

Détection de *Salmonella* dans les échantillons au stade des productions primaires : focus sur l'étape de pré-enrichissement

Bonifait Laetitia¹, Baugé Louise¹, Rose Valérie¹, Gateau Justine¹, Rouxel Sandra¹, Bougeard Stéphanie² et Chemaly Marianne¹

Auteur correspondant : laetitia.bonifait@anses.fr

¹ Anses, laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité hygiène et qualité des produits avicoles et porcins (HQPAP), Rue des fusillés, B.P. 53, 22440 Ploufragan, France

² Anses, laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, Unité épidémiologie, santé et bien-être (EPISABE), Rue de Beaucemaine, 22440 Ploufragan, France

Résumé

La salmonellose représente la deuxième cause de maladie d'origine alimentaire en Europe. Principalement transmise par des aliments contaminés tels que les produits de volaille, ou de porc, la détection de *Salmonella* et son contrôle dans les élevages de volailles représentent un enjeu important de santé publique. Les normes actuelles de détection de *Salmonella* exigent une phase initiale de pré-enrichissement de 18 heures à 37 °C. Cette étude a pour objectif d'évaluer l'effet, sur la croissance bactérienne et la probabilité de détection de *Salmonella*, d'un potentiel « temps d'attente » avant incubation d'échantillons fécaux contaminés par différentes souches de *Salmonella*. Plusieurs « temps d'attente » (de 45 minutes à 6 heures) à température ambiante et à 4 °C ont été testés avant incubation. Les résultats montrent que ce « temps d'attente » peut diminuer de 50% la détection de *Salmonella*, en particulier lors d'un faible niveau de contamination. Cette étude met en évidence l'importance de réduire les délais d'attente (inférieur à 4 h) avant l'incubation du pré-enrichissement afin de préserver la précision de la détection.

Mots-clés

Salmonella, détection, temps d'incubation, pré-enrichissement

Abstract

Salmonella detection in samples at primary productions step: Pre-Enrichment of primary production samples

Salmonellosis, is the second most common foodborne bacterial illness in Europe. Mainly transmitted through contaminated foods such as poultry or pig products, its detection and control are therefore an important public health concern. For *Salmonella* detection, current standards require an 18-hour pre-enrichment phase at 37°C. This study aims to evaluate the impact of time between sample preparation and incubation on the detection of *Salmonella* in fecal samples contaminated with various *Salmonella* strains. Different "times" (ranging from 45 minutes to 6 hours) at room temperature and 4°C were tested prior to incubation. The results showed that the time between sample preparation and incubation can reduce *Salmonella* detection by up to 50%, particularly at low levels of contamination. This study highlights the importance of minimizing delays (<4h) before pre-enrichment to preserve detection accuracy.

Keywords

Salmonella, detection, incubation time

Malgré un programme de lutte européen mis en place contre les infections à *Salmonella*, la salmonellose constitue la deuxième cause de zoonose bactérienne d'origine alimentaire la plus fréquemment rapportée dans l'Union européenne (UE), avec plus de 77 400 cas signalés en 2023 (EFSA et ECDC 2024). Cette situation souligne la nécessité d'une surveillance épidémiologique continue et de renforcer les stratégies de prévention et de contrôle, tout au long de la chaîne alimentaire, afin de limiter son impact sur la santé publique. En effet, *Salmonella* est connue pour provoquer de nombreuses infections chez l'Homme et les animaux.

Les enquêtes épidémiologiques sur les foyers d'origine alimentaire, ainsi que les modèles d'attribution des sources, mettent en évidence les œufs et leurs produits dérivés comme une source majeure d'infections à *Salmonella* chez l'Homme. Toutefois, d'autres sources, telles que les produits à base de viande de porc, participent également à la contamination par *Salmonella* au sein de l'UE l'UE (Chaname Pinedo et al. 2022; Huneau-Salaun et al. 2025).

Les normes couramment utilisées pour la détection de *Salmonella* (NF U 47-100, NF U 47-101, NF U 47-102, NF EN ISO 6579-1) requièrent, en première étape, une phase de pré-enrichissement d'une durée d'incubation d'environ 18 heures (± 2 h) à 37°C (± 2 °C). Cette période d'incubation de 18 h contraint la mise en œuvre de la méthode analytique et l'organisation opérationnelle du laboratoire d'analyse, car elle ne permet pas l'incubation directe des échantillons réceptionnés en matinée sans mettre en place un rythme d'horaires de travail spécifiquement adapté. En conséquence, les laboratoires sont généralement contraints de mettre en incubation les échantillons en après-midi.

Ainsi, l'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact d'un « temps d'attente », avant l'incubation des échantillons mis en bouillon de pré-enrichissement en eau peptonée tamponnée (EPT), sur la détection de *Salmonella* dans des échantillons de fientes, afin d'assurer la performance et la standardisation de la méthode sans compromettre la détection des souches.

Matériels et méthodes

Dans cette étude, la norme NF U 47-100 a été utilisée pour la détection de *Salmonella* dans des échantillons de fientes de poulets de chair (AFNOR 2007). Cette norme française présente une méthode horizontale de détection en adéquation avec la norme NF EN ISO 6579-1:2017, applicable aux échantillons provenant du stade de production primaire tels que les matières fécales animales, la poussière et les écouvillons. Elle décrit une première étape de pré-enrichissement en utilisant de l'EPT incubée à 37 °C \pm 2 °C pendant 18 h \pm 2 h. Cette étape est suivie d'un enrichissement sélectif utilisant deux milieux d'enrichissement : le milieu semi-solide modifié de Rappaport-Vassiliadis (MSRV) et le bouillon de Muller-Kauffmann au tétrathionate novobiocine (MKTTn). Ces deux milieux (gélose MSRV et le bouillon MKTTn) sont tous deux incubés à 41,5 °C pendant 24 h.

Dans le cadre de cette étude, plusieurs conditions ont été appliquées aux échantillons avant la première phase d'incubation de l'étape de pré-enrichissement, afin d'évaluer leur influence sur la détection de *Salmonella* (Figure 1) :

- Le sérotype : Inoculation de 25 g de matières fécales de poulets exempts d'organismes pathogènes spécifiques (EOPS), à l'aide de cinq souches de *Salmonella* appartenant à des sérotypes différents sélectionnés en raison de leur réglementation dans la filière avicole : *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Virchow*, *S. Infantis* et *S. Hadar*.
- La concentration : Ensemencement des cinq souches de *Salmonella* à quatre concentrations différentes, correspondant à des niveaux de contamination très faibles à moyens, allant de 1,3 à 50,3 UFC/mL.
- La durée : Les fientes inoculées dans l'EPT ont été soumises à différents « temps d'attente » avant l'étape d'incubation à 37 °C \pm 2 °C pendant 18 h \pm 2 h : avec des durées de 45 minutes, 90 minutes, 4 heures ou 6 heures, à température ambiante. Le « temps d'attente » de 6 h a été retenu pour tester l'effet du stockage de l'échantillon à 4°C et 21°C.

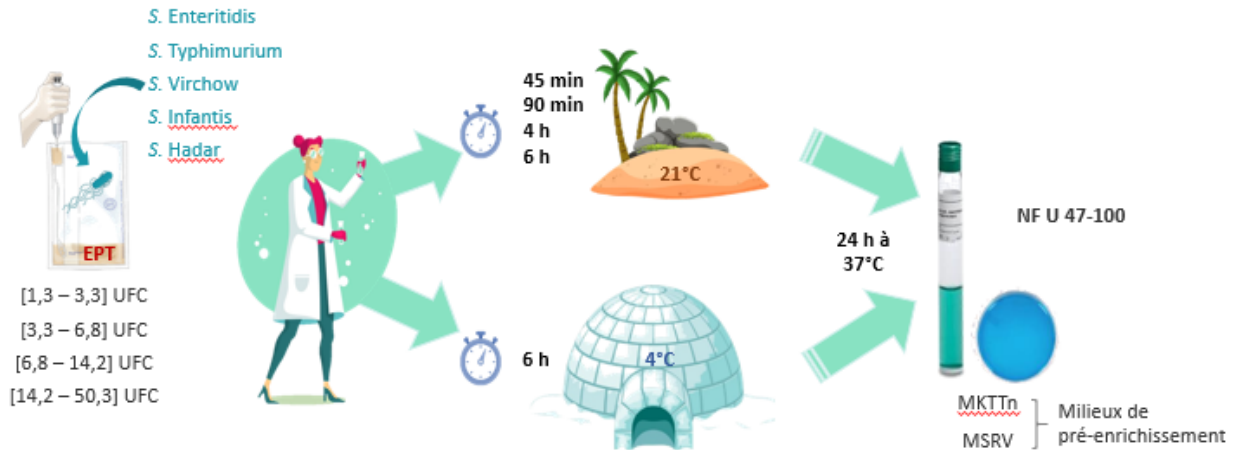


Figure 1. Protocole opératoire de l'étude. Toutes les conditions ont été réalisées en triplicata.

Résultats et discussion

Au préalable, la quantification de la flore microbienne totale des échantillons de fientes de poulets EOPS a été effectuée afin de garantir leur homogénéité. Toutes les fientes analysées dans cette étude présentaient des niveaux de flore totale compris entre $6,1 \times 10^8$ UFC/ml à $9,5 \times 10^9$ UFC/ml (UFC = Unité Formant Colonie). Cela a permis de s'assurer que cette flore importante n'influencait pas les résultats obtenus et que les effets observés étaient liés aux conditions appliquées durant les « temps d'attente » au stade du pré-enrichissement en EPT avant l'étape d'incubation.

Les résultats présentés dans le [tableau 1](#) montrent qu'à concentration équivalente, les niveaux de détection de *Salmonella* sont restés similaires ; aucune différence significative n'a été observée entre les différents sérotypes testés ([Tableau 1](#)). Les sérotypes de *Salmonella* ont été sélectionnés en raison de leur réglementation dans la filière avicole et de leur importance pour la sécurité sanitaire des aliments. Cette sélection assure la pertinence des résultats pour les méthodes normatives de détection et du programme de lutte officiel. Les observations confirment que la méthode de détection normative NF U 47-100 est une méthode de détection robuste et fiable quel que soit le sérotype.

Cependant, la probabilité de détection de *Salmonella* diminue proportionnellement à la réduction du niveau de contamination dans les échantillons, indiquant une corrélation positive

entre ces deux paramètres ([Tableau 1](#)). Plus précisément, les échantillons inoculés avec de faibles concentrations en *Salmonella* spp. (1,3-3,3 UFC / 25 g) présentent des taux de détection significativement réduits ([Figure 2](#)), reflétant ainsi la difficulté accrue à détecter *Salmonella*, quel que soit le sérotype, lorsque la charge bactérienne est faible et en particulier en présence d'une flore annexe importante (fientes de volailles).

Indépendamment du sérotype et du niveau de contamination, les données indiquent ([Tableau 1](#)) que les taux de détection de *Salmonella* étaient plus élevés lorsque les échantillons avaient été soumis à un « temps d'attente » de 45 minutes, 90 minutes ou 4 heures, comparativement à ceux exposés à un « temps d'attente » de 6 heures à température ambiante (21°C). Un temps d'attente limité à 45 minutes à 21°C par exemple, n'affecte pas significativement la détection de *Salmonella*, il entraîne une absence de détection dans 1,3 % des cas, tandis qu'un délai de 4 h entraîne une diminution de 4 % ([Figure 3A](#)).

Un délai d'attente avant mise en analyse de 6 h entraîne une diminution marquée du taux de détection, d'autant plus importante lorsque les échantillons sont maintenus à température ambiante, comparativement à ceux conservés en conditions réfrigérées (4°C), ([Figure 3A](#)). L'application du test non paramétrique de Kruskal-Wallis a mis en évidence un impact statistiquement significatif ($p < 0,05$) de ce délai de 6 h avant incubation, sur l'efficacité de la détection de *Salmonella* (Kruskal et Wallis 1952).

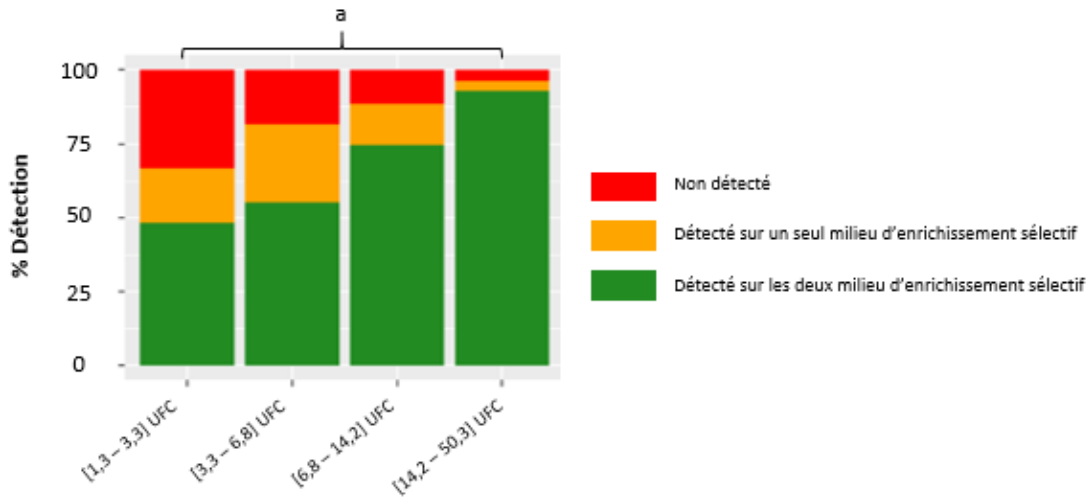


Figure 2. Influence de la concentration en *Salmonella* sur l'efficacité de la méthode de détection NF U 47-100, indépendamment du sérotype de *Salmonella* testé (a : Mise en évidence d'une différence significative par le test de Kruskal-Wallis test ($p < 0.05$) entre les conditions [1,3-3,3] et [14,2-50,3] UFC).

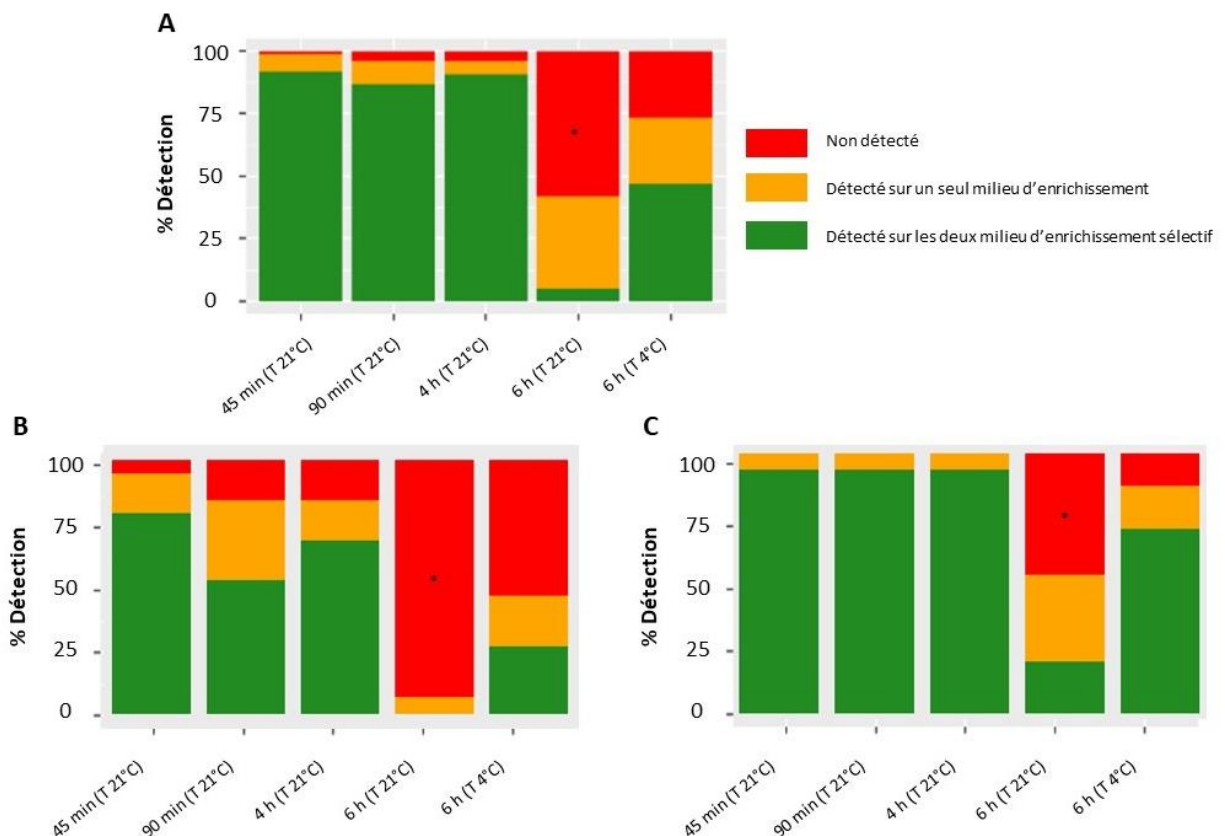


Figure 3. Influence du temps de d'attente avant incubation du pré-enrichissement sur l'efficacité de la détection de *Salmonella* (* $p < 0,05$). (A) indépendamment du sérovar et du niveau de contamination ; (B) pour des échantillons contenant une faible concentration en *Salmonella* (1,3 à 3,3 UFC) ; (C) pour des échantillons contaminés avec une concentration moyenne en *Salmonella* (6,8 à 14,2 UFC).

En effet, cette étude montre qu'un « temps d'attente » de 6 heures à température ambiante avant incubation entraîne une diminution de la détection de *Salmonella* (*p < 0,05), avec des taux de réduction de détection pouvant atteindre jusqu'à 50 % (Figure 3A). Cette tendance est particulièrement accentuée dans les échantillons faiblement contaminés, contenant moins de 5 UFC/25 g (Figure 3B), suggérant une sensibilité accrue de ces derniers aux conditions de pré-incubation prolongée (*p < 0,05). Toutefois, cet effet peut être diminué par une conservation des échantillons dans l'EPT au réfrigérateur (4 °C), mais reste conséquent pour les échantillons faiblement contaminés. Par ailleurs, l'impact du « temps d'attente » et de la température semble moins marqué pour les échantillons présentant une concentration initiale plus élevée en *Salmonella* (Figure 3C), suggérant ainsi que le niveau de contamination joue un rôle important pour la détection de *Salmonella*.

Ces résultats soulignent l'importance de limiter le « temps d'attente » en EPT dans l'échantillon et le début de l'incubation. Ainsi, un temps d'attente prolongé des échantillons dans le bouillon de pré-enrichissement, avant incubation, peut affecter négativement la détection de *Salmonella*, en particulier en cas d'échantillons faiblement contaminés (Tableau 1). Les résultats de cette étude mettent en évidence la complexité de la détection de *Salmonella*, dont la fiabilité repose sur la qualité et la rigueur de l'échantillonnage, mais également sur les étapes analytiques en laboratoire (Cason et al. 2025; Carrique-Mas et Davies 2008). Le « temps d'attente » prolongé de 6 h à température ambiante (en EPT) peut être relié à une compétition accrue dans la détection de *Salmonella* avec la flore d'accompagnement présente dans l'échantillon, ou à une potentielle entrée en phase de stress de la bactérie réduisant ainsi sa capacité à être détectée par méthode de culture classique (augmentation du lag-time) (Salive et al. 2020; Oscar 2006). Dans le cas où des méthodes alternatives seraient utilisées en remplacement de méthodes normatives pour la détection de *Salmonella*, il serait également important de regarder l'impact de ce potentiel délai de mise en attente des échantillons en EPT sur les résultats.

Conclusion

Ces résultats soulignent l'importance de vérifier et de contrôler le « temps d'attente » en EPT avant incubation afin d'assurer une sensibilité optimale de détection, en particulier lorsqu'il s'agit d'échantillons faiblement contaminés par *Salmonella* dans des matrices complexes telles que les fientes de volailles. Il pourrait être intéressant

d'intégrer cette information dans les méthodes normatives de détection de *Salmonella*, en précisant que, dès l'ajout de l'EPT dans l'échantillon, le pré-enrichissement doit être placé en incubation dans les plus brefs délais et idéalement sous quatre heures. Toutefois, cette étude présente certaines limites et pourrait être complétée en augmentant le nombre de souches et de conditions testées. Un défaut de détection de *Salmonella* peut représenter un risque majeur et avoir des conséquences critiques en sécurité sanitaire des aliments.

Remerciements

Les auteurs expriment leurs remerciements à l'Anses et à l'unité HQPAP pour leur précieux soutien et leur aide dans cette étude.

Références bibliographiques

- AFNOR. 2007. NF U47-100 : Méthodes d'analyse en santé animale - Recherche par l'isolement et identification de tout sérovar ou de sérovar(s) spécifié(s) de salmonelles dans l'environnement des productions animales.
- Carrique-Mas, J. J. et R. H. Davies. 2008. "Sampling and bacteriological detection of *Salmonella* in poultry and poultry premises: a review." *Rev Sci Tech* 27 (3): 665-77. <https://doi.org/10.20506/rst.27.3.1829>.
- Cason, E. E., M. Reina, D. Ayala-Velastegui et N. W. Shariat. 2025. "Sampling method influences *Salmonella* detection and quantification in pre-harvest commercial broiler production." *Poult Sci* 104 (5): 104963. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2025.104963>.
- Chaname Pinedo, L., L. Mughini-Gras, E. Franz, T. Hald et S. M. Pires. 2022. "Sources and trends of human salmonellosis in Europe, 2015-2019: An analysis of outbreak data." *Int J Food Microbiol* 379: 109850. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109850>.
- EFSA et ECDC. 2024. "The European Union One Health 2023 Zoonoses report." 22. <https://doi.org/https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.9106>.
- Huneau-Salaun, A., S. Le Bouquin et M. Chemaly. 2025. "*Salmonella* Control Programme in France: Factors Influencing the Detection of *Salmonella* in Laying Hen Flocks From 2013 to 2021." *Zoonoses Public Health*. <https://doi.org/10.1111/zph.70001>.
- Kruskal, W. H. et W. A. Wallis. 1952. "Use of ranks in one-criterion variance analysis." *Journal of the American Statistical Association* 47 (260): 583-621.

Oscar, T. E. 2006. "Validation of Lag Time and Growth Rate Models for *Salmonella* Typhimurium: Acceptable Prediction Zone Method." *Journal of food Science* 70 (2): 129-137. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2005.tb07103.x>.

Salive, A. F. V., C. V. Prudencio, F. Bagliniere, L. L. Oliveira, S. O. Ferreira et M. C. D. Vanetti. 2020. "Comparison of stress conditions to induce viable but non-cultivable state in *Salmonella*." *Braz J Microbiol* 51 (3): 1269-1277. <https://doi.org/10.1007/s42770-020-00261-w>.

Tableau 1. Détection de *Salmonella* selon la norme NF U 47-100 dans toutes les différentes conditions testées de l'étude (345 échantillons).

N°	T°C	Sérotype	Temps	UFC/25 g	Détection	N°	T°C	Sérotype	Temps	UFC/25 g	Détection	N°	T°C	Sérotype	Temps	UFC/25 g	Détection
1	21°C	Enteritidis	45 min	1,8	2	116	21°C	Virchow	45 min	1,6	2	231	21°C	Infantis	45 min	3,0	2
2	21°C	Enteritidis	45 min	1,9	2	117	21°C	Virchow	45 min	1,5	2	232	21°C	Infantis	45 min	5,4	2
3	21°C	Enteritidis	45 min	1,6	2	118	21°C	Virchow	45 min	2,5	1	233	21°C	Infantis	45 min	5,4	1
4	21°C	Enteritidis	45 min	3,6	2	119	21°C	Virchow	45 min	3,3	2	234	21°C	Infantis	45 min	6,2	2
5	21°C	Enteritidis	45 min	3,8	2	120	21°C	Virchow	45 min	3,0	2	235	21°C	Infantis	45 min	10,8	2
6	21°C	Enteritidis	45 min	3,3	2	121	21°C	Virchow	45 min	5,0	2	236	21°C	Infantis	45 min	10,9	1
7	21°C	Enteritidis	45 min	7,2	2	122	21°C	Virchow	45 min	6,6	2	237	21°C	Infantis	45 min	12,3	2
8	21°C	Enteritidis	45 min	7,5	2	123	21°C	Virchow	45 min	6,0	2	238	21°C	Infantis	45 min	21,5	2
9	21°C	Enteritidis	45 min	6,5	2	124	21°C	Virchow	45 min	10,0	2	239	21°C	Infantis	45 min	21,8	2
10	21°C	Enteritidis	45 min	14,5	2	125	21°C	Virchow	45 min	13,2	2	240	21°C	Infantis	45 min	24,7	2
11	21°C	Enteritidis	45 min	15,0	2	126	21°C	Virchow	45 min	12,1	2	241	21°C	Infantis	45 min	43,0	2
12	21°C	Enteritidis	45 min	13,0	2	127	21°C	Virchow	45 min	20,0	2	242	21°C	Infantis	45 min	43,6	2
13	21°C	Enteritidis	45 min	29,0	2	128	21°C	Virchow	45 min	26,3	2	243	21°C	Infantis	45 min	49,3	2
14	21°C	Enteritidis	45 min	30,0	2	129	21°C	Virchow	45 min	24,3	2	244	21°C	Infantis	90 min	2,7	0
15	21°C	Enteritidis	45 min	26,0	2	130	21°C	Virchow	90 min	1,3	1	245	21°C	Infantis	90 min	2,7	1
16	21°C	Enteritidis	90 min	1,8	2	131	21°C	Virchow	90 min	1,6	1	246	21°C	Infantis	90 min	3,0	0
17	21°C	Enteritidis	90 min	1,9	1	132	21°C	Virchow	90 min	1,5	2	247	21°C	Infantis	90 min	5,4	2
18	21°C	Enteritidis	90 min	1,6	2	133	21°C	Virchow	90 min	2,5	1	248	21°C	Infantis	90 min	5,4	2
19	21°C	Enteritidis	90 min	3,6	2	134	21°C	Virchow	90 min	3,3	2	249	21°C	Infantis	90 min	6,2	2
20	21°C	Enteritidis	90 min	3,8	2	135	21°C	Virchow	90 min	3,0	2	250	21°C	Infantis	90 min	10,8	2
21	21°C	Enteritidis	90 min	3,3	2	136	21°C	Virchow	90 min	5,0	2	251	21°C	Infantis	90 min	10,9	2
22	21°C	Enteritidis	90 min	7,2	2	137	21°C	Virchow	90 min	6,6	2	252	21°C	Infantis	90 min	12,3	2
23	21°C	Enteritidis	90 min	7,5	2	138	21°C	Virchow	90 min	6,0	2	253	21°C	Infantis	90 min	21,5	2
24	21°C	Enteritidis	90 min	6,5	2	139	21°C	Virchow	90 min	10,0	2	254	21°C	Infantis	90 min	21,8	2
25	21°C	Enteritidis	90 min	14,5	2	140	21°C	Virchow	90 min	13,2	2	255	21°C	Infantis	90 min	24,7	2
26	21°C	Enteritidis	90 min	15,0	2	141	21°C	Virchow	90 min	12,1	2	256	21°C	Infantis	90 min	43,0	2
27	21°C	Enteritidis	90 min	13,0	2	142	21°C	Virchow	90 min	20,0	2	257	21°C	Infantis	90 min	43,6	2
28	21°C	Enteritidis	90 min	29,0	2	143	21°C	Virchow	90 min	26,3	2	258	21°C	Infantis	90 min	49,3	2
29	21°C	Enteritidis	90 min	30,0	2	144	21°C	Virchow	90 min	24,3	2	259	21°C	Infantis	4 h	2,7	2

Détection de *Salmonella* : focus sur l'étape de pré-enrichissement

N°	T°C	Sérotype	Temps	UFC/25 g	Détection	N°	T°C	Sérotype	Temps	UFC/25 g	Détection	N°	T°C	Sérotype	Temps	UFC/25 g	Détection
30	21°C	Enteritidis	90 min	26,0	2	145	21°C	Virchow	4 h	1,3	1	260	21°C	Infantis	4 h	2,7	2
31	21°C	Enteritidis	4 h	1,8	0	146	21°C	Virchow	4 h	1,6	2	261	21°C	Infantis	4 h	3,0	2
32	21°C	Enteritidis	4 h	1,9	1	147	21°C	Virchow	4 h	1,5	2	262	21°C	Infantis	4 h	5,4	2
33	21°C	Enteritidis	4 h	1,6	0	148	21°C	Virchow	4 h	2,5	1	263	21°C	Infantis	4 h	5,4	2
34	21°C	Enteritidis	4 h	3,6	2	149	21°C	Virchow	4 h	3,3	2	264	21°C	Infantis	4 h	6,2	2
35	21°C	Enteritidis	4 h	3,8	2	150	21°C	Virchow	4 h	3,0	2	265	21°C	Infantis	4 h	10,8	2
36	21°C	Enteritidis	4 h	3,3	2	151	21°C	Virchow	4 h	5,0	2	266	21°C	Infantis	4 h	10,9	2
37	21°C	Enteritidis	4 h	7,2	2	152	21°C	Virchow	4 h	6,6	2	267	21°C	Infantis	4 h	12,3	2
38	21°C	Enteritidis	4 h	7,5	2	153	21°C	Virchow	4 h	6,0	2	268	21°C	Infantis	4 h	21,5	2
39	21°C	Enteritidis	4 h	6,5	2	154	21°C	Virchow	4 h	10,0	2	269	21°C	Infantis	4 h	21,8	2
40	21°C	Enteritidis	4 h	14,5	2	155	21°C	Virchow	4 h	13,2	2	270	21°C	Infantis	4 h	24,7	2
41	21°C	Enteritidis	4 h	15,0	2	156	21°C	Virchow	4 h	12,1	2	271	21°C	Infantis	4 h	43,0	2
42	21°C	Enteritidis	4 h	13,0	2	157	21°C	Virchow	4 h	20,0	2	272	21°C	Infantis	4 h	43,6	2
43	21°C	Enteritidis	4 h	29,0	2	158	21°C	Virchow	4 h	26,3	2	273	21°C	Infantis	4 h	49,3	2
44	21°C	Enteritidis	4 h	30,0	2	159	21°C	Virchow	4 h	24,3	2	274	21°C	Infantis	6 h	2,9	1
45	21°C	Enteritidis	4 h	26,0	2	160	21°C	Virchow	6 h	1,7	0	275	21°C	Infantis	6 h	2,9	0
46	21°C	Enteritidis	6 h	1,7	0	161	21°C	Virchow	6 h	1,7	0	276	21°C	Infantis	6 h	2,9	0
47	21°C	Enteritidis	6 h	1,7	0	162	21°C	Virchow	6 h	1,7	0	277	21°C	Infantis	6 h	5,8	1
48	21°C	Enteritidis	6 h	1,7	0	163	21°C	Virchow	6 h	3,4	0	278	21°C	Infantis	6 h	5,8	1
49	21°C	Enteritidis	6 h	3,4	0	164	21°C	Virchow	6 h	3,4	0	279	21°C	Infantis	6 h	5,8	0
50	21°C	Enteritidis	6 h	3,4	0	165	21°C	Virchow	6 h	3,4	0	280	21°C	Infantis	6 h	11,5	1
51	21°C	Enteritidis	6 h	3,4	1	166	21°C	Virchow	6 h	6,8	0	281	21°C	Infantis	6 h	11,5	0
52	21°C	Enteritidis	6 h	6,8	1	167	21°C	Virchow	6 h	6,8	1	282	21°C	Infantis	6 h	11,5	0
53	21°C	Enteritidis	6 h	6,8	0	168	21°C	Virchow	6 h	6,8	1	283	21°C	Infantis	6 h	17,3	1
54	21°C	Enteritidis	6 h	6,8	0	169	21°C	Virchow	6 h	10,2	0	284	21°C	Infantis	6 h	17,3	0
55	21°C	Enteritidis	6 h	10,3	0	170	21°C	Virchow	6 h	10,2	1	285	21°C	Infantis	6 h	17,3	0
56	21°C	Enteritidis	6 h	10,3	1	171	21°C	Virchow	6 h	10,2	2	286	4°C	Enteritidis	6 h	2,4	0
57	21°C	Enteritidis	6 h	10,3	0	172	21°C	Hadar	45 min	2,3	2	287	4°C	Enteritidis	6 h	2,4	2
58	21°C	Typhimurium	45 min	2,5	2	173	21°C	Hadar	45 min	3,1	2	288	4°C	Enteritidis	6 h	2,4	2
59	21°C	Typhimurium	45 min	2,4	2	174	21°C	Hadar	45 min	2,8	1	289	4°C	Enteritidis	6 h	4,9	0
60	21°C	Typhimurium	45 min	1,8	2	175	21°C	Hadar	45 min	4,6	2	290	4°C	Enteritidis	6 h	4,9	1

Détection de *Salmonella* : focus sur l'étape de pré-enrichissement

N°	T°C	Sérotype	Temps	UFC/25 g	Détection	N°	T°C	Sérotype	Temps	UFC/25 g	Détection	N°	T°C	Sérotype	Temps	UFC/25 g	Détection
61	21°C	Typhimurium	45 min	5,0	2	176	21°C	Hadar	45 min	6,3	2	291	4°C	Enteritidis	6 h	4,9	1
62	21°C	Typhimurium	45 min	4,7	2	177	21°C	Hadar	45 min	5,6	2	292	4°C	Enteritidis	6 h	9,7	1
63	21°C	Typhimurium	45 min	3,5	2	178	21°C	Hadar	45 min	9,3	2	293	4°C	Enteritidis	6 h	9,7	2
64	21°C	Typhimurium	45 min	10,0	2	179	21°C	Hadar	45 min	12,6	2	294	4°C	Enteritidis	6 h	9,7	2
65	21°C	Typhimurium	45 min	9,4	2	180	21°C	Hadar	45 min	11,2	2	295	4°C	Enteritidis	6 h	11,1	2
66	21°C	Typhimurium	45 min	7,0	2	181	21°C	Hadar	45 min	18,5	2	296	4°C	Enteritidis	6 h	11,1	2
67	21°C	Typhimurium	45 min	20,0	2	182	21°C	Hadar	45 min	25,2	2	297	4°C	Enteritidis	6 h	11,1	2
68	21°C	Typhimurium	45 min	18,8	2	183	21°C	Hadar	45 min	22,3	2	298	4°C	Typhimurium	6 h	2,7	0
69	21°C	Typhimurium	45 min	14,2	2	184	21°C	Hadar	45 min	37,0	2	299	4°C	Typhimurium	6 h	2,7	1
70	21°C	Typhimurium	45 min	40,0	2	185	21°C	Hadar	45 min	50,3	2	300	4°C	Typhimurium	6 h	2,7	2
71	21°C	Typhimurium	45 min	37,6	2	186	21°C	Hadar	45 min	44,6	2	301	4°C	Typhimurium	6 h	5,4	0
72	21°C	Typhimurium	45 min	28,3	2	187	21°C	Hadar	90 min	2,3	2	302	4°C	Typhimurium	6 h	5,4	1
73	21°C	Typhimurium	90 min	2,5	2	188	21°C	Hadar	90 min	3,1	0	303	4°C	Typhimurium	6 h	5,4	2
74	21°C	Typhimurium	90 min	2,4	1	189	21°C	Hadar	90 min	2,8	2	304	4°C	Typhimurium	6 h	10,8	1
75	21°C	Typhimurium	90 min	1,8	2	190	21°C	Hadar	90 min	4,6	2	305	4°C	Typhimurium	6 h	10,8	1
76	21°C	Typhimurium	90 min	5,0	2	191	21°C	Hadar	90 min	6,3	2	306	4°C	Typhimurium	6 h	10,8	2
77	21°C	Typhimurium	90 min	4,7	2	192	21°C	Hadar	90 min	5,6	2	307	4°C	Typhimurium	6 h	12,5	2
78	21°C	Typhimurium	90 min	3,5	2	193	21°C	Hadar	90 min	9,3	2	308	4°C	Typhimurium	6 h	12,5	2
79	21°C	Typhimurium	90 min	10,0	2	194	21°C	Hadar	90 min	12,6	2	309	4°C	Typhimurium	6 h	12,5	2
80	21°C	Typhimurium	90 min	9,4	1	195	21°C	Hadar	90 min	11,2	2	310	4°C	Virchow	6 h	1,7	0
81	21°C	Typhimurium	90 min	7,0	2	196	21°C	Hadar	90 min	18,5	2	311	4°C	Virchow	6 h	1,7	0
82	21°C	Typhimurium	90 min	20,0	2	197	21°C	Hadar	90 min	25,2	2	312	4°C	Virchow	6 h	1,7	0
83	21°C	Typhimurium	90 min	18,8	2	198	21°C	Hadar	90 min	22,3	2	313	4°C	Virchow	6 h	3,3	1
84	21°C	Typhimurium	90 min	14,2	2	199	21°C	Hadar	90 min	37,0	2	314	4°C	Virchow	6 h	3,3	1
85	21°C	Typhimurium	90 min	40,0	2	200	21°C	Hadar	90 min	50,3	2	315	4°C	Virchow	6 h	3,3	2
86	21°C	Typhimurium	90 min	37,6	2	201	21°C	Hadar	90 min	44,6	2	316	4°C	Virchow	6 h	6,7	0
87	21°C	Typhimurium	90 min	28,3	2	202	21°C	Hadar	4 h	2,3	2	317	4°C	Virchow	6 h	6,7	1
88	21°C	Typhimurium	4 h	2,5	2	203	21°C	Hadar	4 h	3,1	2	318	4°C	Virchow	6 h	6,7	2
89	21°C	Typhimurium	4 h	2,4	2	204	21°C	Hadar	4 h	2,8	2	319	4°C	Virchow	6 h	9,5	2
90	21°C	Typhimurium	4 h	1,8	0	205	21°C	Hadar	4 h	4,6	2	320	4°C	Virchow	6 h	9,5	2
91	21°C	Typhimurium	4 h	5,0	2	206	21°C	Hadar	4 h	6,3	2	321	4°C	Virchow	6 h	9,5	2

Détection de *Salmonella* : focus sur l'étape de pré-enrichissement

N°	T°C	Sérotype	Temps	UFC/25 g	Détection	N°	T°C	Sérotype	Temps	UFC/25 g	Détection	N°	T°C	Sérotype	Temps	UFC/25 g	Détection
92	21°C	Typhimurium	4 h	4,7	2	207	21°C	Hadar	4 h	5,6	2	322	4°C	Hadar	6 h	3,0	1
93	21°C	Typhimurium	4 h	3,5	2	208	21°C	Hadar	4 h	9,3	2	323	4°C	Hadar	6 h	3,0	1
94	21°C	Typhimurium	4 h	10,0	2	209	21°C	Hadar	4 h	12,6	1	324	4°C	Hadar	6 h	3,0	2
95	21°C	Typhimurium	4 h	9,4	2	210	21°C	Hadar	4 h	11,2	2	325	4°C	Hadar	6 h	6,1	1
96	21°C	Typhimurium	4 h	7,0	2	211	21°C	Hadar	4 h	18,5	2	326	4°C	Hadar	6 h	6,1	1
97	21°C	Typhimurium	4 h	20,0	2	212	21°C	Hadar	4 h	25,2	2	327	4°C	Hadar	6 h	6,1	2
98	21°C	Typhimurium	4 h	18,8	2	213	21°C	Hadar	4 h	22,3	2	328	4°C	Hadar	6 h	12,3	1
99	21°C	Typhimurium	4 h	14,2	2	214	21°C	Hadar	4 h	37,0	2	329	4°C	Hadar	6 h	12,3	2
100	21°C	Typhimurium	4 h	40,0	2	215	21°C	Hadar	4 h	50,3	2	330	4°C	Hadar	6 h	12,3	2
101	21°C	Typhimurium	4 h	37,6	2	216	21°C	Hadar	4 h	44,6	2	331	4°C	Hadar	6 h	16,1	2
102	21°C	Typhimurium	4 h	28,3	2	217	21°C	Hadar	6 h	2,9	0	332	4°C	Hadar	6 h	16,1	2
103	21°C	Typhimurium	6 h	1,7	0	218	21°C	Hadar	6 h	2,9	0	333	4°C	Hadar	6 h	16,1	2
104	21°C	Typhimurium	6 h	1,7	0	219	21°C	Hadar	6 h	2,9	0	334	4°C	Infantis	6 h	2,7	0
105	21°C	Typhimurium	6 h	1,7	0	220	21°C	Hadar	6 h	5,8	1	335	4°C	Infantis	6 h	2,7	0
106	21°C	Typhimurium	6 h	3,3	1	221	21°C	Hadar	6 h	5,8	1	336	4°C	Infantis	6 h	2,7	0
107	21°C	Typhimurium	6 h	3,3	1	222	21°C	Hadar	6 h	5,8	0	337	4°C	Infantis	6 h	5,5	0
108	21°C	Typhimurium	6 h	3,3	0	223	21°C	Hadar	6 h	11,7	0	338	4°C	Infantis	6 h	5,5	0
109	21°C	Typhimurium	6 h	6,7	1	224	21°C	Hadar	6 h	11,7	0	339	4°C	Infantis	6 h	5,5	1
110	21°C	Typhimurium	6 h	6,7	1	225	21°C	Hadar	6 h	11,7	2	340	4°C	Infantis	6 h	10,9	0
111	21°C	Typhimurium	6 h	6,7	1	226	21°C	Hadar	6 h	17,5	0	341	4°C	Infantis	6 h	10,9	0
112	21°C	Typhimurium	6 h	10,0	1	227	21°C	Hadar	6 h	17,5	1	342	4°C	Infantis	6 h	10,9	0
113	21°C	Typhimurium	6 h	10,0	1	228	21°C	Hadar	6 h	17,5	1	343	4°C	Infantis	6 h	12,4	2
114	21°C	Typhimurium	6 h	10,0	2	229	21°C	Infantis	45 min	2,7	2	344	4°C	Infantis	6 h	12,4	2
115	21°C	Virchow	45 min	1,3	1	230	21°C	Infantis	45 min	2,7	0	345	4°C	Infantis	6 h	12,4	2

21°C = température ambiante

2 : *Salmonella* détectée dans les deux milieux d'enrichissement sélectifs ; 1 : *Salmonella* détectée dans un seul milieu d'enrichissement sélectif ; 0 : *Salmonella* non détectée

Pour citer cet article :

Bonifait L., Baugé L., Rose V., Gateau J., Rouxel S., Bougeard S. et Chemaly M.. 2026. « Détection de *Salmonella* dans les échantillons au stade des productions primaires : focus sur l'étape de pré-enrichissement » *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* 108 (3) : 1-11.

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 : Élisabeth Claverie de Saint Martin

Directeur associé : Maud Faipoux

Directrice de rédaction : Emilie Gay

Rédacteur en chef : Julien Cauchard

Rédacteurs adjoints : Jean- Philippe Amat, Diane Cuzzucoli, Céline Dupuy, Viviane Hénaux

Comité de rédaction : Martine Denis, Benoit Durand, Françoise Gauchard, Guillaume Gerbier, Pauline Kooh, Marion Laurent, Sophie Le Bouquin Leneveu, Céline Richomme, Jackie Tapprest, Sylvain Traynard

Secrétaire de rédaction : Virginie Eymard

Responsable d'édition : Fabrice Coutureau Vicaire

Anses - www.anses.fr
14 rue Pierre et Marie Curie
94701 Maisons-Alfort Cedex

Courriel : bulletin.epidemi@anses.fr

Sous dépôt légal : CC BY-NC-ND
ISSN : 1769-7166