

Bilan du programme de lutte contre *Salmonella* dans les troupeaux des espèces *Gallus gallus* et *Meleagris gallopavo* en 2020 et 2021

Adeline Huneau-Salaün¹, Guillaume Tribehou², Jérémy Jachacz^{3*}, Laetitia Bonifait⁴, Sophie Carles^{3*}, Isabelle Tapie^{2*}, Sophie Le Bouquin^{1*}

Auteur correspondant : adeline.huneau@anses.fr

¹ Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité Épidémiologie, santé et bien-être (EPISABE), Ploufragan, France

² Direction générale de l'Alimentation, Bureau de la santé animale, Paris, France

³ INRAE, UMR EpiA, Marcy l'Etoile, France

⁴ Anses, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité hygiène et qualité des produits avicoles et porcins (HQPAP), Ploufragan, France

* Membre de l'équipe opérationnelle de la Plateforme nationale d'Epidémiosurveillance en Santé Animale (ESA)

Résumé

L'exécution du programme de lutte contre les salmonelles en 2020 et 2021 a montré une dégradation générale de la situation épidémiologique des filières avicoles françaises vis-à-vis des salmonelles classées DS1 et plus particulièrement *S. Enteritidis* et *S. Typhimurium*. Pour la première fois depuis la mise en place des objectifs de réduction de prévalence dans l'Union Européenne entre 2010 et 2012, les seuils limites de prévalence ont été dépassés dans les troupeaux de poules pondeuses d'œufs de consommation en 2020 et 2021. Les prévalences chez les reproducteurs *Gallus gallus* et dans la filière dindes sont restées inférieures aux objectifs communautaires.

Mots-clés

Salmonella, Volailles, Surveillance, Zoonose, Santé publique

Abstract

Title: Summary report of the control activities for *Salmonella* in *Gallus gallus* and *Meleagris gallopavo* flocks in France in 2020 and 2021

Results from the national control plan for *Salmonella* in poultry production showed a general increase in the prevalence of infected poultry flocks in France in 2020 and 2021. The prevalence of *Salmonella* infection (serovars *Enteritidis* and *Typhimurium*) in laying flocks exceeded 2% on that period, for the first time since the implementation of the European target for reduction of *Salmonella* prevalence. However, the *Salmonella* prevalence in broiler production (breeding and fattening) and in turkey production (breeding and fattening) did not exceed the European prevalence thresholds in 2020 and 2021.

Keywords

Salmonella, Poultry, Surveillance, Zoonosis, Public health

Le programme national de lutte contre les infections à *Salmonella enterica* subsp. *enterica* dans les filières avicoles vise à prévenir la survenue des toxi-infections alimentaires associées à la consommation d'aliments issus de ces filières. A ce jour, la salmonellose représente la seconde maladie zoonotique en nombre de cas dans l'Union Européenne (U.E) après la campylobactériose (EFSA, ECDC, 2019). L'objectif du dispositif est de dépister toute infection par des salmonelles au niveau de l'élevage des filières *Meleagris gallopavo* (dindes de chair), *Gallus gallus* chair et *Gallus gallus* œufs de consommation, dans le but de mettre en place des mesures de lutte appropriées (**encadré 1**). Le programme, mis en place par le règlement (CE) N°2160/2003 du Parlement européen et du Conseil du 17 novembre 2003, s'appuie sur plusieurs arrêtés ministériels successivement appliqués aux différents étages des filières avicoles règlementées. Une description de l'organisation des productions avicoles par filière, étage et stade d'élevage est accessible sur le site de l'ITAVI, permettant de mieux comprendre l'organisation du programme de lutte qui est basée sur ce découpage des activités¹. Sur la période 2020 et 2021, la surveillance a visé les sérotypes de *Salmonella* classés dangers sanitaires de première et deuxième catégorie (DS1 et DS2) selon la réglementation alors en vigueur. Seule la détection de sérotypes classés DS1 a entraîné la mise en œuvre de mesures de police sanitaire. Cet article propose un bilan du programme national de lutte contre les infections à *Salmonella* en 2020 et 2021, en conservant la classification des dangers sanitaires alors appliquée. A partir de 2022, les salmonelloses zoonotiques sont répertoriées dans la liste des maladies animales d'intérêt national (Arrêté du 3 mai 2022).

Mise en œuvre de la surveillance

Définition du cas

La surveillance repose sur un programme de dépistage décrit dans l'encadré 1. Dans cet article, les définitions basées sur les éléments de la réglementation nationale sont retenues :

- Suspicion : tout résultat d'analyse permettant de suspecter l'infection d'un troupeau de

volailles par une salmonelle classée DS1 dans la filière et l'étage de production considérés.

- Foyer : troupeau de volailles reconnu infecté par une salmonelle classée DS1 dans la filière et l'étage de production considérés.

Une suspicion d'infection est posée suite à l'obtention d'un résultat d'analyse dit « positif » (terme employé ci-après), révélant la présence d'une salmonelle DS1 dans des prélèvements réalisés en dehors du lieu d'élevage (couver, véhicule de transport etc.) et, pour les reproducteurs *Gallus* en filières chair et les reproducteurs dindes, lorsqu'une analyse est positive sur des prélèvements réalisés sur un lieu d'élevage. Une suspicion peut aussi être motivée par un lien épidémiologique avec un foyer avicole de salmonelles, un produit contaminé ou une toxi-infection alimentaire humaine.

Une suspicion peut être directement qualifiée en foyer sur la base des éléments disponibles. Des prélèvements supplémentaires sur le troupeau (deux séries ou une seule si les premiers résultats sont positifs), dits de confirmation, peuvent être pratiqués, menant à la confirmation de la suspicion (foyer) en cas de résultats positifs ou à son infirmation. L'arrêté du 1^{er} août 2018 a permis la mise en conformité de la réglementation française avec la réglementation européenne en filière *Gallus gallus* œufs de consommation, qui limite le recours aux prélèvements de confirmation à des situations exceptionnelles où il existe un doute sur la validité du résultat de dépistage. La réglementation française est en cours d'évolution dans les autres filières de volailles règlementées. Il faut préciser que les prélèvements de confirmation ne sont actuellement pas utilisés à l'étage production des filières poulets et dindes de chair. Par conséquent, les suspicions observées sont directement qualifiées en foyers suite au dépistage d'une salmonelle dans un lieu d'élevage.

Analyse des données

Les résultats des dépistages obligatoires (réalisés par les professionnels) et complémentaires (réalisés par les services vétérinaires) sont automatiquement transmis par les laboratoires d'analyse dans la base SIGAL du Ministère de l'Agriculture. Pour réaliser le présent bilan, les résultats enregistrés en 2020 et 2021 ont été extraits au printemps 2022. Les

1

<https://www.itavi.asso.fr/> _ description de l'organisation des filières de production avicoles dans la rubrique « L'essentiel des filières »

éléments présentés relatifs à la gestion des foyers ont été collectés par le Bureau de la Santé Animale (BSA). Les résultats de dépistage par troupeau ont été analysés sous R, permettant une estimation du nombre de troupeaux sous surveillance ; ce nombre est légèrement sous-estimé car quelques laboratoires ne communiquent pas leurs résultats sous SIGAL mais la très grande majorité des laboratoires certifiés et agréés utilisent cette transmission. Les prévalences sont calculées à partir du nombre de troupeaux déclarés en tant que « foyer d'infection salmonellique », que l'infection ait été caractérisée par le dépistage d'une salmonelle classée DS1 sur le troupeau ou par lien épidémiologique avec un foyer déjà déclaré. Ce calcul de prévalence est différent de celui appliqué au niveau européen, qui ne comptabilise que les troupeaux dépistés contaminés par une salmonelle réglementée. De ce fait, les prévalences présentées dans cet article sont supérieures à celles reportées à la Commission Européenne et à l'EFSA. La prise en compte des foyers déclarés sur lien épidémiologique offre un bilan plus complet de l'application du programme de lutte en France.

Les cartes présentant les taux de positivité par filière, sérotype et région ont été générées sous R avec une analyse comparative des prévalences (tests χ^2 ou Fisher-exact, fonction `catdes` du package `FactomineR`) puis une réalisation des cartes avec le package `cartography`. Les résultats sont comparés à ceux des années antérieures sur la base des données publiées par Huneau-Salaün et al. (2021) pour 2019 et Collineau et al. (2020) pour la période 2015-2018.

Résultats du plan de lutte volaille

Le [tableau 1](#) présente le nombre de troupeaux de volailles contrôlés en 2020 et 2021 dans le cadre du programme de lutte par filière et étage de production, ainsi que le nombre de foyers détectés pour les salmonelles classées DS1. En 2020, les sérotypes *S. Hadar*, *S. Infantis* et *S. Virchow* sont absents des étages reproduction en *Gallus gallus* pour lesquels ils sont classés DS1. En 2021, deux foyers positifs à *S. Infantis* ont été observés à l'étage multiplication de la filière *Gallus gallus* chair.

Le nombre de foyers de DS1 augmente de plus de 80 % entre le premier et le second semestre de chaque année alors que le nombre de contrôles pratiqués ne connaît une progression que de 2 % entre ces deux périodes ([figure 1](#)). La saisonnalité marquée des infections des troupeaux de volailles par *Salmonella* a déjà été observée en 2019 et est régulièrement reportée dans l'Union Européenne (EFSA, 2007).

• Filière poulets de chair

Le nombre de troupeaux surveillés en filière poulets de chair demeure stable depuis 2019 (-2 % en 2020, + 3 % en 2021), année depuis laquelle les résultats du programme de lutte sont différenciés entre les poulets et dindes de chair à l'étage production. Le nombre de foyers DS1 est stable entre 2020 et 2021 aux étages reproduction-multiplication mais une augmentation est notée à l'étage production. En production de poulets de chair, cette augmentation est attribuable à une forte progression du nombre de foyers à *S. Typhimurium* (171 en 2020, 254 en 2021, + 48 %). Sur les deux années étudiées, 78 bâtiments de poulets de chair (0,3 % des bâtiments surveillés) ont connu plusieurs infections salmonelliques (2,5 en moyenne sur deux ans); ces bâtiments contaminés plusieurs fois comptabilisent 21 % des foyers de salmonelles DS1 survenus en production de poulets de chair.

• Filière dindes de chair

Une très forte diminution du nombre de troupeaux sous surveillance dans la filière dindes de chair est observée en 2021 par rapport à 2020 (- 28 %, tous étages confondus). Cette baisse est nettement supérieure au repli de production estimé par l'interprofession (- 8%, Anvol 2022), attribué aux différentes crises sanitaires de la COVID-19 et de l'Influenza aviaire. Cette différence entre le nombre de troupeaux sous surveillance et le niveau de production peut être due à la faible qualité des données du programme de lutte collectées au niveau production pour les volailles de chair : le type d'animaux contrôlé (poulets ou dindes de chair) n'est pas précisé pour 2 % des dépistages effectués en 2020 et 2021. Ces résultats sans espèce mentionnée ne sont pas comptabilisés dans le [tableau 1](#).

Tableau 1. Nombre de troupeaux de volailles dépistés* dans le cadre du plan de lutte contre les salmonelles aviaires et nombre de foyers de DS1 déclarés, par filière réglementée et étage de production en France en 2020 et 2021

Filière	2020						2021					
	Troupeaux	Foyers DS1	Foyers S. E	Foyers S. T	Foyers S. T variants	Foyers S. K	Troupeaux	Foyers DS1	Foyers S. E	Foyers S. T	Foyers S. T variants	Foyers S. K
Dindes de chair	10 140	80	16	14	49	1	7 256	64	21	17	26	0
Sélection préponde	41	0					48	2	2	0	0	0
Sélection ponte	31	0					24	0				
Multiplication préponde	393	0					506	0				
Multiplication ponte	506	3	0	1	2	0	457	5	2	1	2	0
Production	9 169	77	16	13	47	1	6 221	57	17	16	24	0
Poulets de chair	66 131	443	167	174	91	11	68 095	506	166	259	75	4
Race pure préponde	18	0					17	0				
Sélection préponde	158	0					176	0				
Sélection ponte	195	1	0	1	0	0	208	0				
Multiplication préponde	894	7	0	1	6	0	915	5	3	2	0	0
Multiplication ponte	1202	2	0	1	1	0	1209	6**	1	3	0	0
Production	63 664	433	167	171	84	11	65 570	495	162	254	75	4
Œufs de consommation	9 265	202	102	74	24	2	9 680	214	140	57	11	6
Race pure ponte	2	0					4	0				
Sélection préponde	40	0					42	0				
Sélection ponte	33	0					27	0				
Multiplication préponde	70	0					94	0				
Multiplication ponte	106	0					108	1	0	0	1	0
Production préponde (poulettes)	2 338	14	6	3	5	0	2 402	26	13	11	2	0
Production ponte (pondeuses)	6 676	188	96	71	19	2	7 003	187	127	46	8	6

*Un même troupeau peut être testé plusieurs fois ; il ne compte dans ce cas que pour un troupeau testé.

** Dont deux foyer positifs à *S. Infantis*

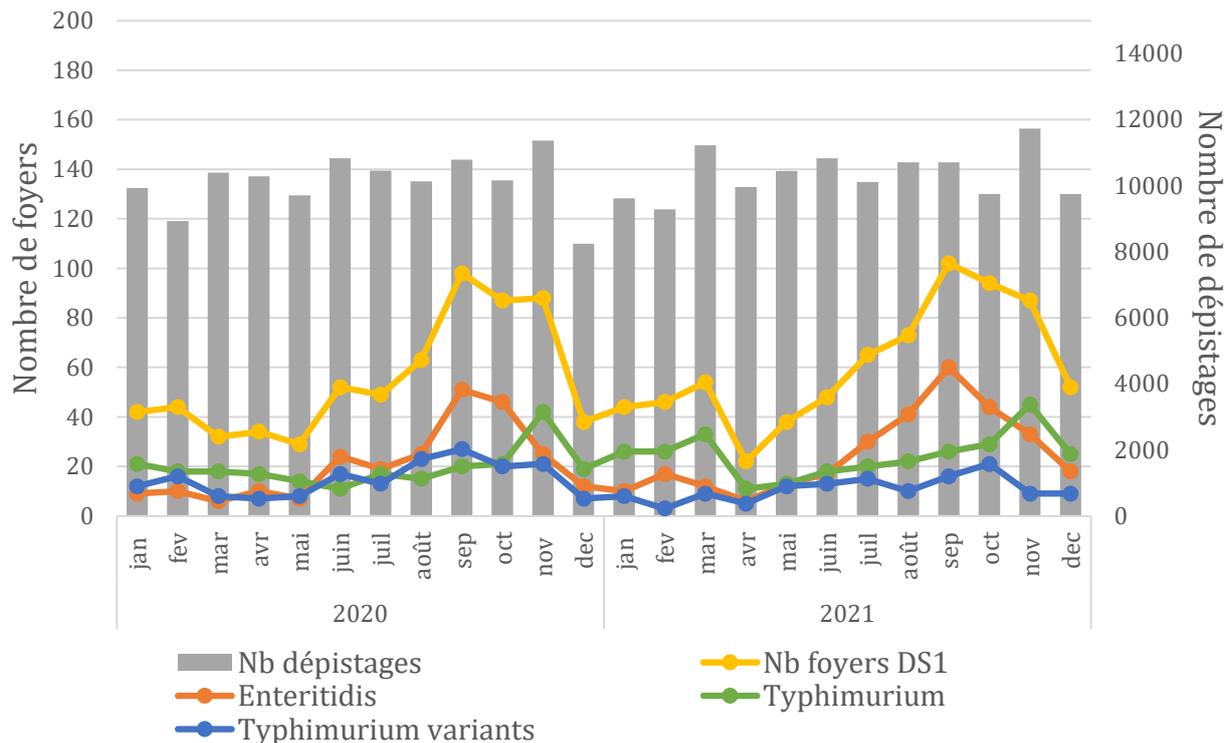


Figure 1. Nombre de dépistages salmonelliques et de foyers de salmonelles DS1 par mois sur l'ensemble des filières avicoles surveillées en 2020 et 2021 en France

Le nombre de foyers de DS1 en amont de la filière (reproduction, sélection et multiplication) atteint 7 foyers en 2021 contre 3 en 2020 et 8 en 2019. Une baisse du nombre des foyers aux variants monophasiques de *S. Typhimurium* est constatée en production de dindes de chair mais compte tenu de la diminution concomitante du nombre de troupeaux sous surveillance, le taux de troupeaux positifs pour une salmonelle DS1 reste constant à 0,9 %. Les variants monophasiques *S. Typhimurium* sont prédominants en filière dindes de chair, représentant 61 % des foyers de salmonelle DS1 en 2020 (47/77) et 42 % en 2021 (24/57). Une telle situation a été déjà reportée en 2019 (53 % des foyers de DS1, 29/55). Ces variants monophasiques semblent donc particulièrement implantés dans la filière dindes de chair par rapport aux filières poulets de chair et œufs de consommation, où ils représentent moins de 30 % des foyers de DS1 entre 2019 et 2021. Dix bâtiments de dindes de chair (0,3 % des poulaillers contrôlés) ont connu plusieurs foyers d'infection entre 2020 et 2021, avec en moyenne 2,3 infections par bâtiment en deux ans (40 % des foyers DS1 comptabilisés).

• Filière œufs de consommation

Le nombre de troupeaux dépistés dans la filière œufs de consommation est en constante augmentation depuis 2018 (+ 4% par an). Le nombre de foyers de DS1 a peu évolué entre 2020 et 2021 mais une nette augmentation des foyers de *S. Enteritidis* est notée (96 en 2020 contre 127 en

2021), au détriment des foyers liés à *S. Typhimurium* et ses variants monophasiques. *S. Enteritidis* demeure donc la salmonelle DS1 majoritairement isolée dans la filière œufs de consommation. Treize poulaillers de poules et un bâtiment de poulettes ont comptabilisé deux foyers de DS1 en deux ans, soit 6 % des foyers recensés, alors qu'ils ne représentent que 0,3 % des poulaillers surveillés.

Le mode de production, renseigné par le code œuf, n'est pas connu pour 18 % des troupeaux surveillés en 2020 et 21 % en 2021. Pour les troupeaux dont le mode d'élevage est renseigné, le [tableau 2](#) montre une évolution significative de la situation épidémiologique entre 2020 et 2021. En 2020, le taux de positivité vis-à-vis d'une salmonelle classée DS1 est supérieur pour les troupeaux en plein-air (code 1FR, 3,6 %) comparativement aux troupeaux logés en cages (3FR, 1,9 %, $P=0,02$). La différence tend à s'inverser en 2021 avec une fréquence de contamination plus élevée dans les troupeaux en cages (3FR, 3,5 %) que ceux en plein-air (1FR, 2,4 %, $P=0,10$). A noter que le nombre de troupeaux surveillés a augmenté pour toutes les catégories de logement entre les deux années, sauf en cages où il a diminué de 16 %. Ces évolutions sont encore difficiles à interpréter dans la mesure où les prévalences d'infection par type de logement sont pour la première fois disponibles et que l'information est toujours manquante pour un cinquième des troupeaux contrôlés environ.

Tableau 2. Nombre de troupeaux surveillés, de foyers de salmonelles classées DS1 (taux de positivité associés) par mode de logement des poudeuses (code œuf) à l'étage production de la filière œufs de consommation en 2020 et 2021 en France (5480 troupeaux avec mode de logement renseigné en 2020 et 5521 troupeaux en 2021)

Mode de logement*	2020				2021			
	Troupeaux	Foyers DS1	Foyers S.E	Foyers ST et variants	Troupeaux	Foyers DS1	Foyers S.E	Foyers ST et variants
0FR	1 931	50 (2,6 %)	28 (1,5 %)	22 (1,1 %)	2 018	64 (3,2 %)	42 (2,1 %)	17 (0,7 %)
1FR	2 361	84 (3,6 %)	47 (2,0 %)	37 (1,6 %)	2414	58 (2,4 %)	38 (1,6 %)	19 (0,7 %)
2FR	411	12 (2,9 %)	5 (1,2 %)	6 (1,5)	440	11 (2,5 %)	9 (2,0 %)	2 (0,5 %)
3FR	777	15 (1,9 %)	6 (0,8 %)	9 (1,2 %)	649	23 (3,5 %)	15 (2,3 %)	8 (1,2 %)
Total	5 480	161 (2,9 %)	86 (1,6 %)	74 (1,4 %)	5 521	156 (2,8 %)	104 (1,9 %)	46 (0,8 %)

*Code œuf, 0FR : biologique, 1FR : plein-air, 2FR : au sol, 3FR : en cage

En dehors du cadre du programme de lutte national, 17 foyers de salmonelles classées DS1 ont été détectés en 2020 dans des basses-cours de moins de 50 poudeuses (4) ou des petits troupeaux de moins de 250 poules (13), non soumis à la prophylaxie obligatoire. En 2021, neuf foyers ont été recensés dans des troupeaux de moins de 250 poudeuses.

• Localisation des foyers de salmonelles DS1

La **figure 2** présente une comparaison de la fréquence régionale de dépistage positif des salmonelles DS1 à l'étage production des trois filières surveillées en comparaison à la fréquence nationale de positivité des dépistages pour 2020 et 2021 (les deux années sont agrégées en l'absence de différence annuelle dans la répartition régionale). L'analyse en fréquence tient compte des volumes de production différents entre les régions. La fréquence de dépistage positif n'est pas homogène sur le territoire selon les sérotypes et les filières. Elle est plus élevée pour *S. Enteritidis* dans les régions de l'Est et du Sud de la France que dans l'Ouest, et ce pour les trois filières avicoles. La présence plus marquée de ce sérotype en régions Auvergne-Rhône-Alpes, Grand-Est et Nouvelle-Aquitaine a

déjà été reportée en 2019. En revanche, aucune répartition géographique commune aux trois productions ne semble se dessiner pour la détection de *S. Typhimurium*, bien que la fréquence de positivité soit plus faible en Bretagne et dans les Pays-de-la-Loire qu'au niveau national. Les variants monophasiques de *S. Typhimurium*, très présents en production de dindes de chair, sont plus fréquemment détectés dans les Pays-de-la-Loire et en Occitanie. Ce dernier résultat est à interpréter avec prudence compte-tenu du faible effectif de troupeaux de dindes de chair contrôlés dans cette région.

En Corse et dans les DROM, hormis l'île de la Réunion, le nombre de troupeaux dépistés est de moins de 300 par an, toutes filières confondues, et présente de fortes fluctuations selon les années. Il est donc difficile d'analyser les résultats du programme de lutte pour ces territoires. A l'île de la Réunion, la situation épidémiologique dans la filière poulets de chair est marquée par un taux de positivité important à *S. Typhimurium* : de 2,2 % (37/1638) et 3,0 % (42/1404) en 2020 et 2021 contre respectivement 0,2 % (171/78700) et 0,3 % (254/81151) au niveau national ($P < 0,001$).

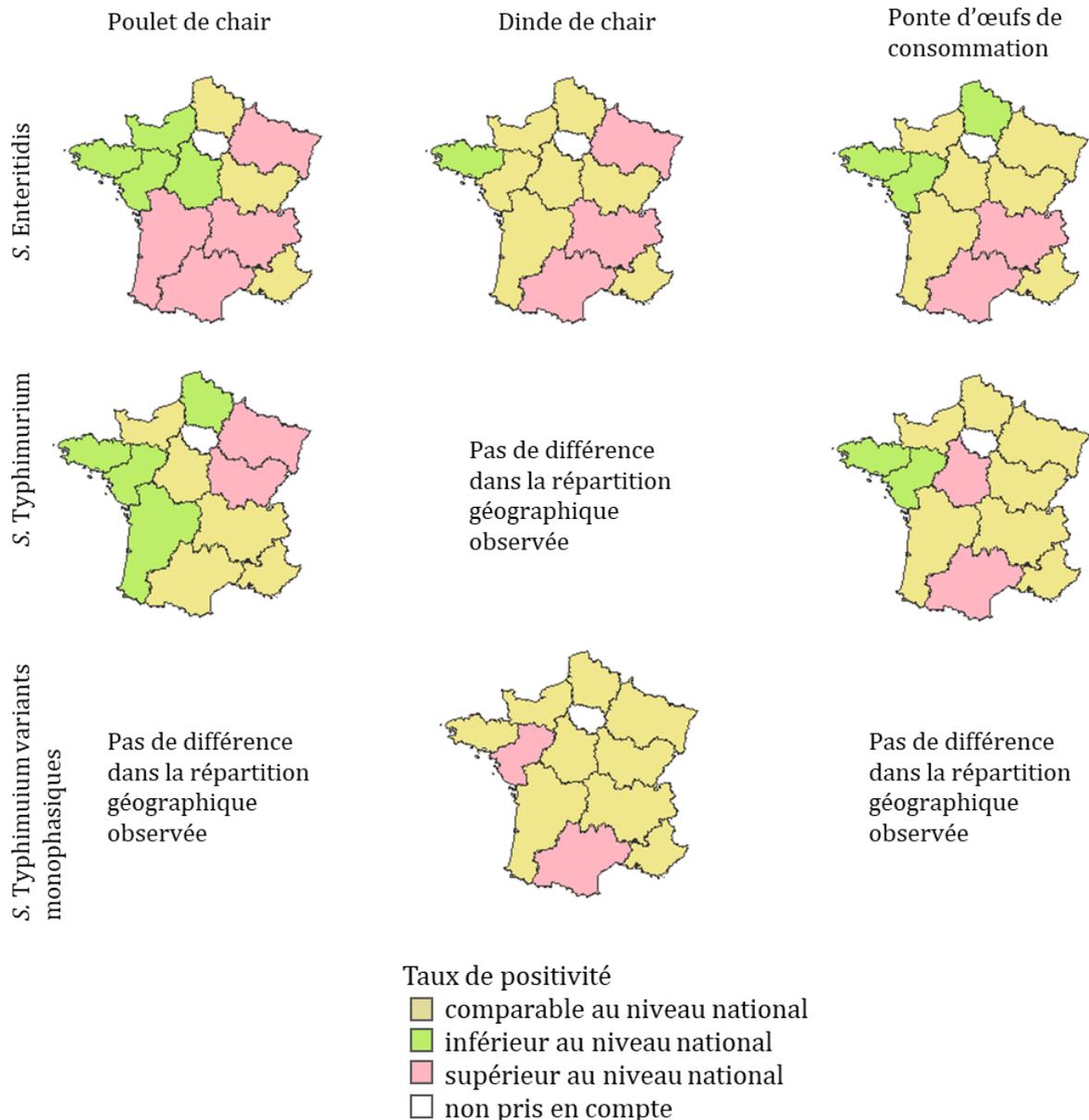


Figure 2. Taux de positivité relatif à *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* et aux variants monophasiques de *S. Typhimurium* des troupeaux de poules pondeuses d'œufs de consommation, de poulets et de dindes de chair par région (2020 et 2021, France)

• Surveillance des salmonelles classées DS 2

Les salmonelles classées DS2 sont recherchées lors des dépistages réalisés avant le transfert d'oiseaux entre élevages (futurs reproducteurs, futures pondeuses de la filière œufs de consommation) et avant l'abattage des animaux (reproducteurs, volailles de chair et poules pondeuses). Comme en 2019, les principales salmonelles DS2 identifiées sont *S. Montevideo* et *S. Livingstone*, dans les troupeaux de poulets de chair. Ces deux sérotypes infectent chacun plus de 250 troupeaux par an et sont plus fréquemment isolés que *S. Enteritidis* ou *S. Typhimurium* en production de poulets de chair. En filière dindes de chair, *S. Agona* et *S. Napoli* sont les salmonelles DS2 les plus fréquemment détectées avec plus d'une vingtaine de dépistages

positifs par an mais en 2021, une émergence très nette de *S. Stanley* a été observée avec 44 foyers reportés contre aucun en 2020. *S. Stanley* a ainsi été observée entre mars et novembre 2021 dans 31 poulaillers de l'Ouest de la France (Finistère, Maine et Loire, Sarthe et Mayenne essentiellement), pouvant contaminer plusieurs troupeaux successifs dans le même bâtiment. Cette émergence est en cours d'investigation par le Laboratoire National de Référence pour Salmonella et le réseau *Salmonella*. L'incidence de ce sérotype n'a pas augmenté dans les deux autres filières avicoles surveillées en 2021. Dans la filière œufs de consommation, les salmonelles DS2 *S. Mbandaka* et *S. Montevideo* sont les plus fréquemment détectées mais pour 48% des détections positives DS2 (256/571), le résultat reporté n'indique pas le sérotype identifié.

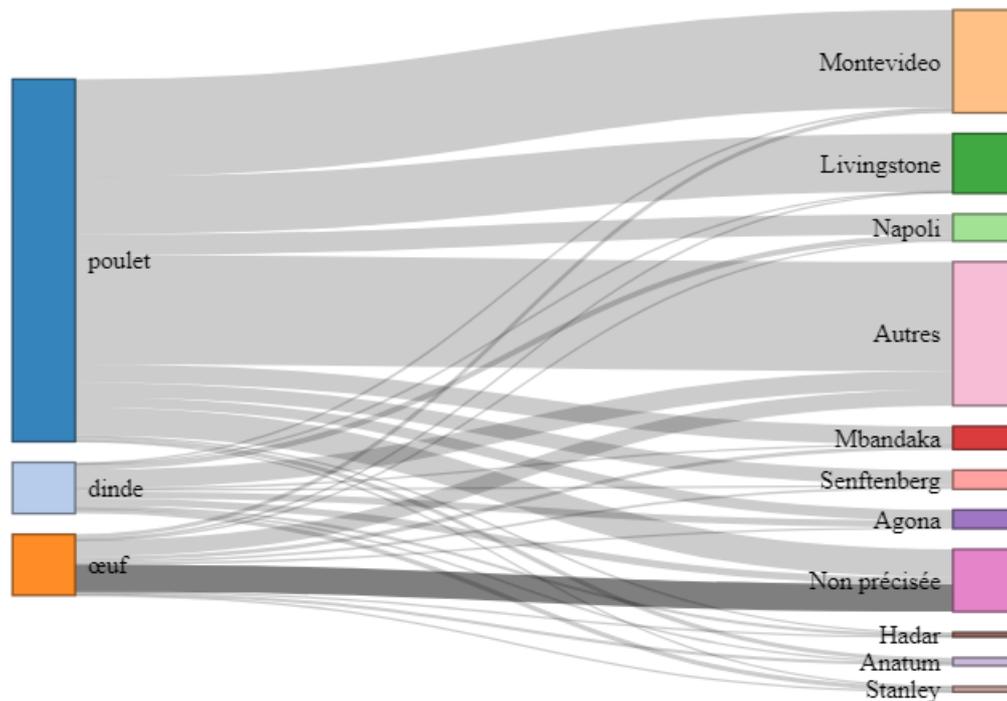


Figure 3. Salmonelles DS2 les plus fréquemment isolées (fréquence relative par rapport à l'ensemble des salmonelles DS2) dans les filières « poulets de chair », « dindes de chair » et « œufs de consommation » en France en 2020 et 2021. La gauche du diagramme de Sankey présente les trois filières et la droite les salmonelles DS2 représentant 5 % ou plus des sérotypes isolés. L'épaisseur du lien est proportionnelle au nombre d'isolats reportés. « Non précisée » correspond aux résultats d'analyse indiquant la présence d'une salmonelle DS2, sans identification du sérotype.

Niveaux de prévalence et comparaison aux objectifs fixés par l'Union Européenne (UE)

Les objectifs de prévalence fixés par l'UE dans la filière *Gallus gallus* chair sont respectés à tous les étages de production en 2020 et 2021. En filière dindes de chair, les estimations de prévalence sont plus fluctuantes du fait d'effectifs de troupeaux dépistés plus faibles et moins stables qu'en filière poulets de chair. Une augmentation de prévalence est observée en 2021 à l'étage reproduction de la filière dindes de chair, liée à un nombre accru de foyers à *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* et aux variants monophasiques de *S. Typhimurium*. La prévalence des contaminations salmonelliques DS1 (1,0 %) atteint le seuil fixé par l'UE (1 %) pour l'étage reproduction de la filière dindes de chair en 2021. Le seuil de prévalence (2 %) est dépassé pour l'étage production de la filière œufs de consommation en 2020 et souligne une très forte augmentation du nombre de foyers par rapport à 2019 (+ 60 %). En 2021, cette prévalence se stabilise (2,7 %, - 0,1%) par rapport à 2020 mais reste toujours supérieure au seuil de 2 %.

Impacts sur les productions avicoles et coûts du programme de lutte

En 2020 et 2021, l'application des mesures de police sanitaire a conduit respectivement à l'élimination de 88 235 et 138 057 animaux de

l'étage de reproduction et de 2 400 342 et 2 013 216 futures pondeuses et pondeuses d'œufs de consommation ainsi qu'à la destruction ou au traitement thermique de 721 731 et 1 314 752 œufs. Les troupeaux de volailles de chair en production infectés par des salmonelles classées DS1 sont abattus à l'échéance de leur période d'élevage, avec des mesures spécifiques (abattage en fin de journée et traitement thermique des abats); ils sont donc valorisés commercialement et ne sont pas comptabilisés dans les troupeaux éliminés pour motifs sanitaires. Le coût global du programme supporté par l'Etat s'élève à 11 millions d'euros en 2020 et 11,86 millions d'euros en 2021 dont environ 90 % dédiés à l'indemnisation des troupeaux éliminés pour raison sanitaire. Les autres dépenses incluent la réalisation des analyses officielles réalisées en routine, dans le cadre d'enquêtes épidémiologiques ou lors du contrôle de l'efficacité des mesures de nettoyage et désinfection, ou d'interventions des vétérinaires sanitaires. Pour l'ensemble des dépenses engagées par la France, un co-financement européen de 50 % est prévu pour l'indemnisation des animaux et des œufs et une indemnisation forfaitaire d'une partie des analyses officielles. Ce cofinancement est plafonné par un montant alloué chaque année à chaque Etat membre. En 2020 et 2021, la France a reçu respectivement 2,81 millions d'euros et 3,1 millions d'euros au titre du cofinancement.

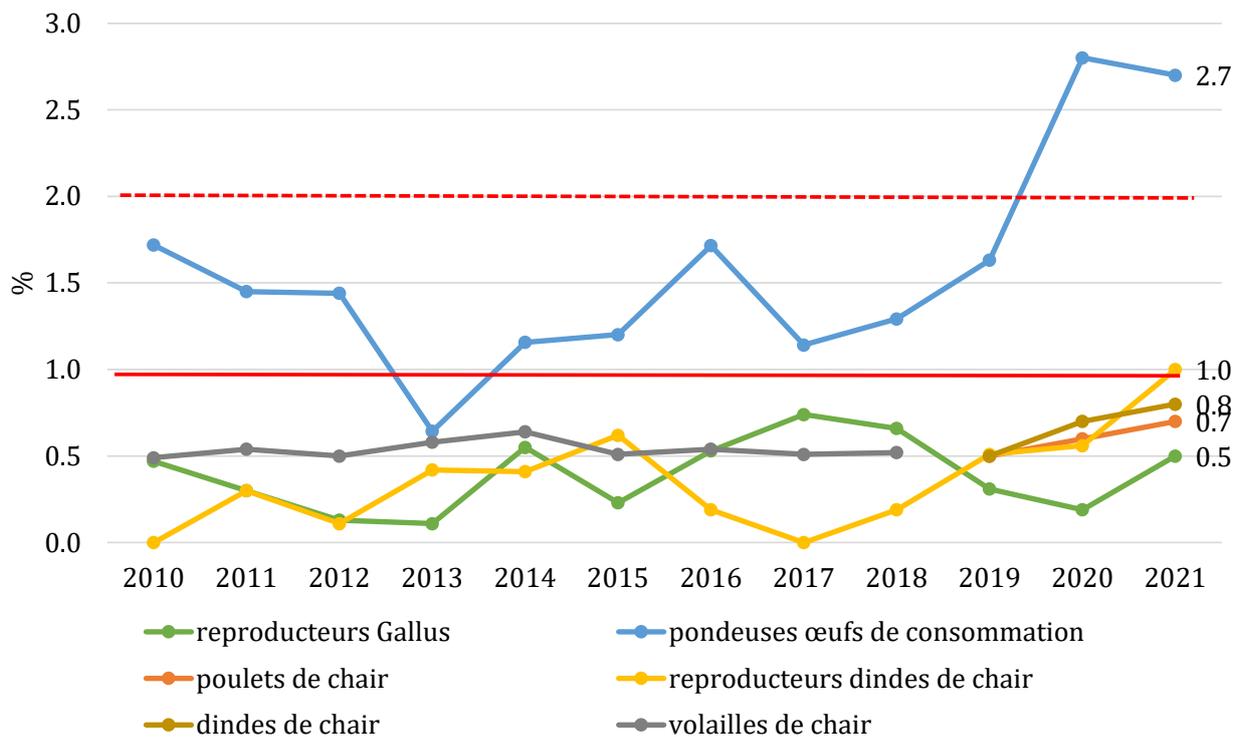


Figure 4. Proportion (%) de troupeaux positifs par filière en France entre 2010 et 2021 et comparaison aux objectifs de prévalence fixés par l'UE (ligne continue : objectif pour les reproducteurs *Gallus* et dindes et volailles de chair, ligne pointillée : objectif pour les ponduses d'œufs de consommation). La discontinuité de la série « volailles de chair » en 2019 correspond au passage à des résultats différenciés pour les poulets de chair et des dindes de chair à l'étage production.

Discussion

Les résultats du programme de lutte nationale en 2020 et 2021 montrent une dégradation générale de la situation épidémiologique des principales filières avicoles réglementées vis-à-vis des salmonelles classées DS1 en France. Pour la première fois depuis la mise en place des objectifs communautaires de réduction de la prévalence (2010 à 2012), les seuils limites ont été dépassés à l'étage production de la filière œufs de consommation en 2020 et 2021. Le seuil a été atteint à l'étage reproduction de la filière dindes de chair en 2021. Au niveau européen, l'augmentation des niveaux de prévalence est plus limitée, bien que significative pour ces deux mêmes filières en 2020 par rapport aux niveaux historiquement les plus bas entre 2014 et 2015 (EFSA et ECDC, 2022). Il est à ce stade difficile d'évaluer l'impact potentiel de cette augmentation sur l'incidence des cas de salmonelloses humaines en France. En effet, l'année 2020 a été marquée par un fort recul des cas de salmonelloses humaines enregistrés, en lien avec l'épidémie de COVID-19 (EFSA et ECDC, 2022) et les données pour 2021 ne sont quant à elles pas encore connues.

L'augmentation des prévalences pour *S. Enteritidis* et *S. Typhimurium* est observée dans tous les

bassins avicoles français. Elle a d'abord été observée dans les troupeaux de poules ponduses, depuis 2018. Elle pourrait être en partie attribuable à la modification de l'arrêté de lutte dans cette filière en 2018, qui a mis fin à la confirmation systématique des dépistages positifs pour une salmonelle classée DS1 dans les troupeaux de ponduses. Or, ce taux de confirmation variait entre la moitié et deux-tiers des suspicions avant 2018 : la qualification directe d'une suspicion en foyer a pour conséquence d'augmenter le nombre de cas déclarés. Cependant, les taux de prévalence pour les élevages de ponduses d'œufs de consommation en 2019 restent inférieurs à ceux observés entre 2010 et 2012 ou en 2016, périodes où des prélèvements de confirmation étaient systématiquement réalisés avant de déclarer un foyer. D'autres hypothèses que le changement de pratiques réglementaires pourraient être avancées sur l'origine de l'augmentation de la prévalence dans les troupeaux de ponduses. La filière œufs de consommation connaît depuis 2015 une évolution rapide des modes de production avec le développement de l'élevage des poules hors cage, notamment en plein-air ou en volière. Le risque d'infection salmonellique des volailles ayant un accès à l'extérieur des bâtiments est encore mal évalué (EFSA 2019). Avant 2020, les informations sur le mode de logement des troupeaux de ponduses

soumis au dépistage salmonellique n'étaient pas exploitées au niveau national. Un travail de correction et de standardisation a été mené par le Groupe de Suivi des salmonelles en aviculture de la plateforme d'épidémiologie en santé animale (ESA) pour exploiter ces données (<https://plateforme-esa.fr/fr/salmonelles-volailles-en-elevage>). Bien qu'encore incomplètes, les estimations de prévalence d'infection par mode de logement pourront, à terme, aider à la compréhension de l'épidémiologie des salmonelles, quand un historique de résultats plus long aura été obtenu. Cette analyse dans la filière œufs de consommation est d'autant plus importante qu'il n'existe pas d'indicateur disponible sur le mode d'élevage dans les filières dindes et poulets de chair.

Plusieurs actions pour comprendre et maîtriser les facteurs à l'origine de la dégradation de la situation des filières avicoles vis-à-vis des salmonelles ont été entreprises depuis 2020. L'analyse des enquêtes épidémiologiques dans les foyers de salmonelle DS1 dans les élevages de poules en 2020 a montré que les principales hypothèses de contamination des troupeaux étaient une introduction par les rongeurs, les oiseaux sauvages ou par une rupture des barrières de biosécurité (Anses, 2022). L'étude a révélé une grande variété de profils des élevages contaminés, en termes de structure ou de pratiques; il est donc nécessaire d'adapter les actions de prévention aux spécificités des élevages rencontrés. La révision en cours des arrêtés nationaux encadrant le programme de lutte pourrait simplifier le recours à la vaccination avec des vaccins vivants atténués pour les élevages présentant un niveau satisfaisant de biosécurité, offrant une voie complémentaire de maîtrise de l'infection des troupeaux.

Le programme national de lutte a historiquement démontré son intérêt pour la maîtrise des salmonelloses humaines en France dès la mise en place des arrêtés de lutte en 1998 (Poirier 2006). Cependant, de nombreux cas humains sont encore attribués aux filières avicoles (Guiller *et al.*, 2021). Depuis 2016, *S. Enteritidis* a repris la 1^{ère} place des sérotypes responsables des salmonelloses humaines, suivi par les variants monophasiques de *S. Typhimurium* (Institut Pasteur, 2020), tous étroitement liés aux filières avicoles. *S. Enteritidis* demeure depuis plus de 10 ans le premier sérotype isolé dans la filière ponte. Concernant les variants monophasiques de *S. Typhimurium*, les résultats obtenus dans le cadre des plans de lutte depuis 2019 ont montré qu'ils étaient plus fréquemment associés à la production de dindes de chair. Un approfondissement de ce résultat serait nécessaire pour comprendre si cette présence accrue en filière dindes est causée par une réceptivité spécifique de

cette espèce ou à des facteurs associés au mode de production et à la filière. Par ailleurs, il est important de souligner que même si les salmonelloses humaines sont plus fréquemment causées par les salmonelles classées DS1, les sérotypes DS2 sont à l'origine de plusieurs centaines de cas humains par an (Institut Pasteur, 2020), comme *S. Napoli* ou *S. Montevideo*, régulièrement détectés dans les filières avicoles en France. Il faut donc maintenir une surveillance de l'ensemble des sérotypes de salmonelles. En 2021, ce dispositif a permis de mettre en évidence l'émergence de *S. Stanley* dans la filière dindes de chair. A terme, la liste des sérotypes visés par le programme national pourrait être révisée pour mieux l'adapter à la situation épidémiologique française. Par exemple, en Italie, il a été proposé d'intégrer *S. Napoli* à la liste des sérotypes réglementés du fait de la part élevée de ce sérotype dans les cas humains et dans les contaminations des troupeaux de volailles reproductrices (Leati *et al.*, 2021).

Le dispositif d'analyse des résultats du programme de lutte, mis en place par le groupe de suivi des salmonelles en aviculture de la plateforme ESA, a permis de mieux caractériser les nouvelles tendances épidémiologiques, en soulignant certaines spécificités par filière ou zones de production.

Remerciements

Les auteurs remercient les agents des DD(CS)PP/DAAF/DRAAF, ainsi que les éleveurs, vétérinaires sanitaires, techniciens d'élevages et laboratoires qui participent au plan de lutte et ont contribué à la collecte et l'analyse des données synthétisées ici. Les auteurs remercient les participants au groupe de suivi des salmonelles en aviculture de la plateforme ESA.

Références bibliographiques

Anvol, 2022. « Bulletin d'informations Anvol – inter filières, bulletin 476 » du 31/05/2022 <https://interpro-anvol.fr/bulletin-anvol/> [accès le 24/06/2022].

Arrêté du 3 mai 2022 listant les maladies animales réglementées d'intérêt national en application de l'article L. 221-1 du code rural et de la pêche maritime.

Collineau, L., Guillon, F., Tribehou, G., Bonifait, L., Dupuy, C., Tapie, I., Le Bouquin, S., Huneau-Salaün, A., 2020. "Bilan d'exécution du programme de lutte contre *Salmonella* dans les troupeaux des espèces *Gallus Gallus* et *Meleagris Gallopavo* en 2015-2018"

https://be.anses.fr/sites/default/files/O-043_2020-07-07_Salmonelle_Collineau_V3_0.pdf

EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2021. "The European Union One Health 2020 Zoonoses Report". EFSA Journal 2021;19(12):6971, 324 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6971>

EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), Koutsoumanis K, Allende A, Alvarez-Ordóñez A, Bolton D, Bover-Cid S, Chemaly M, De Cesare A, Herman L, Hilbert F, Lindqvist R, Nauta M, Peixe L, Ru G, Simmons M, Skandamis P, Suffredini E, Dewulf J, Hald T, Michel V, Niskanen T, Ricci A, Snary E, Boelaert F, Messens W and Davies R, 2019. "Scientific Opinion on the *Salmonella* control in poultry flocks and its public health impact". EFSA Journal 2019;17(2):5596, 155 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5596>

EFSA, 2007. Report of the Task Force on Zoonoses Data Collection on the Analysis of the baseline study on the prevalence of *Salmonella* in holdings of laying hen flocks of *Gallus gallus*, The EFSA Journal (2007) 97

Guillier, L., Thébault, A., Fravallo, P., Mughini-Gras, L., Jourdan-da Silva N., David, J., Koocha, P., Cadavez, V., Gonzales-Barron U., 2021. « Risk factors for sporadic salmonellosis: a systematic review and meta-analysis". Microbial Risk Analysis Volume 17, April 2021, 100138

Huneau-Salaün, A., Tribehou, G., Jachacz J, Bonifait, L., Collineau, L., Carles, S., Tapie, I., Le Bouquin, S.,

2021. « Bilan du programme de lutte contre *Salmonella* dans les troupeaux des espèces *Gallus gallus* et *Meleagris gallopavo* en 2019 ». https://be.anses.fr/sites/default/files/MRE-006_2021-10-14_Salmonella_Huneau_MaqF.pdf

Anses, 2022. « Note AST de l'Anses relative aux enquêtes épidémiologiques réalisées suite aux infections à *Salmonella* en 2020 dans les élevages de poulettes et de poules pondeuses d'œufs de consommation ». <https://www.anses.fr/fr/content/note-ast-de-lanses-relative-aux-enqu%C3%AAtes-%C3%A9pid%C3%A9miologiques-r%C3%A9alis%C3%A9es-suite-aux-infections-%C3%A0>

Institut Pasteur, 2020. « Rapport d'activité annuel 2020, année d'exercice 2019, du Centre National de Référence des *Escherichia coli*, *Shigella* et *Salmonella* ». 156 p. <https://www.pasteur.fr/fr/sante-publique/CNR/les-cnr/escherichia-coli-shigella-salmonella/rapports-d-activite>

Leati, M., Zaccherini, A., Ruocco L., D'Amato, S., Busani L., Villa, L., Barco, L., Ricci, A., Cibin, V., 2021. « The challenging task to select *Salmonella* target serovars in poultry: the Italian point of view". Epidemiology & Infection, Volume 149, 2021, e160.

Poirier, E., Watier, L., Espié, E., Bouvet, P., Weill, F-X., de Valk, H., Desenclos, J-C., 2006. « Evaluation de l'impact des mesures prises dans les élevages aviaires sur l'incidence des salmonelloses en France ». Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire, n°2-3/2006, 18-20.

Encadré 1. Surveillance et police sanitaire des infections à *Salmonella* chez les volailles**Objectif général de la surveillance**

Protéger la santé publique en prévenant les toxi-infections alimentaires associées au portage asymptomatique de *Salmonella* chez les volailles et à leur transmission *via* les denrées d'origine avicole.

Objectifs opérationnels

- Dépister les troupeaux de volailles porteurs de salmonelles dites « majeures » du fait de leur fréquence chez l'Homme et les volailles et estimer la part des cas humains attribuable au secteur avicole ;
- Adopter rapidement les mesures de lutte appropriées dans les troupeaux contaminés pour éviter la dissémination des salmonelles dans la chaîne alimentaire ;
- Evaluer l'efficacité des mesures de prévention et de gestion mises en place dans le cadre du plan national de lutte.

Population surveillée

- Troupeaux des filières *Gallus gallus* (chair et œufs de consommation) et *Meleagris gallopavo*, à tous les étages (reproduction et production).
- Exclusion des troupeaux de moins de 250 volailles, à l'exception des ceux de poules pondeuses dont une partie de la production est destinée à un centre de conditionnement d'œufs.

Sérotypes réglementés

- Les sérotypes classés comme dangers sanitaires de première catégorie (DS1) sont définis par l'arrêté du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales (**tableau 1**).
- Tous les autres sérotypes de *Salmonella enterica* subsp. *enterica* sont classés comme dangers sanitaires de deuxième catégorie (DS2).

Tableau 1. Sérotypes classés dangers sanitaires de première catégorie (DS1) par filière

Filière	S. Enteritidis	S. Typhimurium *	S. Kentucky **	S. Hadar	S. Infantis	S. Virchow
<i>Meleagris gallopavo</i> – reproduction	X	X	X			
<i>Gallus gallus</i> - chair - reproduction	X	X	X	X	X	X
<i>Gallus gallus</i> – œufs de consommation - reproduction	X	X	X	X	X	X
<i>Gallus gallus</i> œufs de consommation – production	X	X	X			
<i>Meleagris gallopavo</i> et <i>Gallus gallus</i> chair – production	X	X	X			

* Les variants 1,4,[5],12,i:-, 1,4,[5],12,-:1,2 et 1,4,[5],12,-: de *S. Typhimurium* sont également classés comme DS1.

** *S. Kentucky* n'est pas visé par la réglementation européenne, mais a été classé comme DS1 en France par l'arrêté ministériel du 17/02/2015 du fait du risque pour la santé publique associé à la présence de *S. Kentucky* à résistance augmentée à la ciprofloxacine. **Modalités de surveillance**

- Dépistage par analyse bactériologique réalisé périodiquement dans les élevages par les vétérinaires sanitaires ou leurs délégués (dépistage obligatoire), par les agents des directions départementales (de la Cohésion Sociale) et de la protection des populations DD(CS)PP (dépistage officiel « complémentaire »)
- Les fréquences, nombre et type de prélèvements pour le dépistage obligatoire sont résumés dans le **tableau 2**.
- Analyse des prélèvements par un laboratoire reconnu ou agréé dans les 96 heures après réalisation. La compétence des laboratoires reconnus ou agréés est évaluée dans des essais inter-laboratoires organisés par le LNR *Salmonella* spp. de l'Anses - Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort.
- Déclaration par les laboratoires des absences de pousses en milieu sélectif sur des prélèvements réalisés dans le cadre du dépistage obligatoire ou officiel. Obligation de renouveler ces prélèvements et de réaliser par les DD(CS)PP des prélèvements renforcés dans les quatre semaines suivant le prélèvement invalidé.

Tableau 2. Fréquence et modalités de dépistage par filière

Filière	Stade du prélèvement ou fréquence	Nombre de prélèvements	Matrice	Sérotypes recherchés
<i>Gallus gallus</i> et <i>Meleagris gallopavo</i> – futur reproducteur	Au transfert des poussins d'un jour	1	Garniture de fonds de boîte	DS1
	A 4 semaines	4	Fientes et poussières	DS1
	2 semaines avant transfert	4	Fientes et poussières	DS1-DS2
<i>Meleagris gallopavo</i> reproduction	Dans les 4 semaines suivant entrée en ponte puis toutes les 3 semaines	2	Fientes et poussières	DS1
	Avant réforme entre 52 et 56 semaines	2	Fientes et poussières	DS1-DS2
<i>Gallus gallus</i> reproduction	Tous les 15 jours au couvoir à l'éclosion du troupeau	1	Fond de casier d'éclosoirs ou coquilles ou duvet ou chiffonnettes passées sur panier d'éclosoir	DS1
	Dans les 4 semaines après entrée en ponte puis à 34, 42 et 50 semaines en chair et 38, 54 semaines en ponte	2	Fientes et poussières	DS1
	Toutes les 2 semaines si exportation d'OAC en ponte, voire chair si totalité des OAC exportée	2	Fientes et poussières	DS1
	Au cours des 8 semaines avant réforme	2	Fientes et poussières	DS1-DS2
<i>Gallus gallus</i> œufs de consommation – production	Dans les 4 semaines après mise en place et au plus tard à 24 semaines d'âge puis toutes les 15 semaines	1 à 5 suivant la taille du troupeau	Fientes et poussières (+500g d'aliment si troupeau > 80 000 animaux)	DS1
	6 ou 10 semaines avant réforme suivant le mode d'élevage	2 à 5 suivant la taille du troupeau	Fientes et poussières (+500g d'aliment si troupeau > 80 000 animaux)	DS1-DS2
<i>Meleagris gallopavo</i> et <i>Gallus gallus</i> chair production	3 semaines avant abattage ou 6 semaines avant abattage pour les souches à croissance lente	1	Fientes et poussières (+1 prélèvement poussière si usage d'antibiotique)	DS1-DS2

OAC: Oeufs à couvert

Police sanitaireEn cas d'infection reconnue par un sérotype de *Salmonella* classé DS1 :

- Elimination anticipée des troupeaux de reproducteurs ou de poulettes futures pondeuses.
- Destruction des œufs à couver.
- Incitation financière pour les élevages de pondeuses à réformer précocement le troupeau. Sinon, canalisation des œufs vers l'industrie pour traitement thermique.
- Elimination des effluents et de l'aliment, nettoyage-désinfection avec validation de son efficacité par la réalisation d'analyses par les agents des DD(CS)PP.
- En troupeau de poulets ou dindes de chair en production, mise sous surveillance du troupeau, abattage en fin de journée d'abattage, élimination de l'aliment et des effluents, nettoyage-désinfection de l'élevage avec validation de son efficacité par la réalisation de prélèvements par le vétérinaire sanitaire.

L'infection par un sérotype de *Salmonella* classé DS2 ne donne pas lieu à des mesures de police sanitaire.**Références réglementaires**Le règlement n° 2160/2003 fixe le cadre général du dispositif de surveillance des infections à *Salmonella* dans les filières avicoles. Des règlements d'application spécifiques définissent les objectifs de prévalence et le détail du programme de dépistage :

- le règlement (UE) n° 200/2010 pour les poules de reproduction,
- le règlement (UE) n° 517/2011 pour les poules pondeuses,
- le règlement (UE) n° 200/2012 pour les poulets de chair,

- le règlement (UE) n° 1190/2012 pour les dindes de reproduction et d'engraissement.
- Le dispositif français a été mis en cohérence avec la réglementation européenne par :
- l'arrêté du 26 février 2008 pour les troupeaux reproducteurs en filière chair,
 - l'arrêté du 4 décembre 2009 pour les dindes de reproduction,
 - l'arrêté du 24 avril 2013 pour les poulets de chair et les dindes d'engraissement,
 - l'arrêté du 1^{er} août

Pour citer cet article :

Huneau-Salaün A., Tribehou G., Jachacz J., Bonifait L., Carles S., Tapie I., Le Bouquin S. 2022. « Bilan du programme de lutte contre salmonella dans les troupeaux des espèces *Gallus gallus* et *Meleagris gallopavo* en 2020 et 2021 » Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 97 (4) : 1-14.

Le Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation est une publication conjointe de la Direction générale de l'alimentation et de l'Anses.

Directeur de publication : Benoît Vallet

Directeur associé : Maud Faipoux

Directrice de rédaction : Emilie Gay

Rédacteur en chef : Julien Cauchard

Rédacteurs adjoints : Hélène Amar, Jean-Philippe Amat, Céline Dupuy, Viviane Hénaux, Renaud Lailler, Célia Locquet

Comité de rédaction : Anne Brisabois, Benoit Durand, Françoise Gauchard, Guillaume

Gerbier, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard

Secrétaire de rédaction : Isabelle Stubljar

Responsable d'édition :
Fabrice Coutureau Vicaire

Assistante d'édition :

Flore Mathurin

Anses - www.anses.fr

14 rue Pierre et Marie Curie
94701 Maisons-Alfort Cedex

Courriel : bulletin.epidemi@anses.fr

Dépôt légal : parution/ISSN 1769-7166