

Etude de l'efficacité des opérations de nettoyage et désinfection dans la filière viande : mise au point d'un protocole spécifique et harmonisé

B. Frémaux¹, C. Denis², M. Rivollier³, M.N. Bellon Fontaine⁴

¹ IFIP, Pôle Viandes et Charcuteries, 7 Avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort

² ACTALIA Sécurité des aliments, Boulevard du 13 juin 1944, 14310 Villers Bocage

³ ADIV, ZAC des Gravanches, 10, rue Jacqueline Ariol, 63039 Clermont-Ferrand

⁴ AgroParisTech, UMR 1319 MICALIS, équipe B2HM, 25 avenue de la République, 91305 Massy

Introduction

Les opérations de nettoyage et de désinfection (N&D) nécessitent l'usage de produits détergents et désinfectants, dont l'efficacité est souvent mise à mal dans l'industrie agroalimentaire. Leur efficacité dépend de nombreux facteurs tels que la nature des souillures, le type et l'état des matériaux, la qualité de l'eau utilisée, les conditions d'application ou encore l'état physiologique des microorganismes. La plupart de ces paramètres ne sont pas pris en compte dans les protocoles normalisés utilisés pour valider l'efficacité de ces produits (NF EN 13 697 ou 1276).

Objectifs

Etablir un protocole adapté à la filière viande pour l'obtention de surfaces encrassées et contaminées par des cellules adhérentes de manière harmonisée et répétable. Ce travail étant un pré-requis afin de pouvoir évaluer de manière fiable l'efficacité des solutions détergentes/désinfectantes dans des conditions rappelant celles rencontrées dans l'industrie de la viande.

Matériels et méthodes

➤ Souches bactériennes

Six souches bactériennes d'espèces variées (*Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas spp.*, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* Derby et Typhimurium, *Brochothrix thermosphacta*), toutes isolées de la filière viande.

➤ Surfaces d'essai

Coupons de polychlorure de vinyle (PVC) et d'acier inoxydable 316L 2B (INOX) (l 14 mm × L 25 mm × E 1 mm).

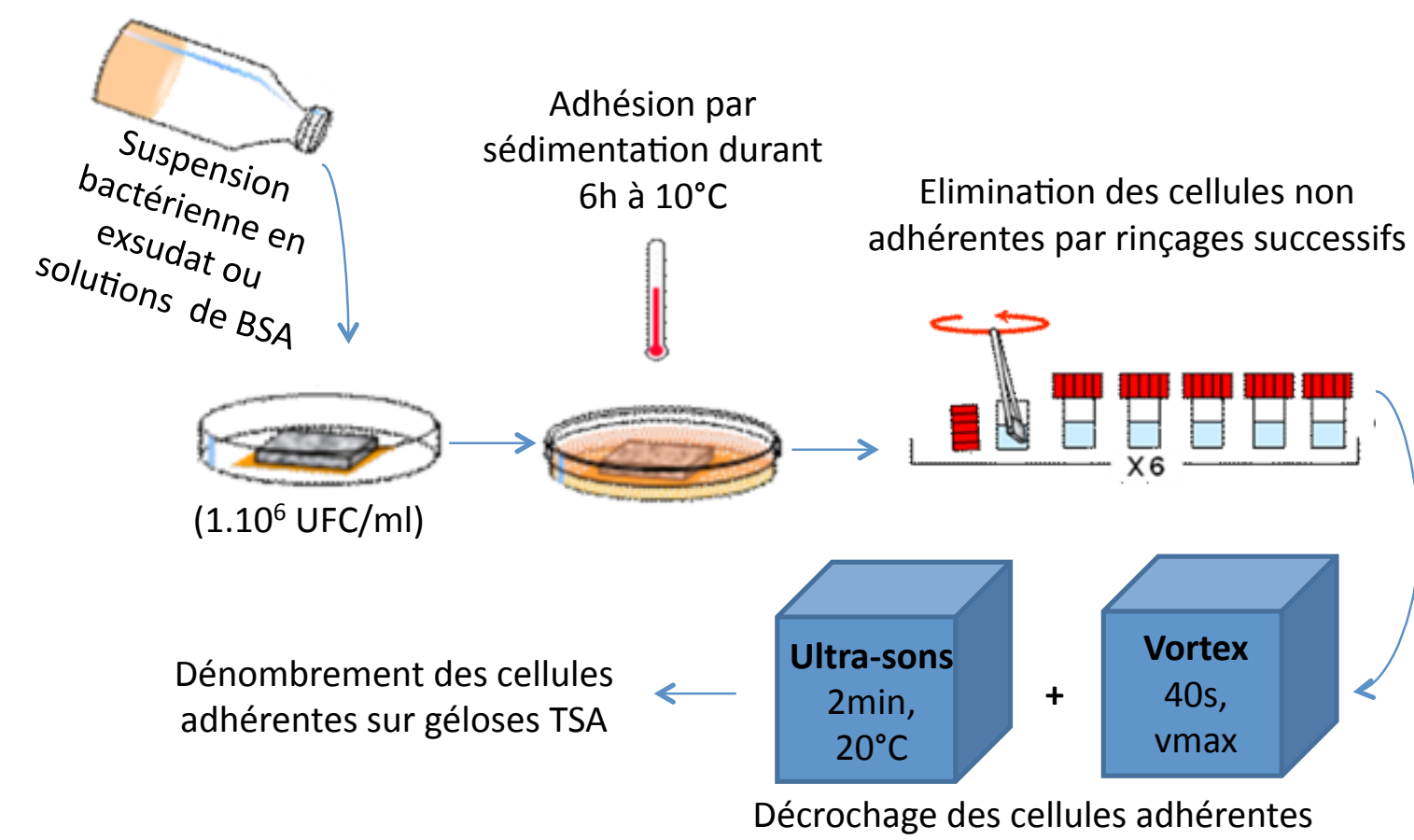
➤ Souillures modèles

L'exsudat de viande fraîche de porc, bœuf ou volaille a été produit après un cycle de congélation (-20°C, 72h) - décongélation (10°C, 24h) de cubes de viande (2 cm de côté), suivi d'une étape de stérilisation par centrifugation (5 000 g, 10 min) et filtration sur membrane à 0,22 µm. Deux souillures de référence à base de Bovine Serum Albumine (BSA) à 0,3 ou 3 g/L, prévues par la norme NF EN 13 697, ont été également testées.

L'impact de l'encrassement sur les propriétés de surface des matériaux natifs et « encrassés » a été évalué par des mesures d'angle de contact (θ) (goniomètre G40, Krüss, Allemagne) et par des observations en AFM (PicoSPM, ScienTec, France) en mode oscillant à 315kHz.

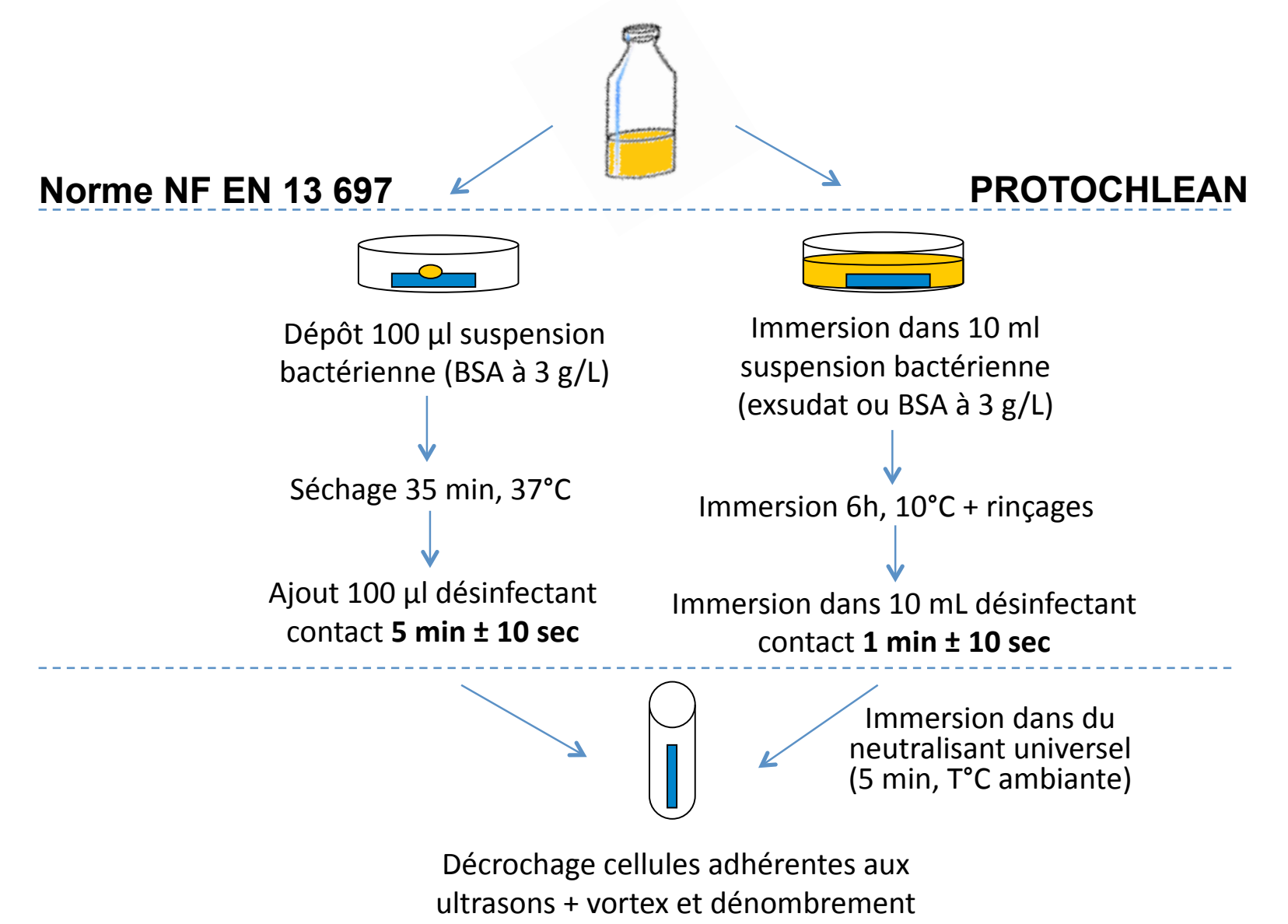
➤ Essai d'adhésion PROTOCHLEAN

Les coupons ont été nettoyés durant 10 min à 50°C dans une solution de RBS35® à 2%, puis rincés 5 fois 5 min en eau distillée à 50°C, puis 5 fois 5 min en eau distillée à température ambiante. Les essais d'adhésion ont été réalisés comme suit :



➤ Evaluation de l'efficacité inhibitrice de produits de N&D

L'efficacité d'un alcalin chloré (0,6%) et d'un ammonium quaternaire combiné à des peroxydes (2%) a été évaluée à partir des coupons contaminés et encrassés selon le protocole d'adhésion PROTOCHLEAN. En parallèle, le protocole de la norme NF EN 13 697 a été suivi.



Résultats

➤ Caractéristiques physico-chimiques des exsudats de viande

Type d'exsudat	Matière sèche (%)	Lipides (%)	Protéines (%)	pH
Bœuf	10,9 ± 0,47	0,13 ± 0,06	10,1 ± 0,35	5,5 ± 0,05
Dinde	17,3 ± 0,38	0,2 ± 0,00	17,4 ± 0,3	5,9 ± 0,07
Porc	15,3 ± 0,29	0,13 ± 0,06	14,1 ± 0,25	5,6 ± 0,05

(valeurs moyennes obtenues à partir de 3 lots de matières premières)

➤ Evaluation du protocole d'adhésion

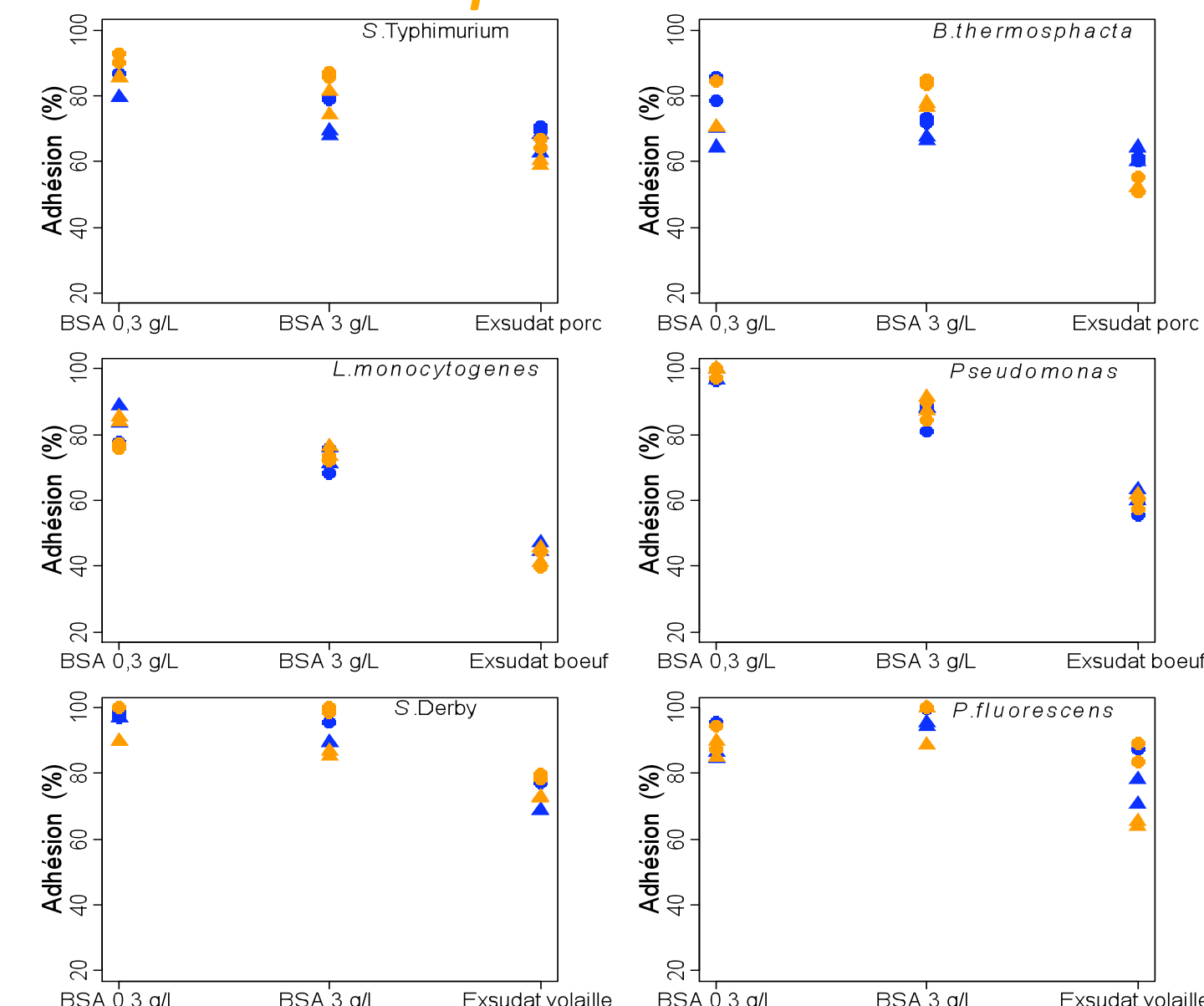


Figure 1 : Pourcentages d'adhésion des 6 souches bactériennes déterminés via le protocole d'adhésion PROTOCHLEAN (○ INOX, △ PVC; — : répétition n°1, — : répétition n°2)

➤ Impact de l'encrassement sur les propriétés surfaciques des matériaux

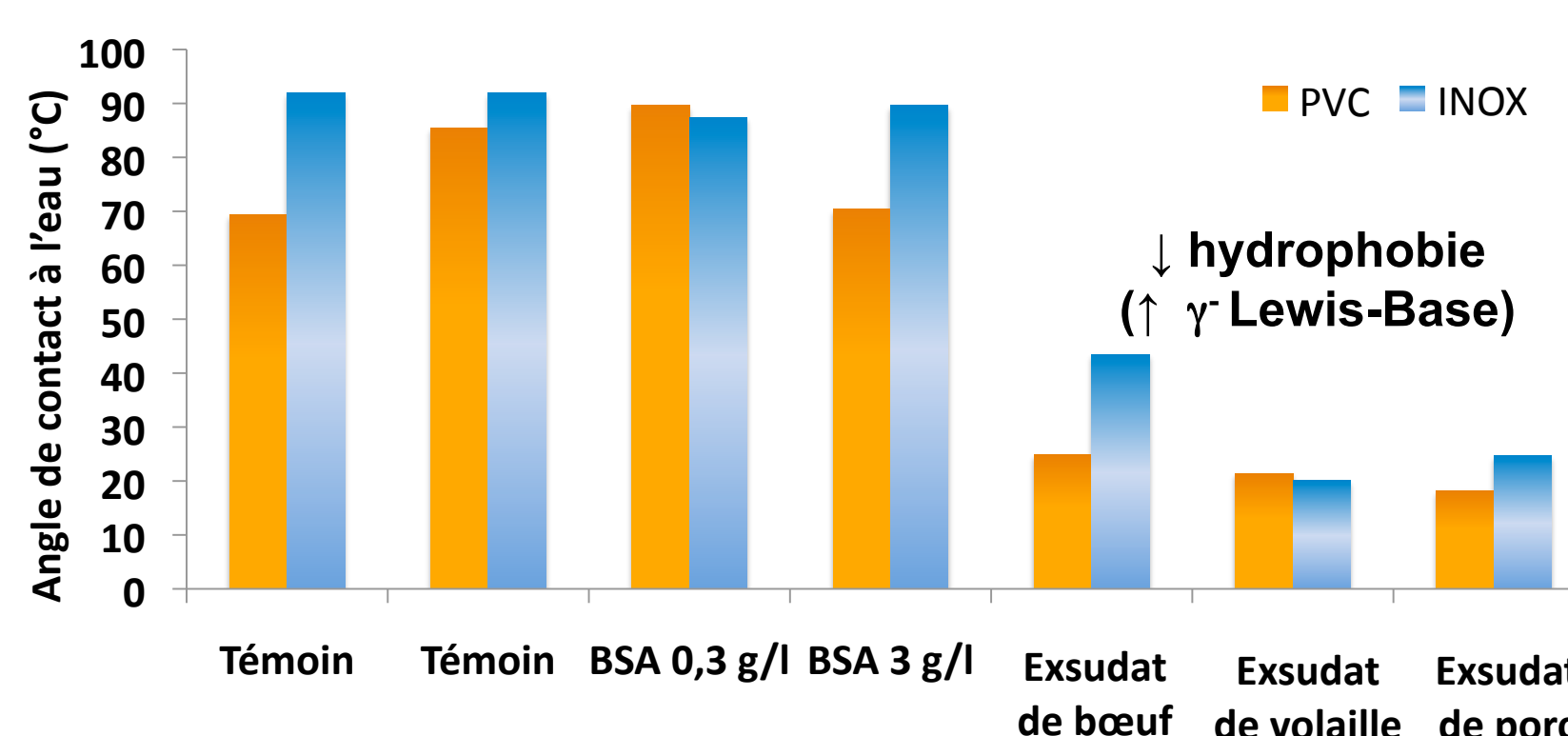
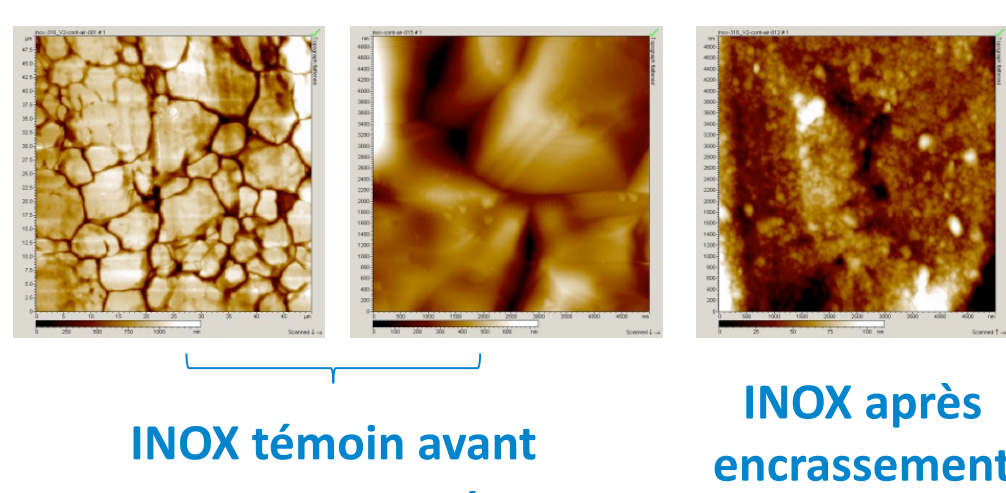


Figure 2 : Mesures d'angles de contact à l'eau sur les surfaces d'INOX et de PVC avant (témoins) et après 3h d'encrassement à l'aide d'exsudat de viande ou des solutions de BSA.

Figure 3 : Observations par AFM des surfaces d'INOX avant et après 3h d'encrassement à l'aide d'exsudat de viande.



➤ Evaluation de l'efficacité inhibitrice de produits de N&D

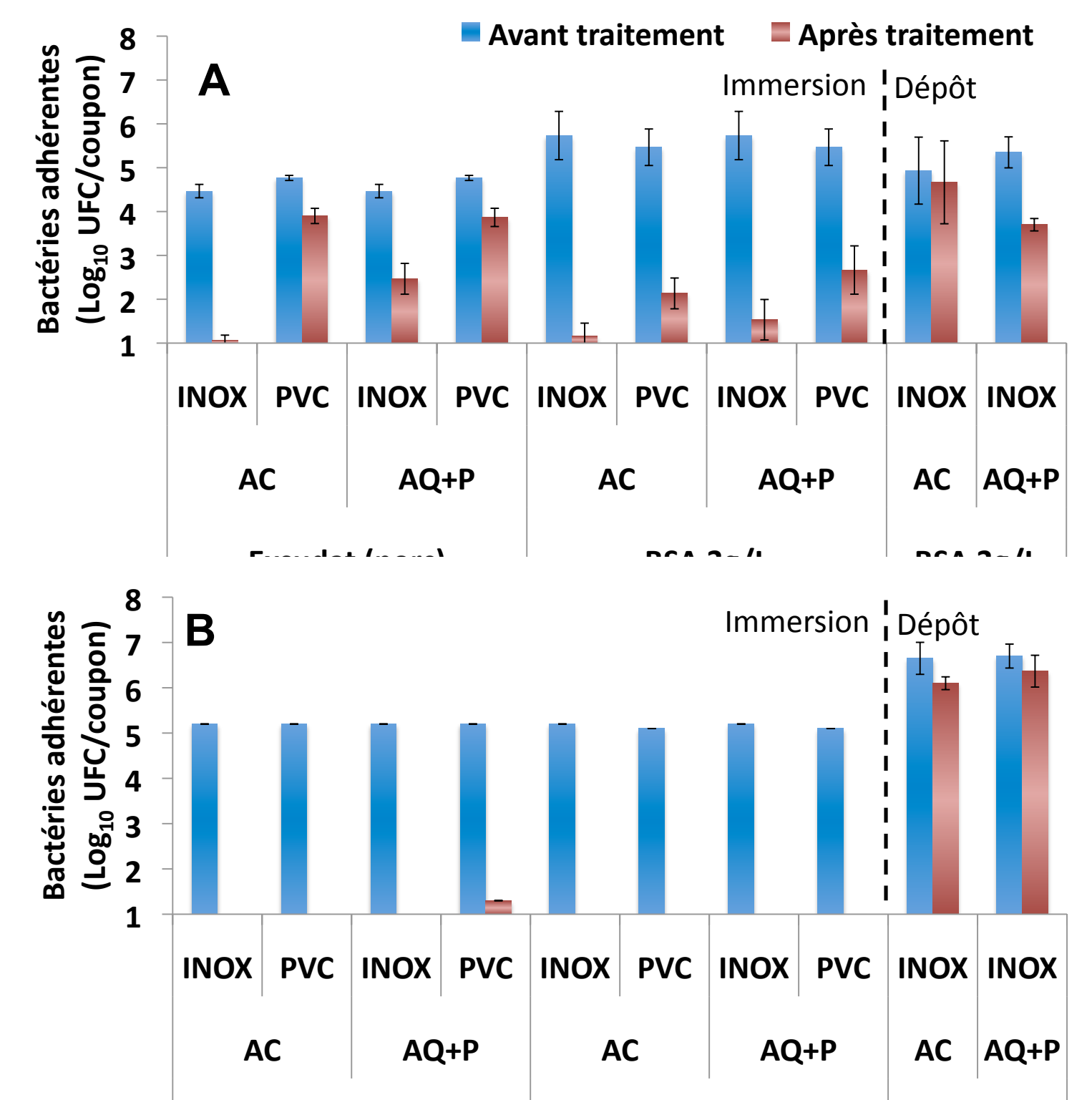


Figure 4 : Efficacité inhibitrice de l'alcalin chloré 0,6% (AC) et de l'ammonium quaternaire plus peroxydes 2% (AQ+P) sur les souches de *S. Typhimurium* (A) et *L. monocytogenes* (B), en fonction du type de souillure (exsudat de viande, BSA 3 g/L), du type de surface (INOX, PVC), ainsi que du mode d'ensemencement utilisé (immersion - PROTOCHLEAN, dépôt - NF EN 13 697)

Conclusions

- Un protocole fiable et harmonisé a été développé pour la contamination et l'encrassement de matériaux en présence d'une souillure complexe typique de la filière viande.
- Cette étude a montré l'importance du choix de la souche bactérienne, de la nature de l'encrassement et du matériau à utiliser pour évaluer l'efficacité inhibitrice des produits biocides avec le protocole PROTOCHLEAN.
- Les bactéries adhérentes présentaient une sensibilité accrue par rapport aux bactéries ensemencées par dépôt selon le protocole de la norme NF EN 13 697. L'utilisation de biofilms est nécessaire pour une mesure encore plus fiable de l'efficacité des produits de N&D.

Cette étude a été réalisée grâce au soutien financier de FranceAgriMer