

Désinfection du petit matériel en cours d'activité

Recensement et validation de méthodes alternatives aux stérilisateur avec de l'eau à 82°C

Mots-clés : Désinfection, Couteaux, Contamination naturelle, Viande, Réglementation européenne

Auteurs : Brice Minvielle¹, Valérie Hardit², Alain Le Roux¹, Souad Christeians³

¹ IFIP – Institut du porc, La Motte au Vicomte, BP 35104, 35561 Le Rheu Cedex, France ; ² IDELE - Institut de l'Élevage, Route d'Épinay, 14310 Villers-Bocage, France ; ³ ADIV, 10 rue Jacqueline Auriol, 63039 Clermont Ferrand Cedex 2, France

* E-mail de l'auteur correspondant : brice.minvielle@idele.fr

Une étude menée par les trois Instituts des filières viandes d'animaux de boucherie, financée par FranceAgriMer et les Interprofessions, a permis d'identifier et d'établir l'équivalence de performance de méthodes alternatives à la désinfection des outils avec de l'eau à 82°C, qui posent depuis de nombreuses années des problèmes de maintenance, de coût et de sécurité.

Résumé :

Les abattoirs et les ateliers de découpe doivent réglementairement « disposer d'installations pour la désinfection des outils avec de l'eau chaude d'une température d'au moins 82°C ou d'un autre système ayant un effet équivalent ». Cette étude avait pour objectif principal d'identifier et d'évaluer la performance de méthodes alternatives aux stérilisateur utilisant de l'eau à 82°C, matériels qui posent depuis de nombreuses années des problèmes de maintenance, de coût et de sécurité, sans que leur efficacité réelle ne soit établie. Plusieurs combinaisons de température d'eau (60 à 75°C) et de durée de traitement (10 à 60 secondes), et de conditions d'application (immersion et aspersion) ont été testées. L'efficacité de ces combinaisons a été évaluée dans des conditions maîtrisées, sur des couteaux contaminés avec des matrices de type viande ou fécal d'origine bovine ou porcine, naturellement enrichies en bactéries indicatrices d'hygiène. Les efficacités ont été comparées à celles obtenues avec la température minimale de référence (82°C), dont la durée de traitement par immersion a été fixée à 10 secondes pour les essais (durée non définie dans la réglementation). Les résultats d'immersion des couteaux à 75°C/15s et 70°C/30s, ou d'aspersion à 75°C/10s, 70°C/20s, et 65°C/60s, ne sont pas statistiquement différents des réductions bactériennes observées pour la méthode de référence. Ces combinaisons ont été validées par la DGAL comme méthodes physiques alternatives, et peuvent être intégrées dans le Plan de Maitrise Sanitaire des établissements d'abattage et de découpe. Cette étude a par ailleurs contribué à la révision par la DGAL des conditions de reconnaissance des méthodes de désinfection des outils alternatives à l'utilisation de l'eau à au moins 82°C en abattoir et en atelier de découpe de viandes d'animaux de boucherie, de gibier d'élevage, de volailles ou de lagomorphes et en atelier de traitement de gibier sauvage.

Abstract: Disinfection of small equipment during the processing

According to EU regulations, slaughterhouses and cutting plants "must have facilities for disinfecting tools with hot water supplied at not less than 82 °C, or an alternative system having an equivalent effect". This study was designed to identify and assess in controlled conditions, the effectiveness of alternative systems to the disinfection of tools with water at 82 °C. These disinfection systems have been causing problems for several years of maintenance, cost and security, without their real efficacy being proven. Several of the tested different combinations of water temperatures (60 to 75°C) and treatment times (10 to 60 seconds), and application conditions (immersion and spraying) were tested. The efficacy of these combinations were evaluated in controlled conditions, on knives contaminated with meat or bovine or porcine faecal matter, naturally enriched in bacteria and acting as indicators of hygiene. The efficacies were compared to those obtained with the minimal reference temperature (82°C; fixed treatment time of 10s for trial assays) (length of treated not defined in EU regulations). The results of immersing the knives in 75°C/15s and 70°C/30s, or spraying at 75°C/10s, 70°C/20s, and 65°C/60s, are not statistically different from bacterial reductions observed with the reference method. These combinations were validated by the DGAL as alternative physical methods and may be included in the health regulations of slaughtering and meat processing establishments. This study contributed to the DGAL review of the conditions recognized as alternative tool disinfection methods as compared to the use of water at 82°C minimum in slaughterhouses and meat processing factories treating slaughtered livestock, farmed game, poultry or lagomorphs and wild game.

INTRODUCTION

En matière de maîtrise de l'hygiène des viandes, depuis des décennies la désinfection des outils avec de l'eau à 82°C est une obligation réglementaire universelle dans les abattoirs et ateliers de découpe, sans que la durée du traitement ne soit pour autant précisée. Ainsi en Europe, selon le Règlement CE n°853/2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale, les abattoirs et les ateliers de découpe sont soumis à une exigence spécifique et « doivent disposer d'installations pour la désinfection des outils avec de l'eau chaude d'une température d'au moins 82°C ou d'un autre système ayant un effet équivalent ». Dans ce contexte réglementaire, une étude, cofinancée par Interbev, Inaporc et FranceAgriMer, a été menée par l'ADIV, l'Institut de l'Élevage et l'IFIP, en collaboration avec les organisations professionnelles du secteur (Culture Viande, FNEAP, FNICGV), et la DGAL. Cette étude avait pour objectif d'identifier et d'établir

l'équivalence de performance de méthodes alternatives aux stérilisateurs utilisant de l'eau à 82°C. Bien qu'il s'agisse d'une exigence réglementaire, les dispositifs permettant théoriquement d'obtenir et de maintenir de l'eau à 82°C posent, de fait, des problèmes depuis de nombreuses années en entreprise : notamment en termes de mise en œuvre (maintien de la température à 82°C, renouvellement de l'eau) sur l'ensemble des postes, de sécurité des opérateurs (risques de brûlures), d'impact sur le matériel (tranchant du couteau, coagulation de la matière organique), et donc génèrent des coûts directs et indirects. Par ailleurs, l'absence d'indication sur la durée et la réalisation du trempage soulève la question de l'efficacité réelle de cette bonne pratique d'hygiène spécifique réglementaire. Cela a pour conséquence de rendre plus complexe la démonstration de l'efficacité de méthodes alternatives.

I. MATERIEL ET METHODES

I.1. Enquête sur les pratiques et identification de méthodes candidates

Afin de recenser les méthodes utilisées et identifier des méthodes alternatives candidates, une enquête a été diffusée auprès de 200 entreprises d'abattage et/ou de découpe par les organisations professionnelles du secteur. Les dossiers des méthodes validées officiellement comme alternative à l'eau à

82°C, ou ayant fait l'objet d'une demande de validation, ont été transmis de façon anonyme par la DGAL et étudiés. Enfin, une analyse des études publiées dans la littérature scientifique a été effectuée.

I.2. Essais en conditions maîtrisées

Dans un premier temps, afin d'estimer les niveaux de contaminations des couteaux en cours d'activité pour chacune des espèces (porc ou bovin), des prélèvements en conditions industrielles ont été réalisés sur 10 couteaux dans 3 entreprises, selon le poste de travail (2 en abattoir et 2 en découpe), et le type de viande (bovine ou porcine). Pour obtenir des conditions de prélèvements compatibles avec les conditions pratiques rencontrées le plus souvent en entreprise, et en accord avec les recommandations professionnelles, en abattoir les règles suivantes ont été observées : un couteau propre est utilisé sur une seule carcasse avant prélèvement pour le bœuf, alors que pour le porc, les prélèvements sont effectués après 5 et 10 carcasses ; en découpe le couteau est utilisé pendant une demi-heure avant prélèvement.

Dans un deuxième temps, au vu des résultats obtenus en entreprise, et pour pouvoir réaliser les essais en conditions de contamination maîtrisée et avoir des dénombrements suffisants pour obtenir 3 à 4 réductions décimales sur les flores indicatrices d'hygiène, un protocole de contamination standardisé a été mis au point et validé. Pour chaque espèce, deux types de souillures pouvant être présents sur les couteaux en abattoir et en découpe, ont été étudiés : souillures de type « viande » ou de type « matières fécales ». Des

matrices à base de viandes et de fèces ont été fabriquées à partir de matières premières collectées en entreprise. Afin d'augmenter le nombre de bactéries présentes dans ces matrices, celles-ci ont été naturellement enrichies par vieillissement (30°C pendant 12 heures pour les fèces ; 8°C durant 72h la viande hachée). Contrairement aux approches classiquement utilisées en Amérique du Nord, basées sur des validations de performances équivalentes à partir d'ensemencements avec des bactéries pathogènes, il n'a pas été jugé pertinent par le Comité de Pilotage de travailler sur des contaminations artificielles de bactéries pathogènes. Le choix s'est porté sur des indicateurs bactériens naturellement présents, qui sont par ailleurs utilisés par les professionnels et la réglementation européenne comme critères de validation, vérification et surveillance en hygiène des viandes.

A l'issue du vieillissement les matrices ont été subdivisées en plusieurs lots, conditionnées sous vide puis congelées. Les essais ont été effectués à partir d'une même matrice décongelée, puis transférée selon un protocole standardisé sur 10 à 15 couteaux identiques en acier inoxydable (Figure 1 et 2), des témoins étant réalisés pour vérifier la contamination microbiologique initiale des matrices adhérentes à la lame.

Figure 1 : Contamination des couteaux avec la matrice de type « viande »



Figure 2 : Contamination des couteaux avec la matrice de type « matières fécales »



Afin de ne pas ajouter un facteur de confusion lié au rinçage qui est généralement pratiqué avant de plonger le couteau dans le stérilisateur pour éliminer le maximum de matière organique, les couteaux contaminés étaient immergés ou aspergés sans rinçage préalable. Les essais réalisés doivent donc être considérés comme issus d'une pratique très minoritaire, et surtout défavorable en termes d'efficacité. Les

I.3. Analyses et interprétation des résultats

Pour l'évaluation de la contamination des couteaux, en entreprise ou en conditions maîtrisées, l'intégralité de la lame du couteau a été prélevée à l'aide d'une chiffonnette (3 passages sur les 2 faces, à pression constante ; mesure de la surface). Les résultats des dénombrements en entérobactéries (NF V08-054) pour la matrice de type fécal, et de la flore aérobie mésophile (NF EN ISO 4833) pour la matrice de type viande, sont exprimés en ufc (unité formant colonie)/cm² puis transformés en log avant interprétation.

L'efficacité (le taux d'abattement ou réduction bactérienne) d'un traitement a été calculée à partir de la différence entre le niveau de contamination obtenu avant et

celui après traitement (log ufc/cm²), pour chaque traitement et chaque flore. Dans les cas où le résultat obtenu après traitement était inférieur au seuil de dénombrement (10 ufc/cm²), celui-ci a été remplacé par la valeur du seuil de dénombrement (1 log ufc/cm²), ce qui peut conduire à une sous-estimation de l'efficacité réelle.

Les données individuelles ont été soumises à une analyse de variance, avec comparaison de l'abattement de chaque traitement avec la méthode de référence (GLM, LSMEANS, et test unilatéral de Bonferroni avec le logiciel S.A.S. V9.02, SAS Institute).

II. RESULTATS ET DISCUSSION

II.1. Etat des pratiques et des connaissances sur les méthodes alternatives

La pratique courante dans les entreprises pour l'utilisation des stérilisateurs avec de l'eau à 82°C consiste en une brève immersion dans de l'eau chaude, avec généralement un rinçage préalable pour éliminer le maximum de résidus organiques, et limiter ainsi les effets de cuisson des souillures.

L'enquête diffusée dans près de 200 sites de production a permis de recueillir 44 procédures obtenues dans 41 ateliers

(12 ateliers spécialisés bovins, 12 spécialisés porcins, et 30 ateliers multi-espèces). Elle confirme l'existence de 3 catégories de méthodes alternatives, quelle que soit l'espèce, utilisées en complément ou en substitution de l'immersion dans de l'eau à 82°C (15 procédures) : solutions de type hydro-alcoolique (8 procédures), utilisation de détergent/désinfectant (10 procédures, notamment procédures

aux pauses avec machine à laver les couteaux), et eau à une température inférieure à 82°C (11 procédures, dont 3 avec de l'eau autour de 60°).

Par ailleurs, l'analyse des 27 dossiers de validation transmis par la DGAL (18 validés ; 8 en cours ; 1 non transmis) a confirmé la typologie mise en évidence par l'enquête : 7 dossiers pour des solutions de type alcoolique, 17 dossiers pour des procédures utilisant des détergents/désinfectants, 2 dossiers avec des machines à laver de couteaux (pause, fin de journée), et 1 dossier avec de l'eau à 60°C.

Enfin, l'analyse de la bibliographie indique que l'équivalence de performance avec l'eau à 82°C est généralement établie de façon expérimentale, en investiguant des combinaisons de durée et de température de traitement (Snijders *et al.*, 1985 ; Thiaudière, 1992 ; Taormina et Dorsa, 2007, Goulter *et al.*, 2008), l'utilisation d'agents chimiques (Snijders *et al.*, 1985 ; Thiaudière, 1992 ; Taormina et Dorsa, 2007), l'impact de résidus de viande ou d'un rinçage préalable (Eustache, 2005 ; Goulter *et al.*, 2008). La plupart de ces études ont eu recours à des couteaux artificiellement contaminés avec des niveaux très élevés de bactéries (Snijders *et al.*, 1985 ; Thiaudière, 1992 ; Taormina et Dorsa, 2007 ;

II.2. Niveaux de contamination du matériel en cours d'activité

Les niveaux initiaux de contamination en flore aérobique mésophile (FAM) des couteaux en conditions industrielles sont variables en fonction de l'entreprise et du poste, et vont de 1,4 à 4,3 log/cm² en abattoir et de 1 à 3,4 log/cm² pour la découpe pour les deux espèces. Les niveaux en entérobactéries (ENT) sont majoritairement inférieurs au seuil de dénombrement en abattoir et en atelier de découpe.

En abattoir, il n'y a pas d'effet de la fréquence de prélèvement pour le porc (toutes les cinq ou dix carcasses),

II.3. Essais en conditions maîtrisées

Les valeurs de contamination observées en entreprises se sont confirmées comme insuffisantes par rapport aux efficacités ciblées (taux d'abattement >3 log), en particulier pour les entérobactéries. Un protocole standardisé de contamination des couteaux avec des matrices présentant des niveaux plus élevés de contamination a donc été mis au point et validé.

Pour chaque espèce, une matrice de viande naturellement enrichie en FAM (à partir des viandes hachées) et une matrice de fèces naturellement enrichie en ENT (à partir de matières fécales), ont été élaborées, permettant d'obtenir des contaminations initiales de 4 à 4,5 log/cm² sur les couteaux, suffisantes pour calculer des abattements et les analyser statistiquement.

En l'absence de durée de traitement indiquée dans la réglementation pour la méthode de référence à 82°C, une durée de 10 secondes a été fixée pour les essais en conditions maîtrisées, sur la base des abattements significatifs observés

Goulter *et al.*, 2008), généralement pathogènes, afin de pouvoir calculer des réductions bactériennes de plusieurs log. L'abattement de pathogènes est une approche classique de validation liée à la législation Nord-Américaine, contrairement à l'approche Européenne qui privilégie la maîtrise de l'hygiène par l'application de Bonnes Pratiques d'Hygiène. Néanmoins, dans quelques études, la validation est basée sur l'équivalence des niveaux finaux obtenus sur le matériel, dans des conditions industrielles (Eustache, 2005 ; Eustache *et al.*, 2007 ; Heres et Verkaar, 2011).

L'analyse des pratiques, des résultats de l'enquête, des dossiers de validation et de la bibliographie ont permis de dégager 3 catégories de méthodes alternatives candidates : eau à une température inférieure à 82°C avec ou sans action mécanique ; solutions de type alcoolique (éthanol, isopropanol) et produits chimiques sans rinçage.

Du fait des incertitudes liées à l'évolution du contexte réglementaire européen (diminution du nombre de substances actives, obligation de rinçage) et des difficultés techniques rencontrées pour standardiser l'application des méthodes chimiques, seules les méthodes physiques par immersion ou aspersion d'eau à des températures inférieures à 82°C ont été testées dans le projet.

tandis que pour le bœuf, les niveaux les plus élevés sont logiquement observés aux postes du traçage cuir et traçage culée et postérieur (contact des couteaux avec le cuir).

Les résultats obtenus en entreprise pour les deux espèces sont cohérents avec les niveaux d'hygiène et permettent de confirmer que les contaminations du matériel ne sont pas très élevées et logiquement proches des niveaux de contamination des carcasses et pièces de découpe travaillées dans les ateliers.

dans la littérature scientifique (Snijders *et al.*, 1985 ; Thiaudière, 1992, 1994 ; Eustache, 2005 ; Taormina *et al.*, 2007 ; Goulter *et al.*, 2008 ; Heres et Verkaar, 2011), des pratiques des opérateurs, et des recommandations sur le maintien du pouvoir de coupe des couteaux (INRS, 2004). Le choix de cette durée pour le traitement de référence, qui peut paraître assez long et pénalisant en termes d'équivalence de performance pour les méthodes alternatives, correspond à une volonté du Comité de Pilotage de garantir un niveau d'efficacité minimum en termes d'hygiène, alors que réglementairement la durée pourrait être même inférieure à 1 seconde.

Plusieurs combinaisons alternatives de couples de durée et de température de traitement ont été définies et testées dans le projet en fonction de la littérature, des pratiques, et des premiers résultats obtenus. L'ensemble des combinaisons testées, pour l'immersion et l'aspersion, sont synthétisées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Combinaisons de couples température/durée testées pour la désinfection des couteaux en conditions

Immersion	Aspersion*	Référence
-	-	82°C/10s
75°C/15s	-	-
-	75°C/10s	-
70°C/30s	-	-
70°C/25s	-	-
-	70°C/20s	-
65°C/60s	65°C/60s	-
65°C/30s	65°C/30s	-

* deux types de matériel testés, pour chaque combinaison

Les abattements obtenus pour la méthode de référence (immersion à 82°C pendant 10 secondes) sont en moyenne de 3,3 log pour la matrice viande de bœuf et de 3,7 log pour la matrice viande de porc (Tableau 2). Pour la matrice fèces de bœuf et de porc, ils sont respectivement de 4,3 et 3,8 log. Pour mémoire, un abattement de 3 log correspond à une diminution de 99,9% des bactéries initialement présentes, et 4 log à une diminution de 99,99%.

Ces réductions moyennes observées sont proches de celles rapportées par la bibliographie pour cette température et cette durée, avec des contaminations artificielles en *E. coli*

(Snijders *et al.*, 1985 ; Eustache, 2005 ; Eustache *et al.*, 2007; Goulter *et al.*, 2008).

De manière générale (Tableaux 2 et 3), quels que soient les espèces et le type de traitement, les abattements observés sont plus élevés sur fèces que sur viande. Ceci peut s'expliquer par les caractéristiques physiques différentes de la matrice (viscosité, coagulation des protéines) et/ou de la flore, une seule flore étant recherchée par matrice. L'efficacité du traitement est ainsi significativement influencée par le type de matrice, l'espèce, le traitement et leurs interactions.

Tableau 2 : Réductions bactériennes obtenues par immersion

Traitement	Viande ^a		Fèces ^b	
	Boeuf	Porc	Boeuf	Porc
Référence 82°C/10s	3,28	3,69	4,27	3,80
75°C/15s	3,10	3,32	3,88	4,00
70°C/30s	3,12	3,56	4,44	4,51
70°C/25s	2,81*	2,93*	3,71*	3,76
65°C/60s	2,08*	2,39*	4,04	4,08
65°C/30s	1,87*	2,44*	3,24*	3,28*
<i>Contamination initiale</i> ^c	4,09 (0,49)	4,93 (0,33)	4,66 (0,19)	4,68 (0,21)

* Différence significative par rapport au traitement de référence ($p < 0,05$)

^{a,b} Diminution du nombre de bactéries exprimée log ufc/cm², en FAM (viande) et ENT (fèces)

^c Contamination initiale : moyenne (écart type)

Les combinaisons de 70°C/25s, 65°C/60s et 65°/30s testées pour l'immersion ont des abattements significativement inférieurs au traitement de référence avec la viande (Tableau 2). Des résultats hétérogènes ont été observés avec les fèces pour ces mêmes couples : seule l'immersion à 65° pendant 30 secondes était significativement plus faible que la référence pour les deux espèces. Ces combinaisons de températures et de durées doivent donc être considérées comme moins efficaces que l'immersion dans de l'eau à 82°C pendant 10s, et ne peuvent donc être retenues comme alternatives.

Nous n'avons pas pu montrer que les abattements obtenus pour les immersions à 75°C/15s et 70°C/30s étaient statistiquement plus faibles que l'immersion à 82°C/10s. Ces immersions pourraient être considérées comme des alternatives à la référence réglementaire.

Les deux systèmes d'aspersion testés sont caractérisés par des efficacités équivalentes (Tableau 3), et logiquement plus élevées que l'immersion, l'action mécanique des jets dirigés vers la lame améliorant le nettoyage de celle-ci. Il faut toutefois noter que la température réelle de l'eau au contact de la lame et la chaleur transférée à la lame sont probablement plus faibles que pour l'immersion.

Tableau 3 : Réductions bactériennes obtenues par aspersion

Traitement	Viande ^a		Fèces ^b	
	Boeuf	Porc	Boeuf	Porc
Référence 82°C/10s	3,28	3,69	4,27	3,80
75°C/10s-syst. 1	3,32	3,23	4,40	4,40
75°C/10s-syst. 2	3,26	3,37	4,43	4,39
70°C/20s-syst. 1	3,46	3,27	4,49	4,33
70°C/20s-syst. 2	3,55	3,28	4,44	4,34
65°C/60s-syst. 1	3,79	3,45	4,38	4,22
65°C/60s-syst. 2	3,72	3,96	4,38	4,22
65°C/30s-syst. 1	2,13*	2,58*	4,38	3,81
65°C/30s-syst. 2	2,36*	2,50*	4,38	3,86
<i>Contamination initiale^c</i>	<i>4,32 (0,14)</i>	<i>4,36 (0,15)</i>	<i>4,76 (0,15)</i>	<i>4,66 (0,22)</i>

* Différence significative par rapport au traitement de référence ($p < 0,05$)

^{a,b} Diminution du nombre de bactéries exprimée log ufc/cm², en FAM (viande) et ENT (fèces)

^c Contamination initiale : moyenne (écart type)

Parmi les combinaisons testées, seule l'aspersion d'eau à 65°C pendant 30 secondes est statistiquement moins efficace sur matrice viande hachée que la méthode de référence. Les autres couples, quel que soit le système d'aspersion, n'ont pas

des efficacités significativement plus faibles que l'immersion à 82°C pendant 10 secondes, et doivent être considérés comme des alternatives.

CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif d'identifier et d'établir l'équivalence de performance de méthodes alternatives à la désinfection des outils avec de l'eau à 82°C, une bonne pratique d'hygiène définie depuis une cinquantaine d'années à travers le monde comme une exigence spécifique des abattoirs et ateliers de découpe d'animaux de boucherie.

Cette exigence réglementaire pose depuis de nombreuses années des problèmes de maintenance, de coût et de sécurité, sans que son efficacité réelle n'ait été pour autant établie. Nombre de travaux ont ainsi été réalisés à travers le monde pour tester et valider d'autres systèmes ayant un effet équivalent.

Concernant la contamination potentiellement apportée par les couteaux en cours d'activité, les résultats obtenus en entreprises pour les deux espèces ont permis de confirmer que les niveaux de contamination du matériel ne sont pas très élevés et logiquement proches de ceux des carcasses et pièces de découpe travaillées dans les ateliers.

L'analyse des pratiques et des résultats de l'enquête réalisées dans les entreprises, des dossiers de validation soumis à la DGAL et de la bibliographie ont permis de dégager 3 catégories de méthodes alternatives candidates : eau à une température inférieure à 82°C avec ou sans action mécanique ; solutions de type alcoolique (éthanol, isopropanol) et produits chimiques sans rinçage.

Seules les méthodes physiques par immersion ou aspersion d'eau à des températures inférieures à 82°C ont pu être testées dans le projet, grâce à la mise au point et à la validation d'un protocole de contamination des couteaux avec des matrices de type viande ou de type fécal, naturellement enrichies en flores indicatrices d'hygiènes classiquement utilisées dans les filières viandes.

Les essais réalisés ont ainsi permis de montrer, dans des conditions proches des contaminations naturelles retrouvées en entreprise, et sans rinçage préalable des couteaux (pratique

minoritaire et défavorable), que plusieurs couples de temps et de températures ne présentaient pas des abattements significativement inférieurs à ceux obtenus pour la méthode de référence.

Il faut noter, qu'en l'absence de durée de traitement indiquée dans la réglementation pour l'eau à 82°C, une durée de 10 secondes a été fixée comme temps de référence pour les essais en conditions maîtrisées, sur la base de la littérature scientifique et des pratiques des opérateurs.

L'immersion dans de l'eau à 75°C pendant 15 secondes ou 70°C pendant 30 secondes permet d'obtenir des efficacités non différentes de l'immersion à 82°C pendant 10 secondes, tout en représentant pour les entreprises une diminution significative de la température à générer et/ou à maintenir dans les stérilisateurs.

Du fait de l'action mécanique des jets dirigés vers la lame, l'utilisation de systèmes par aspersion permet de réduire d'un tiers la durée du traitement du couteau par rapport à l'immersion (i.e. 5 secondes de moins à 75°C et 10 secondes de moins à 70°C). L'aspersion peut même permettre d'abaisser la température à 65°C (pendant 60 secondes), soit 17°C d'écart par rapport à la référence réglementaire.

Ces alternatives à l'eau à 82°C pour la désinfection des outils ont été validées par la DGAL (Instruction Technique DGAL/SDSSA/2014-459), qui précise par ailleurs que la démonstration de l'équivalence des méthodes physiques alternatives est dorénavant de la responsabilité des instituts techniques (ADIV, IFIP, institut de l'élevage...), saisis par les fédérations professionnelles.

Les discussions avec la DGAL ont également permis d'éclaircir la situation sur d'autres procédures utilisées sur le terrain, de type chimique, qui étaient parfois assimilées à des alternatives à l'eau à 82°C :

- les procédures (nettoyage-désinfection ; machine à laver...) appliquées sur le matériel en dehors du poste de travail, en cours de journée (pauses...) ou

en fin de journée, ne rentrent pas dans le champ de l'exigence de désinfection des outils avec de l'eau à 82°C, et donc de validation de méthodes alternatives

- l'utilisation au poste de travail d'un désinfectant est autorisée comme méthode alternative à l'eau à 82°C, si elle respecte les conditions d'utilisation définies pour le produit (concentration, temps de contact, rinçage...).

Il convient de rappeler que seuls les biocides (dont les désinfectants) bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché, délivrée par le ministère chargé de l'écologie après une autorisation favorable de l'Anses, conformément aux articles L.522-1 et suivants du code de l'environnement,

peuvent être utilisés en abattoirs et ateliers de découpe (cf. Note de Service DGAL/SDQA/N2010-8289 du 26 octobre 2010).

Cette étude a permis de montrer qu'il était possible d'utiliser de l'eau à une température inférieure à 82°C, par immersion ou aspersion, pour la désinfection des outils. Ces méthodes alternatives, validées par la DGAL, constituent une avancée importante pour les établissements d'abattage et de découpe d'animaux de boucherie (énergie, maintenance, sécurité des opérateurs), qui peuvent les appliquer dans leurs ateliers après les avoir intégrées dans le Plan de Maîtrise Sanitaire.

Références :

DGAL (2010). Utilisation de désinfectants chimiques, insecticides et rodenticides dans les établissements manipulant, transformant ou distribuant des denrées alimentaires. Note de Service DGAL/SDQA/N2010-8289 du 26/10/2010, 11p.

DGAL (2014). Reconnaissance des méthodes alternatives pour la désinfection des outils en abattoir et atelier de découpe. Instruction technique DGAL/SDSSA/2014-459 du 16/06/2014, 3p.

Eustace I. (2005). Project PRMS.076, Review of application to Meat Standards Committee: Validation of an alternative procedure for knife cleaning on the slaughter floor, 45p.

Eustace I., Midgley J., Giarrusso C., Laurent C., Jensen I., Sumner J. (2007). An alternative process for cleaning knives used on meat slaughter floors. *International Journal of Food Microbiology* 113(1), 23-7.

Goulter R.M., Dykes G.A., Small A. (2008). Decontamination of knives used in the meat industry: Effect of different water temperature and treatment time combinations on the reduction of bacterial numbers on knife surfaces. *Journal of Food Protection*, 71(7), 1338-1342.

Heres I., Verkaar E., (2011). Alternative method for knife disinfection with INSPEXX 200 is more efficient than 82°C water. In *Proceedings 9th International Symposium on the epidemiology and control of foodborne pathogens in pork* (pp. 151-154), 19-22 June 2011, Maastricht, The Netherlands

INRS (2004) *Nettoyage et désinfection : un couteau qui garde son pouvoir de coupe pour réduire les TMS*. Edition INRS ED 939, ISBN 2-7389-1262-1, 24p.

Snijders J.M.A., Janssen M.H.W., Cortiaensen G.P., Gerats G.E. (1985). Cleaning and disinfection of knives in the Meat Industry. *Zentralblatt für Bakteriologie, Mikrobiologie und Hygiene*. B181,121-131.

Taormina P.J., Dorsa W.J. (2007) Evaluation of hot-water and sanitizer dip treatments of knives contaminated with bacteria and meat residue. *Journal of Food Protection*, 70(3), 648-654.

Thiaudiere M. (1992) Comparaison de méthodes de nettoyage d'un outil de coupe : le couteau. *Viandes et Produits Carnés*, 13(6), 194-202.

Thiaudiere M. (1994) Comparaison de méthodes de nettoyage d'un outil de coupe : efficacité de désinfection et efficacité de détergence. *Viandes et Produits Carnés*, 15(4), 123-130.