



SALMOVAC

Maîtrise de la salmonellose en élevage bovin laitier

Octobre 2021

>> Contexte

Salmonella spp est une bactérie pathogène présente naturellement dans l'environnement de la ferme. Cette bactérie peut contaminer le tractus digestif des bovins et y séjourner sous forme asymptomatique ou provoquer des symptômes généralement digestifs, voire des avortements. A partir de l'excrétion fécale, et plus rarement mammaire, ou à partir de l'environnement, elle peut alors se retrouver accidentellement dans le lait et les fromages au lait cru.

Plusieurs études ont montré l'intérêt des mesures d'hygiène pour éviter la dissémination des salmonelles dans les exploitations (Poupée, 2016). Cependant ces mesures sanitaires sont souvent insuffisantes à elles seules pour lutter efficacement contre la maladie à l'échelle du troupeau.

Une première étude (phase 1 : 2016-2017) a été conduite dans 30 élevages laitiers régulièrement confrontés aux salmonelloses. Elle a permis de mettre en évidence l'intérêt de la vaccination du troupeau laitier par Salmoplast® pour réduire l'excrétion à l'échelle individuelle sans pour autant avoir d'effet significatif sur la contamination de l'environnement à une échéance de 12 mois. La même tendance, quoique non significative, avait été observée avec l'adjonction de pré-probiotiques dans l'alimentation. Cette nouvelle étude « Salmovac » a pour objectif d'affiner les modalités d'utilisation de la vaccination et de l'adjonction de probiotiques dans l'alimentation du bétail et aussi l'efficacité des autovaccins.

>> Objectifs de l'étude

L'**objectif général** est d'optimiser les mesures de maîtrise de la salmonellose en élevage bovin laitier, principalement par la vaccination et l'ajout de prébiotiques et/ou de probiotiques à l'alimentation, en se basant sur les 1^{er} résultats obtenus en phase 1.

Les **objectifs spécifiques** sont :

- Evaluer l'impact d'un protocole d'hyper-immunisation avec des rappels semestriels (Salmoplast®, tous bovins laitiers >3 mois)
- Evaluer l'effet synergique de la vaccination associée à la distribution de prébiotiques et/ou de probiotiques (2 préparations de levures, dont une à base de parois destinée à la stimulation de l'immunité)
- Tester l'intérêt comparatif d'un autovaccin, par rapport au Salmoplast®, par l'utilisation des souches circulant dans les élevages

>> Ce travail a montré

- Les effets bénéfiques de la vaccination au Salmoplast® et de l'adjonction de levures à l'alimentation des vaches et génisses laitières afin de limiter l'excrétion fécale, baisser l'exposition des individus sains à un environnement contaminé et aider à casser le cycle de contamination par la voie oro-fécale.
- La vaccination au Salmoplast® avec un protocole simple ne ciblant que les reproductrices avec des rappels annuels paraît insuffisant pour être efficace à l'échelle du troupeau. Son efficacité pourrait être renforcée, en élargissant la population vaccinée, en raccourcissant le délai entre injections de rappel et en ciblant les périodes les plus à risque, en ajoutant des fractions de parois de levures purifiées dans l'alimentation entre 15 jours avant et 15 jours après la vaccination.
- L'utilisation des autovaccins nécessite des observations complémentaires même si les premiers résultats sont encourageants. Il y a cependant plusieurs freins à leur utilisation en routine, et notamment la procédure à respecter pour la délivrance puis le délai nécessaire entre l'isolement de la souche et la disponibilité du produit pour l'éleveur.

> Lexique

• **Salmonella spp.** : ce sont des bacilles à Gram négatif appartenant à la famille des *Enterobacteriaceae*. *Salmonella Enterica Enterica* est la sous espèce la plus fréquente chez l'Homme. Elle comprend plus de 2600 sérovars.

Salmonellose : maladie intestinale contagieuse provoquée par une bactérie, la salmonelle. La salmonellose est une zoonose, ce qui signifie qu'elle est transmissible à l'homme.

• **Autovaccins** : vaccin préparé à partir de germes pathogènes isolés d'un élevage et destiné à être administré aux animaux du même élevage.

> Références ...

Delafosse, A, 2017. Maîtrise de la salmonellose en élevage bovin laitier. Rapport technique final, Alençon

Desrois du Roure, M, 2018. Maîtrise de la salmonellose en élevage bovin laitier: évaluation de mesures de gestion associées à une vaccination répétée et à l'ajout de pré- et probiotiques dans la ration. Thèse de doctorat vétérinaire, Nantes

EFSA, 2019. Safety and efficacy of Actisaf Sc47 (*Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-4407) as a feed additive for cattle for fattening dairy cows, weaned piglets and sows.

Poupée, B, 2016. Maîtrise de la salmonellose en élevage bovin laitier : évaluation de mesures de gestion sanitaire, d'une vacci-

>> Protocole expérimental

• **Sélection des élevages**: La population d'étude était constituée des élevages laitiers de la filière « lait cru » de la Normandie, sélectionnés dès lors qu'ils présentaient au moins 3 contrôles positifs en salmonelles dans le lait de tank sur la dernière année. Au final 16 élevages ont été suivis sur une durée de 2 ans.

• Protocoles testés:

Groupe	Protocole appliqué	Démarrage analyses	Démarrage protocole	Nb cheptels
1	Salmopast® + levures prep. 1	Février 2018	Mars 2018	7
2	Salmopast® + levures prep. 2	Février 2018	Septembre 2018	4
3	Salmopast® + levures prep. 2	Février 2019	Février 2019	3
4	Autovaccin	Janvier 2019	Janvier 2019	2
TOTAL				16

Salmoplast : vaccin inactivé, utilisé contre la salmonellose des ruminants (Merial)

Levures préparation 1: Actisaf®+ Safmannan® - Phileo: *Saccharomyces cerevisiae* en mélange de cellules vivantes et de fractions prébiotique

Levures préparation 2 : Safglucan® - Phileo : fractions purifiées de *Saccharomyces cerevisiae* riche en bêtaglucanes

Autovaccins : le test a été réalisé en collaboration d'une laiterie et le laboratoire Filavie qui a isolé les souches et préparé le produit

• Suivi des élevages :

- Des prélèvements à l'échelle du troupeau, échantillons de bouses mélangées dans l'environnement des élevages (pédichiffonnettes) et de laits de tank

- Des prélèvements de bouses à l'échelle individuelle (par bovin)

- Détection des salmonelles par PCR sur le lait de tank et dénombrement et sérotypage sur les échantillons de bouses

- Suivi du niveau de respect d'hygiène à partir d'une liste de mesures et notation sur l'état de propreté des abreuvoirs

• Méthode d'évaluation :

- Pour apprécier l'efficacité des protocoles testés sur plusieurs mois, l'excrétion d'un groupe de bovins (échelle bovin) et la contamination des élevages (échelle troupeau) ont été comparées graphiquement et par un traitement statistique de données

- Les résultats de l'étude SALMOVAC ont été comparés avec ceux de l'étude phase 1 (2016-2017)

>> Résultats

A l'échelle du troupeau :

L'examen des moyennes et médianes des dénombrements environnementaux dans les exploitations avec une observance correcte du protocole sur plusieurs contrôles successifs montre une tendance nette à l'amélioration dans le groupe 1, 2 et 3 (Figures 1 et 2).

Autres résultats obtenus:

- Pas d'augmentation des salmonelles avec la taille de l'effectif laitier dans l'exploitation
- Variabilité selon la saison de prélèvement, les valeurs les plus élevées sont observées entre février et avril
- Variabilité selon le niveau du respect des mesures sanitaires
- Variabilité selon le sérotype isolé ; les valeurs les plus élevées étant observées avec *S. Ohio*
- Les dénombrements les plus élevés sont observés dans les élevages ayant peu amélioré leur score d'hygiène des abreuvoirs
- Les dénombrements les plus élevés sont observés dans les élevages les moins respectueux du protocole

Contamination du lait de tank :

Sur la période 2015-2020, 10460 résultats sur lait de tank provenant de 9 cheptels ont été pris en compte → l'association de la vaccination avec hyper-immunisation et la distribution de pré-probiotiques donnent les meilleurs résultats et permettent d'avoir un risque d'analyse positive sur le lait de tank proche de 0, par rapport au groupe de référence (= absence de mesure), après 2 années

A l'échelle individuelle:

L'analyse statistique conduite sur 402 bovins issus des études « Phase 1 » et SALMOVAC et disposant d'au moins 2 résultats de dénombrement montre que tous les protocoles sauf la vaccination simple, permettent de baisser significativement la probabilité pour un bovin d'être contaminé, par rapport au groupe de référence (=uniquement des mesures sanitaires) (figure 3).

Autres résultats obtenus:

- Les contrôles positifs et les dénombrements fécaux les plus élevés étaient observés avec *S. Ohio* devant *S. Montevideo* et *S. Mbandaka*
- Le pourcentage de contrôle positif était maximal entre novembre et janvier alors que les valeurs de dénombrements fécaux étaient plus élevées entre février et avril
- Les contrôles positifs et les dénombrements fécaux les plus élevés étaient observés dans les groupes avec les plus faibles 1 - amélioration du score d'hygiène, 2 - observance du protocole
- Ils augmentaient régulièrement avec l'âge du bovin
- Une variabilité importante était relevée entre les cheptels

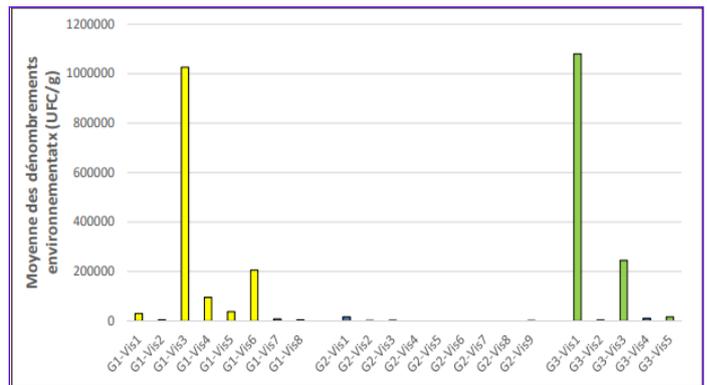


Figure 1 : Distribution de la moyenne des dénombrements environnementaux relevés par groupe G1 à G3 et par visite (cheptels avec observance correcte du protocole)

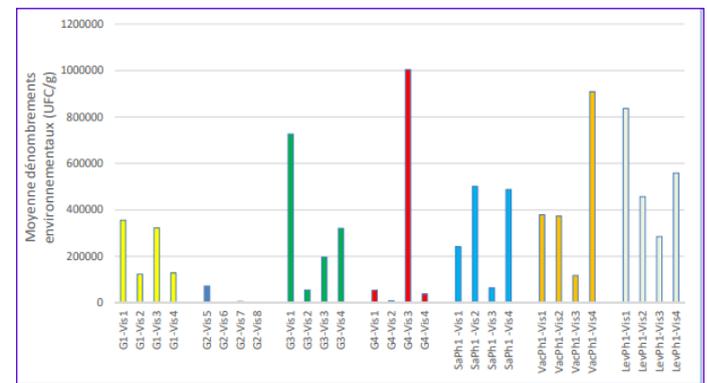


Figure 2 : Distribution de la moyenne des dénombrements environnementaux relevés par groupe (études phase 1 et 2) et par visite (uniquement 4 premières visites)

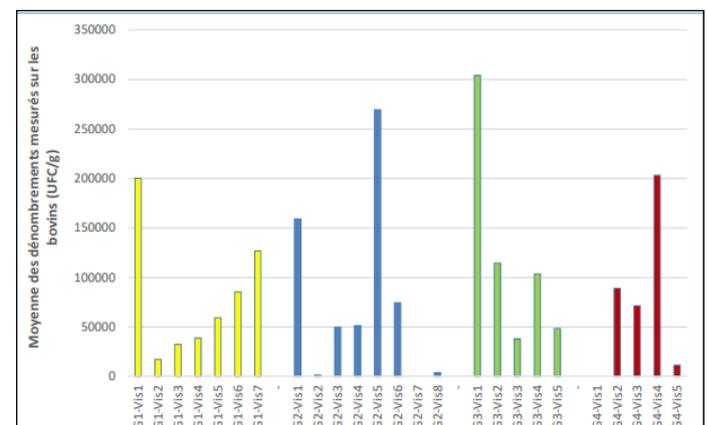


Figure 3 : Distribution de la moyenne des dénombrements fécaux individuels relevés par groupe (G1 à G4 et par visite)

>> Quel intérêt pour le secteur laitier ?

La maîtrise de la contamination par les salmonelles est une préoccupation majeure pour la filière des fromages au lait cru, tenant compte des conséquences sanitaires et aussi économiques et d'images.

Le maillon « élevage » constitue la source majeure de contamination du lait par les salmonelles dans la chaîne de fabrication et de distribution des fromages au lait cru. La mise en place de moyens de lutte efficace contre les salmonelles à la ferme est donc primordiale pour prévenir la présence des salmonelles dans les produits laitiers au lait cru.

Les résultats obtenus permettent de conclure aux effets bénéfiques de la vaccination au Salmoplast® et de l'adjonction de levures à l'alimentation des vaches et génisses laitières afin de limiter l'excrétion fécale, baisser l'exposition des animaux sains à un environnement contaminé et aider à casser le cycle de contamination par la voie oro-fécale.

>> Valorisation de l'étude

- **Rapport final de l'étude**
- **Webinaire 8 octobre 2021**: présentation des résultats finaux
- **A venir...** : Publications à destination des éleveurs, vétérinaires praticiens, communauté scientifique, etc.
- **Nouvelles perspectives de travail**

Approfondir les résultats vis-à-vis des autovaccins / Existe-t-il des bovins super excréteurs ? Comment les identifier précocement ?

>> Estimation du rapport coût/bénéfices (à affiner)

- Cheptel type : 60 vaches en lactation, race Normande, 400 000 litres lait, 40% dépistages positifs en salmonelles sur le lait de tank
- Coûts : vaccins (+ actes vétérinaires), levures
- Bénéfices : baisse prévalence salmonelles (-50% année 1, -100% année 2), primes « lait cru » conservées, effet zootechnique uniquement avec la préparation 1—Levures)
- **Levures préparation 1 + vaccins** : effet sanitaire et zootechnique, gain dès la 1^{ère} année => 1500€ puis 4500 € (année 2) puis 5500€/an
- **Levures 2 + vaccins** : effet sanitaire, coût net 6000€ la 1^{ère} année puis 1500€ (année 2) puis gain 1500€/an

> En un clin d'œil <

Champ d'application: salmonelles, vaccin, autovaccin, pré-probiotiques

Objet de recherche : Maîtrise de la salmonellose en élevage bovin laitier

Période de réalisation : 2018-2021

Coordinateur scientifique : Arnaud Delafosse—GDS 61

Autres partenaires : ODG laitiers Normands, Opérateurs lait cru en Normandie (Gillot, Graindorge, Lactalis, REO), CNIEL

Et fournisseurs de vaccins et pré-probiotiques : Boehringer Ingelheim, Phileo by Lesaffre, Filavie

Conclusion : la vaccination au Salmoplast® et l'adjonction de levures à l'alimentation des vaches et génisses laitières permettent de limiter l'excrétion fécale, de baisser l'exposition des individus sains à un environnement contaminé et donc d'aider à casser le cycle de contamination par la voie oro-fécale.

Pour en savoir plus : cfarrokh@cniel.com