

## SANIVOL : UNE UNITE MIXTE TECHNOLOGIQUE POUR OPTIMISER LA GESTION SANITAIRE DES ELEVAGES AVICOLES

**Julie Puterflam<sup>1</sup>, Adeline Huneau-Salaün<sup>2</sup>, Nathalie Rousset<sup>1</sup>, Alassane Keïta<sup>2</sup>,  
Angélique Travel<sup>3</sup>, Rozenn Souillard<sup>2</sup>, Pascal Galliot<sup>1</sup>, Maryse Guinebretière<sup>2</sup>,  
Gérard Amand<sup>1</sup>, Sophie Le Bouquin<sup>2</sup>, Virginie Michel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ITAVI – UMT Sanivol - Zoopôle Beaucemaine - 41 rue de Beaucemaine,  
22440 Ploufragan, France

<sup>2</sup> ANSES – UMT Sanivol - Laboratoire de Ploufragan-Plouzané - BP 53,  
22440 Ploufragan, France

<sup>3</sup> ITAVI – Unité de Recherches Avicoles, Centre INRA de Tours, Nouzilly, France

[puterflam@itavi.asso.fr](mailto:puterflam@itavi.asso.fr)

### RÉSUMÉ

Une Unité Mixte Technologique (UMT) permet d'organiser en un lieu commun un partenariat entre un Institut Technique Agricole et un organisme de recherche publique. Cette synthèse résume les travaux menés par l'UMT Sanivol, créée en 2009 à Ploufragan entre l'Anses et l'ITAVI. L'objectif de l'UMT, intitulée « Impact des systèmes d'élevage sur la santé et la qualité sanitaire des produits avicoles », porte sur l'optimisation de la gestion sanitaire des élevages avicoles en lien avec les systèmes de production. La particularité de la démarche de Sanivol est de couvrir l'ensemble du continuum sanitaire, de la santé des animaux à la santé du consommateur et du travailleur. La spécificité des études entreprises pour la prévention des risques respiratoires chez les travailleurs des filières avicoles est d'associer la caractérisation de la santé des travailleurs à la mesure de leur exposition réelle aux polluants aériens afin d'identifier les situations de travail les plus exposantes. La qualité sanitaire des produits a pu être abordée d'une part au travers de la maîtrise d'une maladie ré-émergente à potentiel zoonotique, le botulisme aviaire. D'autre part, les résultats concernant la contamination des œufs par des polluants organiques persistants, les retardateurs de flamme bromés, montrent des niveaux faibles. La maîtrise de la santé avicole a été abordée par l'identification de paramètres impactant la qualité sanitaire du poussin. Ces paramètres intervenant avant, pendant, et après l'incubation, ont permis de valider des indicateurs précoces de cette qualité et leur potentiel prédictif du devenir des animaux, qui permettront de tester des moyens de compensation des situations d'incubation ou de démarrage défavorables. Dans la continuité de ses travaux, Sanivol prend actuellement une nouvelle orientation vers la lutte contre l'antibiorésistance en médecine vétérinaire, problématique concernant la santé publique, humaine et vétérinaire. L'amélioration des connaissances sur les usages des antibiotiques et sur la dissémination de l'antibiorésistance dans l'environnement d'élevage contribuera à la définition et à l'évaluation de leviers d'action ciblés pour réduire l'usage des antibiotiques et leur impact environnemental à tous les étages des filières avicoles.

### ABSTRACT

#### **Sanivol: optimization of sanitary management in poultry farms**

Sanivol is born from a partnership between Anses, the French Agency for food, environmental and occupational health and ITAVI, the French institute for poultry production. Created in 2009 and localized in Ploufragan (Brittany-France), Sanivol carries out scientific studies aiming to optimize the sanitary management in poultry farms. The distinctive feature of Sanivol is to follow the "One World, one Health" initiative by studying animal health, consumer's health and poultry worker's health. Occupational health has been tackled with specific epidemiological studies on respiratory health of workers in poultry productions, including exposure measurements in real working conditions. Hygienic quality of poultry product has been studied in a project aiming to control the re-emergence of a zoonotic disease, the avian botulism. In addition, we have shown that the contamination of eggs by brominated flame retardants remains at a low level in France. Regarding animal health, factors influencing the sanitary quality of chicks have been identified during incubation, hatching and rearing. Some predictive indicators of the sanitary fate of chicks have been validated to further study means of compensating for suboptimal hatching conditions. A new orientation is currently emerging in Sanivol's activities aiming to better control antimicrobial uses in poultry production and preventing the dissemination of resistant bacteria in poultry farms and their environment.

## INTRODUCTION

L'aviculture, bien qu'ayant connu plusieurs crises successives depuis les années 90, demeure l'un des secteurs majeurs de l'agriculture française : la France est le 1<sup>er</sup> producteur européen de volailles de chair et le 2<sup>ème</sup> producteur d'œufs. L'ITAVI, institut de recherche appliquée et de développement au service des filières avicole, cunicole et piscicole, apporte depuis plus de 40 ans des références scientifiques, techniques et économiques pour améliorer la durabilité de l'aviculture française. Le laboratoire de l'Anses Ploufragan-Plouzané réalise depuis 50 ans des travaux de recherche sur la santé et le bien-être des volailles, en relation étroite avec les producteurs. Implantés au cœur du 1<sup>er</sup> bassin avicole français, l'ITAVI de Ploufragan et l'Anses Ploufragan-Plouzané se sont associés en 2009 au sein de l'Unité Mixte Technologique (UMT) Sanivol afin de mutualiser leurs compétences et moyens au service de la qualité sanitaire des produits et de la santé en aviculture. Cette synthèse a pour but de présenter les réalisations de l'UMT Sanivol sur ses cinq premières années d'existence (2009-2013).

### 1. LES OBJECTIFS DE SANIVOL

Une UMT permet d'organiser sur le moyen terme (5 ans) et sur un même lieu, un partenariat entre un Institut Technique Agricole et un organisme de recherche. Créée en 2009 sous l'égide de l'ACTA, l'UMT Sanivol associe l'ITAVI (services Sanitaire et Environnement-Bâtiment-Energie) et l'Anses Ploufragan-Plouzané (Unité Epidémiologie et Bien-être en Aviculture et Cuniculture (EBEAC) et le service d'élevage et d'expérimentation avicole et cunicole (SELEAC)). L'objectif opérationnel qui a motivé la création de l'UMT Sanivol est de formaliser les coopérations existantes entre l'ITAVI et l'Anses, en assurant une mutualisation des moyens humains, techniques et expérimentaux. Au cours de ces cinq années, Sanivol a bénéficié d'un renforcement de ses moyens humains avec la pérennisation d'un poste d'ingénieur sanitaire à l'ITAVI ; elle compte donc en 2013 7 équivalents temps plein se répartissant entre 4 ETP Anses et 3 ETP ITAVI. De plus, l'organisation en UMT a permis à l'ITAVI de bénéficier des moyens expérimentaux disponibles au SELEAC, comprenant deux poulaillers de ponte d'une capacité totale de 13 600 poudeuses, 3 poulaillers de chair conventionnels (3900 m<sup>2</sup>) et un couvoir d'une capacité de 20 000 œufs à couvrir.

L'objectif scientifique de cette UMT intitulée « Impact des systèmes d'élevage sur la santé et sur la qualité sanitaire des produits avicoles » concerne l'optimisation de la maîtrise sanitaire dans les élevages avicoles en lien avec les systèmes de production. L'UMT Sanivol réalise des études scientifiques et techniques pour optimiser la santé

dans les élevages avicoles et garantir la qualité sanitaire des produits qui en sont issus. De plus, la santé des travailleurs dans les filières avicoles est également prise en compte dans la réflexion globale sur la santé en aviculture. Treize projets labellisés Sanivol ont été financés en 5 ans, couvrant les trois aspects de la santé étudiés : animal, consommateur et éleveur.

### 2. MAITRISER LA QUALITE SANITAIRE DES PRODUITS AVICOLES

Les crises sanitaires successives, que ce soit en santé au travail ou en sécurité alimentaire, ont fait évoluer le contexte réglementaire vers une responsabilité majeure des professionnels dans la gestion du risque. Cette gestion du risque s'oriente de plus en plus vers une prévention des risques sanitaires plutôt qu'une gestion des crises. Les professionnels de l'aviculture évoluent donc vers des positions plus proactives face à des dangers sanitaires potentiels mais doivent pouvoir appuyer leurs démarches sur des évaluations de risque circonstanciées et des propositions de mesures préventives et/ou correctives adaptées et applicables. Ces besoins peuvent être pris en charge par des structures spécialisées comme Sanivol qui allie l'expertise scientifique à la connaissance technique des productions. Plus précisément, les activités de Sanivol se sont concentrées d'une part sur une maladie ré-émergente à potentiel zoonotique, le botulisme aviaire, qui illustre le continuum sanitaire qui peut exister entre la santé animale et la santé humaine. D'autre part, la qualité sanitaire des produits a aussi été abordée au travers de la contamination des œufs et des viandes par des polluants organiques émergents, les retardateurs de flamme bromés (RFB). L'objectif commun de ces travaux est toujours de comprendre comment les pratiques d'élevage peuvent influencer la qualité sanitaire des produits afin de maîtriser les points à risque.

#### 2.1. Connaître et prévenir le botulisme aviaire

Le botulisme est une maladie animale et humaine caractérisée par une atteinte nerveuse, causée par l'action d'une neurotoxine produite par une bactérie, *Clostridium botulinum*. Le botulisme humain est associé aux toxines A, B, E et plus rarement F. Chez l'animal, le botulisme concerne plus particulièrement les bovins et les volailles. Les cas observés dans les élevages avicoles sont majoritairement de type C ou C-D, moins fréquemment de type D ou D-C et très rarement de type E. Le botulisme aviaire entraîne de fortes mortalités aboutissant parfois à la perte totale du lot de volailles et présente des risques de récurrences, dus à la résistance du germe dans l'environnement sous une forme sporulée. Les cas de botulisme aviaire ont augmenté en Europe depuis une dizaine d'années sans que les causes de cette recrudescence aient été identifiées. En collaboration avec le LNR botulisme

aviaire, Sanivol conduit des investigations épidémiologiques dans les élevages atteints de botulisme. Les objectifs sont d'évaluer la contamination environnementale des élevages par *C. botulinum* et d'identifier les points à risque pour la décontamination des sites. Trente cas de botulisme aviaire ont été investigués. *C. botulinum*, essentiellement de type CD, a été détecté dans 29.9% des prélèvements environnementaux (29 élevages sur les 30 investigués). Les zones les plus contaminées étaient le bâtiment, les abords, l'eau de boisson et les réservoirs animaux. Après la désinfection de 22 sites, *C. botulinum* de type CD a été détecté dans 13.5% des prélèvements environnementaux (16 élevages sur les 22 investigués), notamment au niveau des circuits de ventilation, des abords et dans les canalisations d'eau. Il s'agit des principaux points à risque identifiés pour la décontamination des élevages de volailles atteints de botulisme, de même que la lutte contre les insectes qui constituent un réservoir de clostridies. L'évaluation de la contamination environnementale des élevages par *C. botulinum* est essentielle pour mieux prévenir et contrôler la maladie en évitant les risques de récurrences et de contamination croisée entre les élevages.

## **2.2. Prévenir la contamination des produits avicoles par les RFB**

Les RFB sont des substances chimiques incorporées dans les plastiques et certains matériaux de construction pour leur conférer une propriété ignifuge. Comme d'autres Polluants Organiques Persistants (POP) tels que les dioxines, les RFB sont liposolubles et bioaccumulables tout au long de la chaîne alimentaire, en particulier dans les matières grasses. Or, les RFB sont suspectés d'être des perturbateurs endocriniens, c'est-à-dire d'interagir ou d'interférer négativement avec l'activité hormonale normale des hommes et des animaux. La consommation d'aliments contaminés, et plus particulièrement de denrées d'origine animale, serait l'une des principales voies d'exposition humaine à ces produits. De ce fait, la présence de plusieurs composés RFB (HBCD, PBDE et PBB) est recherchée dans les produits animaux depuis 2008 dans le cadre de plans de surveillance européens. Les plans français en 2008 et 2009 ont révélé l'existence, très rare, d'œufs et de viandes de volailles contaminés par les HBCD à des niveaux plus de 1000 fois supérieurs au bruit de fond habituel. Bien qu'il n'existe actuellement aucune valeur maximale réglementaire pour les RFB dans les aliments, l'existence de produits aussi contaminés pose un problème réel pour la sécurité sanitaire des consommateurs. Fortes de l'expérience acquise lors d'études précédentes sur les POP en filières avicoles, les équipes de Sanivol ont mené en 2011 une pré-enquête dans 26 élevages de ponte. L'analyse des œufs provenant de ces élevages, en cages ou au sol, a

montré des niveaux de contamination par les RFB très faibles.

Par la suite, le projet BrAviPorc a été développé afin de mieux comprendre les modalités de transfert des RFB de l'environnement vers les produits animaux et de prévenir cette contamination. Dans ce cadre, une étude épidémiologique plus vaste a été menée en 2014 en élevages de poules pondeuses, de poulets et de porcs afin de mesurer les concentrations en RFB dans les œufs et les muscles. En cas de contamination significative, des recherches complémentaires sont prévues afin d'identifier les sources environnementales de polluants. Ces investigations ont pour but de développer un protocole d'intervention utilisable pour gérer les cas de contamination qui pourraient être détectés lors des plans de surveillance. Les résultats obtenus dans les élevages de poules pondeuses (56 élevages analysés à ce jour) font état d'un niveau de contamination très faible des œufs en HBCD et PBDE, quelque soit le mode d'élevage des animaux (cages, volière, plein-air ou biologique). Les observations terrain sont complétées par une action expérimentale visant à caractériser le devenir d'un RFB, l' $\alpha$ -HBCD, à l'échelle de l'animal (pondeuse, poulet et porc). Ces essais ont pour but d'étudier les mécanismes de transfert du polluant de l'environnement vers le produit consommé (viande, œuf) et les facteurs métaboliques influençant ce transfert pour, à terme, le modéliser à l'échelle animale. Ces éléments sont nécessaires pour évaluer précisément l'exposition des animaux puis des consommateurs aux RFB. Le projet BrAviPorc a pour objectif final d'intégrer l'ensemble des connaissances acquises pour déceler les pratiques ou les environnements à risque vis-à-vis des RFB et de proposer des recommandations auprès des équipementiers et des éleveurs, de façon à éviter la commercialisation de produits animaux contenant ces contaminants.

## **3. PREVENIR LES RISQUES RESPIRATOIRES POUR LES TRAVAILLEURS DES FILIERES AVICOLES**

Les premiers travaux faisant état de dangers sanitaires spécifiques encourus par les travailleurs dans les élevages intensifs en claustration datent maintenant de plus de 20 ans. L'air dans ces bâtiments est chargé en gaz, en poussières et bioaérosols contenant des bactéries et des composés d'origine bactérienne, des virus ou des champignons. Exposés quotidiennement à ces polluants, les éleveurs de volailles présentent un risque accru de souffrir de symptômes respiratoires, d'asthme ou d'une dégradation des capacités pulmonaires par rapport à la population générale ou à d'autres travailleurs agricoles. La qualité de l'air représente aussi un enjeu environnemental : l'émission de particules et d'ammoniac entraîne une acidification des écosystèmes environnants et la transmission de pathogènes aéroportés.

L'Anses Ploufragan puis Sanivol travaillent depuis 2002 sur la santé respiratoire des éleveurs de volailles en France, en collaboration avec la Mutualité Sociale Agricole. L'étude AIRPOUL, initiée en 2008, a permis la constitution d'une cohorte d'éleveurs de pondeuses dans l'Ouest de la France. L'état de santé et les conditions de travail de cette soixantaine d'éleveurs ont été étudiés jusqu'en 2011. Comme attendu, les taux de poussières dans l'ambiance de la salle d'élevage s'avèrent supérieurs et plus variables dans les élevages au sol que dans ceux en cages. Dans les poulaillers au sol, les poussières s'accumulent en cours d'élevage. L'ajout de litière en cours de bande et l'augmentation de la température ambiante entraînent une hausse du taux de poussières. Dans les élevages en cages, le taux de poussières tend à être supérieur dans les bâtiments en cages aménagées par rapport à ceux en cages conventionnelles (système de logement prédominant en 2008). Plus précisément, l'augmentation de la taille de groupe associée à l'aménagement des cages entraîne une dégradation de la qualité de l'air. Les deux tiers des éleveurs suivis ont rapporté souffrir de symptômes respiratoires pouvant être liés à leur travail. La survenue de plusieurs symptômes chroniques comme la toux et les expectorations chroniques s'est révélée significativement liée au niveau d'exposition des éleveurs aux poussières. La relation la plus forte a été détectée pour le risque de bronchite chronique. Ces résultats démontrent la nécessité du port d'un masque de protection adapté pour les activités les plus exposantes aux poussières, que sont les interventions de surveillance et de nettoyage dans les élevages en cages et de ramassage des œufs au sol dans les élevages alternatifs.

AIRPOUL fut la première étude épidémiologique en France sur la santé des aviculteurs comprenant des mesures d'exposition en élevage. La spécificité de la démarche épidémiologique adoptée par Sanivol est d'associer des professionnels de la santé humaine (médecins du travail, épidémiologistes) et des spécialistes des productions avicoles. Cette multidisciplinarité permet de mieux évaluer l'exposition professionnelle des éleveurs, en tenant compte de l'impact des systèmes et des pratiques d'élevage sur les concentrations en polluants dans l'air des poulaillers. Il en découle une caractérisation plus fine des situations à risque ainsi que des recommandations de prévention plus adaptées aux conditions de travail que dans les études épidémiologiques sans mesure d'exposition aux postes de travail. Cette démarche est rendue possible par une mutualisation des moyens techniques et analytiques mais aussi par une bonne connaissance des conditions de travail en aviculture et par la capacité de l'UMT à organiser les échanges entre mondes médical et professionnel.

Cette démarche a largement été reconnue et plébiscitée par les professionnels de l'aviculture, qui souhaitent bénéficier d'un accompagnement scientifique et technique dans leurs programmes de prévention des risques sanitaires au travail. De nouvelles études épidémiologiques sur les risques respiratoires ont été menées, à la demande des industriels, en couvoirs de volailles et de canards (études AIRCOUV et PALMICOUV). Dans les structures d'accoupage, l'essentiel du problème des poussières est constitué par des flux de duvet générés lors de l'éclosion et de la manipulation des poussins. AIRCOUV en couvoirs de Gallus a montré des niveaux élevés d'exposition aux poussières inhalables (diamètre inférieur à 100 µm) du personnel affecté au tri des animaux. Les résultats indiquent également un impact de la concentration en poussières inhalables sur la présence de dyspnées. Néanmoins, il n'y a pas de relation significative entre l'exposition aux poussières et les symptômes respiratoires chroniques, le principal facteur de risque d'apparition de troubles respiratoires demeurant le tabagisme. L'étude PALMICOUV, menée dans les couvoirs de palmipèdes, a aussi mis en évidence une exposition importante aux poussières inhalables des travailleurs triant et sexant les canetons. Les résultats médicaux ne sont pas encore disponibles pour cette étude. De nouvelles études sont programmées dans les abattoirs de volailles (étude ACCROCH'AIR) et les élevages de poulets (étude AIRELEVEUR), toujours sollicitées par les professionnels. Le caractère multidisciplinaire de ces études est renforcé en étudiant la perception du risque sanitaire par les travailleurs grâce à la collaboration avec des chercheurs en sociologie. Comprendre la représentation des risques encourus par ceux qui y sont exposés permet d'adapter les messages de prévention pour en augmenter l'acceptation.

#### **4. MAITRISE DE LA SANTE AVICOLE : REPLACER L'ANIMAL DANS SON CONTEXTE D'ELEVAGE**

Sanivol mène des études sur la santé animale au plus près des préoccupations des professionnels en y apportant des réponses scientifiques validées. La spécificité de sa démarche est de caractériser l'état de santé des animaux en relation avec leurs conditions d'élevage, au travers d'études épidémiologiques et expérimentales. La complémentarité de ces deux méthodologies est particulièrement illustrée par le projet Synergies ayant pour objectif de comprendre les facteurs de réussite de l'approche globale de la santé dans les élevages convertis à l'agriculture biologique (AB). Synergies intègre une action dédiée à la santé du poulet de chair AB, pilotée par Sanivol. Ses objectifs sont de décrire l'état de santé des poulets de chair biologiques, plus particulièrement digestive, et d'identifier les conditions d'élevage influençant cet état pour proposer des mesures préventives. Pour cela,

une étude épidémiologique est conduite dans 100 lots de poulets de chair AB. Les résultats intermédiaires portant sur 45 lots montrent que les troubles digestifs (essentiellement entérites nécrotiques et non spécifiques) représentent le principal problème sanitaire. Les coccidies observées dans la majorité des lots et les lésions coccidiennes identifiées essentiellement à 3 semaines d'âge sur 17 lots, peuvent être présentes chez les volailles sans entraîner de signes cliniques. Certaines conditions d'élevage (biosécurité, type de bâtiments, aménagement des parcours, prévention des vers) ont été identifiées comme étant des pistes pouvant influencer l'état de santé et le bien-être des volailles, ce qui sera à confirmer sur l'échantillon global de l'étude. Un volet complémentaire sera mené dans les poulaillers expérimentaux de l'INRA du Magneraud pour tester en conditions contrôlées les pratiques sanitaires innovantes qui auront pu être identifiées au cours de l'étude épidémiologique. L'ouverture de Sanivol vers les productions biologiques contribue à favoriser les échanges entre filières pour partager les savoir-faire garantissant une meilleure santé des animaux.

#### **4.1. La qualité du poussin d'un jour : un facteur clé de la maîtrise sanitaire**

En élevages de poulets de chair, la qualité du poussin reflète les futures performances techniques du lot jusqu'à l'abattage. Réduire la mortalité dans le jeune âge devient primordial afin de garantir la durabilité de la production. Les objectifs du projet TRANSPODEM mené par SANIVOL ont été de connaître les différents paramètres impactant la qualité du poussin, intervenant avant, pendant et après l'incubation. Les travaux mis en place ont permis de valider des méthodes d'évaluation précoce de la qualité du poussin et de les mettre en relation avec les critères relevés en cours de lot afin d'évaluer leur lien et donc leur potentiel prédictif. Les connaissances sur le mode de transport des poussins d'un jour, l'ambiance au sein des camions et l'impact de la durée de ce transport sur la qualité des animaux ont pu être enrichies et leurs effets évalués sur des critères zootechniques, de bien-être et de santé animale. Le comportement des animaux dès leur arrivée en élevage a pu être observé de manière fine, et ce domaine semble prometteur pour avoir des pistes d'amélioration de la qualité des poussins.

L'ensemble de ces résultats montrent que les poussins d'un jour constituent l'élément clé de la réussite des lots en élevages de poulets de chair. Sanivol a donc choisi de poursuivre ses travaux en abordant de nouveaux aspects comme l'impact de l'élevage des reproducteurs sur la santé de leur descendance et l'effet des conditions de stockage des œufs à couver et des poussins au couvoir, ainsi que des conditions de démarrage à l'élevage. Il a été précédemment démontré que la qualité du poussin dépend de

différents paramètres difficilement maîtrisables : comme l'âge du troupeau de reproducteurs, la durée de stockage des œufs avant incubation, et la durée d'attente avant transport en élevage. Le projet QUALICOUV vise à tester des leviers d'action innovants pour compenser d'éventuelles situations critiques mais impondérables, afin d'optimiser à la fois les performances d'éclosion au niveau des couvoirs, la qualité du jeune poussin, ainsi que les performances zootechniques, la santé et le bien-être des animaux, qui en résultent lors de la phase d'élevage. Ces leviers d'action innovants interviennent sur les conditions de stockage des œufs avant incubation et d'attente des poussins avant transport. Ils seront étudiés et déclinés dans l'objectif de répondre aux besoins et attentes des consommateurs et acteurs de la filière, en particulier sur l'optimisation de la santé des animaux. De plus, dans le cadre d'un projet collaboratif, un partenariat spécifique a été développé entre Sanivol et un opérateur de l'accoupage pour évaluer les performances énergétiques, environnementales (émissions de gaz et niveau d'empoussièrement des bâtiments), zootechniques mais aussi le respect du bien-être et de la santé des animaux et de l'hygiène des bâtiments, dans un poulailler de reproducteurs intégrant les dernières innovations techniques disponibles : ventilation dynamique, isolation renforcée, longévité des matériaux de construction, maîtrise des programmes lumineux, élevage sur fosse partielle et utilisation d'enrichissements du milieu. Un axe plus particulier de cette évaluation portera sur l'impact des conditions d'élevage des reproducteurs sur la santé et le bien-être de leur descendance.

En relation avec la qualité du poussin mais aussi avec la protection de la santé des travailleurs, Sanivol a poursuivi la recherche d'alternatives à l'utilisation du formaldéhyde pour la désinfection des œufs à couver. Jusqu'ici, les travaux mis en place depuis 2006 par l'ITAVI n'ont pas permis de mettre en évidence de solution efficace répondant au besoin technique de la profession. Or le prochain reclassement du formaldéhyde en cancérigène avéré dans les législations française puis européenne impose la substitution de ce produit par d'autres méthodes de désinfection. Sanivol, en collaboration avec le Syndicat National des Accoupeurs, a donc mis en place une série d'études visant à rechercher des méthodes alternatives. Quatre procédés homologués ont été testés en dispositif expérimental sur des œufs issus de couvoir commercial disposés sur chariot en sas étanche : le DCCNa, l' $\text{H}_2\text{O}_2$  à 6% diffusé en phase liquide, l' $\text{H}_2\text{O}_2$  à 30% diffusé en phase gazeuse, et l'eau électrolysée. Les indicateurs relevés étaient l'efficacité bactéricide (réduction de la flore aérobie mésophile de coquille), l'impact sur le manipulateur (mesure de l'exposition au désinfectant), sur l'embryon (fertilité, éclosabilité) et sur la qualité du poussin (poids et critères physiques) et sur sa

croissance ultérieure (poids et indice de consommation). Les résultats indiquent que deux procédés satisfont l'ensemble de ces indicateurs, car ils n'engendrent pas de dégradation par rapport à l'utilisation du formaldéhyde : le DCCNa et l'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> vapeur à 30%. On observe en effet une réduction bactérienne significative supérieure à 1 log UFC/œuf par rapport à des œufs non traités, une innocuité vis-à-vis du manipulateur et aucun impact significatif sur l'embryon, le poussin et sa croissance.

#### **4.2. Une problématique émergente : la lutte contre l'antibiorésistance dans les filières avicoles**

La réduction de l'antibiorésistance constitue un des défis médicaux majeurs du XXI<sup>ème</sup> siècle, notamment dans les productions animales pour lesquelles la réduction de l'utilisation des antibiotiques est devenue une priorité aux plans mondial, européen et national. Si les antibiotiques sont des intrants médicamenteux nécessaires au contrôle des maladies infectieuses, il existe un risque d'adaptation de bactéries par acquisition de résistances, qui peuvent se disséminer dans l'environnement ou la chaîne alimentaire. D'un point de vue écologique, chaque utilisation d'antibiotique chez l'animal ou l'homme peut contribuer au développement de la résistance, qui n'est pas cloisonnée entre espèces. Ainsi, l'acquisition de multi-résistances aux antibiotiques par des bactéries présentes chez l'animal peut aussi devenir un problème de santé publique car ces résistances peuvent être transmises à des bactéries pathogènes pour l'homme. A ce risque s'ajoute pour les filières de productions animales un enjeu économique et médiatique fort. Limiter le recours aux antibiotiques en améliorant la conduite sanitaire aide à réduire les coûts économiques liés aux maladies et aux frais vétérinaires. Le second bénéfice est une valorisation de l'image de sécurité sanitaire des denrées produites.

Le plan Ecoantibio2017 portant sur la réduction de l'utilisation des antibiotiques en médecine vétérinaire lancé en 2012 par le Ministère de l'Agriculture traduit opérationnellement la volonté des pouvoirs publics et des filières animales de lutter contre le risque d'antibiorésistance. L'approche globale de la santé suivie par Sanivol répond particulièrement à cet objectif en replaçant l'animal dans son contexte de production et plusieurs programmes d'études ont donc été développés depuis 2010. L'idée directrice de l'action de Sanivol sur l'antibiorésistance est un partage méthodologique entre filières : les équipes de Sanivol travaillent en effet par ailleurs en cuniculture et en pisciculture, autres productions animales étudiées à l'ITAVI et l'Anses Ploufragan-Plouzané. Or les travaux initiés en productions cunicole et piscicole sur la réduction de l'usage des antibiotiques peuvent bénéficier aux filières avicoles.

Un premier axe de travail repose sur l'identification des facteurs de risque d'utilisation des antibiotiques en élevage afin de proposer des méthodes de lutte ciblées. Pour répondre à cet objectif, il est nécessaire d'obtenir des références nationales précises et fiables sur les niveaux d'utilisation des antibiotiques dans les élevages avicoles et sur leur évolution. Sanivol contribue ainsi à la mise en place d'un outil de suivi (RefA<sup>2</sup>vi) par le biais d'enquêtes postales auprès d'un échantillon représentatif d'élevages de volailles (maillons reproduction, production d'œufs de consommation, production de palmipèdes à foie gras et productions de volailles de chair). L'objectif est de collecter des données en élevages, permettant le calcul d'indicateurs pour réaliser un état des lieux du niveau des usages d'antibiotiques en France. L'expérience acquise dans ce domaine par l'Anses et l'ITAVI avec la mise en place d'indicateurs de suivi dans les élevages de lapins sera utilisée pour les productions avicoles. Cette action peut être complétée par des programmes plus ponctuels concernant l'usage d'antibiotiques dans d'autres filières, notamment en aquaculture (ANPI) ou ciblant des phases d'élevage spécifiques comme le démarrage, tant en production de poulets de chair qu'en production de palmipèdes gras (Jeune Aviplus). Pour approfondir l'analyse des indicateurs de consommation d'antibiotiques ainsi générés, des outils statistiques spécifiques sont actuellement développés en filière cunicole pour identifier des trajectoires types d'évolution de consommation dans les élevages de lapins (projet CU-BI). Un transfert de cette méthodologie serait donc tout à fait pertinent vers les filières avicoles pour améliorer l'analyse des indicateurs de consommation et comprendre les moteurs et freins à la réduction des usages antibiotiques à partir d'exemples concrets.

Le second axe d'action de Sanivol dans la lutte contre l'antibiorésistance concerne la caractérisation et la maîtrise de la dissémination des contaminants chimiques (résidus d'antibiotiques) ou biologiques (bactéries résistantes, plasmides et gènes de résistance) dans l'environnement des élevages. A ce titre, la dissémination de l'antibiorésistance dans l'environnement des piscicultures constitue un cas d'étude particulièrement intéressant. Les antibiotiques sont utilisés en aquaculture comme dans les autres productions animales mais la dissémination de l'antibiorésistance en milieu aquatique apparaît être plus rapide qu'en milieu terrestre. L'objectif de l'étude exploratoire AQUARES est de proposer une sélection pertinente d'indicateurs permettant de caractériser l'antibiorésistance en amont des élevages et son éventuelle dissémination en aval. Par ailleurs, une étude préliminaire (DECRA) réalisée en 2014, a permis de faire le point sur l'état de l'art bibliographique concernant l'impact de l'utilisation agronomique des effluents d'élevages potentiellement contaminés par des résidus d'antibiotiques, bactéries résistantes, ou gènes de résistance, sur

l'environnement. Un essai réalisé à la station expérimentale de l'Anses a visé ensuite à évaluer l'impact de différentes modalités de gestion du fumier (stockage ou compostage) sur le devenir de résidus de colistine. Il a s'agi par ailleurs d'évaluer l'effet d'un traitement par la colistine de poulets de chair sur la sensibilité à cet antibiotique de différentes bactéries cibles de la flore intestinale ou environnementale. L'évolution de ces bactéries et de différents gènes de résistance aux antibiotiques dans les fumiers des poulets traités ou non traités, qu'ils soient stockés ou compostés a également été étudiée, ainsi que l'impact des résidus de colistine sur le processus de compostage.

## CONCLUSION

Sur la période 2009-2013, l'UMT Sanivol est montée en puissance tant aux niveaux des moyens humains alloués que du nombre de projets mis en œuvre. Les activités de l'UMT reposent sur une réelle mutualisation des moyens humains et expérimentaux et une complémentarité effective des connaissances, savoir-faire et relations partenariales. Des résultats

significatifs ont pu être obtenus dans les domaines d'activité ciblés de la santé des animaux, des consommateurs et des travailleurs. Sanivol envisage son futur très fortement inscrit dans le contexte sociétal et réglementaire actuel, dont les grands enjeux sanitaires sont de nature mondiale en ce qui concerne les notions de santé animale et humaine, piliers fondateurs de l'UMT. Ainsi, les défis sanitaires pour les années à venir sont de taille : prévenir les crises sanitaires animales pour assurer la suffisance alimentaire, contrôler les maladies zoonotiques, prévenir les risques alimentaires microbiologiques ou chimiques et préserver le bien commun que sont les antibiotiques. Pour Sanivol, il s'agit donc de contribuer à la durabilité des filières avicoles et de répondre aux exigences sociétales sur la fourniture d'un aliment sain et sûr pour le consommateur, tout en préservant la santé des travailleurs ainsi que la santé et le bien-être des animaux. Pour y parvenir, une approche de travail pluridisciplinaire est adoptée, adaptée aux problématiques complexes à traiter et en cohérence avec l'objectif de durabilité des filières.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Bergoug, H., 2011. XVth International Congress on Animal Hygiene, Vienne, 427-429.
2. Bergoug, H., 2011. European Conference on Precision Agriculture, Prague.
3. Bergoug, H. 2011. Journées Nationales Multiplication– Accoupage, Rennes.
4. Souillard R., 2012. Workshop projet Européen Anibiothreat, Uppsala.
5. Huneau-Salaün A., 2012. International Symposium on Emissions of Gas and Dust from Livestock, Saint-Malo
6. Rousset N., 2012. Journée Nationale des professionnels de la poule pondeuse et de l'œuf de consommation, Ploufragan.
7. Le Bouquin, S., 2013. Poultry Science 92: 2827-2833.
8. Bergoug H., 2013. Poultry Science 92: 3300-3309.
9. Huneau-Salaün A., 2013. Journées de la Recherche Avicole et des palmipèdes à foie gras, La Rochelle, 156-159.
10. Le Bouquin S., 2013. Journées de la Recherche Avicole et des palmipèdes à foie gras, La Rochelle, 146-150.
11. Puterflam J., 2013. Journées de la Recherche Avicole et des palmipèdes à foie gras, La Rochelle, 160-164.
12. Souillard R., 2013. Journées de la Recherche Avicole et des palmipèdes à foie gras, La Rochelle, 341-345.
13. Bergoug H., 2013. Journées de la Recherche Avicole et des palmipèdes à foie gras, La Rochelle, 136-140.
14. Huneau-Salaün A., 2013. Symposium International Egg and Meat Quality (WPSA), Bergame.
15. Bergoug, H. 2013. XVIIIth World Veterinary Poultry Association Congress, Nantes, 521.
16. Rousset N., 2013. TeMa , 26, 13-18.
17. Le Bouquin S., 2013. TeMa , 28 : 10-17
18. Puterflam J, 2013,. TeMa, 25 :4-13.
19. Bergoug H., 2013. Journées Nationales Multiplication– Accoupage, Rennes.
20. Puterflam J., 2013. Journées Nationales Multiplication– Accoupage, Rennes.
21. Souillard R., 2014. Avian Pathol., 43 : 458-464.
22. Le Bouquin, S., 2014. European Poultry Congress, Stavenger.
23. Huneau-Salaün A., 2014. European Poultry Congress, Stavenger.
24. Cariou R., 2014. 34th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants – Dioxin, Madrid.
25. Rousset N., 2014. Journées Poules Pondeuses Sud-Est, Valence.