folgering H., Kolk J., Heederik D., Preller L., Tielen M., Van Schayck C. 1998. Am J Respir Crit Care Med., (157), 15-18.

Les produits chimiques en aviculture

Introduction au thème

Jean-Luc DUPUPET

Echelon national de Santé au travail, Caisse Centrale de Mutualité Sociale Agricole, Bagnolet

En aviculture, l'inventaire des produits chimiques révèle la présence de préparations diverses : désinfectants, insecticides, vaccins, antibiotiques, raticides et compléments alimentaires.

Les désinfectants sont largement retrouvés dans les couvoirs et les élevages : ammoniums quaternaires, aldéhydes, phénols naturels et de synthèse, acide peracétique, peroxyde d'hydrogène, désinfectants minéraux, acides minéraux, huiles essentielles...

Parmi ceux-ci, le formaldéhyde présent dans plus d'une centaine de préparations (voir site du Ministère de l'Agriculture : e-phy).

Le formaldéhyde est une substance toxique (T) avec les phrases de risque R23/24/25, R34, R40 et R43.

Cette substance est considérée comme un cancérigène de 3^e catégorie au niveau de l'Union Européenne (UE) mais elle a été classée catégorie 1 par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) en juin 2004.

Toutefois, depuis le 1^{er} janvier 2007, les travaux exposant au formaldéhyde figurent dans la liste des procédés cancérigènes mentionnés à l'arrêté du 5 janvier 1993, modifié par l'arrêté

du 13 juillet 2006, fixant la liste des substances, préparations et procédés cancérigènes au sens du deuxième alinéa de l'article R. 231-56 du code du travail (décret CMR).

Les entreprises doivent donc substituer le formaldéhyde (décret CMR du 1^{er} février 2001).

Une étude d'évaluation de l'exposition, réalisée en 2006 par le service de prévention de la MSA de la Loire-Atlantique avec la collaboration du CNAM-IHIE dans différents secteurs agricoles dont les couvoirs, a mis en évidence fréquemment des concentrations de formaldéhyde supérieures à la VLEP.

Beaucoup d'entreprises l'ont remplacé par d'autres produits soit totalement soit partiellement car pour certaines tâches les produits de remplacement se sont révélés inefficaces (ex : désinfection du camion de transfert des volailles, infection par des salmonelles...).

D'autres attendent les résultats des essais de substitution.

L'Association Régionale des Caisses de MSA (AROMSA) des Pays de Loire participera prochainement à des essais de substitution dans des entreprises agricoles.

Produits chimiques en aviculture

(Recensement effectué en mars 2007 par les Services de Santé-sécurité au travail des Caisses de MSA)

Les produits utilisés sont des ammoniums quaternaires, des aldéhydes, des phénols naturels et de synthèse, des halogènes (iode, chlore), l'acide peracétique et le peroxyde d'hydrogène, des désinfectants minéraux, des acides minéraux, des huiles essentielles, des insecticides...

Les produits utilisés à base de formaldéhyde

Anios 2R, Anios 88, Arvosil, Auzanicide, Aseptanios, Aseptanios DVA spore, Aseptol NEB, Best stop, Cofal, Fognet, Formol, Hyprelva 4+, Phacogermyl VA, Phagogermyl SF,P3 Incidin chlore, Rémanol plus, Vet'anios surface et Sanifarm 3000.

Les produits de substitution du formaldéhyde

Aseptanios AS 70,
Foryl Plus,
Huiles essentielles,
Mefisto (TH4 + perméthrine) ,
Ovarome évaporation et nébullisation,
Bougie de fumigation à base de Parahydroxyphe et Nylsalicylamide,
Bougie de fumigation à base d'ENILCONAZOLE, de LACTOSE et de sels (chlorure de potassium, silicate de magnésium),
Glyolal, Isopropanol p,
Glutaraldéhyde+ quelques ammoniums quaternaires (chlorure de benzalkonium),
Glutaraldéhyde, Phénol et ammonium quaternaire,
Glutaraldéhyde, Glyoxal, Isopropanol, ammoniums quaternaires,
Glutaraldéhyde, ammonium quaternaire, alcool méthylique, acide phosphorique,
Alcools gras,
Produits à base d'enzymes,
Peroxyde de sulfate de potassium, acide malique,
Thymol par évaporation ou vaporisation,
Virkon (acides + peroxydant),
Virocid

Autres produits utilisés

Acide nitrique,
Alcanios SF 20,
Alcogel A,
Amphotène,
Altinsec (Alphaméthrine),
Anios CDN,
Aniostérase SV,
Aniostéril Mousse et DAC
Aseptanios AS 70
Aviode,
Bactanios Uni,
Biogel (hydroxyde de soude),
DDH24,
Deptal MDS,
Deptal DCM,
Deptil mycocide S,
Deptacid ECM et NTH,
Exopenngar "D",
Fumagri OPP,
Hyprotank ED,
KO Mouche (Diméthoate + Perméthrine),
K Oxy,
Galarox Acide et DNC,
Induspray SR 6,
Manuspray
Mycofax,
Oxy Anios 5 TC,
Penngar L 40 SP,
P3 Top AX D 61,
Phagobiol,
Quick Bayt (Imidaclopride + Phéromone (Z)-9 tricosène),
Salmofree (Ammoniums quaternaires),
Sanodrink (Soude),
Septicid (Glutaraldéhyde + Benzyl ammonium),
Staflex (Méthomyl),
TH4 (Ammoniums quaternaires + glutaraldéhyde),
TH5,
Triseptine A,
Virakil,
Vétanios P30

Raticides : Alphacrack (chlorose), Super Crack (Diféthialone), Hycrack (Difénacoum), Bromocrack (Bromodialone), Top Crack (Brodifacoum), Clorocrack (chlorophaconone)

Antibiotiques : Sulfamides, oxytétracycline, Amoxicilline

Vaccins : Nobilis Gumboro D78, Nobilis I.B.4.91, Nobilis TRT, Aviffa RTI, Dindorac, Avinen

Formol et produits de remplacement

Michel FALCY

Adjoint au chef du département Etudes et Assistance Médicales,
INRS Paris

ALDEHYDE FORMIQUE

Il s'agit d'un produit largement utilisé dans les processus industriels et dans diverses activités du fait de son importante réactivité. Cette molécule simple est également produite dans de nombreux processus de combustion et se présente donc comme un polluant ubiquitaire.

Utilisations

Intermédiaire de synthèse (utilisation principale) :

- résines urée-formol, phénol-formol, mélamine-formol, polyacétals pour l'industrie du bois (fabrication de panneaux de contre plaqués, d'agglomérés, de stratifiés...), l'industrie du papier, les matériaux d'isolation, l'industrie des matières plastiques, l'industrie textile, colles, peintures...
- nombreux produits chimiques : agents chélateurs (acide éthylènediaminetétraacétique/EDTA, acide nitrilotriacétique/NTA...), polyols (1,4-butanediol, pentaérythritol...), hexaméthylènetétramine, méthylènedianiline (MDA), isocyanates (MDI), produits acétyléniques...

engrais...

Agent désinfectant, biocide (fongicide, bactéricide, insecticide) : applications nombreuses et diverses, par exemple produits d'entretien ménagers et industriels, industrie agroalimentaire (agent de conservation pour aliments et ensilages, désinfection), industrie des cosmétiques, industrie pharmaceutique, médecine humaine et animale (désinfectant, embaumage, désinfection des locaux, ustensiles et vêtements...), etc.

Il est également utilisé comme agent de coagulation et de conservation du latex, durcisseur de films dans l'industrie photographique, inhibiteur de corrosion dans l'industrie mécanique et métallurgique, agent réducteur pour la récupération des métaux

précieux, dans les laboratoires, en histologie pour la fixation des tissus...

Caractéristiques générales

Parmi les données intéressantes on peut retenir que le produit est largement volatil avec des tensions de vapeur de 517 à 519 kPa à 25°C et un point d'ébullition de - 20 à - 19°C. La limite inférieure d'inflammabilité (% en volume dans l'air) est de 7 %. Le coefficient de partage octanol/eau de 0,35 à 25°C indique que la substance n'a pas tendance à la bioaccumulation.

On peut trouver l'aldéhyde formique sous plusieurs formes commerciales :

- - Les *solutions aqueuses* qui renferment généralement de 0,5 à 15% de méthanol comme inhibiteur de polymérisation.
- - Le *paraformaldéhyde* (CAS n° 30525-89-4) se présente sous forme de poudre ou cristaux blancs ; très soluble dans l'eau chaude en libérant des vapeurs d'aldéhyde formique.
- - Le *trioxane* (CAS n° 123-63-7) est un solide cristallin (pureté 99,5%), en milieu non aqueux, il libère très rapidement le monomère aldéhyde formique.

Des valeurs limites indicatives de moyenne d'exposition pondérée (8 h/jour ; 40 h/semaine) et des valeurs limites indicatives d'exposition à court terme (15 min au maximum) dans l'air des locaux de travail ont été établies pour le formaldéhyde :

France : 0,5 ppm (VME) ; 1 ppm (VLE)
États-Unis (ACGIH) et Allemagne (Valeurs MAK)
: 0,3 ppm (TLV-STEL-C) soit 0,37 mg/m³

Les effets sur la santé

Nous n'envisagerons pas ici tous les aspects de la toxicité de l'aldéhyde formique mais trois aspects principaux qui conditionnent les raisons du besoin de le substituer ; il s'agit du caractère

irritant et allergisant, de la génotoxicité et de la cancérogénicité.

Toxicocinétique – Métabolisme

Quelques éléments permettent de comprendre certaines particularités des effets de cette substance. Le formaldéhyde est très volatil et du fait de son hydrosolubilité, il se dépose facilement dans les voies respiratoires, principalement dans la partie supérieure.

Au site de contact, il est rapidement métabolisé en formiate et dioxyde de carbone ; ces métabolites sont ensuite distribués dans l'organisme où ils sont utilisés dans les biosynthèses ou éliminés.

En raison de sa forte réactivité, le formaldéhyde peut également se lier de manière covalente aux macromolécules avec lesquelles il entre en contact et former des adduits aux protéines ou à l'ADN ainsi que des ponts ADN/protéines.

En raison de cette forte réactivité et de cette transformation rapide, une quantité négligeable de formaldéhyde libre est distribuée dans l'organisme et plusieurs études ont montré que l'exposition par inhalation à des doses modérées n'entraîne pas d'augmentation de la concentration sanguine normale en formaldéhyde chez l'homme (1,9 ppm pendant 40 min.) ou l'animal (15 ppm pendant 2h et 6 ppm pendant 4 semaines). L'aldéhyde formique est une substance endogène naturellement présente chez l'homme à une concentration sanguine d'environ 2,7 mg/l.

Effets irritant et allergisant

L'odeur caractéristique du formaldéhyde est détectée par la plupart des personnes entre 0.5 et 1 ppm.

- Les effets du formaldéhyde sont principalement dus à ses **propriétés corrosives**. Les solutions de formaldéhyde sont irritantes pour la peau et sévèrement irritantes pour les yeux. Les vapeurs provoquent une irritation sensorielle transitoire et réversible des yeux et des voies respiratoires (nez et gorge) qui est rapportée dans de nombreuses études réalisées dans l'industrie chimique, dans la fabrication de meubles et de résines et dans les services funéraires. Ces effets sont ceux qui interviennent aux

concentrations de formaldéhyde dans l'air les plus faibles. Une forte variabilité individuelle est observée dans la susceptibilité à ces effets et ils surviennent généralement à partir de 0,3 à 1 ppm mais peuvent être ressentis dès 0.1 ppm par certaines personnes.

- Lors d'une **exposition massive**, chez l'homme, des ulcérations sévères du système digestif ont été rapportées après ingestion d'une gorgée de formaldéhyde à 37 %. Par inhalation, l'irritation des voies aériennes supérieures (nez et gorge) ressentie le plus fréquemment à partir de 1 ppm s'aggrave au delà de 4-5 ppm et s'accompagne alors d'une irritation de la trachée et des bronches. Cette exposition ne peut généralement pas être tolérée de façon prolongée. A partir d'environ 10 ppm, la sévérité des symptômes provoque des difficultés respiratoires. Une exposition à plus de 50 ppm peut provoquer des lésions graves des voies respiratoires. Chez l'animal, à très forte dose (480 ppm pendant 4h00), la mort de 50 % des rats fait suite à un œdème pulmonaire.

- De la même façon, après des **expositions répétées**, les effets toxiques du formaldéhyde sont observés uniquement au site de contact et aucune toxicité sur un organe à distance n'est relevée. Par inhalation, des lésions des muqueuses nasales surviennent chez le rat à partir de 2 ppm. Leur sévérité et leur étendue augmentent aux doses plus élevées. Certaines études réalisées chez des groupes de travailleurs mentionnent une diminution des capacités pulmonaires, des lésions des muqueuses nasales et une association avec certains symptômes (toux, rhinite, douleur à la poitrine) mais ces résultats ne sont pas retrouvés dans d'autres analyses et, en raison d'exposition simultanée à d'autres substances, le lien avec le formaldéhyde n'est pas certain. L'irritation des yeux, accompagnée de fatigue, maux de tête, troubles du sommeil est aussi rapportée chez une forte proportion de personnes vivant dans des mobile homes dont la concentration en formaldéhyde dépasse 0.3 ppm. D'autres effets neurologiques (vertiges, pertes d'équilibre, diminution de la dextérité, manque de concentration) ont été observés chez des techniciens de laboratoires d'histologie mais le formaldéhyde n'est pas clairement identifié comme à l'origine de ces effets.

Par ailleurs, le formaldéhyde peut provoquer des **allergies cutanées**. Ces allergies sont déclenchées par un contact direct avec un produit contenant du formaldéhyde ou des matériaux en libérant comme les résines à base de formaldéhyde. Elles se manifestent

généralement par un eczéma de contact localisé mais parfois également par des réactions généralisées (choc anaphylactique). Principalement d'origine domestique (contact avec des cosmétiques, produits ménagers, peintures), des cas d'allergies cutanées professionnelles au formaldéhyde ont été rapportés dans l'industrie du contreplaqué, du textile, chez le personnel de santé et les coiffeurs. Il est estimé que 3 à 6 % de la population est sujette à cette allergie de contact qui peut se manifester chez les personnes sensibilisées à partir de concentrations en formaldéhyde de 30 à 60 ppm. Par ailleurs, les effets irritants des vapeurs de formaldéhyde sur les voies respiratoires sont suspectés de favoriser le développement d'asthme.

Effet génotoxique

La plupart des tests de mutagenèse réalisés *in vitro* sont positifs, quel que soit le matériel utilisé (virus, bactéries, levures, cellules de mammifères), et reflètent une capacité à endommager l'ADN. Le pouvoir mutagène de l'aldéhyde formique est diminué par l'adjonction aux préparations d'un système métabolisant, ce qui indique que c'est probablement le produit qui est génotoxique. L'aldéhyde formique, très réactif, peut former des ponts ADN-protéines qui peuvent provoquer un blocage de la réplication de l'ADN et être à l'origine des lésions observées sur l'ADN. *In vivo*, l'aldéhyde formique induit à des doses irritantes un faible effet génotoxique au site de contact par ingestion et par inhalation. La présence de ponts ADN-protéines a également été observée au site de contact par inhalation mais l'absence d'accumulation suggère l'existence d'un mécanisme d'élimination rapide de ses liaisons. En revanche, aucune étude fiable ne montre un effet génotoxique ou des liaisons covalentes de l'aldéhyde formique avec l'ADN à distance du point de contact chez les mammifères.

Les résultats des nombreuses études réalisées chez des travailleurs exposés à l'aldéhyde formique (industrie du bois, services d'anatomo-pathologie) sont discordants. Le produit induit des liaisons ADN-protéines dans les lymphocytes circulants. Les recherches de micronoyaux, d'aberrations chromosomiques, d'échange de chromatides sœurs sont parfois positives sur des cellules nasales ou buccales mais également sur des lymphocytes. Ces effets ne sont pas dépendants de la concentration d'exposition et sont largement variables en fonction des co-expositions.

Cancérogenèse

Par inhalation, l'aldéhyde formique induit des carcinomes épidermoïdes des fosses nasales chez le rat à partir de 5,6 ppm, 6 h/j et 5 j/sem., pendant 24 mois. Aucune tumeur n'est observée à des concentrations inférieures ou égales à 2 ppm mais l'incidence des tumeurs augmente rapidement au-delà de 5,6 ppm. La fréquence de ces tumeurs est également augmentée chez les souris exposées à 14,3 ppm mais de façon statistiquement non significative. L'exposition à 10 ppm d'aldéhyde formique, 5 h/j, 5 j/sem., pendant toute la vie, n'induit pas de tumeur de l'arbre respiratoire chez le hamster.

Cette différence de sensibilité inter-espèces est similaire à celle observée pour les effets d'irritation des voies respiratoires et la localisation des tumeurs correspond également aux zones lésées. Les tumeurs apparaissent en présence de signes d'irritation chronique qui sont observés dès 2 ppm et des études récentes montrent que l'induction des tumeurs est vraisemblablement liée au phénomène de prolifération cellulaire en réponse à l'irritation [17, 18]. Le faible pouvoir génotoxique de l'aldéhyde formique, qui ne s'exprime pas à faible dose car les mécanismes de protection cellulaire sont alors capables de réparer les lésions induites, est amplifié à forte dose par la prolifération cellulaire réactionnelle et peut expliquer la relation dose-réponse particulière qui est observée.

Le pouvoir cancérogène de l'aldéhyde formique administré par d'autres voies (orale, sous-cutanée) a fait l'objet de plusieurs études. Leurs résultats sont discordants. Toutes ces études souffrent de biais méthodologiques qui en empêchent l'interprétation.

En 2004, le IARC a classé l'aldéhyde formique dans le groupe 1 des agents cancérogènes pour l'homme. Cet avis se base sur les résultats de plusieurs études épidémiologiques et d'une méta-analyse publiée en 1997 qui mettent en évidence une augmentation de l'incidence de cancers nasopharyngés chez des sujets fortement exposés professionnellement (embaumeurs ou salariés d'industries utilisant l'aldéhyde formique). Il est très peu probable que cette augmentation du nombre de cancers puisse être expliquée par des facteurs confondants ou des biais dans les études.

On suspecte également la possibilité d'un lien entre les expositions à l'aldéhyde formique dans certaines professions (embaumeurs, anatomo-

pathologistes, employés de morgues) et la survenue de leucémies, principalement de type myéloïde. Cependant si le doute est fort, une liaison formelle n'a pas été actuellement retenue du fait d'études épidémiologiques négatives dans certains secteurs industriels utilisant le formol et de l'absence d'effet dose réponse dans certaines autres. Dans le cas de ces tumeurs l'incertitude est renforcée par l'absence de mécanisme d'action démontré sur la moelle osseuse ainsi que l'absence d'augmentation du taux de formaldéhyde sanguin lors des expositions à des concentrations tolérables de formol.

Plusieurs études cas-témoins ont montré une augmentation du nombre de carcinomes des sinus avec un effet dépendant de la dose. Ces résultats sont contredits par des études de cohorte récentes qui n'ont pas montré d'effet chez des travailleurs de l'industrie ou de la confection. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que certaines études cas-témoins n'ont pas pris en compte de façon satisfaisante l'exposition aux poussières de bois. D'autres sites de cancers (cavité buccale, pancréas, cerveau, poumons...) ont été évoqués dans certaines études sans qu'un lien de causalité formel puisse toutefois être mis en évidence avec l'exposition à l'aldéhyde formique.

Au total le formol est actuellement considéré comme un agent mutagène et cancérigène à action locale. On considère que ces effets ont un seuil d'action et que ce seuil est celui de l'irritation des muqueuses. Un rapport en ce sens a été établi pour la classification du formol en cancérigène de catégorie 1 (R49). Sans attendre le Ministère chargé du travail a inclus dans le décret sur les cancérigènes les utilisations professionnelles du formol.

LES PRODUITS DE REMPLACEMENT _____

De nombreuses filières tentent de substituer le formaldéhyde du fait de son inscription dans les activités cancérigènes et dans l'attente de la classification de l'Union Européenne.

On retrouve globalement, pour toutes les applications, des produits similaires que l'on peut regrouper en cinq familles.

♦ **Les aldéhydes** qui sont des molécules de la même famille que le formol. On utilise le glyoxal (Xn R20, 36/38, 43 et 68) dont l'avantage est d'être 100 fois moins volatil que le formol. Cette substance se révèle toutefois mutagène dans de nombreux tests in vitro et surtout in vivo sur des

cellules somatiques ce qui a entraîné sa classification comme mutagène de catégorie 3. De plus il se révèle promoteur de tumeur chez l'animal et provoque des eczéma. Ceci n'en fait pas un candidat idéal de substitution. Le glutaraldéhyde (T R23/25, 34, 42/43), également peu volatil, est souvent proposé. Il ne s'est révélé ni mutagène (in vitro ni in vivo) ni cancérigène chez l'animal. Cependant il provoque des allergies non exceptionnelles à la fois cutanées et respiratoires : eczéma, rhinite, asthme. L'utilisation de formulations concentrées nécessitera la mise en œuvre de moyens de protection de la peau et des muqueuses.

♦ **Les ammoniums quaternaires** employés largement comme désinfectants ne sont pas volatils par contre ils ont des effets corrosifs et s'ils ne provoquent pas d'effets mutagènes (in vitro et in vivo) ni cancérigènes expérimentalement ils peuvent induire des allergies cutanées principalement et parfois respiratoires. Leur utilisation sous forme concentrée ou par pulvérisation nécessite la mise en place de protection.

♦ **Les peroxydes** comme l'eau oxygénée ou l'acide peracétique sous forme concentrée sont des oxydants forts qui induisent un risque d'incendie et d'explosion. Au plan toxicologique ils sont corrosifs peuvent se révéler mutagènes dans certains tests in vitro ou in vivo et promoteurs de tumeur chez l'animal ; ces actions sont vraisemblablement liées à l'activité oxydante de ces substances et doivent dépendre de la dose d'exposition et du débordement des mécanismes antioxydants de l'organisme. Les effets irritants sont souvent décrits lors de l'utilisation professionnelle.

♦ **Les alcools** sont principalement au nombre de deux, tout d'abord le méthanol qui est bien connu pour sa toxicité aiguë et chronique mais qui s'est également révélé mutagène dans certains essais in vitro ou in vivo. Des effets reprotoxiques (malformations) sont observées à forte concentration d'exposition. L'isopropanol est moins connu, s'il est irritant pour la peau et les muqueuses il n'est ni mutagène ni cancérigène ni reprotoxique lors des expérimentations réalisées. Il peut représenter une piste intéressante pour la substitution même s'il est nécessaire de rester prudent.

♦ **Les autres substances** sont très diverses et il n'est pas possible de toutes les énumérer. On retrouve des produits aussi divers que le phénol dont la toxicité aiguë et chronique ainsi que la pénétration cutanée sont bien reconnues ou des acides organiques qui eux sont essentiellement irritants.

CONCLUSIONS

Comme toujours dans la démarche de substitution on commencera par éliminer les produits les plus dangereux CMR, T, allergisant respiratoire... lorsque l'on aura trouvé un produit qui convient encore faudra-t-il se préoccuper des

modalités d'utilisation : concentration efficace, mode d'application, fréquence d'utilisation. On recherchera des substances pour lesquelles les moyens de prévention sont faciles à mettre en œuvre. Enfin on s'assurera qu'on ne change pas un risque toxicologique à plus ou moins long terme par un risque immédiat tel que l'incendie ou l'explosion.

Ramasseurs de volailles, les hommes de l'ombre

Introduction de

Isabelle PITZ

Département Prévention des risques professionnels, Caisse Centrale de Mutualité Sociale Agricole, Bagnolet

QU'EST-CE QUE LE RAMASSAGE DE VOLAILLES ?

Le ramassage est une étape particulièrement importante et délicate de la production de volailles et plusieurs acteurs interviennent dans ce processus. Il consiste à enlever les animaux du bâtiment dans les meilleures conditions pour la qualité de la volaille, à les charger dans des containers, le camion les emmenant ensuite à l'abattoir. Le ramassage est donc simultanément sous la responsabilité de l'éleveur, de l'abattoir et de l'équipe de ramasseurs. Sous l'appellation ramassage de volailles, se cache ainsi une multitude de tâches, variables selon les animaux, les bâtiments, le matériel et selon la période.

C'est souvent l'abattoir qui fixe l'heure du ramassage (ainsi que le nombre de camions, le temps de chargement et le planning), charge à l'éleveur de trouver l'équipe de ramassage. Les délais sont donc très courts pour la préparation du ramassage.

La plupart des ramasseurs n'ont pas de qualification particulière et interviennent dans des conditions souvent difficiles : de nuit principalement, à l'intérieur ou à l'extérieur, quelque soit le temps. Plusieurs chantiers peuvent ainsi se dérouler un même jour ou une même nuit, à des endroits différents.

Les équipes de ramassage peuvent se présenter sous différents statuts :

- Associations intermédiaires, à but non lucratif, qui considèrent le ramassage comme un outil de réinsertion.
- Entreprises de prestations de services, qui proposent leurs services pour du ramassage proprement dit, mais aussi la vaccination, le nettoyage de bâtiment, le détassage, le débecquage et le dégriffage.

Groupements d'employeurs auxquels l'éleveur adhère et qui lui met à disposition une équipe de ramasseurs.

Les ramasseurs peuvent être qualifiés comme une population socialement fragile, dans laquelle on retrouve soit des permanents, qui effectuent plusieurs activités (débecquage, vaccination...), soit des non-permanents, au turn-over important, qui n'effectuent en général que le ramassage.

Aucune formation spécifique n'existant pour cette activité, les ramasseurs sont le plus souvent formés « sur le tas ». Par ailleurs, s'agissant le plus souvent d'un travail de nuit, il est difficile de leur demander de revenir le jour pour suivre une formation.

QUI SONT LES RAMASSEURS ? _____

Dans le cadre de son Plan Santé Sécurité au Travail 1999-2005, la MSA a mené une enquête en 2001-2002 pour mieux connaître la population et l'activité des ramasseurs de volailles et ainsi orienter le travail auprès de cette population. Les questionnaires ont été remplis lors de la visite médicale par les médecins du travail de plusieurs départements (Vendée, Côtes d'Armor, Maine et Loire, Deux Sèvres, Mayenne, Gers et Landes). L'analyse de 159 questionnaires a mis en évidence les points suivants :

- Dans la population interrogée, on compte une majorité d'hommes (66 %),
- L'âge moyen est de 37 ans.
- 90 % travaillent de nuit.
- 82 % sont en CDI et parmi eux, 68 % ont 1 an et plus d'ancienneté dans l'activité de ramassage.
- Seulement 17 % ont une formation professionnelle agricole.

- Les emplois exercés antérieurement par les ramasseurs sont, par ordre d'importance décroissante, des activités industrielles ou artisanales, des postes dans l'agriculture, l'aviculture, ou encore des activités commerciales ou de service.
- 36 % des interrogés ont moins d'un an d'ancienneté et parmi eux, 66 % sont là depuis moins de 6 mois.
- C'est dans les tranches d'âges des moins de 20 ans et des 50-59 ans que l'on trouve la population la plus spécialisée dans le ramassage.
- 64 % disent utiliser des EPI, à savoir gants, chaussures de sécurité ou masque. Parmi eux, seulement 47 % portent un masque, soit seulement 30 % des interrogés.
- Ce sont les personnes sans diplôme ou avec un CAP qui comptent le plus rester dans la branche. Par contre, ce sont les moins de 20 ans qui souhaitent le moins rester dans la branche (76,5 % des moins de 20 ans), au contraire des 50-59 ans.

Ces données montrent donc qu'il s'agit dans l'ensemble d'une population plutôt jeune, rurale et sans diplôme. On observe un turn-over relativement important : environ 20 % des personnes interrogées ont moins de 6 mois d'ancienneté dans l'activité de ramassage de volailles, la plupart des autres restant seulement entre 1 et 5 ans. Ce qui semble surprenant, c'est que les 2/3 de cette population semblent souhaiter rester dans cette activité. Toutefois, il s'agit principalement des plus de 50 ans (sans doute en CDI) et des non diplômés.

Par ailleurs, plus d'1/3 travaillent de nuit tout en pratiquant une autre activité que le ramassage de volailles, ce qui laisse supposer une pénibilité accrue.

Seulement 30 % des personnes interrogées disent porter un masque lors des chantiers de ramassage.

Ces différentes conclusions ont encouragé la MSA à engager des travaux sur les sujets suivants :

- Intérêt de l'accueil chez une population au fort turn-over, avec donc la nécessité d'accueil et de formation de façon

permanente. Un module d'accueil a été réalisé et diffusé en 2003.

- Port du masque insuffisant, d'où intérêt de travailler sur le risque poussière en élevage avicole. Etude en cours.
- Recherche sur la mécanisation du ramassage. Un dossier technique et une plaquette d'information ont été réalisés.

EVOLUTION DES CONDITIONS DE TRAVAIL _____

Le ramassage manuel est donc une activité aux conditions de travail pénibles, qui sont notamment liées à l'organisation des chantiers (travail de nuit, succession des chantiers, lieux d'accueil des ramasseurs souvent mal adaptés...), mais aussi à l'activité proprement dite d'enlèvement des volailles, qui présente un certain nombre de risques.

Principales sources d'accident et de maladies professionnelles en ramassage manuel de volailles :

- Mal de dos et douleurs musculo-squelettiques sont la conséquence des gestes répétitifs, de la manipulation d'animaux vivants en mouvement et du port de charges lourdes...
- Risques de transmission de maladies de l'animal à l'homme et d'infections diverses du fait d'un milieu propice aux infections (griffures d'animaux, déjections, poussières, éléments souillés).
- Risques liés au matériel : collision due à la circulation d'engins, coincement des doigts, des pieds, chocs, écrasement...
- Chutes de plain-pied (nature du sol, encombrement, faible visibilité) et de hauteur (chargement des camions, supports instables...), provoquant des lésions corporelles, de la simple plaie à la fracture ouverte et des traumatismes importants du dos, de la tête et des membres.
- Atteintes respiratoires du fait des poussières (bâtiment clos avec faible renouvellement d'air, agitation des volailles, litière sèche), pouvant provoquer des effets

immédiats (éternuement, larmolement, asthme, toux) et des effets différés (affection respiratoire professionnelle de mécanisme allergique, asthme, insuffisance respiratoire).

- S'y ajoute la contrainte climatique (écarts de température entre l'extérieur et l'intérieur des bâtiments, intempéries) pouvant provoquer rhumes, bronchites, otites, angines..., douleurs, rhumatismes, et troubles vasculaires.

La problématique du bien-être animal :

La question du bien-être animal se pose avec acuité en ce qui concerne le ramassage des volailles. Ces dernières années, l'environnement réglementaire de la production de volailles a subi d'importantes modifications, laissant envisager des modifications des systèmes d'élevage, notamment de la phase d'enlèvement (les animaux devant être transportés un par un et ne devant pas être portés la tête en bas).

La recherche de solutions permettant de diminuer l'effort physique du ramasseur, le nombre de manipulations doit donc également permettre de conserver les animaux dans le calme.

Vers le ramassage mécanisé ?

En 2000, les aviculteurs ont éprouvé de grosses difficultés à assurer le ramassage des volailles. Cette période correspondait en effet à une certaine relance du marché de l'emploi, ce qui rendait moins attractif le métier de ramasseur, réputé à juste titre pour sa pénibilité.

L'étude menée en 2003-2004 par la MSA et les Chambres d'agriculture de Bretagne a permis de montrer que l'utilisation de machines supprime ou diminue les principales sources d'accident rencontrées en ramassage manuel et améliore grandement les conditions de travail des opérateurs sur les chantiers.

Cependant, certains risques demeurent ou apparaissent avec un degré de gravité variable. Il est primordial que la machine ne devienne pas un vecteur d'accidents et/ou de pénibilité, et reste bien une source d'amélioration des conditions de travail par rapport au ramassage manuel. Pour cela, des améliorations ont été apportées par des propriétaires de machines ou par les constructeurs.

Cet état des lieux a donc montré une amélioration nette des conditions de travail, une rentabilité quasi équivalente au ramassage manuel et un coût d'entretien faible. Les projets de textes sur le bien-être animal, les exigences pour la certification "Agriculture Raisonnée" concourent à dire que les machines à ramasser les volailles constituent indéniablement l'une des perspectives d'évolution du ramassage.

Ramasseurs de volailles, les hommes de l'ombre

Jean-Jacques RAULT

Auteur du film documentaire « Une nuit avec les ramasseurs de volailles », Mellionnec

Le cinéma documentaire n'a pas de valeur d'expertise, il est simplement le point de vue, le regard d'un réalisateur sur un sujet, un évènement ou une portion de vie. En filmant, le réalisateur essaye de s'approcher au plus proche de ses personnages, au plus près de leur intimité. A ce titre, il permet d'éclairer les spectateurs sur une vision du monde, en lui ouvrant des portes pour la compréhension de celui-ci.

Quand j'ai décidé de filmer une équipe de ramasseurs de volailles, mon intention était de porter à l'écran, à la vue de tous, ce que moi je comprenais de cette profession. Pour moi, l'agriculture s'est développée en oubliant bien souvent les êtres vivants avec qui elle compose. Il y a bien sûr les animaux, auxquels on pense tout de suite, mais il y a surtout des hommes et des femmes comme les ramasseurs de volailles que l'on oublie bien souvent.

Toutes les nuits, ils ramassent manuellement des milliers de volailles pour assurer l'approvisionnement des abattoirs. Dès 20 h, ils partent d'élevages en élevages jusqu'au petit matin, parcourant certaines nuits plus de 400 km. Dans chaque poulailler, ils devront mettre en caisses plus de 20 000 poulets. Agenouillés dans les fientes, ils attrapent les volailles par les pattes, puis les mettent en caisses. Celles-ci sont aussitôt acheminées vers l'abattoir.

Véritable lien entre les élevages et nos assiettes, ces ouvriers de l'ombre, partent plus de 60 heures par semaine pour un salaire mensuel brut de 970 euros. Mais, bien au-delà de leurs conditions de travail, ils nous racontent leur vie de tous les jours, une vie faite d'espoirs mais surtout d'abandon et de fatalité face à leur place dans la société.

Au rythme des transports, des ramassages, des pauses, le film retrace leurs vies au travers d'une de ces nuits.

Le film pose aussi la question de la souffrance au travail.

Je ne suis pas un expert en la matière, simplement un observateur attentif, mais ces souffrances sont visibles, si on veut bien les

regarder. Elles sont, à mon avis, de deux ordres :

LES SOUFFRANCES LIEES A DES MALADIES PROFESSIONNELLES

- Les problèmes respiratoires. Toutes les nuits, ces travailleurs sont exposés aux poussières, particulièrement présentes dans les élevages de pintades. Bien sûr les équipes de ramassage disposent d'équipements de protection, mais il est pratiquement impossible de tenir une nuit entière, dans la chaleur et l'humidité, en portant un masque de tissu. Concrètement, la majorité des ramasseurs travaillent sans protection, occasionnant des toux à répétition accentuées par une consommation excessive de tabac. Ces poussières sont inhérentes au mode de production, mais peuvent être réduites par des bâtiments correctement ventilés, ce qui n'est malheureusement pas le cas partout.
- Les TMS. Des gestes répétitifs, un milieu humide, et des cadences importantes, l'équation est simple, tous à un moment ou un autre souffrent de TMS. Certains ont déjà été opérés par exemple du canal carpien, d'autres tiennent le coup sous traitements.

En tous les cas, j'ai pu observer une abstraction de ces problèmes de santé relevant plus de la fatalité que de la négligence.

LES SOUFFRANCES D'ORDRE PSYCHOLOGIQUE, QUI BIEN QUE DIFFICILE A DEFINIR, ONT UNE IMPORTANCE CONSIDERABLE SUR LE BIEN ETRE DE CES PERSONNES

- J'ai noté une recherche de reconnaissance de leur métier, du rôle essentiel qu'ils jouent dans la filière avicole. Mais cette reconnaissance n'existe pas, ou peu. La considération des différents acteurs de la filière pour leur travail se passe au mieux par de la compassion mais bien souvent c'est l'ignorance, le dédain qui prévaut.

- La précarité dans ce métier est forte. Alors qu'ils ont des contrats à temps partiels (6 heures par nuits), ils sont absents de chez eux plus de 10 heures par jour, le tout pour un salaire au SMIC. Il ne savent jamais plus de 12 heures à l'avance leur horaires de démarrage de nuit, l'heure de fin, elle, étant de tout façon jamais connue. C'est ainsi qu'une profession en pénurie de main d'œuvre crée de la précarité là où il y aurait, plus qu'ailleurs, besoin de sécurité.
- Cette profession connaissait un « turn over » important. Ce travail était considéré comme un dépannage, « le temps de trouver autre chose ! ». Cela semble changer petit à petit. Sur l'équipe que j'ai suivi, plus de la moitié

considéraient qu'ils allaient exercer ce métier jusqu'à la fin de leur carrière. Ils acceptent leur sort avec fatalité, déjà bienheureux de pouvoir travailler.

Les questions qui se posent au sujet des ramasseurs de volailles sont multiples. Globalement, elles se regroupent sans doute en une seule. Comment pouvons nous accepter que des hommes et des femmes travaillent et vivent dans de telles conditions, sans qu'aucun organisme lié à la filière ne réagisse ? Mais peut-être est ce le prix à payer pour avoir une alimentation à bon marché, alors la responsabilité de chacun est engagée.

Titre	« Une nuit avec des ramasseurs de volailles »
Prix	Prix du meilleur documentaire au festival de Douarnenez 2005 Prix des lycéens au festival international du film documentaire sur la ruralité (54) en 2006
Année	Octobre 2004
Réalisateur	Jean-Jacques Rault
Durée	27 minutes
Format	DV
Son	Version stéréo et 5 : 1
Support	DVD pour la version 5 : 1 DVCAM ou DVD pour la version stéréo Beta en stéréo
Production	Jean-Jacques Rault Menez Laou 22110 Mellionnec
Contact	02 96 24 23 84 – jj.rault@free.fr

La conception et l'aménagement des bâtiments d'élevage avicoles par rapport à la santé et la sécurité des travailleurs

Les intoxications et brûlures, les atteintes respiratoires et les incendies

Dylan CHEVALIER^{1,2}, Gérard AMAND²

¹Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire, Angers

²Institut Technique de l'Aviculture, Ploufragan

INTRODUCTION

Les travailleurs en élevage avicole sont confrontés à plusieurs types de risques liés à la conception et l'aménagement des bâtiments et qui dépendent des pratiques appliquées : la chute, l'écrasement, la noyade, l'électrisation, l'électrocution, les intoxications et brûlures, les atteintes respiratoires, l'incendie, la contamination, les risques liés aux équipements et aux travaux de manutention et de transfert, la gestion et la formation des intervenants...

Nous considérerons dans ce document non exhaustif les principaux risques d'intoxications et de brûlures, d'atteintes respiratoires et d'incendies. Pour chaque type de risque, seront abordés les niveaux de risques et les facteurs explicatifs, l'impact pour la santé humaine et les moyens de maîtrise actuellement proposés.

INTOXICATIONS ET BRULURES

Le gaz carbonique et le monoxyde de carbone

A l'âge d'un jour, au sortir des boîtes, la température corporelle des poussins se situe entre 38 et 39 °C, puis elle s'élève progressivement pour se stabiliser entre 40,5 et 41 °C vers l'âge de 21 jours. Le maintien de cette température corporelle est nécessaire pour un fonctionnement optimal des organes vitaux de l'oiseau. Mais, à l'âge d'un jour, le duvet est peu épais et d'une capacité isolante très réduite. De ce fait, les animaux ont un besoin important de chaleur, surtout en période de démarrage, tant que leur emplumement n'est pas complètement réalisé. Le chauffage par radiant gaz est la

technique la plus couramment utilisée. Il est aussi fait usage de générateurs d'air chaud (à chauffage direct), à raison de 2 à 4 appareils par bâtiment.

Le gaz est de loin l'énergie la plus utilisée (85 % de la consommation d'énergie totale de l'atelier de volailles de chair), mais il génère pour les éleveurs un risque d'intoxication ou d'asphyxie. Ces accidents peuvent être mortels très rapidement, l'éleveur travaillant parfois plusieurs heures sans quitter la salle d'élevage.

La combustion de gaz dans des générateurs ou brûleurs ouverts dans des salles d'élevage entraîne systématiquement une consommation d'oxygène et une production de gaz : dioxyde de carbone et monoxyde de carbone si la combustion est incomplète.

Niveaux de production de gaz carbonique et facteurs explicatifs

Le gaz carbonique ou dioxyde de carbone (CO₂) est un constituant normal de l'air atmosphérique à la concentration de 300 ppm soit 0,03 %. Il est un produit de la respiration des animaux (quasiment nul au stade de démarrage), et surtout l'un des résultats de l'inflammation du gaz, y compris lorsqu'il y a une combustion complète. Incolore et inodore jusqu'à une concentration de 74 000 ppm, le dioxyde de carbone se révèle dangereux en élevage avicole à partir d'une concentration de 1,5 % (soit 15 000 ppm).

Un bâtiment de 1 000 m² disposant d'un volume de 3 000 m³ et d'une puissance installée de 20 radiants de 5 kW, soit 100 kW, va nécessiter une consommation de propane en phase de préchauffage d'environ 7,2 kg /heure. Pour une combustion

complète, oxygène en quantité suffisante et appareils de chauffage propres, la réaction suivante se produit : $C_3H_8 + 5 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + 4 H_2O$. Dans ce cas la combustion de 7,2 kg/h de propane va occasionner une consommation de 18 m³ de O₂ (équivalent de 85 m³ d'air à 21 % de O₂), une production de 11 m³ /h de CO₂, soit plus de 3500 ppm en 1 heure si l'air n'est pas renouvelé (1 ppm = 1 partie par million). La masse molaire du CO₂ (59 g/mole), plus importante que celle de l'air (29 g/mole), explique sa présence surtout en partie basse

et la raréfaction très rapide de l'oxygène dans les strates dans lesquelles respirent les animaux.

La production de gaz carbonique par les volailles est évaluée à 1,5 litres de CO₂ par heure et par kg de poids vif pour le poulet et le dindonneau, 0,5 litre par heure et par kg de poids vif pour les pondeuses. Si l'on considère que la quantité de gaz carbonique évacuée par m³ est de 5 litres, on peut dresser le tableau 1.

Tableau 1 - Production de CO₂ par les volailles (bâtiment de 1 000 m²)

	Poids de viande présent (en kg / 1 000 m ²)	Production de CO ₂ (litre/heure)	Volume d'air nécessaire (m ³ /heure)	Débit d'air nécessaire (m ³ /h/kg vif)
Poulets de chair (40 j.)	40 000	60 000	12 000	0,3
Dindonneaux (12 sem.)	52 000	78 000	15 600	0,3
Pondeuses oeufs conso.	60 000	30 000	6 000	0,1
Poules reproductrices	18 000	9 000	1 800	0,1

L'impact du gaz carbonique sur la santé humaine

Les signes d'une asphyxie par CO₂ sont : des maux de tête, des nausées, des vomissements, la perte de connaissance. La Valeur Moyenne d'Exposition (VME) sur 8 heures pour le CO₂ est de 0,5 % dans l'air (5 000 ppm). Le taux d'oxygène normal dans l'air est de 21 % (19 % constitue le seuil de tolérance pour une exposition limitée). A 17 %, apparaissent les premiers signes d'insuffisance : augmentation des mouvements, sudation. L'arrêt de la respiration est constaté à une teneur en oxygène de 6 %.

La maîtrise du gaz carbonique

La maîtrise du dioxyde de carbone passe par une bonne oxygénation de l'ambiance, et ainsi un renouvellement d'air minimum qui est pratiquement toujours assuré compte tenu des impératifs fixés sur la base d'autres paramètres (température, hygrométrie, CO...).

Niveaux de production de monoxyde de carbone et facteurs explicatifs

Depuis quelques années, l'évolution des techniques dans les élevages avicoles a entraîné une amélioration sensible de l'étanchéité des bâtiments et une gestion plus fine des flux d'air. Cette évolution est certainement, lorsque les pratiques ne suivent pas, à l'origine de la recrudescence des intoxications par le monoxyde de carbone.

Le monoxyde de carbone est un gaz très toxique, incolore et inodore ; il apparaît en élevage avicole à la suite d'un mauvais réglage ou de l'usure des appareils de chauffage, occasionnant une combustion incomplète du gaz par manque d'oxygène. Il est le produit de la réaction suivante : $2C_3H_8 + 9 O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2 CO + 8 H_2O$. Cette réaction est consécutive à un appauvrissement du taux d'oxygène dans l'air, d'un encrassement des Venturi ou d'un fonctionnement prolongé des appareils dans une plage à mauvais rendement thermique (mauvais rapport CO/CO₂).

Pour 7,2 kg de propane, on a une production de 3,6 m³ /h de CO ou encore l'équivalent de

1 200 ppm dans 3 000 m³, si l'air n'est pas renouvelé dans l'heure.

Le risque est maximum durant la période de préchauffage du bâtiment et les tous premiers jours d'élevage. C'est en effet durant cette phase que la production de chauffage est la plus forte et la ventilation la plus faible, notamment l'hiver. Le risque sera par ailleurs d'autant plus grand que la puissance de chauffage disponible /m² sera élevée et que le renouvellement de l'air /heure sera faible. Ce risque est à traiter aussi bien dans la conception du chauffage et de la ventilation que dans l'utilisation des installations.

L'impact du monoxyde de carbone sur la santé humaine

Ce phénomène, associé à un manque de renouvellement d'air, peut se révéler mortel

pour l'éleveur et les poussins. Pour un sujet sain, les signes d'intoxication apparaissent pour un taux de 20 à 30 % de carboxyhémoglobémie. La masse molaire (28 g /mole) est très proche de celle de l'air (29 g /mole) et explique que le CO soit présent dans toutes les couches d'air du bâtiment. En raison des dangers qu'il présente, l'exposition des travailleurs à ce gaz est réglementée. En France, VME pour une heure est fixée à 50 ppm (cf. tableau 2).

Les symptômes doivent être connus de tous pour être reconnus avant l'aggravation clinique : ils associent céphalées (maux de tête), une grande fatigue, des vertiges et des nausées.

Tableau 2 - Toxicité du monoxyde de carbone (CO) pour l'homme

CO (en ppm)	Durée d'exposition	HbCO* (%)	Symptômes
50	8 h	10	néant
200	2 h	20	légers
1 000	1 h	40	fatigue extrême, nausées
1 000	2 h		décès
4 000	1 h		décès
10 000	1 minute	85-90	décès en 1 à 3 mn.

* Dosage de la carboxyhémoglobine (normale < 1%)

La maîtrise du monoxyde de carbone

Des essais conduits dans les bâtiments du CNEVA-Ploufragan (depuis intégré dans l'AFSSA), ont mis pour la première fois en évidence les points suivants :

- le degré d'usure et l'état d'entretien des appareils de chauffage, conditionnent fortement la production de CO;
- la production de CO est liée à la chute du taux d'oxygène dans la salle d'élevage;
- le taux minimum de renouvellement de l'air permettant d'obtenir à la fois un air suffisamment riche en oxygène pour une bonne combustion et aussi de bonnes conditions de démarrage des poussins, se situe à 800 m³/h pour un poulailler standard de 1 000 m² et 4 000 m³ de volume, soit au moins 20 % du volume du bâtiment renouvelé par heure (ce qui correspond à un débit de 0,8 m³/h/ kg viv à la mise en place en poulet);

- la mise en chauffe du bâtiment par paliers sur une durée de 36 à 48 h, est préférable à un préchauffage rapide en 24 h.

A partir de ces résultats, on peut faire les recommandations suivantes :

- assurer le renouvellement (redoubler de vigilance au-delà de 5 ans), l'entretien et la surveillance des appareils de chauffage (remplacer les pièces défectueuses, dépoussiérer les appareils et les filtres, installer les appareils après la mise en place de la litière, vérifier la qualité de combustion dans les brûleurs),
- préchauffer (de préférence en début d'après-midi) le bâtiment par paliers sur 36 à 48 h (notamment l'hiver),
- appliquer dès la mise en chauffe du bâtiment une ventilation minimum (20 % du volume du bâtiment par h ou 0,8 m³/h/m²).

Les produits de désinfection

Les risques sont liés à l'utilisation de produits de désinfection (essentiellement formol, chaux vive, produits de thermonébulisation), et de la parapharmacie.

Ils peuvent provoquer des affections respiratoires et des yeux par inhalation des gaz et vapeurs, des troubles digestifs par ingestion accidentelle, des réactions cutanées par contact.

Le risque est fonction de la conception du local technique (prévoir l'emplacement d'une armoire fermant à clé pour le stockage des produits), de l'utilisation des produits de désinfection lors du vide sanitaire et de la manipulation des produits parapharmaceutiques au quotidien (produits homologués ou autorisés, respect des doses et de la notice d'utilisation, des bonnes pratiques de conservation et d'élimination des emballages d'origine, port d'équipements de protection individuelle...).

ATTEINTES RESPIRATOIRES

L'ammoniac

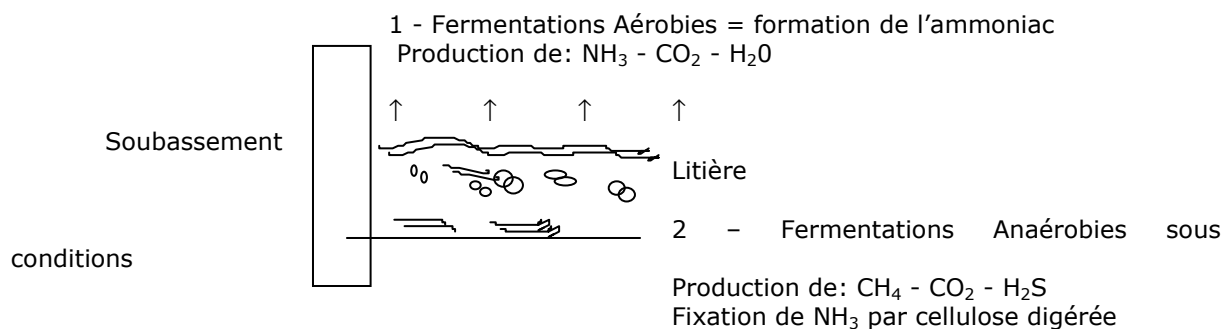
L'ammoniac (NH_3) est un gaz incolore, d'odeur âcre et forte, plus léger que l'air (densité de 0,77 g par litre contre 1,29 pour l'air) et soluble dans l'eau.

Niveaux de production de l'ammoniac et facteurs explicatifs

La formation d'ammoniac dans les poulaillers est attribuée à la décomposition microbienne de l'acide urique dans la litière. Un grand nombre de moisissures, de levures et de bactéries causant ces réactions sont identifiées. Aucune d'entre elles n'est capable de décomposer complètement l'acide urique en ammoniac. Quelques unes sont seulement capables de dégrader l'acide urique en urée ou d'autres intermédiaires et il manque des enzymes nécessaires pour la conversion de ces intermédiaires en ammoniac. Par conséquent, à l'intérieur de la production de litière et de fumier de volaille, des groupes d'organismes doivent exister ; leurs effets combinés entraînent la dégradation complète de l'acide urique en ammoniac et en dioxyde de carbone.

A la surface de la litière, en surface, la fermentation est aérobie avec production d'ammoniac, de dioxyde de carbone et de l'eau. Ces réactions se produisent sous l'action de micro-organismes utilisant l'oxygène et en contact avec les déjections. En profondeur, la fermentation est anaérobie avec formation de méthane, de dioxyde de carbone et de dioxyde de soufre (cf. figure 1).

Figure 1 - Les fermentations de la litière



Quatre facteurs doivent être réunis pour la production d'ammoniac : les déjections, l'humidité, la température et le pH.

Les déjections : Les déjections sont accumulées dans les litières durant l'élevage. Après 3 semaines d'élevage, elles constituent une masse importante de matières organiques facilement fermentescibles. La

teneur en azote des déjections est de 20 % en volailles (4,5 % pour le porc).

L'humidité : une humidité relative supérieure à 70 % et une température située entre 20 et 35 °C favorisent la dégradation des matières azotées de surface. Une litière trop humide par saturation de l'air en humidité provoque un ralentissement des fermentations. Le taux d'humidité d'une litière à forte production de NH₃ se situe entre 20 et 40 %.

La température : la température influence l'activité des micro-organismes. Lorsque la température de la couche supérieure de la litière atteint 20 - 22°C les fermentations aérobies s'accroissent. A partir de 35°C, un effet stérilisant apparaît et la production d'ammoniac décroît. Une élévation de la température augmente non seulement l'activité bactérienne et la production d'ammoniac, mais aussi les transferts de gaz provenant de la litière à l'air. Une faible augmentation de la température de 1 à 2°C aura pour large effet d'augmenter le niveau d'ammoniac dans les poulaillers.

Le pH : les fermentations ne peuvent se produire avec un maximum d'intensité qu'à un pH faiblement basique variant entre 7,8 et 8,8 et en présence d'une quantité suffisamment importante de déjections dans ou sur la litière.

Plusieurs paramètres agissent sur la concentration d'ammoniac :

- le sol
- la saison
- la litière
- la densité
- l'espèce
- l'âge des animaux

Le sol : la teneur en ammoniac est plus élevée sur un sol cimenté ou imperméable que sur un sol en terre battue. Ainsi, il a été observé une relation très nette entre les taux de matières sèches des litières, leurs températures, et leurs émissions d'ammoniac.

La saison : l'hiver, la ventilation est limitée volontairement pour maintenir la température intérieure à une valeur suffisante, au moindre coût énergétique. La faible ventilation entraîne une accumulation d'ammoniac dans

le bâtiment et l'augmentation de l'humidité favorise le développement et l'activité des bactéries uricolitiques. C'est durant ces périodes que les quantités d'ammoniac en élevage industriel sont le plus élevées.

La litière : la nouvelle litière a un pH de 5 - 6,5. *Bacillus pasteurii*, une des principales bactéries uricolitiques, a besoin d'un pH proche de 8,5 pour se développer. Ainsi, la production d'ammoniac provenant d'une nouvelle bande sur de la litière nouvelle sera lente dans un premier temps, mais après approximativement 20 jours le pH augmente, facilitant la production d'ammoniac. Maintenir un faible pH de la litière est un moyen de contrôler la production d'ammoniac. La volatilisation de l'ammoniac provenant de la litière est aussi liée au taux d'humidité de la litière. Une faible teneur en humidité réduit l'activité microbienne produisant l'ammoniac, ainsi qu'une forte teneur en humidité diminue la production d'ammoniac à cause des conditions anaérobies. Maintenir un taux d'humidité de la litière à 30 % a été suggéré comme un moyen de contrôle de l'ammoniac.

La densité : une augmentation de la densité favorise la production d'ammoniac en mettant les micro-organismes dans de bonnes conditions de développement : la température de litière et l'hygrométrie sont plus élevées et la quantité de déjection pour commencer la fermentation est plus précoce et plus importante.

D'autres facteurs peuvent influencer la production d'ammoniac. Le comportement animal favorise parfois la production d'ammoniac. Un animal ayant une forte activité comme la pintade aère fortement la litière et favorise la fermentation aérobie. L'effet âge de l'animal intervient indirectement par rapport à la quantité de déjection présente dans la litière et aux paramètres physiques (température, hygrométrie) qui vont se modifier en cours d'élevage.

L'impact de l'ammoniac sur la santé humaine

Le tableau 3 résume les effets des niveaux de concentration de l'ammoniac sur l'homme. Certaines personnes détectent plus facilement l'ammoniac que d'autres. Pour

certain auteurs, l'ammoniac est détectable par l'humain à une concentration de 25 ppm et plus, et la concentration maximale que l'homme peut supporter est de 100 ppm

pendant 8 heures. Alors que d'autres auteurs montrent que l'ammoniac est perceptible à 5 ppm.

Tableau 3 - Effets du niveau de concentrations en ammoniac sur l'homme

Niveau d'exposition	Effets
5 ppm	détectable à l'odeur
6 - 20 ppm	Irritation des yeux et du système respiratoire
40 ppm	Maux de tête, nausée, pertes d'appétit
100 ppm	Irritation de la muqueuse, salivation et écoulement nasal.

(Headon et Walsh, 1993)

Des études épidémiologiques ont mis en évidence des corrélations entre le taux de contamination de l'air (essentiellement poussières et ammoniac) et la fréquence des pneumopathies chez le personnel. La bronchite chronique, l'asthme, la fibrose pulmonaire, les affections des voies aériennes constituent la majorité des maladies respiratoires professionnelles des éleveurs.

Des Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP) contraignantes dans l'air des locaux de travail ont été établies au niveau français pour l'ammoniac anhydre (art. R.231.58 du Code du travail) :

- 10 ppm soit 7 mg/m³ (8h) ;
- 20 ppm soit 14 mg/m³ (court terme : 15 minutes).

La maîtrise de l'ammoniac

L'ajout de produits chimiques dans la litière pour neutraliser l'ammoniac ou réduire la population microbienne permet dans certains cas de contrôler le niveau d'ammoniac. Mais, la meilleure méthode de contrôle est d'intervenir sur le niveau de ventilation et de maintenir une bonne qualité de litière. A cause des coûts élevés et de leur action temporaire, les produits chimiques peuvent seulement être utilisés comme une méthode de réduction de l'ammoniac lorsque la ventilation et la gestion de la litière ont été médiocres et que le gaz peut entraîner des problèmes.

L'éleveur peut intervenir de 2 façons pour réduire l'ammoniac :

- procédés physiques : ventilation, litière, température,

- procédés chimiques : ajout de produits chimiques.

Certains éleveurs de poulets réunissant dans leur bâtiment tous les facteurs de production de NH₃ du fait des caractéristiques de celui-ci (isolation, sol, étanchéité) n'hésitent pas à abaisser la température ambiante en dessous de 20°C, après quatre semaines, afin de prévenir les problèmes dus à ce gaz. Cela constitue un moyen efficace pour éviter une formation excessive d'ammoniac mais tend à augmenter l'indice de consommation.

Une autre façon d'agir, moins onéreuse, consiste :

- à éviter de remuer les litières à partir d'environ 25 jours d'élevage, afin de limiter les fermentations aérobies ;
- à épandre, environ 2 fois par semaine, une fine couche de nouvelle litière. Il n'y a plus que très peu de NH₃ produit, faute de déjections en contact avec l'air (O₂).

Le confort thermique des animaux peut de plus s'en trouver amélioré. Une bonne ventilation, intelligemment conduite, permet de maintenir le taux d'humidité de la litière en dessous de 20 %. Il est également souhaitable de limiter la production d'ammoniac, à son niveau le plus bas, pour ne pas avoir à ventiler en excès, ce qui augmente les coûts de production.

Le contrôle chimique de la production d'ammoniac s'effectue par une inhibition de la croissance des micro-organismes qui décomposent l'acide érucique ou par neutralisation de l'ammoniac relâché. Maintenir la litière à un pH faible de 6 (dans le cas des produits acidifiants) inhibe la croissance des bactéries uricolitiques et

augmente cette capacité de maintenir l'ammoniac à une faible concentration dans le bâtiment.

Le superphosphate et l'acide phosphorique ont été étudiés comme inhibiteur de la croissance microbienne. Ces produits présentent l'avantage d'être peu chers et facilement disponibles.

Le superphosphate est le produit le plus utilisé dans les élevages. Il a une action asséchante sur la litière. L'utilisation bihebdomadaire aux doses de 100 à 200 g/m² s'avère intéressante. Ce produit ne demeure actif que pendant une période d'environ 5 jours. L'acide phosphorique a la capacité de réduire la production d'ammoniac d'un facteur de quatre par son action acidifiante.

La chaux, agent alcalin, a un effet bactéricide et bloque par son pH de 9 à 11 la fermentation. En résumé, la maîtrise de la production de l'ammoniac dans un bâtiment dépend pour une large part de la qualité des litières présentes ; l'état de celles-ci étant influencé par :

- la santé des animaux,
- la densité d'élevage,
- l'épaisseur et la qualité du matériau utilisé,
- la fréquence des apports de litière,
- l'efficacité de la ventilation qui dépend des caractéristiques du bâtiment, de son isolation, de la conduite d'élevage,
- la qualité des sols,
- l'alimentation.

Les Poussières

La poussière constitue l'ensemble des particules en suspension quelle que soit leur taille ou leur masse volumique (Cauchepin, 1987). La majorité de la concentration de poussières mesurée a été calculée à partir de la masse collectée sur un filtre par unité de volume d'air prélevé et habituellement quantifié en mg/m³. On parle de « concentration massique de poussière » ou « concentration totale de poussière » sans différencier la taille des particules.

L'article R. 232 du code rural stipule : « dans les locaux à pollution spécifique, les concentrations moyennes en poussières

totales et alvéolaires de l'atmosphère inhalée par personne, évaluées sur une période de huit heures, ne doivent pas dépasser respectivement 10 et 5 mg/m³ d'air ».

Niveaux de production de poussières et facteurs explicatifs

La concentration particulaire est induite par l'activité animale, la température de l'air, l'humidité relative, le taux de ventilation, la densité animale, l'âge de l'animal, et les périodes de lumière. Quelques uns de ces facteurs sont interactifs. Par exemple, l'activité est fonction du niveau de lumière et affecte également la température et l'humidité de l'air. La diffusion des particules dans l'atmosphère est fonction de leur taille, de leur densité et de l'hygrométrie, mais aussi, dans un poulailler, de l'agitation des animaux et des turbulences dues à la ventilation.

Une humidité relative inférieure à 60 %, en particulier avec une température ambiante froide, favorise une augmentation du nombre de particules en suspension dans l'air (Carlson H.C., Whenham G.R., 1963). L'hygrométrie de l'air va influencer la taille et la quantité des particules. Avec une hygrométrie élevée (hygrométrie supérieure à 70 %), les litières s'humidifient progressivement, les particules libérées, en quantité moindre, sont d'un diamètre plus important parce que hydratées ($d > 5\mu$). Elles sont alors arrêtées au niveau de la barrière muco-ciliaire des bronches sans avoir provoqué de graves problèmes. Les litières deviennent pulvérulentes lorsque l'atmosphère est sèche (hygrométrie inférieure à 55 %). Elles peuvent libérer des quantités très importantes de particules irritantes de très petites tailles parce que déshydratées ($d < 5\mu$) qui pénètrent profondément l'arbre respiratoire.

Un aliment trop pulvérulent peut augmenter la concentration de poussières et être nocif pour l'animal, en particulier lorsque celui-ci s'accompagne d'une agitation rigoureuse de cet aliment.

L'effet de la ventilation sur la pollution physique de l'air est complexe. Il faut surtout éviter les turbulences favorisant une dispersion des particules et permettre

l'élimination des particules en suspension (système de surpression).

Le système d'élevage a également une influence. Chez les poudeuses élevées sur litière, 55 à 68 % de la poussière émane de cette litière alors que chez les poudeuses élevées en cage, 80 à 90 % de la poussière est d'origine alimentaire.

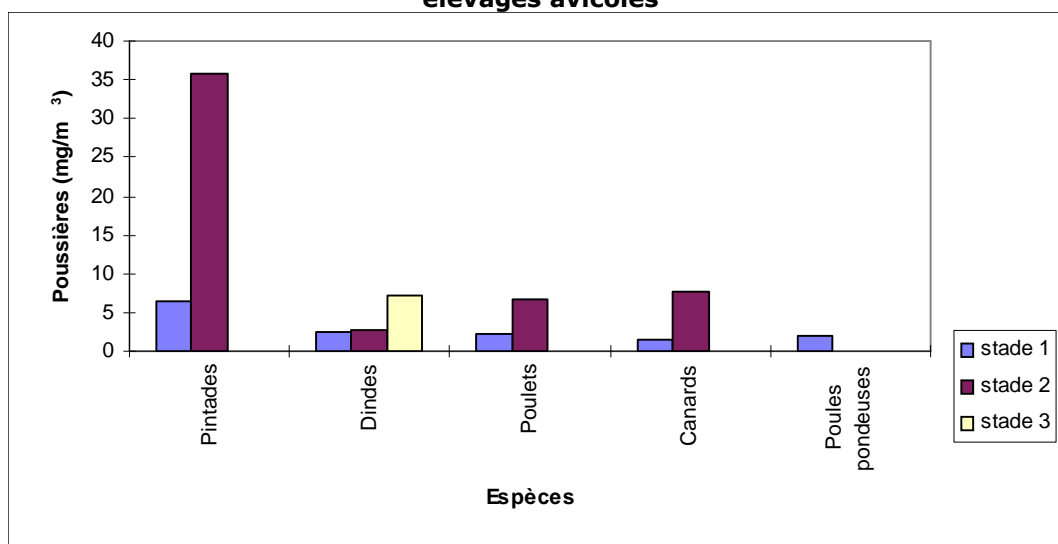
L'augmentation de la densité des animaux favorise une augmentation du nombre de particules en suspension dans l'air, en particulier pour celles dont la taille est inférieure à 0,5 µm.

La concentration de particules respirables dans les poulaillers de chair suit une augmentation logarithmique avec l'élévation du poids des animaux entre 2 et 6 semaines d'âge du fait qu'ils subissent une succession

de mues. Après 6 - 10 semaines, il apparaît une faible diminution de la concentration de poussières par une diminution de la production de plumes.

La concentration de poussières dans les bâtiments d'élevage est également liée au comportement animal et donc à l'espèce. Par exemple, la pintade se caractérise par une forte activité. Cet animal contribue à maintenir les particules de poussières en suspension et à assécher la litière, entraînant une diminution de la vitesse de sédimentation. A l'opposé, la faible mobilité et la qualité parfois médiocre des litières dans les élevages de dindes (humides et collantes) maintient une faible concentration de poussières (cf. figure 2).

Figure 2 - Influence de l'espèce sur la concentration massique de poussières dans les élevages avicoles



Source: ITAVI, 1996

Stade 1 : Pintades, dindes, canards âgés de 20 jours, poulets de 10 jours et poules poudeuse de 48 à 60 semaines.

Stade 2 : Pintades, canards âgés de 60 jours, dindes de 50 jours, poulets de 30 jours.

Stade 3 : Dindes âgées de 80 jours

L'impact de la poussière sur la santé humaine

La différenciation en fonction de la taille des particules est importante pour étudier la santé humaine. En effet, la pénétration de poussières dans le système respiratoire est

en partie liée à l'importance mais surtout à la taille de la particule.

Les poussières aviaires sont susceptibles d'être à l'origine d'affections respiratoires professionnelles liées à des mécanismes allergiques comme les rhinites, l'asthme, les broncho-alvéolites aiguës ou les pneumopathies chroniques.

La poussière peut être vectrice de contaminants et agents pathogènes (105 à 106 Escherichia coli / g de poussière - Harry, 1964). Outre Escherichia coli, elle peut aussi véhiculer des salmonelles, des mycoplasmes, des virus. Plusieurs agents trouvés dans la poussière des poulaillers sont impliqués dans certains cas de maladies des poumons.

L'exposition à la poussière peut être la cause d'inflammation dans les bronches épithélium. Ce peut être divisé en deux états : inflammation aiguë et bronchite chronique.

La persistance de l'inflammation aiguë conduira ensuite à une persistance de la toux et le flegme aggravé par l'infection des voies supérieures, particulièrement en hiver. De fortes concentrations de particules dans l'air et la présence de champignons et actinomycètes sont responsables de certains cas de pneumonie.

La maîtrise du taux de poussière dans les bâtiments d'élevage

La méthode immédiate la plus économique pour contrôler les niveaux de poussières et d'ammoniac dans les élevages avicoles est de changer certaines pratiques. Ceci peut inclure l'utilisation d'un aliment présenté sous forme de granulés, établir des entrées de routine à l'intérieur de l'élevage pour permettre aux animaux de s'accoutumer à la présence de l'éleveur et d'utiliser des cycles réguliers de luminosité. Cependant, quelques techniques pourraient faciliter la production d'un polluant pendant que l'autre paramètre est contrôlé. Par exemple, garder la litière aussi sèche que possible réduit la production d'ammoniac, mais contribue aussi à produire plus de poussière par l'activité des animaux (baisse la vitesse de sédimentation des particules de poussières).

Les deux matériaux les plus utilisés sont les copeaux de bois blanc, si possible non traités et dépoussiérés (en dindes), ou la paille utilisée préférentiellement sous forme broyée (en poulets). La paille dépoussiérée comme matériel de litière réduit la charge de poussière dans les élevages avicoles en début d'élevage à une période où l'animal a un système respiratoire très fragile. La paille destinée à servir de litière avicole doit être pressée bien sèche (pas de moisissures) et stockée à l'abri. On privilégiera le broyage de paille à l'extérieur du poulailler, préférable à tous les niveaux (sanitaire, sécurité) lorsque cela est possible (voir aussi risques incendie et autres points dangereux).

Dans certains élevages de pintades, la paille non broyée est utilisée pour limiter la poussière dans l'élevage. Cependant, à partir d'un certain stade d'élevage, la litière est réduite en très fine particule (litière « décomposée », fientes sèches, plumes) par l'activité de cet animal et la méthode n'a plus d'efficacité.

L'application de l'eau comme brume pour abaisser le taux de poussière de l'air est une méthode qui pourrait être envisagée avec toutefois certains inconvénients. L'eau augmente l'humidité relative dans les élevages avicoles et favorise la production d'ammoniac provenant des litières, et génère également des aérosols. Le moment d'utilisation, la fréquence, la méthode appropriée pour appliquer la brumisation dans les élevages doivent être adaptés pour optimiser les effets sur les performances technico-économiques, sur le bien être des animaux et en limiter l'impact sur la santé humaine.

Les microorganismes de l'air

Niveaux de présence des microorganismes dans l'air et facteurs explicatifs

Les micro-organismes peuvent exister en suspension libre dans l'air ou être attachés aux particules de poussières. Le temps de survie pour une bactérie est affecté à une multitude de facteurs, incluant les mécanismes de dispersion dans l'air, la déposition sur une surface, l'humidité, la température, les conditions favorables.

La détermination uniquement quantitative de la pollution bactérienne globale, est plutôt un indice d'empoussièremment d'un local d'élevage, mais ne renseigne en rien sur le danger que peut représenter une contamination par voie aérienne s'il y a présence de germes pathogènes même en petit nombre. L'étude de la caractérisation de l'air ambiant dans les élevages avicoles confirme le lien entre le niveau d'empoussièremment et la flore totale aérobie pour les espèces sur litières (poulets, dindes, pintades) ou sur caillebotis (canards).

Les bactéries apparaissent être les plus abondantes dans les poulaillers, avec ou sans présence de litière. D'après l'étude de Sauter

(1981), les principales bactéries aérobies identifiées dans les élevages sur litière sont les *Bacillus*, les *Micrococcus*, les *Proteus*, les *Pseudomonas*, les *Staphylococcus* et les *Escherichia coli*. La bactérie la plus commune en milieu anaérobie était 4 espèces de *clostridia* (cf. tableau 4).

Il identifia également 9 genres de moisissures dont les plus fréquemment isolées étaient

Aspergillus ou *Penicillium*. Ils représentaient 50 % des moisissures. L'importance de ces moisissures est représentée sur le tableau 5. Les bactéries de l'air ont pour principale origine la microflore aérienne banale, la litière, l'animal (peau, plume, flore de l'animal), l'aliment.

Tableau 4 - Les bactéries identifiées dans des échantillons d'air des élevages avicoles

Genre	Espèces
<i>Aerococcus</i>	<i>viridans</i>
<i>Alcaligenes</i>	<i>paradoxus</i>
<i>Bacillus</i>	<i>alvei, brevis, cereus, magatherium, stearothermophilus, pantothenicus</i>
<i>Clostridium</i>	<i>bifermentans, perfringens, novyi, sordellii</i>
<i>Corynebacterium</i>	<i>pseudotuberculosis, xerosis</i>
<i>Enterobacter</i>	<i>agglomerans</i>
<i>Escherichia</i>	<i>coli</i>
<i>Listeria</i> ^(a)	<i>monocytogenes</i>
<i>Micrococcus</i>	<i>candidus, luteus, roseus, viridans</i>
<i>Peptococcus</i> ^(a)	<i>asacharolyticus</i>
<i>Planococcus</i> ^(a)	<i>citreus</i>
<i>Proteus</i>	<i>mirabilis, morgani, rettgeri, vulgaris</i>
<i>Pseudomonas</i>	<i>aeruginosa, diminuta, fluorescens, putida, syringae</i>
<i>Staphylococcus</i>	<i>aureus, epidermis, saprophyticus</i>
<i>Streptococcus</i>	<i>avium, faecalis, lactis, mitis pyogenes</i>

^(a) Genre de bactéries isolées seulement sur quelques échantillons d'air
(Sauter et al., 1981)

Tableau 5 : Les genres de moisissures identifiés provenant de l'air des élevages avicoles et le pourcentage de la microflore représentée (moyenne de deux expériences)

Genera	(%)	Genera	(%)
<i>Alternaria</i>	10	<i>Mucor</i>	2,5
<i>Aspergillus</i>	26	<i>Paecilomyces</i>	2,5
<i>Fusarium</i>	12,5	<i>Penicillium</i>	25
<i>Geo Trichum</i>	10	<i>Scopulariopsis</i>	1
<i>Monilia</i>	2,5	<i>Streptomyces et autre</i>	8

(Sauter et al., 1981)

L'impact des microorganismes de l'air sur la santé humaine

Les fortes densités animales entraînent la possibilité de propager des maladies par les micro-organismes de l'air. Il est important de considérer le nombre total de micro-organismes et d'identifier leur pouvoir pathogène et/ou le potentiel de production de toxines. La plupart de ces micro-organismes

sont probablement sans danger, faisant partie du milieu de l'environnement naturel et qui sont nécessaires pour la décomposition des déchets de la matière organique. D'autres micro-organismes sont pathogènes ou potentiellement pour l'homme.

L'amiante

L'amiante était un matériau largement utilisé depuis plusieurs décennies avant 1996, dans le bâtiment en raison notamment de ses propriétés d'isolant thermique. Néanmoins, dans sa forme libre, ce matériau se dégrade facilement et émet des fibres dont l'inhalation entraîne des risques connus pour la santé humaine.

Des dispositions réglementaires en matière de gestion de l'amiante dans les bâtiments avicoles et d'information sur les risques pour les intervenants existent.

En effet, depuis le 1er septembre 2002, un état de présence ou d'absence d'amiante doit être annexé à toute promesse ou acte de vente des bâtiments dont le permis de construire a été délivré avant le 1er juillet 1997.

De même, des obligations réglementaires (décret de 2001 et arrêté de 2002) concernent également les bâtiments en cours d'utilisation. Elles exigent un repérage complet de l'amiante dans tous les bâtiments construits avant juillet 1997 (ensemble des matériaux susceptibles de contenir de l'amiante : calorifugeages, faux-plafonds, flocages, toitures...), via un diagnostic réalisé par un technicien agréé, afin que toutes précautions soient prises lors d'interventions sur les matériaux. Ce diagnostic devait être réalisé avant le 31 décembre 2005. Ainsi, depuis 2006 les aviculteurs, en tant qu'employeurs et/ou faisant intervenir des prestataires pour les travaux sur les bâtiments, sont tenus d'informer (mise à disposition du rapport de diagnostic et d'une fiche spécifique) les occupants du bâtiment des risques encourus par rapport à l'amiante présente.

LA CONTAMINATION _____

La conception des locaux

Le local technique, situé généralement en bout du bâtiment a deux fonctions principales :

Sas sanitaire :

Il limite les risques de contamination des personnes par les agents pathogènes présents dans le poulailler. Il assure également une barrière de sécurité sanitaire pour protéger les animaux contre la contamination véhiculée par les personnes. 2 zones sont identifiées : une zone sale pour les vêtements, les chaussures, le matériel et les équipements venant de l'extérieur, avec un lave-mains ; un sas propre avec les tenues de travail spécifiques dans les salles d'élevage (combinaison, surbottes...).

Bureau technique

Il est situé dans une zone propre avec pédiluve. Il contient les équipements et installations nécessaires à la gestion de l'élevage : armoire à pharmacie, gestion de l'eau, armoires électriques, boîtier de régulation, distribution du gaz... Dans ce local, l'employeur met à disposition du personnel les moyens nécessaires pour assurer la propreté individuelle de chaque salarié : vestiaires, lavabo avec robinet si possible à commande non-manuelle avec essuie mains et éventuellement douche, toilettes. Les personnes handicapées physiques disposent d'installations sanitaires appropriées.

Le sas sanitaire est constamment maintenu propre par une désinfection et un nettoyage régulier pour éliminer les poussières éventuellement contaminantes.

L'ergonomie au travail

L'éclairage : l'éclairage interne est souvent commandé depuis l'armoire électrique du local technique. Lors de l'enlèvement des volailles, le travail s'effectue dans la pénombre, d'où un risque d'accidents : chocs contre les casiers, chute de plain-pied, heurts avec les chariots élévateurs. Dans le local technique, les vestiaires et le sas sanitaire, des baies ou fenêtres permettent souvent un éclairage naturel. A l'extérieur un éclairage intense généralement installé pour limiter les risques lors des livraisons et autres interventions diverses...

La température : la température dans le poulailler est programmée par les nécessités zootechniques de l'élevage et les conditions atmosphériques extérieures. Les écarts

importants de température entre l'intérieur des bâtiments et l'air extérieur, peuvent être à l'origine de rhumes, laryngites, bronchites.

L'hygrométrie : l'hygrométrie ne doit pas être trop élevée. Elle est souvent liée à la saison, à la température, aux équipements de ventilation et à l'état de la litière. Elle est d'environ 50 % en début de bande, et de 70 à 75 % en fin d'élevage.

Le bruit : le bruit est dû au déplacement des volailles lorsqu'ils sont surpris ou lorsqu'ils s'alimentent, ou encore lorsqu'ils pondent. Le niveau sonore reste néanmoins convenable à 85-90 dBA. Au-delà, il est nécessaire de porter des protecteurs d'oreilles.

LE RISQUE INCENDIE _____

Niveaux de risque incendie et facteurs explicatifs

La majorité des sinistres en élevage de volailles de chair se caractérise par la destruction complète du bâtiment. Dans 80 % des sinistres observés, le chauffage au gaz (défaut de conception, entretien défectueux de l'installation, chauffage mal exploité, ventilation insuffisante, technique de préchauffage...) est à l'origine de l'incendie. D'autres causes existent toutefois : installation électrique défectueuse, le broyage

de la paille à l'intérieur du bâtiment, les modes de désinfection (chaux vive, formaldéhyde).

Par ailleurs, d'autres facteurs contribuent à aggraver le risque et ses conséquences : le vieillissement du parc de bâtiments avec comme corollaire la vétusté des installations de chauffage au gaz et électrique, la conception des bâtiments avec le recours à des matériaux peu résistants à l'incendie (isolant en mousse alvéolaire facilement inflammable), l'augmentation de la surface des bâtiments (toutefois généralement inférieurs à 1500m²). Par ailleurs, le niveau de risque incendie est conditionné par un grand nombre de facteurs :

- le voisinage qui peut présenter un risque aggravant du point de vue de l'incendie
- présence de bois, d'un stockage de produits inflammables à proximité
- présence d'une réserve d'eau
- compartimentage du local technique par rapport au risque d'incendie
- conditions d'accès aux animaux, leur circulation, leur embarquement, la possibilité de respecter une distance de 10 m entre les bâtiments d'élevage
- présence d'une aération de secours dans chaque salle
- implantation des raccordements aux réseaux électriques...



Crédit photo : Groupama Loire Bretagne

L'impact sur la santé humaine

L'incendie dans l'élevage présente des risques d'accidents graves pour les personnes (brûlures mortelles ou sévères, intoxications

par les gaz toxiques provenant de la combustion de matières plastiques : isolants, équipements...). Bien que la probabilité de survenance soit faible, (moins de 100 incendies par an en France), il convient de

considérer ce risque avec attention lorsqu'on connaît la vitesse de propagation du feu dans les bâtiments et le caractère très inflammable de la plupart des isolants en mousse alvéolaire utilisés en aviculture.

La maîtrise du risque incendie

Le traitement du risque peut se faire par deux types d'approches : la prévention et la protection. L'approche prévention se heurte notamment aux spécificités (type d'énergie, type de matériaux utilisés...) et à l'environnement des élevages avicoles qui ne permettent pas de diminuer de manière significative la fréquence des sinistres. L'approche protection agit sur la gravité pour limiter les effets propagateurs de l'incendie dans ce type de bâtiment. Cette recherche de solutions à pour effet de limiter l'impact de l'incendie notamment par des dispositions constructives.

Une avancée européenne sur les produits de construction (isolants, sols, murs...)

Pour qu'un fabricant puisse mettre son produit de construction sur le marché européen, il doit désormais prouver, via le marquage CE, que son produit est apte à l'usage et qu'il respecte les six exigences essentielles prévues par la directive Produits de construction (DPC).

L'une des exigences essentielles de la DPC porte sur la sécurité incendie. Elle vise à faire en sorte que : la stabilité des éléments porteurs de l'ouvrage puisse être garantie pendant une durée déterminée ; l'apparition, la propagation et l'extension du feu soient limités ; les occupants puissent quitter l'ouvrage indemne ; la sécurité des équipes de secours soit prise en considération. Pour atteindre ces objectifs, il a fallu adopter des méthodes identiques en Europe pour déterminer les classements de réaction au feu et de résistance au feu des produits de construction.

La réaction au feu

Les produits de construction peuvent jouer un rôle très important dans le développement d'un incendie. Certains peuvent contribuer de manière importante au développement du feu

et à l'atteinte du phénomène d'embrasement généralisé ("flash-over"). Le système des Euroclasses de réaction au feu partage les matériaux de construction en deux familles : les sols et les autres produits. Il est construit autour de trois niveaux de sollicitation thermique représentatifs de diverses phases de développement du feu. Il s'agit, par ordre de sollicitation croissante, des niveaux suivants : attaque ponctuelle par une petite flamme (pour les deux familles de produits) ; feu pleinement développé dans une pièce voisine (pour les revêtements de sol) ou sollicitation thermique par un objet en feu (pour les autres produits) ; feu pleinement développé dans la pièce (pour les deux familles).

Il s'appuie sur des essais dont les résultats permettent de ranger les produits dans sept Euroclasses :

- les produits peu ou très peu combustibles : classes A1 et A2 (ou A1FL et A2FL pour les sols – l'indice FL signifie "floor")
- produits combustibles dont la contribution au flash over est très limitée (classe B ou BFL), limitée (classe C ou CFL) ou significative (classe D ou DFL)
- les produits combustibles dont la contribution à l'embrasement généralisé est très importante (classes E ou EFL et F ou FFL)

L'arrêté du 21 novembre 2002 publié au Journal Officiel du 31 décembre 2002 met en application le système d'Euroclassification de réaction au feu. Ainsi, les classes A1 à F remplacent les anciennes classes M0 à M4, dès lors que le marquage CE du produit concerné entre en vigueur.

La résistance au feu

Lorsqu'un incendie se développe, les éléments de construction, doivent assumer leur fonction malgré les effets du feu. La stabilité des éléments de structure doit être assurée pendant toute la durée nécessaire à l'évacuation du bâtiment. Les parois qui assurent la séparation entre les différents compartiments de l'ouvrage doivent limiter la propagation du feu. L'évacuation doit se faire dans une atmosphère respirable et claire. Le fonctionnement de certains équipements, tels que les câbles d'énergie ou de télétransmission, doit être garanti malgré les effets du feu. Le nouveau système des

Euroclasses de résistance au feu implique un changement de langage. Ainsi, la stabilité au feu SF est désormais symbolisée par la lettre R (résistance), le classement pare-flammes PF par E (étanchéité au feu) et l'isolation thermique intervenant dans le degré coupe-feu CF par I (isolation). De même, la mesure des durées de résistance est désormais indiquée en minutes et non en heures. Autres nouveautés du système européen : le critère d'action mécanique M correspondant à un choc mécanique après attaque par le feu, la limitation du rayonnement W transmis par l'élément de construction et l'étanchéité aux fumées S.

Le chauffage au gaz

Il est possible de réduire le risque en agissant sur le choix de l'énergie utilisée (énergie moins à risque que le gaz), la conception de l'installation (choix des matériels et matériaux), le choix d'un système de raccordement adapté (canalisations spécifiques) et par l'application de bonnes pratiques d'utilisation des appareils et de gestion de l'ambiance des bâtiments.

Compte tenu de l'évolution à la hausse du coût des énergies fossiles, le recours à d'autres types d'énergies que le gaz (biomasse) est de plus en plus envisageable. De très récents projets ont vu le jour dans l'Ouest de la France de chaudières fonctionnant à partir de plaquettes de bois, paille ou miscanthus et pour lesquelles la chaleur est restituée au niveau des bâtiments par des aérothermes (échangeur eau-air) ou par des systèmes de planchers chauffants. L'énergie électrique présente quant à elle également un potentiel de risque au regard de l'incendie.

Pour assurer pleinement sa fonction et répondre à des objectifs de qualité et de fiabilité, une installation de chauffage doit être régulièrement vérifiée et entretenue quelle que soit la taille de l'élevage. L'installateur ou le fabricant fournit toutes les informations techniques nécessaires à l'utilisation et à l'entretien de l'installation. Dans le cadre de la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement, l'exploitant s'assure de la conformité de l'installation de chauffage au gaz aux normes en vigueur et la maintient en

bon état. De plus, un contrôle régulier, réalisé par un technicien compétent, est exigé tous les trois ans.

Concernant la gestion de l'ambiance, il est indispensable de prévoir un renouvellement d'air suffisant dans les salles d'élevage. Ce renouvellement doit tenir compte, non seulement de l'air nécessaire à la combustion (indiqué dans la notice du fabricant) des appareils placés dans le bâtiment, mais également de l'air nécessaire pour prévenir les risques d'intoxication grave des personnes au CO (comme indiqué dans le chapitre 1-1) et assurer le bien être des animaux.

Le compartimentage et la facilitation de l'évacuation des personnes

Lorsque la surface du bâtiment est supérieure à 1500 m², une cloison séparative ordinaire limite les risques de propagation du feu. Il convient également de séparer le magasin de la salle d'élevage par une cloison en matériau incombustible pour éviter la propagation éventuelle d'un incendie prenant naissance dans le local technique.

Dans le bâtiment d'élevage, les portes latérales constituent un excellent moyen d'évacuation en cas d'incendie et pour tout risque nécessitant une sortie rapide des occupants du bâtiment.

L'installation électrique

Toute installation électrique doit être conçue de manière à assurer la sécurité des personnes, des animaux et des biens contre les dangers et les dommages résultant de l'utilisation des installations électriques dans des conditions qui peuvent raisonnablement être prévues. Deux sortes de danger sont essentiellement à craindre dans les installations électriques : les chocs électriques, dus à des contacts directs ou indirects pouvant provoquer des risques d'électrisation et même d'électrocution ; des échauffements susceptibles de provoquer des brûlures, des incendies ou d'autres effets dangereux.

Le traitement des risques consiste à prendre des mesures de protection adaptées, dont les conditions de réalisation et de mise en œuvre

sont imposées en premier lieu par la norme NF C 15-100 relative à l'alimentation en basse tension. La plupart de ces mesures de protection repose sur le principe de la coupure automatique de l'alimentation par un dispositif de protection approprié tel que disjoncteur, fusible, dispositif différentiel... Mais l'ouverture d'un tel dispositif peut nuire aux conditions d'exploitation et la coupure d'alimentation peut avoir des conséquences fâcheuses sur le fonctionnement des services assurés : ventilation, éclairage, alimentation, sécurité (alarme...).

Le broyage de la litière

Pour le confort de l'animal et pour de bonnes performances économiques, il faut utiliser une litière adaptée. La paille entière donne globalement les moins bons résultats et est peu utilisée (excepté en production de pintade). Les copeaux peuvent générer de meilleurs résultats mais sont très coûteux. A l'intermédiaire, la paille broyée donne ainsi de bons résultats pour une dépense modérée. Cette technique peut présenter toutefois des dangers et notamment un risque d'incendie quand le broyage est effectué dans le bâtiment (étincelles provoquées par un frottement ou par le pot d'échappement du tracteur, échauffements, développement de poussières qui se déposent sur les installations de gaz et d'électricité...)

Le broyage à l'extérieur avec un broyeur spécifique est une solution adaptée (pas de matériel dans le bâtiment, pas d'exposition aux poussières) mais génère une nuisance sonore pour le voisinage et exige d'être tributaire des intempéries. Le broyage au champ ou la réalisation de cette opération par un prestataire sont deux techniques également intéressantes (pas de poussières, très faible risque d'incendie, moins de manipulations...) mais la paille doit avoir une matière sèche élevée dès la récolte et il faut un volume de stockage couvert important.

Le nettoyage-désinfection du volume et du sol du bâtiment

Au terme des opérations de nettoyage-désinfection indispensables entre 2 lots de volailles, il est recommandé, après remise en place du matériel et de la litière, d'effectuer une désinfection du volume du bâtiment à

l'aide d'un brouillard fin restant en suspension durant un temps suffisant. La thermonébulisation d'un produit désinfectant formulé à cet effet ou des bougies fumigènes sont généralement utilisées. Ces appareils, toujours utilisés en présence de litière, peuvent présenter un risque incendie. La thermonébulisation est souvent réalisée par un professionnel. Dans le cas contraire, le traitement du risque consiste essentiellement à utiliser des équipements de protection individuelle appropriés, désactiver les énergies présentes si possible, exercer une surveillance rigoureuse...

L'utilisation de la chaux vive, lors des opérations de désinfection des sols entre 2 lots, peut également être dans certaines conditions à l'origine d'incendies. Le succès de ce produit, épandu à la main ou au semoir à engrais selon la surface à traiter, est lié à son efficacité en désinfection courante, pour un prix modique. Son avidité pour l'eau, qu'il absorbe en s'échauffant (jusqu'à 340° C) provoque un assèchement du sol favorable à sa décontamination. Pour s'éteindre, 100 g de chaux vive absorbent environ 40 g d'eau. Cette technique peut provoquer un départ de feu après la mise en place de la litière si la chaux vive n'est pas éteinte. Ceci peut se produire si le sol n'est pas assez humide lors du traitement, le produit est réparti irrégulièrement (amas...), et/ou la litière est remise en place précocement. La réaction chimique entre cette chaux vive non éteinte et de l'eau présente dans le bâtiment (fuite par exemple) déclenche un dégagement de chaleur important pouvant être supérieur à la température d'auto-inflammation de la litière (250° C par exemple pour la paille) ; cela a pour conséquence une inflammation spontanée de la litière. D'autres techniques alternatives à la chaux existent mais sont très peu rencontrées sur le terrain. Par exemple, l'utilisation de soude caustique ou la désinfection thermique qui nécessitent la prise de précautions particulières.

Le traitement de ce risque consiste à respecter toutes les conditions suivantes : épandre la chaux vive sur sol humide (sur sol sec le sol est arrosé à l'issue de la désinfection : 200 à 500 litres pour 1000 m²), ne pas dépasser la dose de 500 kg/1000 m² et réaliser un épandage régulier, n'utiliser la chaux vive que si on dispose d'un délai minimal de 3 jours entre l'épandage et la

mise en place de la litière (pour laisser le temps à la chaux de s'éteindre).

Les opérations de manutention

Différents engins (tracteurs, chariots élévateurs...) utilisés pour divers travaux, comme la mise en place, le retournement, le rajout ou l'enlèvement de la litière, la mise en place et l'enlèvement de la volaille ... génèrent des risques supplémentaires d'incendie dans le poulailler : liés à leur conception, au pot d'échappement bas en contact ou à proximité de la litière, au pot d'échappement haut en contact ou à proximité de l'isolant, risques électriques, etc.

Les autres locaux

Les locaux non séparés des salles d'élevage constituent un risque aggravant. En effet, un départ de feu s'y produisant peut se propager très facilement vers le poulailler et provoquer la destruction totale de celui-ci (magasin ou local technique où se trouvent les tableaux électriques, le tableau général de distribution de l'installation de chauffage au gaz, éventuellement une chaudière ou un chauffe-eau...). Une distance minimale de 10 m entre deux bâtiments ou mur séparatif ordinaire (ou coupe-feu) est à respecter. Une liste de mesures doit être prise en compte dont le choix de matériaux de construction incombustibles.

Remarque : la gestion de l'amiante en cas d'incendie

Lorsqu'un bâtiment est incendié ou détruit par un événement naturel, le risque sanitaire est à traiter en priorité en évacuant rapidement les animaux morts et les matières susceptibles de provoquer une pollution organique : œufs, effluents, aliments...

D'un point de vue réglementaire, depuis le 1er janvier 2002, un repérage approfondi des matériaux du bâtiment contenant de l'amiante doit être réalisé avant toute démolition en vue d'informer les entreprises et de prendre toutes les dispositions appropriées.

CONCLUSION

L'élevage avicole constitue un contexte particulièrement propice à l'existence de risques sanitaires et sécuritaires pour les travailleurs tels que les intoxications et brûlures, les atteintes respiratoires et l'incendie. Toutefois, la bonne conception et l'aménagement adapté des bâtiments ainsi que l'application de bonnes pratiques contribuent à prévenir efficacement ces risques.

Ce document décrit ce type de risques et recense les principaux moyens de maîtrise disponibles. Ils peuvent être résumés de la manière suivante :

- l'application de la réglementation à tous les niveaux (installations classées, réglementations sanitaires, directive sur les produits de construction...) et des règles de l'art
- l'application du cahier des charges sanitaires validé par la DGAL et l'OFIVAL (mise en place de barrières sanitaires, règles d'hygiène...) et des cahiers des charges de production (application des chartes et démarches qualité propres à chaque organisation de production...) par l'éleveur
- une conception de bâtiment et l'installation d'équipements sécurisées (système d'alarme, aération automatique de secours, groupe électrogène ...) et une bonne gestion de l'élevage par l'éleveur (notamment la gestion de l'ambiance : ventilation, chauffage, refroidissement, éclairage, litière ...)

BIBLIOGRAPHIE

Sciences et Techniques Avicoles – La maîtrise de l’ambiance dans les bâtiments avicoles - ITAVI-CNEVA - Hors série septembre 1997

Le risque monoxyde de carbone en élevage avicole – Caisse Centrale MSA, ITAVI – brochure 15 p., 2002

Bâtiments d’élevage avicole – Guide Pratique des Règles de Sécurité – Groupama, Caisse

Régionale d’Assurance Mutuelles Agricoles, décembre 2003

Utilisation rationnelle de l’énergie dans les bâtiments d’élevage : situation technico-économique et leviers d’action actuels et futurs – rapport d’étude à paraître ADEME 2007

Connaissance et surveillance sanitaire de l'avifaune migratrice en France. L'exemple de l'Influenza aviaire.

Jean-Marie BOUTIN

Responsable du CNERA Avifaune migratrice.
ONCFS, Station de Chizé, 79360 – Villiers en Bois

Docteur HARS Jean

Inspecteur de la santé publique vétérinaire, Unité sanitaire de la faune.
ONCFS, 5 allée de Bethléem, 38610 – Gières

Parmi les oiseaux sauvages, les oiseaux d'eau, notamment les anatidés (canards, oies, cygnes), les limicoles (petits échassiers de rivage) et les laridés (mouettes et goélands), sont classiquement reconnus comme les principaux réservoirs de virus influenza dans le monde. En règle générale, ces espèces sont « porteuses saines », mais depuis 2004 en Asie, et 2006 en Europe, on constate que le virus H5N1 HP Asia est capable de provoquer des mortalités chez ces oiseaux et de toucher de nombreuses autres espèces considérées jusqu'alors comme peu sensibles.

Depuis le mois de septembre 2005, date à laquelle nous avons commencé à craindre une introduction de ce virus par des oiseaux migrateurs venant de régions infectées en Sibérie occidentale, la surveillance des virus Influenza chez les oiseaux sauvages a été fondée en France sur une recherche de virus sur des cadavres (surveillance passive) et sur des oiseaux apparemment sains capturés et tués à la chasse, ainsi que sur des canards sentinelles répartis dans plusieurs départements « à risque ». (surveillance active).

La surveillance passive s'est appuyée sur le fonctionnement du réseau national de surveillance des maladies de la faune sauvage « SAGIR » animé par l'ONCFS, en collaboration étroite avec les fédérations départementales de chasseurs, les laboratoires départementaux d'analyses vétérinaires et l'AFSSA de Nancy.

Les analyses virales sont faites sur des écouvillons trachéaux et cloacaux par PCR M, puis PCR H5 dans six laboratoires vétérinaires départementaux agréés, puis l'indice de pathogénicité et la neuraminidase sont déterminés au Laboratoire national de référence de l'AFSSA Ploufragan.

Le virus H5N1 HP a été détecté pour la première fois le 13 février 2006 sur 3 cadavres de fuligules milouins (*Aythya ferina*) collectés sur un étang de la Dombes (Département de l'Ain). Un seul élevage de dindes situé à proximité a été contaminé quelques jours plus tard.

En France, entre le 1^{er} janvier et le 1^{er} septembre 2006, 3182 oiseaux morts ont été analysés, dont 786 dans le département de l'Ain où 64 cas positifs ont été répertoriés, la plupart dans la Dombes où 82 % des oiseaux infectés étaient des cygnes tuberculés (*Cygnus olor*).

Hors du département de l'Ain, un seul cygne positif a été constaté dans les Bouches du Rhône. L'analyse épidémiologique de cette épizootie nous laisse penser que le virus a été introduit dans la Dombes par des fuligules milouins ou d'autres canards migrateurs suite à la vague de froid qui a sévit en Europe de l'Est et que le cygne a été, dans un second temps, une excellente sentinelle révélatrice de l'infection sur les étangs, car très sensible à l'infection et très visible sur les étangs.

Par ailleurs, la surveillance active menée en France sur plus de 3000 oiseaux depuis septembre 2005 (anatidés, laridés, limicoles, passériformes...) et 300 canards sentinelles depuis juin 2006 n'a jamais permis de révéler le portage sain de virus H5N1 HP.

Lors du dernier hiver (2006-2007) aucun cas n'a été relevé sur notre territoire. Comme suite à cette dernière saison, où très peu de cas ont été relevés par ailleurs en Europe occidentale, il a été admis que l'extension géographique de la maladie tant à l'échelon d'un pays que d'un ou plusieurs continents s'expliquait autant par le commerce légal ou illégal de volailles que par le déplacement d'oiseaux migrateurs transportant du virus.

Pigeons bisets, oiseaux d'ornement et de compagnie. Entre le rejet et l'attachement, faut-il les craindre

Geneviève ANDRE-FONTAINE

Bactériologie médicale et moléculaire des leptospires
Ecole Nationale Vétérinaire, Nantes

Pigeons, oiseaux d'ornement et de compagnie...

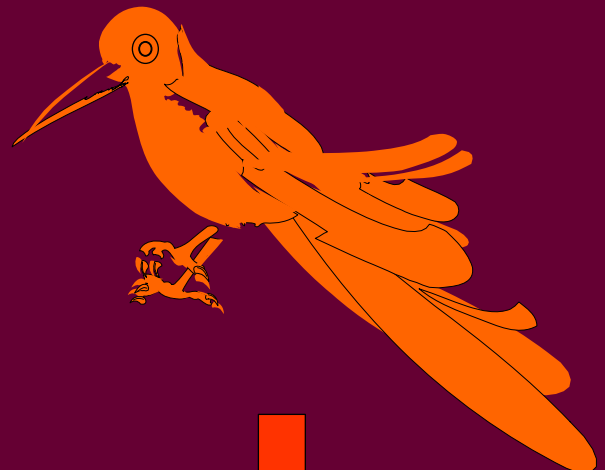
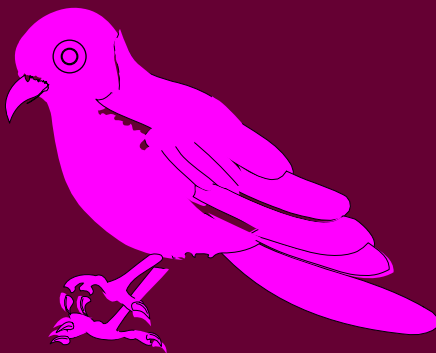
Faut-il les craindre?



Pr G.ANDRE-FONTAINE
Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes



INFECTION



Pas de maladie:
ESPECE NON SENSIBLE

Maladie:
ESPECE SENSIBLE



EVOLUTION de l'INFECTION

incubation



maladie



guérison

Matières virulentes

sang

Sécrétions

Excrétions: **fientes**

tissus externes

tissus profonds

air expiré.....



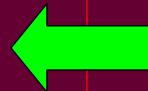
TRANSMISSION DIRECTE

Transmission directe:

promiscuité

contact simple

contact avec blessure



Réservoir biologique



TRANSMISSION INDIRECTE

sols, eaux
vent
matériel d'entretien,
Matériel d'élevage..
aliments...

Vecteurs mécaniques
et biologiques

Réservoir abiotique

Réservoir biotique



VOIES DE PENETRATION



Oculaire
Respiratoire
Digestive
Cutanée
Transcutanée



Quels dangers?

Infectieux:

Influenza aviaire
Psittacose
Tuberculose
Pseudotuberculose
Rouget
Salmonelloses
Campylobacteriose

Nil Occidental

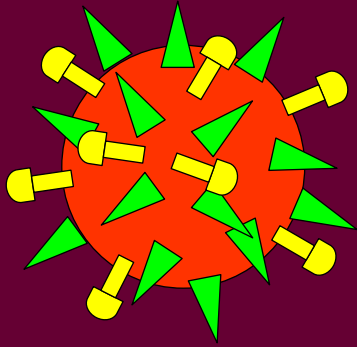
Traumatiques



Influenza aviaire



Les protagonistes:

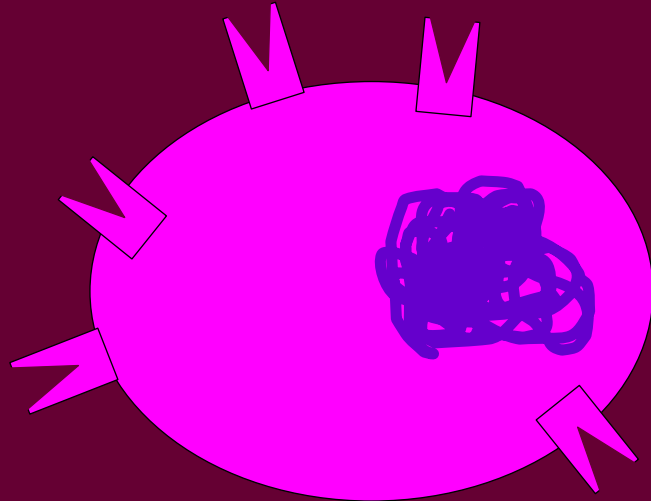


Le virus:

- ▶ Hémagglutinine (H 1-16)
~ 500/virus
- Neuraminidase (N 1-9)
~ 100/virus

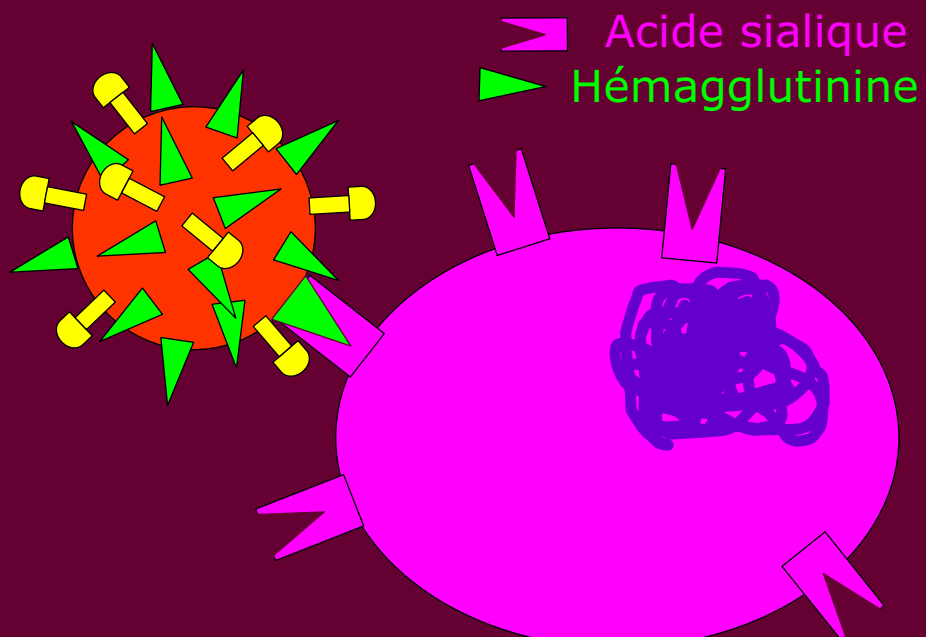
La cellule cible

▶ Acide sialique

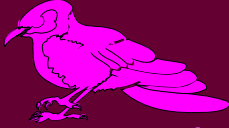


L'infection cellulaire:

Le virus adhère au récepteur des cellules épithéliales de l'appareil respiratoire:



Diffusion et changement d'espèce

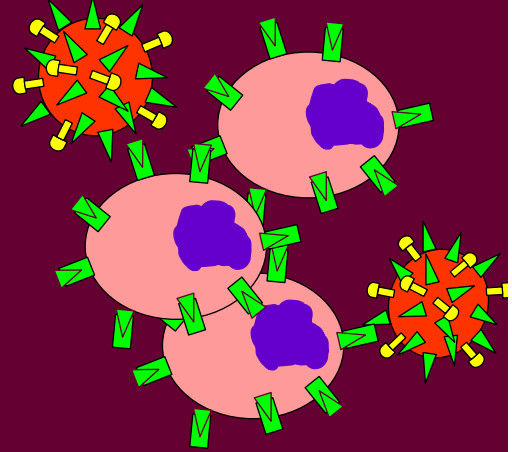
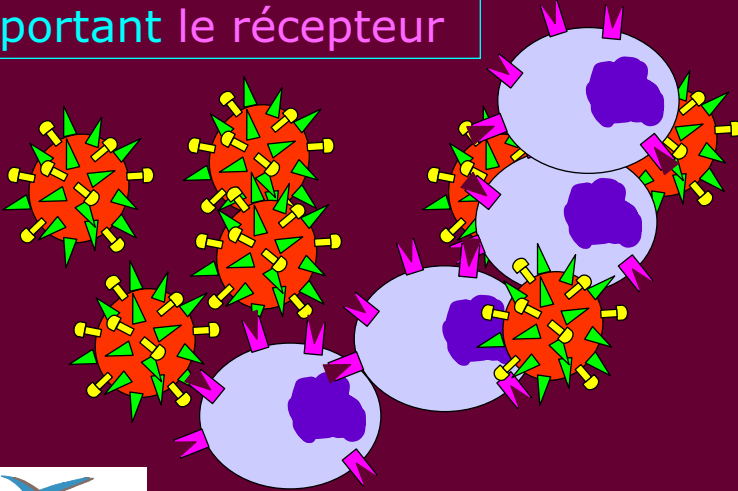


Acide sialique en $\alpha 2\sim 3$



Acide sialique en $\alpha 2\sim 6$

Infection des cellules de l'hôte portant le récepteur



Infection d'un nouvel hôte: Changement de classe



Risque H5N1 HP ?



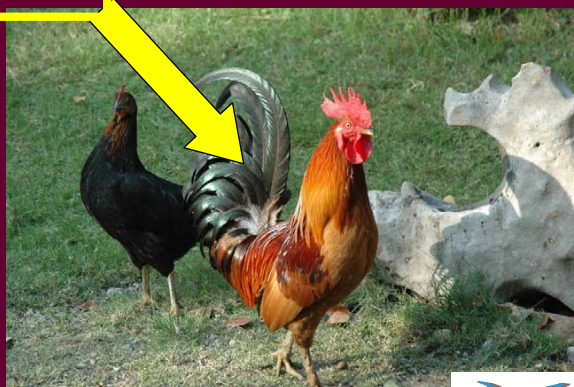
H5N1 HP



Risque H5N1 HP



H5N1 HP



Risque H5N1 HP à partir des pigeons urbains ?

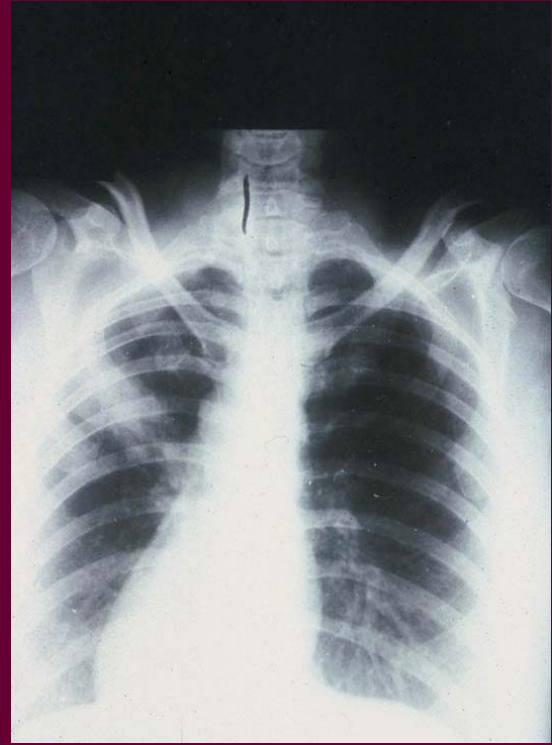


H5N1 HP



Infections expérimentales +
Infections naturelles: Russie 2005
HK





Chlamydophila psittaci
PSITTACOSE

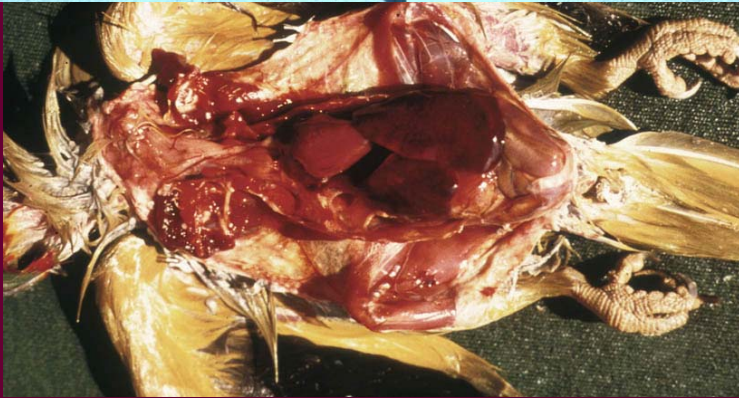


Psittacose

Psittacidés



Psittacose



Origine et sérovars, pouvoir pathogène,

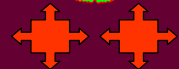
Chlamydophila psittaci



Canard, dinde



Sérovar C



Canard, pigeon, autruche



Sérovar E



Perruche, mouette



Sérovar D

Pigeon



Sérovar B

Psittacidés.....



Sérovars AF



La tuberculose

Mycobacterium avium, tuberculosis....

Mammifères, Oiseaux

**MATIÈRES
VIRULENTES**

- gouttelettes respiratoires
- fientes



CONTAMINATION

- Inhalation
- ingestion

CLINIQUE

- incubation : qq semaines
- Formes pulmonaires dominantes
tuberculose

TRAITEMENT

3 antituberculeux, prolongé

Zoonose alimentaire

Zoonose professionnelle:

N°16

**éleveur, ouvrier d'abattoir,
vétérinaire, transporteurs...**

MDO



Tuberculose aviaire:



- Maladie animale: Pigeon, canard, dindon, perdrix, pinson.....

Signes dominants chez l'Homme

Incubation : quelques jours
Adénite mésentérique aiguë (enfant)
Syndrome pseudo appendiculaire.
Parfois erythème cutané
Evolution : régression spontanée

Par quelle voie se transmet l'Agent pathogène?

- **Ingestion**

Signes dominants chez l'animal malade

Mortalité

Matières virulentes des Ax

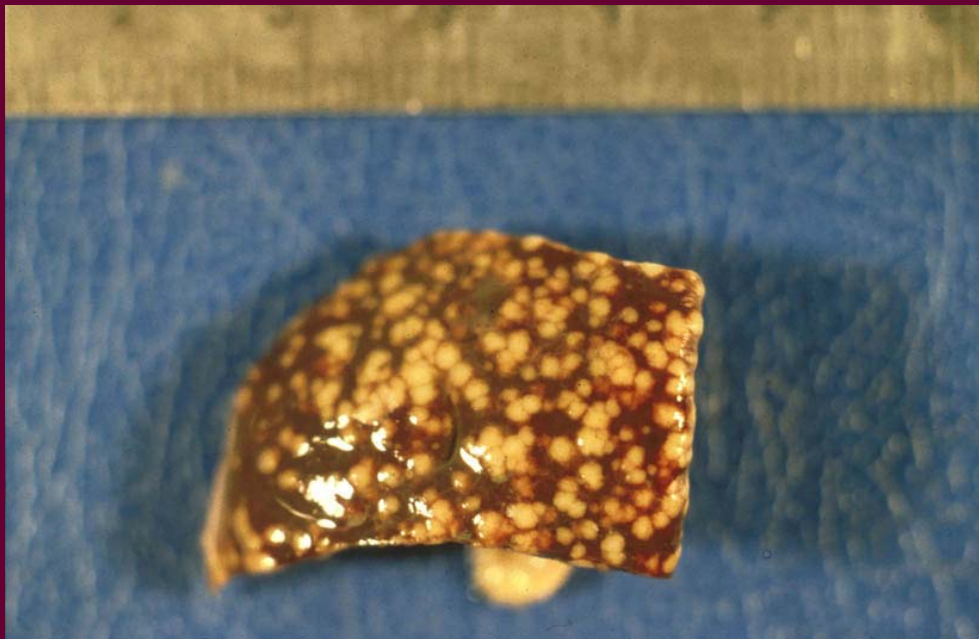
- Excrétions, fientes...

Contamination par les souillures des Ax

environnement

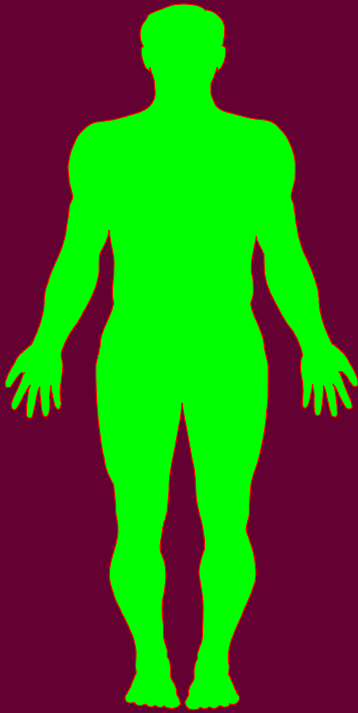
Résistance de l'agent pathogène:

Forte
dans les matières virulentes
et milieu extérieur



Campylobactériose

Campylobacter jejuni subsp jejuni



Gastroentérites,
Méningites..



Les salmonelloses

Salmonella enterica.....

Oiseaux de toutes espèces

Signes dominants chez l'Homme

• **Incubation de l'infection :**

quelques jours

Forme digestive

• **Incubation de la toxiinfection:**

• quelques heures

Par quelle voie se transmet l'Agent pathogène?

- **Ingestion** (ovoproducts)
- **Contact** (fientes..)

Hygiène:

Ne pas nourrir les pigeons des villes!!

Signes dominants chez l'animal malade

Troubles digestifs

Matières virulentes des Ax

fientes ...

Résistance de l'agent pathogène:

Eaux et environnement





salmonelloses



LE ROUGET

Erysipelothrix rhusopathiae

Oiseaux

MATIÈRES VIRULENTES

- tout tissu animal

Maladie animale
et tellurique

CONTAMINATION

- contact
- inoculation

CLINIQUE

- incubation: 2-7 jours
- forme localisée cutanée:
(*Erysipèle de Baker*
Rosenbach)
- forme septicémique,
endocardite
- forme neurologique

TRAITEMENT

Pénicillines

Zoonose professionnelle:

N°51

éleveur, ouvrier d'abattoir,
vétérinaire, pisciculteur.....



Erysipèle de Baker Rosenbach



Accidents traumatiques




Maladie de West Nile

Flavivirus

Oiseaux

CONTAMINATION

MATIÈRES
VIRULENTES

- sang  •Vectorielle:
Culex

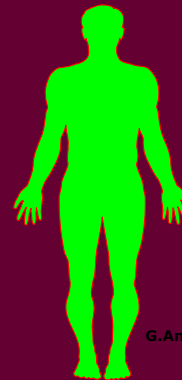
Maladie animale:
Corvidés
(chevaux)

CLINIQUE

- incubation : 2-3 semaines
- Forme aiguë:
syndrome grippal
encéphalite

TRAITEMENT

Symptomatique



G.André-Fontaine
ENVN



PREVENTION: mesures sanitaires

Transmission directe:
promiscuité
contact simple
contact avec blessure

Hygiène

Masques, lunettes
gants, cotes...
bottes



PREVENTION: mesures sanitaires

Transmission indirecte: réservoirs abiotique et biotique
sols, eaux
vent
matériel d'élevage, d'entretien....
Vecteurs mécaniques et biologiques
aliments

Hygiène

Désinfection, équipements brise-vents, filtres
désinsectisation...



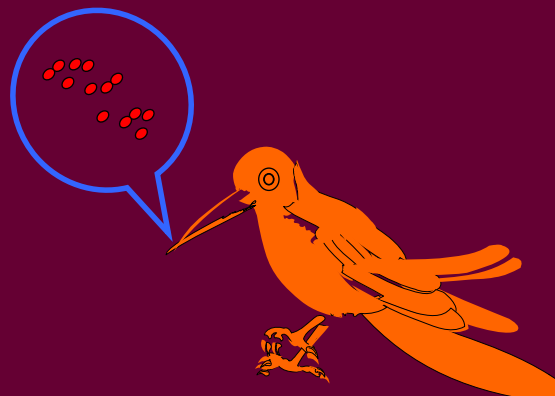
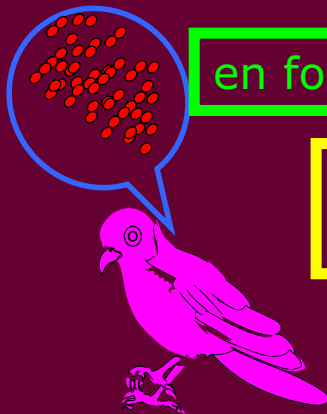
TRANSMISSION

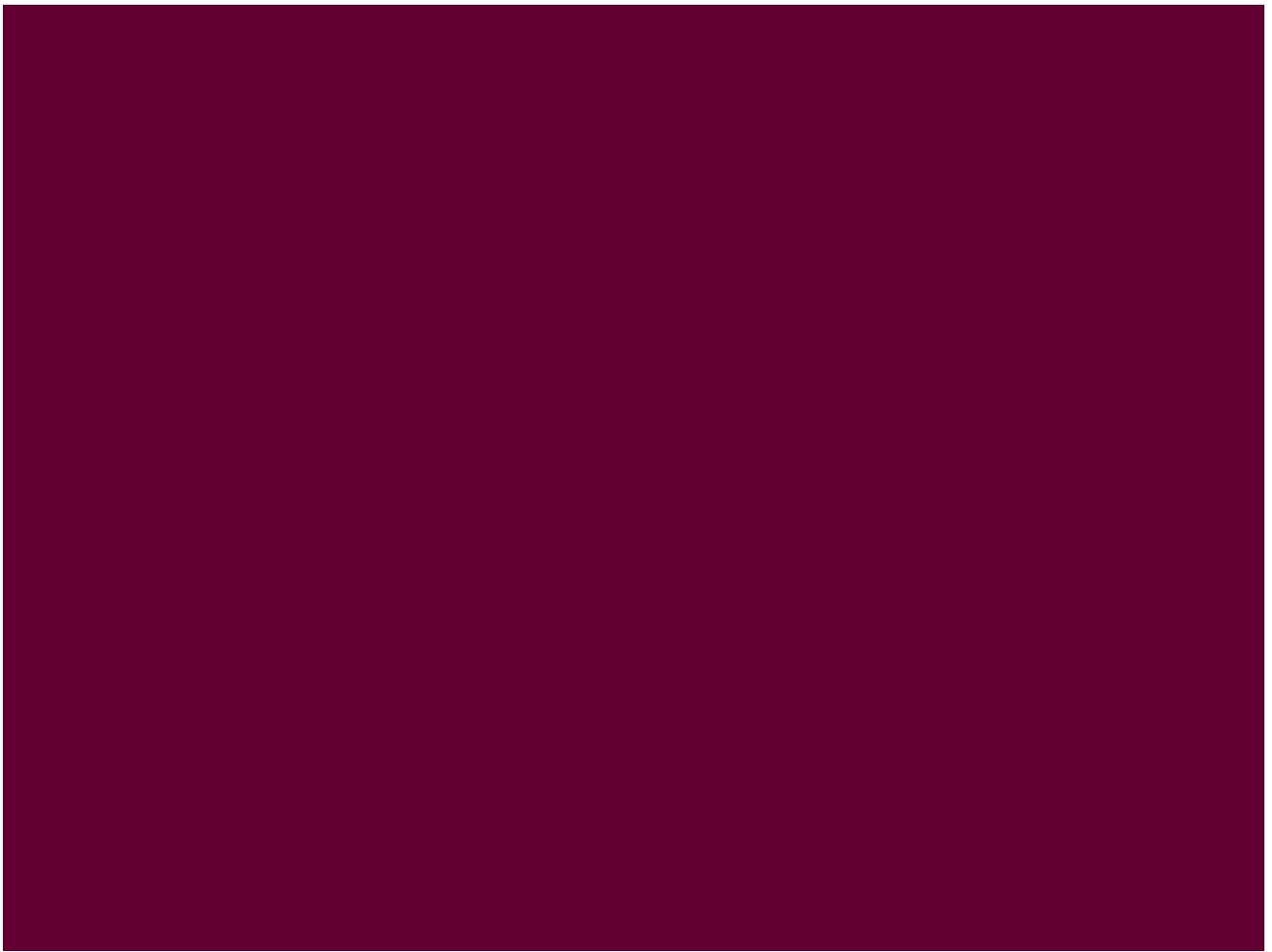
CONTAMINATION

DOSES INFECTIEUSES
VARIABLES

en fonction de l'espèce...

En fonction de la voie
de contamination





Merci de votre attention



Discussion

