

ANALYSE RETROSPECTIVE DES ENQUETES EPIDEMIOLOGIQUES EN FOYERS DE SALMONELLES DANS LES ELEVAGES DE PONDEUSES EN 2020

Huneau-Salaün Adeline¹, Tapie Isabelle², Tribéhou Guillaume², Peyrat Marie-
Bénédicte², Le Bouquin Sophie¹

¹ANSES, Laboratoire de Ploufragan – Plouzané – Niort, PLOUFRAGAN, France

²Direction générale de l'Alimentation, PARIS, France

adeline.huneau@anses.fr

RÉSUMÉ

Le programme national de lutte contre les salmonelles en aviculture prévoit la réalisation d'une enquête épidémiologique sur les foyers d'infection dans les troupeaux de pondeuses d'œufs de consommation. Cette enquête vise à identifier les voies d'introduction et les réservoirs potentiels du pathogène sur l'exploitation afin d'orienter les opérations de décontamination et les mesures correctives pour éviter une récurrence. Cependant, les informations collectées dans les enquêtes, si elles sont utilisées par les autorités vétérinaires locales et les vétérinaires sanitaires pour gérer les foyers, ne sont pas centralisées et analysées à l'échelle nationale alors qu'elles pourraient contribuer à améliorer les connaissances épidémiologiques sur l'infection et les mesures de prévention et de lutte collective. Afin d'exploiter ces données, l'Anses a mené, à la demande de la Direction Générale de l'Alimentation, une analyse rétrospective ponctuelle des questionnaires d'enquête épidémiologique sur les foyers d'infections salmonelliques en pondeuses survenus en 2020. Sur 136 foyers, 94 questionnaires ont pu être collectés et analysés. La synthèse des conclusions montre que les principales hypothèses d'introduction de la bactérie dans les troupeaux selon les enquêteurs (vétérinaires sanitaires et/ou autorités sanitaires) sont l'infestation du poulailler par les rongeurs, la rupture, ou dans certains cas, l'absence, de mesures de biosécurité et les contacts directs ou indirects entre oiseaux sauvages et poules. L'analyse statistique descriptive multidimensionnelle sur un sous-échantillon de 60 questionnaires complets a montré quatre profils distincts d'exploitations infectées, auxquels sont associés différentes hypothèses d'introduction de *Salmonella* ; ce résultat souligne la nécessité d'adapter les mesures de prévention aux différents profils d'exploitation. L'analyse des questionnaires a mis en lumière une qualité de remplissage variable, influencée, d'une part, par les moyens et l'expertise des enquêteurs et, d'autre part, par la nature de l'information demandée et le type de formulaire utilisé (standardisé, forme libre). L'intérêt d'une exploitation collective et régulière des enquêtes épidémiologiques a été démontré par cette étude mais sa réalisation nécessite une refonte de la méthodologie et des outils de collecte des données. Pour ce faire, un groupe de travail associant professionnels, vétérinaires, scientifiques et autorités vétérinaires a été mis en place en 2023 dans le cadre du groupe de suivi des salmonelles en aviculture de la plateforme Épidémiologie et Santé Animale.

Mots clés : épidémiologie, prévention, pondeuse, programme de lutte, salmonelle

ABSTRACT

In accordance with the national control program, a standardized epidemiological survey is conducted in all laying hen farms contaminated by *Salmonella* Enteritidis or *Salmonella* Typhimurium in France. The survey aims to identify the pathways of introduction and persistence of the bacteria in the farm, in order to guide the management of the outbreak by local veterinary services and stakeholders. However, the information collected in these epidemiological surveys is not centralized and analyzed at the national scale. Ninety-four survey questionnaires on outbreaks that occurred in layer farms in 2020 were collected retrospectively and analysed to determine the main hypotheses on the origin of *Salmonella* contamination of these farms. Veterinarians conducted the outbreak investigations using standardized questionnaires listing 17 potential sources for *Salmonella* contamination or persistence in layer farms. The presence of rodents was the most frequent hypothesis of source of contamination, reported in 67% of the outbreaks. Presence of wild birds, other farm animals and breaks in biosecurity measures when entering the poultry house were also reported for one half of the outbreaks.

Keywords: *Salmonella*, laying hen, epidemiology, source of contamination

INTRODUCTION

Conformément au règlement (CE) n° 853/2004, la France applique un programme national de lutte contre les infections à salmonelles chez les volailles de l'espèce *Gallus gallus* en filière ponte d'œufs de consommation, afin de prévenir les cas humains de salmonelloses. Ce plan de lutte s'appuie sur un dépistage systématique des infections dans les troupeaux de poules pondeuses. En cas de foyer d'infection pour une salmonelle du groupe 1 (*Salmonella* Enteritidis, *S. Typhimurium* et ses variants monophasiques, *S. Kentucky*), les mesures de gestion prévoient l'assainissement des produits issus des troupeaux infectés et l'éventuelle élimination anticipée des animaux. Dans chaque foyer, une enquête épidémiologique est également réalisée par le vétérinaire sanitaire de l'élevage, en lien avec les DD(CS)PP concernées (Arrêté 2023). Les investigations épidémiologiques visent à identifier les potentielles sources d'introduction et de maintien du pathogène dans l'atelier de pondeuses atteint. Les résultats des enquêtes sont actuellement exploités au niveau local, afin d'orienter la gestion des foyers et prévenir les récurrences. Aucune synthèse des enquêtes n'est réalisée à l'échelle nationale alors que l'exploitation collective des conclusions pourrait aider à adapter le plan de lutte national et la politique de prévention à la situation épidémiologique constatée dans les élevages français. Le Bureau de la Santé Animale de la Direction Générale de l'Alimentation a donc saisi l'Anses en 2021 afin de réaliser une étude pilote pour i/ évaluer la qualité des enquêtes épidémiologiques réalisées dans les foyers d'infection en 2020, ii/ identifier les principales hypothèses d'introduction des salmonelles dans les élevages sur la base des conclusions des enquêtes et iii/ émettre des recommandations pour optimiser le questionnaire d'enquête afin de faciliter l'exploitation collective des résultats. Notre article présente les principales conclusions de la saisine (Anses, 2022).

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Collecte des questionnaires d'enquête

Les questionnaires d'enquête portant sur les foyers d'infection en élevages de poules pondeuses en 2020 ont été recueillis par la référente nationale « salmonelles en élevages aviaires » auprès des DD(CS)PP et transmis à l'Anses. Sur les 136 établissements soumis à la prophylaxie obligatoire (plus de 250 pondeuses) et déclarés infectés en 2020, 89 (65 %) ont fait l'objet d'une enquête transmise à l'Anses. De plus, cinq enquêtes

concernant des troupeaux de moins de 250 pondeuses ont été transmises et intégrées à l'étude.

1.2. Analyse des conclusions des enquêtes épidémiologiques

L'enquête épidémiologique s'appuie sur un formulaire d'investigation établi par la note DGAL/SDSSA/n°2011-8006 du 4 janvier 2011. Le formulaire est découpé en sections thématiques détaillant les voies d'introduction ou les sources de persistance possibles de la salmonelle dans l'atelier de pondeuses. L'enquêteur formule à la fin une liste hiérarchisée des quatre principales hypothèses d'introduction-persistance. Une hypothèse peut être citée dans l'enquête mais non retenue dans la liste hiérarchisée finale. Une grille de dépouillement a été développée pour le relevé des hypothèses d'introduction-persistance. Elle a été complétée pour tous les questionnaires aux formats standardisés et pour les questionnaires libres ayant les rubriques correspondantes (voir 1.3). La fréquence des hypothèses d'introduction-persistance citées en conclusion a été décrite. Une analyse descriptive multivariée a été menée en complément pour identifier les liens statistiques entre les caractéristiques des foyers étudiés (localisation, taille d'exploitation, serovar isolé, charte sanitaire, vaccination salmonellique) et les hypothèses d'introduction-persistance reportées, aux moyens d'une Analyse des Correspondances Multiples (fonction ACM du package FactoMineR, R 4.1.0) et d'une Classification Hiérarchique Ascendante (fonction HPCP, FactoMineR).

1.3. Analyse du remplissage des questionnaires d'enquête

Deux types de questionnaires standards ont été utilisés pour les enquêtes : le formulaire issu de la note de service de 2011 et un formulaire spécifique à la région Auvergne-Rhône-Alpes (AURA), légèrement modifié par rapport au précédent. Onze enquêtes en format libre ont été exclues de cette analyse. Une grille de saisie complète du questionnaire a été développée pour les deux modèles standards pour évaluer la complétude et la qualité du remplissage. La grille a été remplie pour un sous-échantillon de questionnaires aux deux formats standards utilisés. Les questions directement relatives à une hypothèse d'introduction-persistance ont été identifiées : l'absence de réponse à ces questions peut être considérée comme une « réponse manquante » pour évaluer les hypothèses d'introduction-persistance.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Principales hypothèses de contamination des troupeaux

L'analyse des hypothèses d'introduction-persistance des salmonelles a porté sur 94 foyers, dont 57% d'infection à *S. Enteritidis*, 41% à *S. Typhimurium* et ses variants monophasiques et 1% à *S. Kentucky* (1 donnée manquante). Les foyers sont répartis sur toute la France, dont les Outre-Mer. La figure présente les résultats de citation de chaque hypothèse d'introduction-persistance, au cours de l'enquête et dans la liste hiérarchisée en conclusion. Au-delà des informations relevées dans le questionnaire, environ un tiers des investigations (30/94, 32 %) s'est appuyé sur des informations issues d'analyses complémentaires, réalisées spécifiquement pour l'enquête (recherche de salmonelles dans l'environnement de l'élevage, dans l'aliment etc.) ou sur des résultats de dépistage mené dans d'autres foyers en lien épidémiologique. Ces éléments complémentaires ont permis d'affiner la hiérarchisation des hypothèses (confirmation ou exclusion).

L'infestation du bâtiment et/ou du parcours par des rongeurs est l'hypothèse la plus fréquemment relevée dans les enquêtes (63/94, 67 %) ; elle est également classée dans la liste des hypothèses principales dans 62 % (51/82) des investigations. L'absence ou le non-respect de barrières sanitaires à l'entrée du poulailler et la présence d'animaux de rente ou d'avifaune sauvage à proximité sont aussi citées dans plus de la moitié des enquêtes mais pas nécessairement dans les hypothèses les plus vraisemblables. Au contraire, l'hypothèse d'introduction via les poulettes n'est avancée que dans neuf enquêtes (10 %) mais elle est classée comme la plus probable dans sept de ces foyers : il s'agit d'élevages positifs dès le premier dépistage après l'entrée en ponte et/ou pour lesquels des informations complémentaires sont disponibles sur le statut salmonellique de lots de poulettes issus du même fournisseur.

2.2. Profils des foyers et risques spécifiques associés

Les analyses ACM et HCPC réalisées pour 60 foyers avec des enquêtes sans données manquantes ont permis de distinguer quatre profils distincts de foyers associés à des risques spécifiques (tableau). Les foyers survenus dans les élevages de grande taille en cages (profil 1) sont plus associés à des hypothèses d'introduction via des éléments à risque dans l'environnement comme une forte densité d'élevages avicoles, la proximité d'un abattoir, des routes fréquentées par les camions de transport de volailles ou des zones humides hébergeant de l'avifaune sauvage. Le profil 2 rassemble

majoritairement des élevages de taille moyenne, adhérents à la charte sanitaire et pratiquant la vaccination contre les salmonelles ; l'hypothèse d'introduction via les intrants (paille, matériel) est plus fréquemment citée en conclusion pour ces élevages. Les possibilités d'introduction des salmonelles à partir d'autres animaux de rente et à partir d'animaux sauvages (mammifères) sont plus citées dans les enquêtes concernant les foyers dans les élevages de taille moyenne adhérents à la charte sanitaire, souvent en Bretagne (profil 3). Le profil 4 regroupe de petits élevages (moins de 5000 poudeuses) non adhérents à la charte sanitaire. Ils sont plus souvent associés à des signalements d'absence de sas ou de défaut de biosécurité. L'absence totale de mesures sanitaires pour pénétrer dans le poulailler est ainsi reportée dans 8 des 17 foyers de cette classe. Au contraire, l'introduction des salmonelles lors de la collecte des œufs est fréquemment écartée pour ces foyers : 14 de ces élevages (sur 17) conditionnaient et vendaient directement leurs œufs, ce qui a été jugé comme une pratique limitant la possibilité d'introduction de salmonelle.

2.3. Qualité et complétude des enquêtes

Quarante-six questionnaires (35/62 modèle type 2011 et 11/21 modèle type AURA) ont été dépouillés en totalité. Le taux de réponses manquantes aux questions sur des hypothèses d'introduction-persistance est en moyenne de 11% pour le formulaire 2011 et 16% pour le formulaire AURA. Les thématiques donnant lieu au plus de réponses manquantes concernent les liens épidémiologiques avec d'autres exploitations, le nettoyage et la désinfection des camions d'aliment, les questions de jugement et de hiérarchisation des hypothèses d'introduction-persistance. En effet, certaines voies d'introduction ou sources de persistance peuvent être plus compliquées à identifier, comme les liens épidémiologiques via le partage de matériel ou les échanges d'animaux. De même, les pratiques de gestion du risque salmonellique par les opérateurs extérieurs (fournisseur d'aliment, fournisseur de poulettes, équarrissage) sont rarement connues de l'éleveur. Enfin, les questions faisant appel à l'expertise de l'enquêteur sont plus difficiles à remplir que les questions descriptives et la qualité de l'information recueillie dépend alors en partie de son expérience. La longueur de l'enquête, quel que soit le formulaire, est aussi un élément à prendre en compte dans l'analyse du remplissage, les dernières questions étant généralement moins bien complétées que les premières. Il faut souligner que l'enquête prend souvent une demi-journée (Boudaut et al., 2024).

CONCLUSIONS

L'analyse des questionnaires épidémiologiques réalisés dans les foyers de contamination salmonellique en 2020 a permis de dégager et hiérarchiser les principales hypothèses d'introduction et de persistance de ce danger sanitaire en élevage de poudeuses. La présence de rongeurs et les défauts des mesures de biosécurité externe sont les principaux facteurs identifiés comme pouvant être à l'origine des foyers. L'analyse des questionnaires a permis aussi de mettre en évidence la diversité des élevages contaminés, ce qui suggère la nécessité d'adapter les mesures de lutte aux différents profils et pratiques des ateliers avicoles. La complétude des informations récoltées lors des enquêtes varie en fonction des thématiques abordées et du degré de jugement attendu dans la réponse. La refonte de l'enquête épidémiologique pour faciliter sa réalisation est l'objet d'un groupe de travail

spécifique de la plateforme d'épidémiologie en Santé Animale en 2024. Pour répondre à l'objectif de valorisation des enquêtes à l'échelle nationale, il ne semble pas faisable de réaliser une exploitation annuelle complète de toutes les informations issues des questionnaires pour tous les foyers (une centaine environ par an). La proposition serait de centrer la remontée des informations sur quelques descripteurs et indicateurs épidémiologiques standardisés et robustes, définis par les acteurs de la surveillance des salmonelles en aviculture. Ce système allégé de remontée des données, via éventuellement une application dédiée, permettrait une analyse périodique de la situation épidémiologique. Une information régulière des acteurs de la filière pourrait ainsi être mise en œuvre sur la situation épidémiologique mais aussi sur la qualité des données récoltées dans un souci d'amélioration continue.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Arrêté du 27 février 2023. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047259824>

Anses, 2022. 2021-AST-0084 du 15/03/2022. <https://www.anses.fr/fr/system/files/LABO2021AST0084.pdf>

Boudaut et al., 2024. Quinzièmes Journées de la recherche avicole, in press.

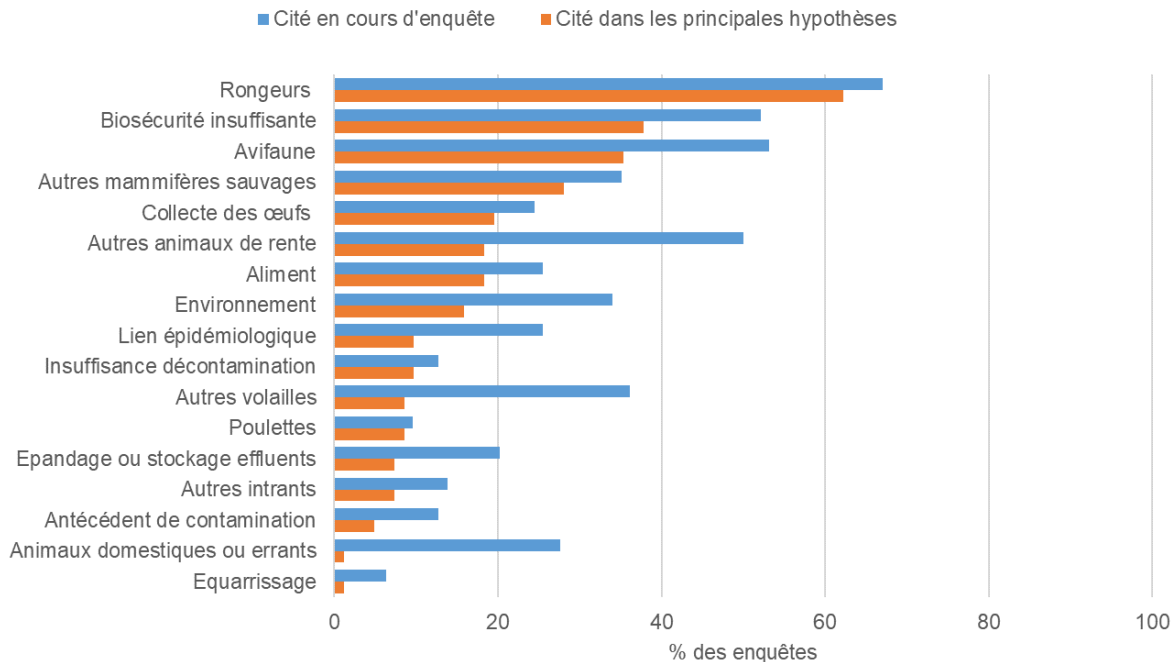


Figure. Fréquence de citation des hypothèses d'introduction-persistance des salmonelles dans l'enquête (N=94 questionnaires) et dans les principales hypothèses en conclusion (N=82 questionnaires*)

*Pour huit enquêtes, la liste hiérarchisée n'était pas complétée (non réponse) et pour quatre, l'investigateur a indiqué l'absence d'hypothèse dominante

	Profil 1 : exploitations en cages	Profil 2: exploitations pratiquant la vaccination salmonellique, adhérent à la charte sanitaire	Profil 3: exploitation de taille moyenne, adhérent à la charte sanitaire	Profil 4: exploitations de petite taille, non adhérent à la charte sanitaire
Nombre de foyers	6	15	22	17
Capacité exploitation	>30000 pondeuses	5000 à 30000 pondeuses	5000 à 30000 pondeuses	Moins de 5000 pondeuses
Nombre de poulaillers de pondeuses	Plusieurs ateliers	/	Un atelier	/
Type d'élevage	Cage, sans accès plein-air	/	/	/
Vaccination salmonellique	/	Vaccination	Pas de vaccination	/
Adhésion à la charte sanitaire	/	Adhésion à la charte	Adhésion à la charte	Pas d'adhésion
Région**	/	Nouvelle-Aquitaine	Bretagne	Occitanie, Hauts-de- France/Normandie/ Ile-de-France, Grand- Est/Bourgogne-Franche- Comté
Analyses complémentaires pour orienter l'enquête	/	/	Analyses complémentaires disponibles	Pas d'analyses complémentaires disponibles
Hypothèses introduction-persistance associées	Présence de réservoirs potentiels dans l'environnement direct	Introduction possible par intrants	Présence de mammifères sauvages Autres animaux de rente à proximité	Pas de sas sanitaire ou rupture de biosécurité à l'entrée Pas d'introduction par le ramassage des œufs

* Un profil est décrit par les caractéristiques et hypothèses surreprésentées ($P < 0,05$) dans ce groupe de foyers par rapport à l'ensemble de l'échantillon. Le symbole « / » indique que la caractéristique considérée est aussi fréquente dans le profil retenu que dans l'ensemble de l'échantillon. L'analyse classe chaque foyer dans un et un seul profil.

**Les régions ont été reclassées pour assurer un effectif minimal de 4 foyers par zone étudiée

Tableau. Profils* de foyers d'infection salmonellique en élevages de pondeuses et hypothèses associées d'introduction-persistance des salmonelles (60 foyers, France, 2020)