

La conduite hygiénique en élevage

1. La qualité du poussin d'un jour

■ 1.1. Contrôles préalables à l'arrivée

Avant de recevoir les jeunes animaux, l'éleveur doit vérifier un certain nombre de points. Le bâtiment, les abords ainsi que le matériel auront été préalablement lavés et désinfectés. Un contrôle de l'efficacité du nettoyage à la fois visuel et bactériologique répondra aux critères d'acceptabilité. Le bâtiment aura été préparé bien avant l'arrivée des poussins. Tous les poussins réceptionnés doivent pouvoir se nourrir, s'abreuver et trouver un cadre de vie à la bonne température.

Par ailleurs, les poussins entrant dans le bâtiment doivent correspondre aux standards sanitaires exigés. Aussi, il est préférable de s'approvisionner dans un couvoir qui intègre soit les démarches Charte de qualité SNA soit le contrat de progrès CIDEF (dinde). Ces couvoirs ont mis en place un système de prévention sanitaire qui a pour but de maîtriser les points critiques à différents stades du processus afin d'obtenir la qualité de poussin exigée par le client. Par ailleurs, un auditeur externe vérifie la conformité des installations, des pratiques sanitaires et documentaires.

Cependant, cet engagement n'exclut pas le contrôle de la part de l'éleveur qui a tout intérêt à évaluer la qualité du lot livré selon des critères qualitatifs et quantitatifs. Le GDS et le CRAVI de la région Bretagne ont édité une plaquette visant à guider l'éleveur pour le contrôle du poussin d'un jour. Quelques éléments sont repris ci-dessous.

Les résultats obtenus ainsi que les éventuelles observations doivent faire l'objet d'un enregistrement écrit. La transmission de ces résultats, satisfaisants ou non, au couvoir fournisseur est fortement recommandée. En effet, c'est une source d'information importante pour ce dernier. Il peut ainsi analyser ces données pour agir rapidement en cas d'anomalies et ensuite mieux satisfaire le client.

■ 1.2. Contrôles quantitatifs et physiques des poussins

Dans un premier temps, le comptage du nombre de caisses et du nombre d'animaux dans quelques caisses permet d'évaluer la quantité de poussins livrés. Les observations visuelles de quelques animaux portent sur la qualité du duvet, le test des pattes chaudes (poser les pattes sur la joue), l'absence de gonflement de l'abdomen, la cicatrization de l'ombilic ainsi que la vigueur des animaux. D'autres observations telles que l'état

des boîtes, le nombre de morts dans les caisses sont à noter.

Une trop forte hétérogénéité du lot à la réception est à éviter. Cette hétérogénéité s'accroît en cours d'élevage et entraîne des problèmes de concurrence entre les animaux pour s'alimenter et s'abreuver avec des répercussions néfastes sur les performances zootechniques. Aussi, une pesée individuelle des poussins est à réaliser à la réception. Elle doit porter sur au moins 100 poussins prélevés à différents points. Une courbe d'homogénéité est à établir. Les résultats de la moyenne et de l'écart-type sont à déterminer.

■ 1.3. Contrôles bactériologiques

Des prélèvements réalisés avant l'entrée des animaux dans le bâtiment (camion) permettent d'évaluer le statut sanitaire du cheptel. La présence de certains germes a des conséquences possibles sur la santé et la croissance des animaux (tableau 1).

Le prélèvement d'animaux et de fonds de boîtes doivent être mentionnés sur le bon de livraison et être réalisés par le chauffeur dans des conditions stériles. Les animaux sont pris au hasard dans le camion et placés dans un carton propre (ex : carton colis de la poste) et les fonds de boîtes sont prélevés dans différentes caisses au hasard et placés dans des

Tableau 1 : Conséquences possibles de la présence de certains germes

Germe Présent	Conséquences possibles
Colibacilles	Possibilité de mortalité sur le lot
Staphylocoques dorés	Boîterie (arthrite) – Possibilité de mortalité sur le lot
Salmonelles*	Hétérogénéité, Fragilisation, Mortalité
<i>Aspergillus fumigatus</i>	L'analyse permet de déterminer un niveau de risque. Une aspergillose ne peut être imputée à la présence d'un <i>Aspergillus fumigatus</i> à 1 jour que : - en cas d'aspergillose clinique dans les 2 premiers jours - lorsque la présence d' <i>Aspergillus</i> est détectée, sur 3 prélèvements de poumons sur 4 (poussins) sur 2 prélèvements de poumons sur 4 (dindonneaux), faits par oiseau sur la moitié des sujets de l'échantillon et suivie d'une aspergillose clinique dans les 5 premiers jours
Sérologie Mycoplasme positive	- Un résultat positif ne signifie pas que le lot soit porteur mais indique que les parents ont été porteurs et qu'un risque existe - Un résultat positif sur poussins doit inciter l'éleveur à prendre des précautions si un lot de dindes leur succède, l'espèce étant plus sensible.

*En cas de présence de *Salmonelle Enteritidis* ou *Typhimurium*, informer rapidement le vétérinaire sanitaire, le technicien ou le couvoir

Source GDS Avicole de Bretagne

pochettes stériles. Les animaux et les fonds de boîtes sont à acheminer ensuite rapidement au laboratoire.

Les recherches porteront sur l'absence ou la présence de salmonelles sur les fonds de boîtes et les animaux. Seront détectés également sur les animaux : *Aspergillus fumigatus* et des bactéries telles que colibacilles (sérotypables et non sérotypables) et staphylocoques.... La présence d'anti-

corps mycoplasmes pourra être éventuellement recherchée.

2. La qualité de l'eau en élevage

Le poussin est constitué de 85 % d'eau et 60 % à l'âge adulte. La consommation d'eau par les volailles dans les conditions tempérées représente environ 1,8 fois la consommation d'aliment pour le poulet et

2,2 pour la dinde. Au-delà de cette importance quantitative, la consommation d'une mauvaise qualité d'eau par les animaux affecte leur santé (problèmes digestifs, diarrhées), nuit aux performances et est à l'origine de certaines pathologies et contaminations (tableau 2). En élevage, l'eau est également utilisée pour la vaccination, l'administration médicamenteuse, le nettoyage et la désinfection des bâtiments, d'où la nécessité d'être approvisionné en permanence avec une eau de qualité. Pour cela, l'éleveur doit s'assurer que l'eau utilisée dans son élevage est effectivement de bonne qualité (contrôle) et prendre des mesures adaptées en cas de variations qualitatives.



La qualité de l'eau a une grande importance en élevage

■ 2.1. L'évaluation de la qualité de l'eau

La qualité de l'eau est généralement évaluée à partir de trois critères : physique, chimique et bactériologique.

2.1.1. Qualité physique

La qualité physique est déterminée par des critères comme la couleur, l'odeur, le goût, la température.



Prélèvement des fonds de boîte

2.1.2. Qualité chimique

Ce critère inclut des facteurs comme le pH, la dureté et le pourcentage de certains éléments tels que les nitrates, les nitrites, les sulfates, les pesticides, le fer, le manganèse, le potassium, le chlore. Le pH et la dureté sont les deux paramètres régulièrement contrôlés dans l'eau.

Le pH correspond au degré d'acidité de l'eau et varie de 1 à 14. Un pH inférieur à 7 est acide et supérieur à 7 est basique. Un pH de l'eau situé entre 6,8 et 7,5 est acceptable. Un pH en dessous de 6,3 risque d'induire des conséquences néfastes pour les animaux. Aussi, pour une eau qui est naturellement acide, l'ajout d'acide est à exclure. La méthode la plus simple pour déterminer cette valeur est d'utiliser des papiers colorimétriques sensibles qui se teintent en fonction du pH et qui offrent une précision suffisante.

La dureté de l'eau est mesurée par le TH qui indique la présence de calcaire et de cations (calcium, magnésium, manganèse et fer essentiellement). Une eau est dite dure si le TH dépasse 25 - 30 °F et douce s'il est inférieur à 10. En règle générale, une eau très dure risque d'entartrer le circuit d'alimentation.

Le pH et la dureté varient en fonction de la zone géographique. Par exemple, en Bretagne, l'eau est globalement réputée très acide, mais douce. Dans les régions situées au Nord de Paris, l'eau est considérée dure et le pH neutre, voire basique.

2.1.3. Qualité bactériologique

Les analyses bactériologiques vont déterminer le niveau de contamination bactérienne sur un échantillon et identifier les germes recherchés présents.

L'analyse porte généralement sur la recherche de germes

“ indicateurs ”, présents dans les tubes digestifs des animaux et qui révèlent une contamination fécale. Ce sont les coliformes totaux, les coliformes thermotolérants (fécaux, le plus souvent *E. coli*), et les streptocoques fécaux. Ces deux dernières familles sont le signe d'un risque maximum de contamination par des déjections. La présence d'*E. coli* dans l'eau résulte d'une contamination fécale récente (le germe résiste peu de temps dans l'eau) et la présence de streptocoques fécaux résulte d'une contamination fécale ancienne ou en cours (la durée de survie du germe est longue). L'eau ne doit pas contenir d'organismes pathogènes, en particulier de salmonelles. La recherche de ce germe dans 5 litres d'eau est fortement préconisée surtout en cas d'utilisation d'eau de puits. En cas de contamination fécale de l'eau, la présence de ces germes n'est pas à exclure. La recherche de staphylocoques pathogènes dans 100 ml d'eau est également recommandée.

La potabilité de l'eau se définit par rapport aux normes établies par le législateur en fonction des limites tolérables par l'organisme humain ou par rapport à la performance des procédés et technologies disponibles. Par contre, il n'existe

pas de critères bactériologiques définis pour les animaux. En général, on utilise les mêmes critères de potabilité des humains pour les animaux. En principe, une eau saine devrait avoir les caractéristiques suivantes :

- aucun organisme pathogène,
- absence si possible ou en très faible concentration de composés susceptibles d'être toxiques ou qui ont un effet à long terme sur l'organisme humain (le plomb par exemple),
- claire (limpide),
- libre de composés qui génèrent une mauvaise odeur ou un mauvais goût,
- non corrosive ni incrustante.

■ 2.2. Influence de la qualité de l'eau

L'eau fait l'objet de nombreuses utilisations en élevage. Connaître ses caractéristiques générales, c'est la possibilité de mettre en place des mesures de prévention avant qu'apparaissent des problèmes récurrents en élevages (tableau 2).

2.2.1. Influence de l'eau sur la santé des animaux

La présence de matière organique dans les abreuvoirs et parfois dans les canalisations est courante. Elle provient en grande partie de dépôts de

Tableau 2 : Influence de la qualité de l'eau en élevages : quelques exemples

Défauts de l'eau de boisson	Conséquences pour les animaux et le matériel
pH acide (bas)	Troubles urinaires ou digestifs, fragilisation du squelette, diminution de la solubilité des sulfamides, corrosion du matériel métallique
pH basique (élevé)	Diminution de la solubilité des médicaments
Eau très dure (>30°F)	Diminution de l'absorption des oligo-éléments et de la solubilité de certains produits, entartrage du matériel
Forte teneur en matière organique	Développement de microorganismes
Forte teneur en nitrates > à 50 mg/l	Risque de troubles digestifs, retard de croissance, chute de ponte
Forte teneur en fer > à 5 mg/l	Inappétence, inhibition des vaccins vivants. Incompatibilité certains médicaments avec les ions ferriques. Diarrhées (> à 30 mg/l)
Forte teneur en chlorures	Diarrhées, corrosion des tuyaux

Source : Réussir Aviculture – Septembre 1999

litière et de poussières diverses. Associées à une température de l'eau supérieure à 20 °C, ces matières vont fortement favoriser le développement de germes fécaux comme les streptocoques, les coliformes, voire les salmonelles. Des diarrhées à répétition se développent rapidement, affaiblissent les animaux et nuisent à leur performance. Par conséquent, les abreuvoirs sont à nettoyer chaque jour pendant la première semaine (poussin très vulnérable) puis ensuite au moins une fois par semaine. Un poussin consomme 300 à 400 ml d'eau/jour/kg de poids vif durant sa première semaine de vie puis 150 à 300 ml les 5 semaines suivantes.

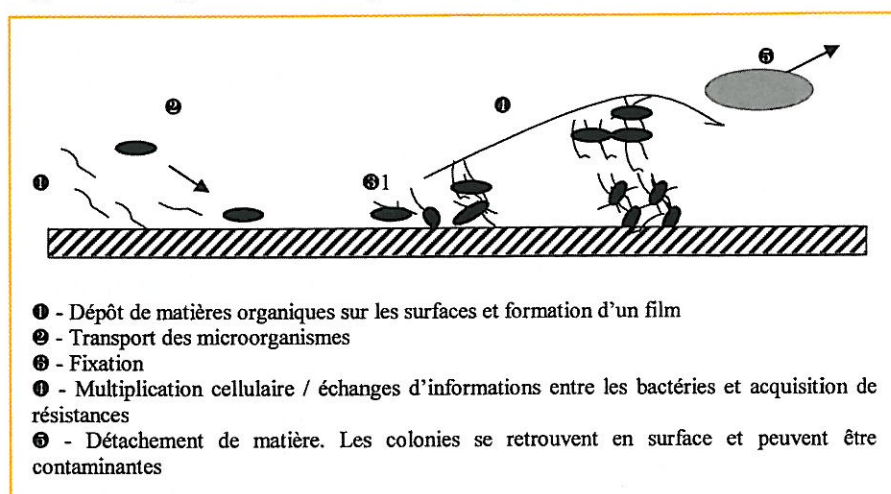
Quant aux nitrates, une forte concentration est bien supportée par les animaux. Mais leur présence anormale peut indiquer une pollution liée aux infiltrations d'eau de surface potentiellement porteuses de bactéries de type fécal.

Une acidité trop importante peut freiner la solubilité de certains produits médicamenteux nécessitant l'utilisation de solvants adaptés dans les cas extrêmes (pH < 5,5). De même, dans une eau dure les concentrations d'ions calcium et magnésium sont telles qu'ils forment avec les molécules actives (comme l'acide oxolinique) des complexes insolubles qui précipitent dans le bac.

2.2.2. Influence de l'eau sur le matériel

Ce sont essentiellement les circuits d'abreuvement, en permanence en contact avec l'eau, qui vont être concernés. Le choix des circuits d'alimentation doit se porter sur des matériaux non corrosifs et résistants aux opérations de nettoyage des canalisations (utilisation d'acides et de bases fortes pour le nettoyage). La composition chimique de l'eau peut provoquer des problèmes

Figure 2 : Différentes étapes de la formations des biofilms



sur les circuits. Par exemple, une teneur en fer au-delà de 2,5 mg/l est un facteur qui favorise le colmatage des canalisations et bouche les pipettes. Un pH légèrement acide ne pose pas de problème pour les animaux, mais si cette acidité est trop importante, des phénomènes de corrosion dans les tuyauteries se produisent. Une eau trop dure risque de colmater les circuits d'abreuvement. Le nettoyage chimique des circuits avec un acide fort pour détruire le dépôt calcaire après chaque vide du bâtiment est à réaliser, suivi d'un rinçage pour éliminer les résidus acides susceptibles de détériorer le matériel. L'utilisation d'une base forte est également préconisée pour permettre l'élimination des dépôts organiques.

La formation de biofilms dans les tuyauteries est courante et leur élimination est difficile malgré l'utilisation de produits. Le biofilm est une population bactérienne recouvrant une surface non stérile qui se retrouve aussi bien sur des surfaces vivantes qu'inertes (canalisations, cages). Cette population se retrouve dans un état d'équilibre dépendant des nutriments et des bactéries présentes. Comme il est difficile de s'en débarrasser, le mieux est de le maîtriser en ayant une eau de bonne qualité, faible-

ment ferrugineuse qui favorise sa formation. La circulation d'eau dans des canalisations, bien entretenues, nettoyées en fin de bande réduisent le risque potentiel.

2.2.3. Utilisation de l'eau dans les opérations de nettoyage désinfection

Après chaque départ des animaux, le bâtiment est entièrement lavé et désinfecté. Une grande quantité d'eau est utilisée pendant l'opération du nettoyage. La température de l'eau est un facteur d'efficacité important. Le nettoyage à l'eau chaude est plus efficace. Celle-ci a des propriétés tensioactives qui améliorent le pouvoir détergent et favorisent le décrochement des souillures, en particulier si elles sont grasses. Elle favorise également les réactions chimiques qui se produisent entre les produits de nettoyage et les souillures. Une température supérieure à 45 °C est à éviter. En effet, une telle température provoque la formation de buées, coagule les protéines et forme un film protéique de quelques microns d'épaisseur difficile à éliminer. Ces fines gouttelettes peuvent contenir des particules ou des micro-organismes qui vont, en se redéposant, recontaminer les surfaces fraîchement nettoyées. Par ailleurs, une eau trop chaude peut inactiver cer-



Utilisation d'une pompe à haute pression pour le lavage et le décapage

tains produits de nettoyage. C'est le cas notamment de nombreux désinfectants chlorés ou iodés.

■ 2.3. Contrôler son eau

En général, il est préconisé d'analyser l'eau deux fois par an en cas d'utilisation d'eau de puits, de forage (1 fois par an pour l'eau de réseau). Le printemps et la fin d'été sont les périodes les plus appropriées. Les risques de voir une eau contaminée sont plus importants. Contrairement aux idées reçues, l'eau de réseau n'est pas forcément potable en permanence. Certaines études montrent que l'eau peut être non conforme au niveau de la ressource ou se contaminer en cours de distribution (mauvais entretien, cassure du réseau, retours d'eau...).

L'idéal serait de réaliser à chaque fois deux prélèvements : un à l'arrivée et l'autre en bout de ligne. Dans la pratique, un prélèvement en fin de circuit de distribution de l'eau est à effectuer et en cas de mauvais résultats, le prélèvement est à réaliser à l'arrivée afin de déterminer le lieu de contamination (captage ou canalisation).

Modalités de prélèvements d'eau pour l'analyser

- Utiliser des flacons stériles (à demander au laboratoire). Prélever 5 litres d'eau si vous recherchez les salmonelles
- Bien se laver et se désinfecter les mains
- Désinfecter le robinet à la flamme, puis laisser couler l'eau durant une à deux minutes
- Déboucher le flacon au dernier moment
- Le remplir à ras bord
- Pendant cette manipulation, éviter de toucher le flacon avec le bord du robinet, avec les mains (intérieur du récipient)
- Reboucher immédiatement
- Conserver au froid et acheminer l'échantillon le plus vite possible au laboratoire d'analyse.

■ 2.4. Les moyens de traitement de l'eau

En élevage, des mesures de prévention peuvent être mises en place pour diminuer le risque de développement de germes. Par exemple, il s'agit :

- de s'assurer que le point d'eau est protégé des risques de contamination fécale,
- d'entretenir et de nettoyer régulièrement les abreuvoirs,
- de nettoyer et désinfecter correctement le circuit d'alimentation en eau pendant la période de nettoyage du bâtiment,
- de purger régulièrement le système d'alimentation en eau en cours d'élevage, permettant de renouveler l'eau en permanence.

D'autres moyens permettent d'assurer une meilleure protection de l'élevage. Certains d'entre-eux sont équipés de filtres permettant de retenir les grosses particules et d'un système de désinfection continu qui complète le dispositif.

La filtration va viser à retenir les matières en suspension. Un premier filtre lavable de 30 microns retient les plus grosses particules et un second de 5 à 10 microns retiendra les plus petites. Un nettoyage régulier de ces filtres est à réaliser afin d'éviter l'encrassement qui modifie la pression. La filtration n'élimine pas les bactéries et les virus. Cette fonction sera assurée par le système de désinfection situé juste après le filtre soit par traitement physique aux ultraviolets (UV), soit par action chimique du chlore.

Le traitement UV est efficace mais exige une bonne limpidité de l'eau d'où la nécessité d'une filtration en amont. Il présente l'avantage de ne pas transmettre de goût à l'eau traitée mais l'absence d'effet rémanent peut induire une recontamination microbienne en aval, surtout au niveau de la canalisation et des abreuvoirs.

Très utilisée en élevage, la chloration a une bonne action antibactérienne. Elle présente l'avantage d'être rémanente mais donne un goût à l'eau. Le dosage doit être régulièrement surveillé en bout de ligne puisque le taux de chlore résiduel va varier en fonction d'une

multitude de paramètres. Le surdosage de chlore aura en partie pour effet de diminuer la consommation et le sous dosage ne permettra pas d'atteindre l'effet bactéricide souhaité. En cas de forte variation du taux de chlore dans l'eau de réseau, une déchloration puis une rechloration peuvent être recommandées afin d'avoir toujours la même quantité de chlore dans l'eau.

3. La qualité de l'aliment

3.1. La qualité des matières premières

L'aliment représente environ 60 % du coût de production d'un poulet standard qui en consomme environ 3,5 kg. Un régime alimentaire approprié et la préservation de la qualité de l'aliment sont primordiaux pour obtenir les performances souhaitées des animaux. Afin d'atteindre ces objectifs, les entreprises d'alimentation animale mettent au point des formules alimentaires adaptées et s'approvisionnent avec des matières premières répondant à des critères physiques, chimiques et bactériologiques (tableau 3). Les causes principales de variabilités sont nombreuses :

- espèce, cultivar,
- conditions de culture (rendement, stress hydrique, fertilisation),
- conditions de récolte,
- nature et intensité des traitements de préparation (décorticage,...),
- processus technologique (ex : extraction d'huile pour les tourteaux),
- cuisson, conditionnement,
- conservation et stockage (humidité, germination, fermentations, insectes...),
- qualité initiale et stockage pour les matières premières importées.

Tableau 3 : Exemple de composition d'aliments pour poules pondeuses

Constituants	% sur produit brut
Blé	15,00
Maïs	45,99
Tourteau de colza	1,00
Tourteau de soja 48	16,90
Tourteau de tournesol	8,00
Graines colza 00	1,00
Graisse 15	2,00
Carbonate farine	2,95
Carbonate semoule	5,00
Phosphate bicalcique	0,80
Minéraux et Vitamines	1,36

Source : Essai ITAVI. Sciences et Techniques Avicoles n° 30

Cette variabilité nécessite de réaliser, dès la réception à l'usine, un contrôle des matières premières qui va permettre :

- de s'assurer des propriétés commerciales et juridiques des produits,
- de vérifier le respect du cahier des charges fournisseur,
- de caractériser au mieux les matières premières mises en fabrication.

Ensuite, l'aliment résulte d'un assemblage de ces matières premières et autres additifs. Sa composition répond à une formulation précise spécifique au besoin de l'animal à un âge donné.

3.2. La maîtrise sanitaire de la fabrication

De plus en plus d'entreprises ont mis en place des mesures de prévention technique et sanitaire visant à obtenir un produit de qualité et homogène. L'application de la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) est un bon moyen pour réfléchir et identifier les principaux points critiques de son outil de production, mettre en œuvre les mesures de prévention et de s'assurer ensuite que ces mesures sont efficaces et permanentes.

Les multiplicateurs ou les producteurs d'œufs de consuma-

tion, soumis à un programme officiel de lutte contre les infections à *Salmonella enteritidis* et *Salmonella typhimurium*, demandent de fortes garanties sanitaires afin de réduire le risque de contamination du cheptel par l'aliment. Certaines entreprises d'alimentation du bétail ont ainsi installé un système de traitement thermique. Son utilisation représente généralement un surcoût de 3 à 4 centimes par kg d'aliment. La destruction des salmonelles est possible à condition de bien respecter le barème temps-température. D'après certaines études, son application permet de réduire la teneur bactérienne d'un facteur de 10 et de diminuer la fréquence d'apparition de genres de moisissures sans affecter les performances zootechniques (Tableau 4). Quelle que soit la méthode utilisée, l'aliment n'est pas "stérile" mais les techniques mises en place ont pour objet de réduire le risque d'apparition de germes indésirables. L'utilisation d'un aliment traité thermiquement doit s'accompagner de toute une stratégie sanitaire de la matière première réceptionnée jusqu'à l'élevage en passant par la fabrication et la livraison. En effet, l'aliment peut se recontaminer au cours du transport et du stockage.

3.3. Le contrôle de son aliment

3.3.1. Le contrôle visuel

Malgré toutes ces précautions pour répondre à des critères physiques, chimiques et bactériologiques ainsi qu'à l'absence de produits dangereux, une dérive indépendante de l'entreprise peut se produire. C'est pourquoi, il est recommandé d'effectuer une vérification visuelle à la livraison. Le but est de vérifier la qualité physique. L'aliment ne doit pas avoir une forte proportion de poussière et la grosseur des miettes ou des granulés doit être consis-

Tableau 4 : Analyses bactériologiques de l'aliment prélevé à la réception en élevage (résultats d'un essai terrain)

LOTS	Semaine 26		Semaine 30		Semaine 34		Semaine 39	
	TEM*	EXPE*	TEM	EXPE	TEM	EXPE	TEM	EXPE
Nombre de jours entre la fabrication et le prélèvement	14		13		15		7	
Flore totale (dans 1 g)	8 600 000	510 000	210 000	37 000	142 000	54 000	32 000	35 000
Coliformes 30 °C (dans 1 g)	3500	2700	16 800	20	36 000	150	6 000	420
Coliformes fécaux (dans 0,1 g ou 1 g)	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	40	20
Salmonelles (dans 25 g)	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Spores Clostridium SH2 (dans 0,1 g)	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	10	< 10
Clostridium perfringens (dans 1 g)	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

LOTS	Semaine 42		Semaine 46		Semaine 50	
	TEM*	EXPE*	TEM	EXPE	TEM	EXPE
Nombre de jours entre la fabrication et le prélèvement	7		6		12	
Flore totale (dans 1 g)	270 000	11 700	39 000	2 900	440 000	49 000
Coliformes 30 °C (dans 1 g)	67 000	360	4 700	< à 10	37 000	170
Coliformes fécaux (dans 0,1 g ou 1 g)	20	< à 10	< à 10	< à 10	< à 10	< à 10
Salmonelles (dans 25 g)	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Spores Clostridium SH2 (dans 0,1 g)	Absence	Absence	< à 10	< à 10	30	< à 10
Clostridium perfringens (dans 1 g)	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

* TEM : Lot Témoin (aliment non traité thermiquement)
EXPE : Lot Expérimental (aliment traité thermiquement)

Source : Essai ITAVI. Sciences et Techniques Avicoles n° 30

tante et correcte. Cette vérification visuelle peut également concerner l'état de propreté du camion. En effet, le camion doit être régulièrement lavé et désinfecté afin de réduire le risque de contamination d'élevage à élevage par le véhicule. Toute observation peut faire l'objet de remarques sur le bon de livraison.

3.3.2. Le prélèvement d'aliment à la réception

La traçabilité de l'aliment est devenue incontournable. L'éleveur a tout intérêt à conserver le bon de livraison et à repérer le silo de stockage de l'aliment. Au cours de cette livraison, un échantillon de 1 kg d'aliment peut être prélevé et conservé. Une analyse ponctuelle de l'aliment est à réaliser :

- pour effectuer un contrôle bactériologique et chimique inopiné,
- en cas de baisse des performances,
- en cas de suspicion de contamination.

Cette mesure permet de vérifier que l'entreprise d'alimentation respecte les critères définis par les deux parties.

On distingue 2 types d'analyses qui sont effectués au laboratoire : l'analyse chimique et l'analyse bactériologique.

Les **analyses chimiques** permettent d'apprécier les principaux constituants par rapport aux valeurs attendues et fixées sur l'étiquette de livraison. Le tableau 5 présente les principaux constituants qui peuvent être recherchés. En cas d'écart impor-

Tableau 5 : Exemple de valeur attendue et de valeur mesurée sur de l'aliment poule pondeuse d'un essai terrain

	Valeur attendue	Période 1 ⁽¹⁾ Semaines 18 à 44		Période 2 ⁽²⁾ Semaines 45 à 58	
	TEM* et EXPE *	TEM	EXPE	TEM	EXPE
Humidité (%)	11,95	11,65	12,85	11,57	12,66
Protéines brutes (%)	16,45	17,42 (19,71)	17,15 (19,68)	16,28 (18,40)	16,65 (19,07)
Matières grasses brutes (%)	4,85	4,78 (5,40)	4,67 (5,36)	4,84 (5,47)	4,67 (5,35)
Cellulose brute (%)	4,25	5,03 (5,69)	5,25 (6,02)	4,23 (4,79)	4,15 (4,75)
Cendres brutes (%)	11,90	11,16 (12,63)	11,12 (12,75)	11,34 (12,82)	10,86 (12,39)
Calcium (g/kg)	36,00	36,10 (40,84)	34,62 (39,71)	37,95 (42,90)	33,30 (38,15)
Phosphore (g/kg)	5,75	5,46 (6,17)	5,36 (6,14)	5,75 (6,50)	5,25 (6,00)

⁽¹⁾ moyenne de 5 mesures sur la période

⁽²⁾ moyenne de 2 mesures sur la période

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental

Entre parenthèses : Les valeurs sur produit sec

Source : Essai ITAVI. Sciences et Techniques Avicoles n° 30

tant entre les valeurs mesurées et les valeurs attendues, des répercussions sur les performances zootechniques des animaux peuvent se produire.

Le prélèvement pour effectuer une **analyse bactériologique** est à réaliser dans des conditions stériles. L'analyse va se porter principalement sur la recherche de *Salmonella enteritidis* et *Salmonella typhimurium*. L'absence de ces germes est demandée surtout en élevage de reproduction et de pondeuses (exigence réglementaire). Pour cela, il est possible de prélever un échantillon à différents moments au cours du déchargement de l'aliment du camion au silo et le placer dans un sac stérile. La difficulté est la représentativité. En effet, on ne prélève que quelques grammes d'aliment sur un chargement de plusieurs tonnes. Par conséquent, la probabilité de trouver une salmonelle sur cet échantillon est pratiquement nulle, à moins que l'aliment livré soit très fortement contaminé. Par contre, des opérateurs utilisent une chiffonnette au cours du déchargement de l'aliment du camion au silo permettant ainsi de récupérer une forte quantité de poussière. L'échantillonnage permet une meilleure représentativité et augmente les chances de retrouver une salmonelle si elle est présente.

3.3.3. Bien conserver son aliment

L'aliment doit être stocké à l'abri de l'humidité pour conserver toutes ses propriétés nutritives. La présence d'aliment sous les silos est à proscrire. C'est un facteur qui va favoriser la présence de nuisibles (oiseaux, rongeurs) autour de l'élevage et le développement de microorganismes susceptibles d'être à l'origine de contamination des animaux.

4. La lutte contre les nuisibles

■ 4.1. Règles générales

La maîtrise des vecteurs de contamination (les nuisibles) est un point essentiel de la maîtrise sanitaire. Elle permet, entre autres, de se prémunir des risques de contamination des troupeaux en cours de bande et donc de conserver un statut sain du début jusqu'à la fin de la production.

Nous entendons par nuisible tout animal extérieur à l'élevage qui s'introduit et parfois prolifère dans l'élevage de façon indésirable. Il s'agit principalement des rongeurs (rats, souris, mulots) et des oiseaux (moineaux, étourneaux) mais également des insectes (mouches moucheron, ténébrions) et acariens (poux rouge).

Ces nuisibles sont indésirables à plus d'un titre. Ils peuvent occasionner des dégâts physiques comme la détérioration du matériel, de l'isolation, des ouvrants... entraînent des problèmes techniques, sanitaires et économiques. Leur présence et mouvements stressent les animaux. Ils sont souvent porteurs de parasites ou de germes comme les salmonelles ou virus pouvant contaminer le

cheptel. Non seulement ces intrus pénalisent le résultat technico-économique du lot mais ils dégradent progressivement le site d'élevage.

L'hygiène générale des élevages abords propres, entretien général et permanent, luttés préventives par dératisation, désinsectisation est la première voie de la maîtrise de ces vecteurs de contamination. Outre ces principes généraux, ils ont tous des comportements particuliers et nécessitent des mesures adaptées.

■ 4.2. Les rongeurs

Les rongeurs sont vecteurs excréteurs de bactéries (salmonelles et pasteurelles) et des vecteurs mécaniques de virus pathogènes pour les volailles (les virus spécifiques aux rongeurs ne sont pas pathogènes pour les volailles). La dératisation est de rigueur en continu et pendant le vide sanitaire. Les entreprises spécialisées appliquent des méthodes préventives efficaces qui complètent les protections et aménagements physiques des bâtiments. Des grillages sur les ouvrants, des murs lisses, l'obturation et si possible des sols bétonnés bloquent ces rongeurs et notamment pendant les périodes de migration au printemps et à l'automne.



Les rongeurs sont vecteurs de microorganismes pathogènes

■ 4.3. Les oiseaux

Les oiseaux sont également porteurs d'agents pathogènes et pénètrent par le lanterneau et autres ouvertures. L'attention devra être portée sur l'étanchéité des silos d'aliments, et l'obturation des cavités sous toiture.

■ 4.4. Les insectes et les acariens

Les mouches et les mouches-rons se multiplient très rapidement dans un milieu favorable (température et hygrométrie élevées, déchets), transmettent des microorganismes pathogènes et gênent les animaux. La désinsectisation doit être appliquée dès le départ des volailles puis tout au long de l'élevage des volailles. Un désherbage et un nettoyage des abords, l'élimination des cadavres et une bonne évacuation de l'eau sont indispensables.

Les **ténébrions**, provenant généralement de l'aliment sont des vecteurs mécaniques d'agents pathogènes dont le virus de la maladie Marek, les salmonelles.... En formant des galeries ils détériorent le sol et le matériel. Le choix des matériaux comme la peinture insecticide homologuée et le bétonnage des sols peuvent freiner les dégâts. Leur éradication passe par un choc thermique ou insecticide spécifique au moment du vide sanitaire.

Enfin, les **poux rouges**, qui se nourrissent de sang, génèrent un stress important chez les pondeuses. Ils restent difficiles à combattre, car pour se mettre à l'abri de la lumière ils se cachent sous les mangeoires, caillebotis, fonds de nids.... Des traitements curatifs par gazage à l'aide d'un produit autorisé ou par traitement thermique (48 heures à 55 °C) sont alors appliqués.



Les ténébrions sont vecteurs de maladie et de germes

Tableau 6 : Principaux comportements, mesures de prévention et lutttes contre les nuisibles dans les élevages

Nuisibles	Comportements	Mesures de prévention et de lutttes
Rongeurs	• Le printemps et l'automne sont des périodes de migrations de rongeurs ; • Vecteurs de microorganismes pathogènes	• Dératisation pendant le vide sanitaire et en continu (par une société spécialisée) ; • Protection et aménagement du bâtiment (grillage, abords propres, murs lisses, sol bétonné, obturation)
Oiseaux	• Pénètrent par le lanterneau ou toutes les ouvertures ; • Porteurs de germes pathogènes (ex : salmonelles) pour le troupeau.	• Grillage aux entrées et sorties d'air en bon état • Silo d'aliment fermé ; • Obturation des cavités sous toitures pour éviter les nids.
Mouches et mouches-rons	• Se multiplient très rapidement dans un milieu favorable (température, déchets) ; • Transmetteurs de microorganismes pathogènes ; • gênent les animaux.	• Désinsectisation dès la décontamination de fin de bande et en continu ; • Hygiène de l'élevage (propreté, désherbage abords, élimination cadavres, éviter le gaspillage d'eau....).
Ténébrions	• Proviennent généralement de l'aliment ; • Forment des galeries, détériorent le sol, le matériel ; • Vecteurs de maladie (Marek) et porteurs de germes pathogènes (Salmonelles).	• Sol bétonné (moins de galeries), choix des matériaux (peinture insecticide homologué pour les élevages) ; • Choc thermique ou insecticide au moment du vide sanitaire.
Poux rouges	• Se nourrissent du sang des animaux, provoquent des stress ; • se mettent à l'abri de la lumière (se cachent sous les mangeoires, caillebotis, fonds des nids...).	• Traitement curatif total sans animaux (gazage, traitement thermique 48 h à 55°C) • Utilisation de molécules à mode d'action différent, de poudres abrasives, d'acaricides "systémiques".

5. Le personnel

5.1. Les risques de contamination

L'homme est le principal facteur de contamination des élevages. Avant d'entrer dans son bâtiment, l'éleveur risque de contaminer son cheptel selon diverses modalités :

- par les chaussures, qui se souillent facilement par contact direct avec le sol, essentiellement à proximité des passages du camion d'aliment ou d'équarrissage, des sorties de fumier...
- par les vêtements extérieurs qui sont très souvent souillés (poussières, déjections...),
- par les cheveux qui, à cause des poussières, sont des réserves de micro-organismes,
- par les mains qui sont porteuses de germes et présentent un risque lors de la manipulation des animaux.

Un élevage qui dispose des animaux d'espèces et d'âges différents ou d'autres productions (porcs, bovins) sur son exploitation accentue les risques de contamination croisée. Les interventions par des professionnels extérieurs présentent un danger surtout s'ils interviennent dans plusieurs élevages différents (vétérinaires, techniciens, équipes d'intervention...).

Afin de limiter ces risques, la conception d'un sas destiné à l'ensemble des intervenants a pour but de créer une barrière de sécurité sanitaire en vue de protéger les animaux contre le facteur de risque humain. Cette mesure de prévention doit répondre à 2 règles :

- être fonctionnel dans la conception,
- respecter le principe de fonctionnement.

5.2. Bien utiliser son sas

Après avoir conçu le principe du sas et mis les moyens en place, les intervenants ont tout intérêt à respecter ces règles de sécurité sanitaire. Un non respect peut compromettre l'état sanitaire des animaux.

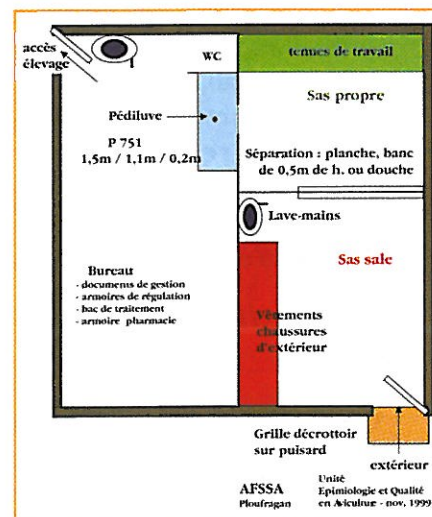
Pour éviter le passage en zone sale pendant la période de travail, il est préférable de placer tous les outils nécessaires à la gestion de l'élevage dans la zone propre comme le bureau avec les fiches de suivi, le bac de traitement de l'eau, l'armoire à pharmacie et le boîtier de régulation.

Le sas est à maintenir constamment propre. Un nettoyage et une désinfection réguliers sont à envisager pour éviter l'accumulation de poussières éventuellement contaminantes. L'entreposage d'objets encombrants est à éviter.

6. La décontamination des véhicules

La filière avicole est concernée par ce problème en raison des nombreux types de camions circulant dans les élevages. L'actualité du début de l'an 2000 relative à l'épizootie d'Influenza aviaire en Italie a relancé la vigilance de la filière avicole française sur ce facteur de risques.

Figure 3 : Principe général d'un sas sanitaire



Types de camions :

- Camions de livraison d'aliment
- Camions de transport de volailles :
 - Poulettes : containers
 - Abattoirs : containers - cages - caisses
- Camions de ramassage d'œufs.

La décontamination doit être complète. Elle concerne toutes les parties du camion sans oublier le nettoyage complet de la cabine et le changement de la tenue du chauffeur.

6.1. Décontamination des camions de transport de poulettes à containers et cages

Une étude a été réalisée en 1992 par le GDS Avicole 22 et



Le sas sanitaire doit être maintenu constamment propre



Station de lavage automatique pour camions

financée par le Ministère de l'Agriculture. Elle portait sur la décontamination des camions de transport de poulettes vis à vis des salmonelles et des streptocoques fécaux.

Cette étude a démontré l'efficacité du protocole suivant dans la décontamination de ce type de camion :

- lavage du camion et des containers à l'aide de rampes de lavage automatiques se déplaçant de chaque côté du camion;
- désinfection par voie aérienne en plaçant le camion dans une enceinte fermée.

6.2. Décontamination des camions d'abattoir

Les containers amovibles et les caisses des camions d'abattoirs doivent être déchargés et lavés

par des systèmes automatiques, ce matériel existe aujourd'hui dans de nombreux abattoirs.

Le châssis et les roues seront lavés et désinfectés avant le rechargement des containers.

6.3. Décontamination des camions de livraison d'aliment et de ramassage d'œufs

L'extérieur du camion peut être lavé à l'aide de pompe de lavage. La désinfection par pulvérisation complètera la décontamination.

L'intérieur des camions à aliment doit être désinfecté à l'aide de bougie fumigène, mais leur activité virucide n'est pas certaine. Il existe aujourd'hui des stations de lavage qui lavent et désinfectent l'intérieur des cellules des camions d'aliment.

Tableau 7 : Comparaison de l'efficacité de différentes méthodes de lavage-désinfection

Méthode de lavage du camion	Rampe automatique containers dans camion			Pompe de lavage containers descendus du camion	
	Pulvérisation	Pulvérisation	Thermonébulisation	Pulvérisation	Pulvérisation
Désinfection					
Produits désinfectants	Aldéhydes	Phénols	Aldéhydes	Crésyl	Aldéhydes
% de décontamination sur les colonies de streptocoques fécaux	98,6 %	88 %	99,4 %	68,1 %	93,8 %

Source : GDS Avicole de Bretagne

L'application rigoureuse de ces mesures est difficile en raison du nombre insuffisant de stations de nettoyage et de désinfection adaptées aux camions.

7. La gestion des cadavres

L'éleveur doit réaliser, chaque jour, le tour de l'élevage afin de retirer les animaux morts et d'en noter le nombre. Ils seront ensuite stockés dans une enceinte à température négative.

Pour l'enlèvement, les cadavres seront transférés dans un récipient étanche prévu à cet effet. Ce récipient se trouvera sur un emplacement bétonné, clos, à une distance respectable et isolé du bâtiment d'élevage (limite d'élevage), mais aussi éloigné des zones de circulation des personnes et des véhicules. Son accès sera réservé à l'équarrisseur.

Ce site devra être entretenu. Un nettoyage et une désinfection sont à envisager régulièrement pour limiter la multiplication de germes et les risques de contamination par l'équarrisseur et l'émission d'odeurs nauséabondes, surtout l'été.

8. L'environnement

La protection des bâtiments d'élevage est un point essentiel de la maîtrise sanitaire. Lors de sa création, le choix de l'implantation doit être bien étudié. Il doit aussi être protégé de l'environnement et disposer de barrières efficaces et entretenues, qui renforcent la protection de l'élevage.

8.1. Implantation de l'élevage lors de la création

L'étude de l'environnement va permettre de bien mettre en évidence les risques potentiels pour un élevage avicole. Les principaux sont :

- la route : passage de camions d'élevage,
- les complexes avicoles : abattoirs, élevages,
- le risque des autres productions : bovins, porcins...
- la proximité des champs des voisins qui ont la possibilité d'épandre du fumier ou du lisier.

Les barrières sanitaires (grillage, sas...) auront pour objectif de limiter au maximum l'entrée et la circulation :

- des camions (aliment, équarrissage),
- du personnel,
- des animaux (rats, animaux sauvages),

qui sont des agents potentiellement à risques.

Bien que la protection soit nécessaire, il ne faut pas oublier que l'accessibilité des transporteurs doit être facilitée et la route doit être capable de supporter la charge des camions d'aliment de 30 tonnes.

Ainsi, l'implantation sera un compromis entre une implantation la plus isolée possible des risques potentiels d'agents contaminants et l'accessibilité à l'élevage.

8.1.1. Les nuisances de l'élevage par rapport à l'environnement et aux tiers

Les arrêtés préfectoraux, relatifs aux installations classées soumises à déclaration et à autorisation, concernent les distances à respecter par rapport aux tiers, aux sources, aux puits, aux captages et cours d'eau, aux emprises de routes, etc.... Ceux-ci sont à respecter.

Il faut éviter d'implanter le bâtiment à proximité de nuisances sonores (par exemple : à proximité d'un aérodrome, d'une ligne de chemin de fer, d'une route à grande circulation...) qui risquent d'influencer les performances en occasionnant des stress et frayeurs.

La proximité d'une ligne d'alimentation électrique est égale-

ment à prendre en considération.

8.1.2. La situation

L'implantation, entre deux bâtiments d'élevage de même production et si possible de même âge, se fera à une distance respectable qui permettra, au mieux, une indépendance sanitaire entre les deux élevages. Toutefois, il est difficile d'avoir cette indépendance entre les élevages sur un site où il existe plusieurs bâtiments. En effet, l'air vicié d'un élevage peut être récupéré par l'élevage suivant. La disposition des bâtiments par rapport au choix de ventilation (ex : pignon) et l'étude des vents dominants sont à prendre en compte afin de limiter ce risque. Par ailleurs, l'implantation d'une haie de végétaux limitera les effets du vent. La haie a aussi un rôle de barrière visuelle. Cependant, elle ne devra pas perturber le fonctionnement de la ventilation.

Le risque potentiel de circulation des oiseaux, des rongeurs, des insectes, voire du personnel n'est pas à négliger.

Le choix d'un lieu d'implantation sain, protégé des vents forts mais aéré, sec et bien drainé permet de mieux prévenir, les problèmes d'ordre sanitaire (respiratoires, parasitaires...).

L'élevage (poussinière, multiplication) sera également éloigné des élevages avicoles de production de même espèce ou d'espèces différentes.

8.1.3. Les abords

Une zone nue, aux abords immédiats de l'élevage, est à maintenir pour éviter la rétention des poussières contaminées (supprimer arbres, buissons, objets entreposés).

Ces abords seront correctement entretenus. La formation d'eau stagnante autour du bâtiment est à éviter. Cette eau est souvent "un bouillon de cul-

ture" pour les micro-organismes.

L'épandage de chaux autour du bâtiment est conseillé. Il est surtout à réaliser fréquemment lorsque des véhicules extérieurs (ex : camions d'aliment) circulent dans l'enceinte du périmètre d'élevage.

9. Les litières

L'éleveur doit maîtriser parfaitement les litières de ses animaux. En effet, il existe une relation sans équivoque entre les performances techniques et la qualité des litières. En présence d'une litière trop humide ou trop sèche, poussiéreuse, émettrice d'ammoniac, insuffisante, les animaux ont toutes les chances de développer des pathologies qui auront une incidence économique.

9.1. Dégradation de la litière

La dégradation des litières peut être mise en relation avec des troubles digestifs (diarrhées) dont les responsables peuvent être des agents infectieux d'origines diverses:

- le sol,
- les germes portés par la litière elle-même,
- les germes portés par les poussins,
- la contamination de l'eau de boisson,
- le bâtiment mal décontaminé,
- l'aliment,
- l'homme,
- d'autres vecteurs (insectes, rongeurs, etc...).

Lors d'une infection microbienne ou virale, la paroi intestinale peut être atteinte avec pour conséquence des dérèglements digestifs qui se traduisent principalement par des entérites (inflammation de la muqueuse intestinale). Ces pathologies se traduisent généralement par une sécrétion accrue d'eau et d'électrolytes et par une inflammation au

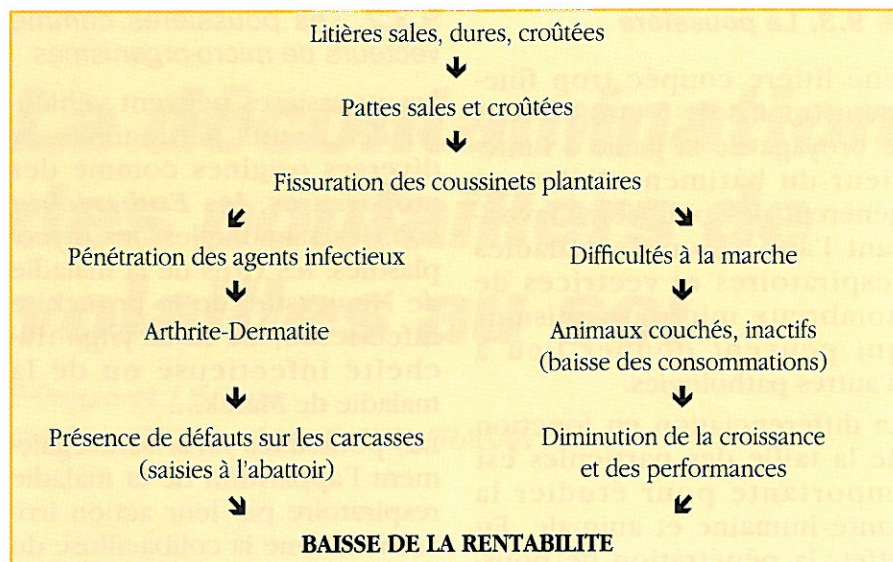
niveau de la muqueuse intestinale entraînant une excrétion dans la litière de fractions alimentaires non digérées. Ces diarrhées profuses humidifient les litières et provoquent l'augmentation des dégagements d'ammoniac.

Une litière de mauvaise qualité, mal préparée, constitue un foyer idéal pour les divers contaminants : virus, bactéries, champignons et autre parasites. Une litière dégradée favorise le développement de coccidies qui peuvent être à l'origine d'une diminution du poids vif chez l'adulte et d'une baisse de croissance chez le jeune.

Une litière détériorée a des conséquences directes sur l'appareil locomoteur des animaux (boîteries) avec impact sur le poids des animaux et la qualité des carcasses (augmentation du taux de saisie, diminution du rendement de découpe, lésions du bréchet).

■ 9.2. L'ammoniac

Une forte teneur en ammoniac peut avoir une influence directe sur la santé des animaux (il s'agit là de la conséquence la plus importante liée à une litière de mauvaise qualité). Or la production d'ammoniac est favorisée par une litière humide, et d'autant plus



qu'elle est constituée de paille. L'ammoniac agit directement sur l'appareil respiratoire ou comme facteur prédisposant à une maladie respiratoire clinique, avec des symptômes spécifiques, ou subcliniques se traduisant par une baisse de production. Pour ces raisons, il est suggéré qu'un niveau de 15 ppm d'ammoniac ne soit pas dépassé.

Le gaz irritant comme l'ammoniac entraîne une augmentation de la production de mucus, endommage l'action ciliaire de la trachée et diminue la résistance aux infections respiratoires. Des poules soumises à une exposition continue de 20 ppm d'ammoniac peuvent

montrer une sensibilité croissante à la maladie de Newcastle. Des dindes exposées à une concentration d'ammoniac de 10 - 40 ppm ont montré des dommages significatifs du système muco-ciliaire trachéal et une augmentation du nombre de E. coli dans les poumons. Des concentrations d'ammoniac de 60 - 70 ppm prédisposent davantage les volailles aux maladies respiratoires et augmentent les risques d'infections secondaires.

Outre les problèmes respiratoires, les animaux peuvent présenter des conjonctivites. Cette atteinte oculaire a pu être reproduite avec des taux de 100 à 200 ppm d'ammoniac pendant 5 semaines. Les symptômes typiques de la conjonctivite comprennent un entassement des volailles dans un groupe, des frottements des yeux avec les ailes, les yeux se ferment et deviennent sensibles à la lumière. Les premiers symptômes apparaissent chez les volailles de 2 à 3 semaines. Bien que les conditions connues de la conjonctivite aient été attribuées à une déficience en vitamine A, les hauts niveaux d'ammoniac sont probablement une des causes majeures de cette condition qui entraîne peu de mortalité mais de fortes pertes financières.



Une litière dégradée a des conséquences directes sur les animaux

■ 9.3. La poussière

Une litière coupée trop finement (moins de 5 cm), et (ou) le broyage de la paille à l'intérieur du bâtiment d'élevage génèrent des poussières favorisant l'apparition de maladies respiratoires et vectrices de nombreux micro-organismes qui peuvent donner lieu à d'autres pathologies.

La différenciation en fonction de la taille des particules est importante pour étudier la santé humaine et animale. 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.

Certaines espèces avicoles comme la dinde sont sensibles à la poussière. L'action de la poussière associée à l'ammoniac provoquent rapidement des infections respiratoires.

9.3.1. Effet de la taille des particules

La taille des particules viables conditionne leur possibilité de pénétration et de contamination des diverses parties du tractus respiratoire.

Chez le poulet, les particules les plus importantes (3,7 à 7 μm) se retrouvent dans les régions supérieures du tractus respiratoire. Il en est de même pour les particules très fines d'un diamètre de 0,3 μm retenues par le système de défense muco-ciliaire.

Les particules mesurant 1,1 μm se déposent principalement dans le poumon et dans les sacs aériens postérieurs, c'est à dire les sacs aériens thoraciques postérieurs et abdominaux.

Enfin, les particules les plus fines (0,312 μm) pouvant passer la barrière muco-ciliaire, se localisent préférentiellement dans les sacs aériens postérieurs et antérieurs. Le courant gazeux touche d'abord les sacs aériens postérieurs puis les sacs aériens antérieurs.

9.3.2. Les poussières comme vecteurs de micro-organismes

Les poussières peuvent véhiculer des agents pathogènes de diverses origines comme des moisissures, les *Escherichia coli*, les salmonelles, les mycoplasmes, les virus de la maladie de Newcastle, de la bronchite infectieuse, de la laryngo-trachéite infectieuse ou de la maladie de Marek....

Les poussières favorisent également l'apparition de la maladie respiratoire par leur action irritante comme la colibacillose du poulet ou le *Mycoplasma meleagridis* chez le dindon. On peut ainsi remarquer qu'une forte concentration particulière fait plus que doubler l'incidence de l'aérosacculite dans les élevages de dindons infectés par *Mycoplasma meleagridis*.

Enfin, certaines poussières pourraient être à l'origine d'une réaction allergique. Ce phénomène, bien connu chez les mammifères (hommes et bovins), l'est beaucoup moins chez les oiseaux.

10. Les fumiers

Plusieurs dangers peuvent provenir de l'épandage de déjections avicoles, en particulier lorsqu'il s'agit de fumiers épanchés sur pâtures. En effet, on peut craindre un impact de certaines bactéries, en particulier les salmonelles. Heureusement le stockage aboutit à une fermentation qui donne lieu à une

élévation de la température, garantissant ainsi la destruction de bon nombre de bactéries. C'est pourquoi il est préférable d'épandre un fumier stocké depuis un à deux mois.

Il existe un autre danger potentiel lié à la présence de *Clostridium botulinum*, auquel sont sensibles les volailles et les bovins. La présence de cadavres dans le fumier et le lisier de volailles semble être le facteur premier d'apport des agents du botulisme (bactéries, spores et toxines). Les cadavres en putréfaction sont le milieu privilégié de multiplication des bactéries et de la toxinogénèse. Ces cadavres peuvent se retrouver à la disposition de différents vecteurs, dont la faune prédatrice, lesquels achemineront les agents du botulisme jusqu'aux bovins.

La prévention du botulisme chez les bovins en zone d'activité avicole commence dans les élevages de volailles par le retrait quotidien des cadavres et leur élimination vers l'équarrissage. Mais elle doit comprendre aussi : le respect des mesures d'hygiène relatives aux effluents et aux déjections avicoles édictées par la réglementation sur la protection de l'environnement, le contrôle de la faune sauvage carnivore et de la divagation des chiens et des chats et enfin la vaccination antitoxinotique des bovins.



La présence de cadavres dans le fumier est le premier facteur d'apport des agents du botulisme