



# Rémanence d'un traitement de décontamination par le « steam vacuum »

**Evaluation de la rémanence d'un traitement de décontamination des carcasses bovines par le procédé « steam vacuum »**

**Mots-clés :** Décontamination, Carcasses bovines, Vapovac<sup>®</sup>, Rémanence, Steam vacuum

**Auteurs :** Marina Rivollier<sup>1</sup>, Laurent Picgirard<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ADIV, 10 Rue Jacqueline Auriol, ZAC Parc Industriel des Gravanches, 63039 Clermont-Ferrand Cedex 02

\* E-mail de l'auteur correspondant : [laurent.picgirard@adiv.fr](mailto:laurent.picgirard@adiv.fr)

Depuis les années 1990, le procédé « steam vacuum » (Vapovac<sup>®</sup>) a été mis sur le marché des équipements portatifs pour permettre le nettoyage et la désinfection de carcasses souillées. Cette étude a pour objectif de tester la rémanence de ce procédé dans des conditions réelles d'utilisation.

## Résumé :

L'objectif de ce projet est de valider sur un échantillon de carcasses bovines, l'efficacité du « steam vacuum » (Vapovac<sup>®</sup>) en traitement systématique. Ainsi, il s'agira d'évaluer si la réduction bactérienne sur des zones dites « sensibles » obtenue immédiatement après traitement par le procédé « steam vacuum » est effective en sortie de ressuage. Pour représenter au mieux les conditions de ressuage en abattoir, il a été choisi de tester l'évolution de la charge microbienne sur 2 temps de rémanence : 24h et 72h. L'effet décontaminant observé du traitement « steam vacuum » (Vapovac<sup>®</sup>) dans le cadre de cette étude (-0,56 log ufc/cm<sup>2</sup> pour la flore totale) s'avère moins marqué en comparaison aux autres éléments disponibles dans la littérature scientifique (-0,6 à -0,9 log ufc/cm<sup>2</sup> pour la flore totale). L'emploi du « steam vacuum » est apparu justifié pour la maîtrise de la charge microbienne globale des carcasses (Flore Aérobie Mésophile) dans un délai de 24h après abattage. Néanmoins, cet effet ne s'est pas maintenu après 72h de ressuage. De même, il apparaît plus prudent de modérer l'effet décontaminant pour lutter plus spécifiquement contre les bactéries d'altération *Pseudomonas*.

## Abstract: Beef carcass decontamination: lasting effectiveness of a steam vacuum treatment

The Vapovac<sup>®</sup> or steam vacuum system enables an effective decontamination of carcasses. The aim of this study, funded by FranceAgriMer, was to assess on the basis of a sample of bovine carcasses, that the bacterial reduction level obtained immediately after treatment was still effective after cooling. The decontaminating effect proved to be less pronounced than expected, compared to figures published in the scientific literature. Nevertheless, the use of a steam vacuum appeared to be justified to control global microflora within 24 hours after slaughtering, especially for *Pseudomonas*.

## INTRODUCTION

Le Vapovac® ou « steam vacuum » a été mis sur le marché des équipements portatifs pour permettre le nettoyage et la désinfection de carcasses souillées en associant deux mécanismes : l'aspiration des souillures et la projection de vapeur à la surface de la carcasse. Il est appliqué soit sur des carcasses présentant des souillures visibles (spot cleaning), soit en tant que traitement systématique et préventif. Ce système, autorisé par le règlement CE/853/2004 en complément du respect des bonnes pratiques d'hygiène, est très largement répandu dans les abattoirs français et européens de gros bovins pour permettre d'assainir la surface de carcasses contaminées au cours des étapes de dépouille et/ou d'éviscération.

Depuis février 2014 et grâce au soutien financier d'Interbev, un guide d'utilisation du Vapovac® pour réduire la contamination bactérienne des carcasses bovines et ovines est disponible. Un des principaux objectifs vise à homogénéiser les bonnes pratiques à employer, la gestuelle de l'opérateur et les paramètres de fonctionnement à utiliser afin d'optimiser l'efficacité de ce système.

Sur le plan scientifique, les résultats de nombreuses études sont incontestables quant à l'efficacité instantanée du « steam vacuum » sur des carcasses souillées (Dorsa et al., 1996, Kochevar et al., 1997, Steenberg et al., 2006). Néanmoins, aucune étude ne s'est attachée à évaluer l'évolution potentielle de la microflore bactérienne au cours

et à l'issue du ressuage. De même, les données relatives à l'impact du « steam vacuum » ne permettent pas de savoir si la réduction de la microflore endogène naturelle et par conséquent l'élimination d'une partie de la microflore positive, ne favorise pas l'implantation, voire le développement de bactéries pathogènes (*Salmonella spp.*, *Escherichia coli*) et de bactéries d'altération (*Pseudomonas*).

L'objectif de ce projet est donc de valider sur un échantillon de carcasses bovines, l'efficacité du « steam vacuum » (Vapovac®) en traitement systématique, après une phase de ressuage plus ou moins longue, les études antérieures n'ayant montré qu'une efficacité en fin de chaîne d'abattage sans validation de la rémanence ultérieure. Ainsi, il s'agira d'évaluer si la réduction bactérienne sur des zones dites « sensibles » obtenue immédiatement après traitement par le procédé « steam vacuum » est effective en sortie de ressuage.

Pour représenter au mieux les conditions de ressuage en abattoir, il a été choisi de mesurer l'évolution de la charge microbienne sur 2 temps de rémanence : 24h et 72h. En plus d'analyser aux différents stades les indicateurs d'hygiène habituels (Flore Aérobie Mésophile ou FAM et entérobactéries), il a également été jugé intéressant de connaître l'impact de ce procédé sur l'évolution de *Pseudomonas*, bactéries d'altération psychrophile fréquemment rencontrée dans la viande.

## I. MATERIEL ET METHODES

Le programme d'actions pour cette étude se décompose en quatre phases :

### I.1. Phase 1 : Sélection de deux abattoirs test et recensement des pratiques d'utilisation du « steam vacuum »

Afin de recenser les pratiques d'utilisation du « steam vacuum » (Vapovac®), un questionnaire a été élaboré par l'ADIV, validé par les fédérations professionnelles de la filière viande (FNICGV, SNIV, FNEAP) puis transmis aux abattoirs bovins par leur intermédiaire.

Sur une quarantaine d'abattoirs visés par l'étude, 10 abattoirs ont rempli le questionnaire. Parmi ces 10 abattoirs, 7 abattoirs utilisent le Vapovac® et 2 ont été retenus pour mener les essais sur site. Les abattoirs sélectionnés avaient des capacités d'abattage de 35 gros bovins par heure.

### I.2. Phase 2 : Sélection de deux sites anatomiques parmi ceux les plus couramment traités

Les zones traitées par le « steam vacuum » en traitement systématique peuvent être variables selon les entreprises. En règle générale, les zones traitées se trouvent aussi bien à l'avant qu'à l'arrière de la carcasse. Les zones avant traitées correspondent le plus souvent au jarret, à la poitrine, à la fente et au collier. Les zones arrière traitées sont le plus souvent la cuisse, côtés interne et externe, ainsi que le jarret.

Pour l'étude, deux sites anatomiques ont été prélevés : l'un situé sur la zone avant de la carcasse au niveau du gros bout de poitrine et l'autre situé sur la zone arrière au niveau de l'arrière de la cuisse. Ils sont en accord avec la note DGAL/SDSSA/N2007/82-75.

### I.3. Phase 3 : Echantillonnage et protocole de prélèvement

Les essais expérimentaux ont été définis de manière à permettre d'évaluer la rémanence du traitement de décontamination systématique par le « steam vacuum » sur des carcasses visuellement non souillées. Pour répondre à la problématique, un suivi bactériologique des carcasses traitées et non traitées dans le temps a été réalisé dans deux abattoirs. L'échantillonnage a été réparti de manière homogène entre les deux abattoirs.

Au total, un échantillon de 160 carcasses indemnes de souillures visibles a été nécessaire à l'élaboration du protocole, à savoir : 100 carcasses traitées par le « steam vacuum », 60 carcasses non traitées (témoin).

Les prélèvements ont été réalisés à 4 stades :

- **avant traitement thermique** : excision de 20 cm<sup>2</sup> sur la poitrine et la cuisse soit 40 cm<sup>2</sup> par carcasse,
- **après traitement thermique au « steam vacuum » (Vapovac®)** : excision sur les zones sélectionnées (20 cm<sup>2</sup>/zone uniquement sur les carcasses traitées),
- **après ressuage des carcasses pendant 24h (3h en continu et 21h en statique) ou 72h (3h en continu et 69h en statique)** : excision sur les zones sélectionnées (20 cm<sup>2</sup>/zone sur les carcasses traitées et non traitées).

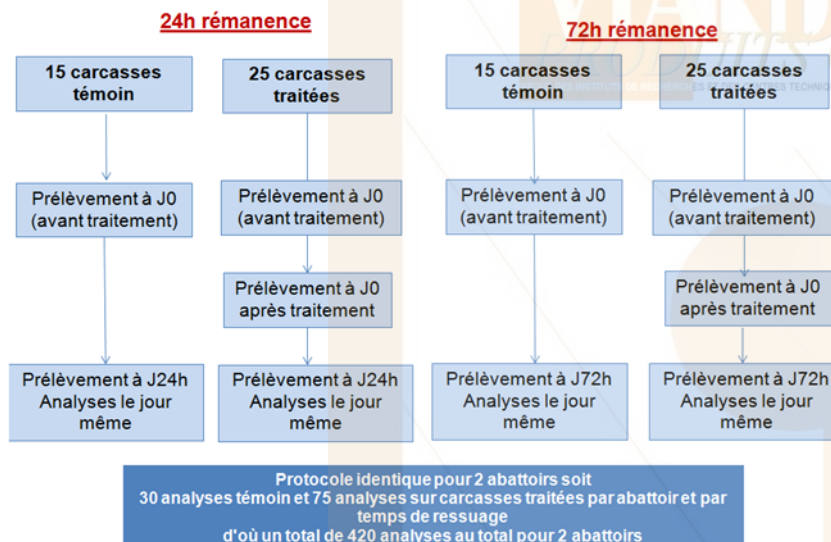
Le protocole expérimental est schématisé sur la Figure 1.

A chaque temps d'analyse et pour chaque carcasse, les deux sites prélevés ont été rassemblés pour le dénombrement de la microflore totale (FAM), des entérobactéries et des *Pseudomonas* selon les normes en vigueur respectives NF EN ISO 4833, NF EN ISO 21528-2 et NF V 04-504.

Pour chaque microflore, la rémanence du traitement « steam vacuum » a été calculée à l'issue des deux périodes de ressuage / conservation. La rémanence correspond pour une microflore donnée, à la différence de la population mesurée après ressuage (24h ou 72h) et la population initiale avant traitement au « steam vacuum ».

En ce qui concerne les populations d'entérobactéries, de nombreux dénombrements se sont avérés inférieurs au seuil de détection à savoir inférieurs à 10 UFC/cm<sup>2</sup>. Il a ainsi été décidé d'affecter une valeur de 9 UFC/cm<sup>2</sup> quand le cas se présentait. De ce fait, pour cette population, les résultats ont également été exprimés en termes de prévalence. La prévalence correspond aux taux d'échantillons où les entérobactéries sont présentes (dénombrement supérieur à 10 UFC/cm<sup>2</sup>) par rapport à l'ensemble des échantillons analysés.

**Figure 1 : Plan d'échantillonnage pour un abattoir**



#### I.4. Phase 4 : Traitement des données statistiques

Pour chaque flore, les résultats des dénombrements exprimés en log (ufc/cm<sup>2</sup>) après application du Vapovac<sup>®</sup> ou après ressuage ont été soustraits aux valeurs mesurées avant traitement. Les différences (en delta log (ufc/cm<sup>2</sup>)) qui correspondent à la rémanence du traitement ont été traités par une analyse de variance pour chaque durée de ressuage afin d'évaluer l'impact du facteur « traitement au

Vapovac<sup>®</sup> ». Les résultats des tests statistiques sont exprimés dans la partie résultats à l'aide de la codification suivante : NS : effet non significatif, Tendence : effet significatif au seuil de 10%, \* : effet significatif au seuil de 5%, \*\* : effet significatif au seuil de 1%, \*\*\* : effet significatif au seuil de 0.1%.

## II. RESULTATS ET DISCUSSION

L'emploi du « steam vacuum » est apparu justifié pour la maîtrise de la charge microbienne globale des carcasses (FAM pour Flore Aérobie Mésophile) dans un délai de 24h après abattage. En effet, à l'issue de 24h de ressuage, le traitement tel que défini a engendré une réduction de la charge globale d'environ -0,6 log (UFC/cm<sup>2</sup>) (Figure 2) pour un échantillon de 50 carcasses traitées.

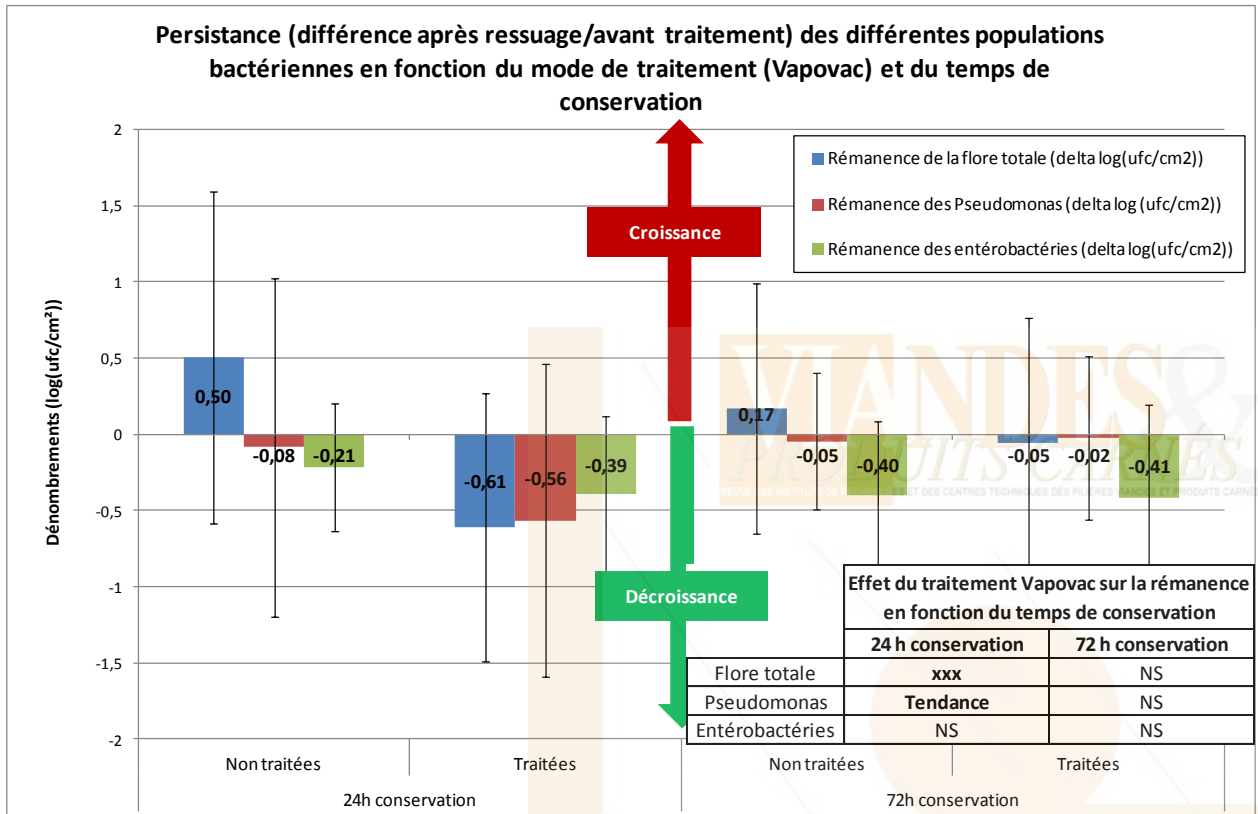
Néanmoins, l'effet décontaminant ne semble pas se maintenir après 72h de ressuage.

De même, il apparaît plus prudent de modérer l'effet décontaminant pour lutter plus spécifiquement contre les bactéries d'altération *Pseudomonas*.

Par ailleurs, l'effet décontaminant observé du traitement « steam vacuum » (Vapovac<sup>®</sup>) dans le cadre de cette étude (-0.56 log ufc/cm<sup>2</sup> pour la flore totale) s'avère moins marqué en comparaison aux autres éléments disponibles

dans la littérature scientifique (-0,6 à -0,9 log ufc/cm<sup>2</sup> pour la flore totale). Steenberg et al. (2006) ont obtenu en effet un effet réducteur extrêmement limité (-0,5 log<sub>10</sub> UFC/cm<sup>2</sup>) sur des carcasses visuellement propres, l'efficacité du traitement étant très dépendant du temps d'application (30 secondes beaucoup plus efficace que 10 secondes). Au niveau français, une étude interprofessionnelle financée par Interbev et FranceAgriMer a montré que, sur les surfaces visuellement propres, le Vapovac<sup>®</sup> induisait une réduction significative des flores bactériennes avec en particulier une réduction de 0,9 log de la FAM (étude Interbev-FranceAgriMer, 2009). Cet écart entre les valeurs acquises et les résultats de la bibliographie, peut être justifié par les conditions d'utilisation du système dans des conditions et des cadences industrielles (35 gros bovins/heure) et non dans des conditions expérimentales.

**Figure 2 : Bilan sur la rémanence des microflores en fonction du mode de traitement et du temps de ressuage**



### III. CONCLUSION

L'ensemble de ces résultats doivent être modulés par le nombre d'échantillons analysés (50 échantillons par temps de conservation). A ce titre, des mesures sur un nombre de carcasses plus important (100 à 200 échantillons par temps de ressuage/conservation) mériteraient d'être engagées afin de valider les effets observés. De même, des études complémentaires, qui ne pourraient de toute manière n'être mises en œuvre qu'au stade du laboratoire, mériteraient d'être conduites spécifiquement sur des germes pathogènes

producteurs d'entérotoxines, tels que les STEC (*Escherichia coli* producteurs de shiga-toxines).

Notre étude montre toutefois que l'utilisation du procédé « steam vacuum » (Vapovac®) s'avère positive dans le cadre d'une application industrielle de conditionnement sous vide de muscles dans un délai inférieur à 72h, pratique courante des opérateurs industriels de la filière viande française.

#### Remerciements :

Cette étude a été conduite grâce au soutien financier de FranceAgriMer. L'ADIV remercie les deux abattoirs industriels qui ont participé à cette étude.

#### Références :

Dorsa W. J., Cutter C. N., Siragusa G. R. (1996a). Effectiveness of a steam vacuum sanitiser for reducing *Escherichia coli* O157:H7 inoculated to beef carcass surface tissue. *Letters in Applied Microbiology*, 23: 61-63.

Dorsa W. J., Cutter C. N., Siragusa G. R., Koohmaraie M. (1996b). Microbial decontamination of beef and sheep carcasses by steam, hot water spray washes, and a steam vacuum sanitizer. *Journal of Food Protection* 59: 127-135.

Guide d'utilisation du Vapovac pour réduire la contamination bactérienne des carcasses bovines et ovines (2014). Rapport d'étude INTERBEV, 29 pages.

Kochevar S.L., Sofos J.N., Bolin R.R., Reagan J.O., Smith G.C. (1997). Steam-vacuuming as a pre-evisceration intervention to decontaminate beef carcasses. *Journal of Food Protection* 60: 107-113.

Note de service DGAL / SDSSA / N2007 / 8275 (2007). Critères microbiologiques applicables aux carcasses d'animaux de boucherie de volailles, et lignes directrices relatives aux contrôles de surface du matériel en abattoir et en atelier de découpe d'animaux de boucherie et de volailles.

Steenberg B., Teilmann J., Christensen H. Dalsgaard B. (2006). Steam vacuum versus knife trimming for beef slaughter. Communication au 52ème Congrès international des sciences et technologies des viandes (ICoMST). Aout 2006. Dublin. Irlande.

Traitement des carcasses bovines par « steam vacuum » en cours d'abattage (2009). Etude Interbev-FranceAgriMer.