



# Traitements thermiques localisés des carcasses et pièces de découpe



**L**es industriels du secteur abattage - découpe ont mis en place dès 1994 les principes de la méthode HACCP, des Bonnes Pratiques d'Hygiène et des auto-contrôles microbiologiques avec l'appui de l'IFIP. Toutes ces mesures ont certes permis d'améliorer le niveau général d'hygiène, de limiter les contaminations et d'améliorer la gestion des non-conformités (abcès, pièces tombées au sol, ...), mais elles ne permettent pas toujours d'atteindre et/ou de garantir systématiquement les niveaux demandés par la réglementation ou exigés par les clients français ou étrangers.

L'objectif de cette étude est de tester et/ou de mettre au point des traitements thermiques permettant de réduire la charge bactérienne à la surface des carcasses ou pièces commerciales, afin de traiter plus efficacement les non-conformités et/ou les lots à risques, et donc d'améliorer le niveau global d'hygiène. Il ne s'agit pas d'évaluer des procédés fixes, nécessitant des investissements plus lourds, d'avantage destinés à des traitements systématiques, qui font l'objet de travaux spécifiques.

A partir des dispositifs et des procédures existants, et d'essais complémentaires, les paramètres essentiels ont été déterminés : durée, température, distance procédé-produit. Des couples du type temps - température ou distance - température ont été retenus pour chaque procédé et leur efficacité en terme de réduction de la contamination microbiologique évaluée.

L'efficacité des procédés a été évaluée par la notion de « **critère de performance** » qui s'exprime par le nombre de réductions décimales à atteindre. Cette notion de « critère de perfor-

mance » est désormais introduite explicitement dans les règlements UE 2004/852, 853 et 854 du 29 avril 2004 (dits « **paquet hygiène** ») qui sont **applicables depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2006**, et qui refondent au niveau européen l'hygiène des denrées alimentaires, des denrées animales et d'origine animale et le contrôle officiel de l'hygiène des denrées.

L'efficacité, la simplicité et l'adaptabilité à une chaîne ou un atelier de découpe en fonctionnement normal sont des critères qui ont été pris également en compte dans l'évaluation des traitements.

## Matériel et méthodes

### Méthodes et Procédés

Les procédés mis en place dans 4 ateliers pour traiter les non-conformités (pièces et carcasses tombées au sol essentiellement) ont été étudiés. Dans chaque atelier, les traitements ont été appliqués sur carcasse, et sur épaule côté couenne pour les pièces brutes et côté viande pour les pièces désossées. Pour chacune des

## Résumé

L'objectif est de tester des traitements thermiques permettant de réduire la charge bactérienne à la surface des carcasses ou pièces de découpe dans le cas de non conformités et lots à risques et donc d'améliorer le niveau global d'hygiène. Les procédés (2 types de chalumeau + 1 décapeur thermique) mis en place dans 4 ateliers pour traiter les non-conformités (pièces et carcasses tombées au sol) ont été étudiés. Les techniques avec flammes sont adaptées au traitement des surfaces importantes avec couenne comme la carcasse mais provoquent une détérioration rapide de la viande. Le décapeur thermique traite efficacement les pièces de découpe, avec ou sans couenne, avec des temps de traitement équivalents aux autres techniques. Les différents procédés testés, en particulier le chalumeau pour les carcasses et le décapeur pour les pièces, fournissent des alternatives intéressantes au parage.

Alain LE ROUX  
Brice MINVIELLE  
Aurélie VALLÉE



**Trois procédés de traitement thermique des carcasses et pièces de découpe sont testés dans l'étude. Il s'agit de deux types de chalumeau et d'un décapeur thermique.**

**L'exploitation statistique a porté sur les couples temps-distance classés selon 3 niveaux.**

méthodes, trois combinaisons de couple distance-temps ont été testées.

Afin de fixer ces couples, en complément des procédures internes existantes, des essais avec prise de température étaient réalisés. Un premier couple critique correspondant à un début de cuisson de la pièce (brunissement, fonte de la graisse, formation de cloques, ...) était fixé. A partir de celui-ci, deux autres couples ont été fixés en faisant varier la durée et/ou la température.

Trois procédés de traitement thermique des carcasses et pièces de découpe sont testés dans l'étude. Il s'agit de deux types de chalumeau et d'un décapeur thermique (Tableau 1).

## Prélèvements et analyses microbiologiques

Afin de déterminer l'efficacité du procédé pour un couple donné, des prélèvements de 25 cm<sup>2</sup> de viande ou de couenne étaient pratiqués sur chaque produit avant et après traitement sur des zones adjacentes. Dans chaque atelier, deux répétitions sont effectuées et pour chaque couple, six produits sont traités et prélevés.

Pour chaque prélèvement, deux flores indicatrices de l'hygiène des procédés ont été dénombrées :

- **La flore aérobique mésophile totale (FMT)** selon la norme AFNOR NF V08-051 / V08-100.
- **Les Entérobactéries (ENT)** selon la norme AFNOR NF V08-054.

Le résultat du dénombrement est exprimé en ufc / cm<sup>2</sup>.

## Résultats et discussion

### Mesure des températures et choix des couples distance-temps

Lors de la recherche du couple critique, malgré des distances importantes (de 15 à 20 cm), la durée maximale de traitement avant d'atteindre la cuisson est très courte de l'ordre de 3 à 4 secondes. Du fait de la vitesse d'acquisition des températures et du positionnement des sondes thermocouples, les mesures de températures se sont révélées peu reproductibles et n'ont pas été interprétées en tant que telles. La notion de température a donc été remplacée par celle de distance, beaucoup plus fiable et pragmatique.

Les couples temps-distance testés ont été classés selon trois niveaux, en fonction de la quantité de chaleur apportée à la surface traitée. **Le niveau 1 correspond à la distance la plus courte, éventuellement associée au temps le plus long.** Les niveaux 2 et 3 sont ensuite hiérarchisés selon la distance et/ou la durée croissante.

Chacun des niveaux est spécifique à une méthode pour un type de produit traité comme présenté dans le tableau 2.

### Dénombrement des Entérobactéries

Du fait des très faibles niveaux de contamination initiale en entérobactéries (Graphique 1), il n'a pas été possible d'analyser l'efficacité des traitements testés par analyse de variance. En effet, 65 % et 90 % des valeurs obtenues avant et après traitement étaient inférieu-

**Tableau 1 : Appareils et caractéristiques des procédés testés par entreprise (A, B, C, D) selon la matrice**

Matériel	Caractéristiques	Pièces		
		Carcasses	Couenne	Viande
Flambeur	Propane/Butane Buse à large flamme	C, D	D	D
Chalumeau	Ripack 2000 Propane de 1,5 à 3,5 bars Puissance 56 kW à 3,5 bars	A, B	A, B	A, B
Décapeur	Leister Electron 2A Débit max= 500L/min Température max= 650°C		C	C

**Tableau 2 : Temps et distance par traitement pour chacune des techniques selon la matrice**

	Niveau Traitement	Carcasse	Couenne	Viande
		Distance / Temps		
Flambeur	1	8 cm / 3 s	15 cm / 3 s	5 cm / 1,5 s
	2	15 cm / 3 s	20 cm / 6 s	8 cm / 3 s
	3	20 cm / 6 s	20 cm / 3 s	20 cm / 3 s
Chalumeau	1	15 cm / 2 s	15 cm / 2 s	5 cm / 2 s
	2	20 cm / 3 s	20 cm / 3 s	10 cm / 2 s
	3	25 cm / 3 s	25 cm / 3 s	15 cm / 3 s
Décapeur	1		3 cm / 5 s	4 cm / 2 s
	2		3 cm / 3 s	7 cm / 4 s
	3		5 cm / 5 s	7 cm / 2 s



res au seuil de dénombrements (4 ufc/cm<sup>2</sup>). Néanmoins, la répartition des dénombrements après traitement est statistiquement très différente (p<0,0001) de celle observée avant traitement.

## Dénombrement de la Flore Mésophile Totale

A partir des résultats du dénombrement en Flore Mésophile Totale (FMT), l'efficacité des traitements est mesurée par la différence entre avant et après traitement :

$$\text{Efficacité} = \text{Log}_{10} \text{FMT avant} - \text{Log}_{10} \text{FMT après.}$$

Plusieurs facteurs peuvent agir sur le niveau de réduction de la contamination des différentes méthodes étudiées. Les résultats du dénombrement avant traitement est ainsi pris en compte, l'efficacité d'un traitement n'étant pas indépendante du niveau de contamination initiale qui varie en fonction de l'atelier et du type de pièce.

L'effet de la technique est très significatif pour les 3 types de produits. Le traitement (couples Distance-Temps) par technique agit significativement sur chacune des matrices. L'effet répétition intra entreprise et technique reflète la variabilité induite par le mode opératoire. En effet, l'application du traitement est effectué manuellement et donc le couple temps-distance peut varier même si l'effet opérateur a été réduit au maximum, puisque c'est la même

personne qui a réalisé tous les traitements.

Les résultats moyens d'efficacité sont présentés par type de produit, technique et traitement, et correspondent à la réduction moyenne observée.

### Résultats sur carcasses

Deux méthodes d'assainissement thermique sont testées sur les carcasses, l'une avec le chalumeau et l'autre appareil dénommé « Flambeur » dans l'étude.

L'efficacité n'est pas significativement différente entre les traitements 1 et 2 du flambeur et les 3 traitements du chalumeau, avec 2 Log de réduction environ (Tableau 3).

Le traitement 3 du flambeur est significativement moins efficace que les deux autres couples distance-temps, en raison d'une distance certainement trop importante (20 cm) qui n'est pas compensée par un temps d'exposition plus long (6 s vs 3 s).

Tableau 3 : Réduction de la contamination sur carcasses

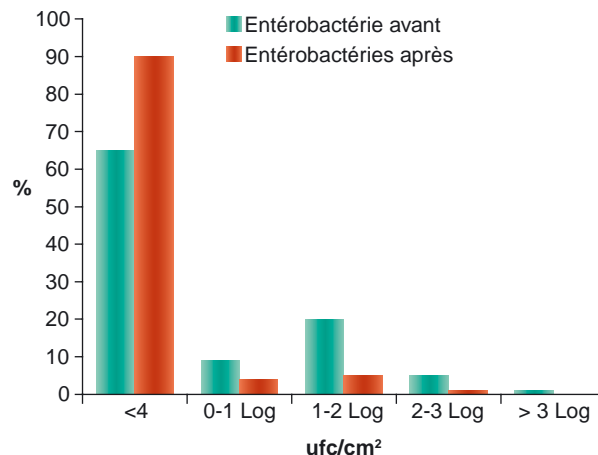
Traitement	Flambeur		Chalumeau	
	Effectif	Moyenne <sup>(1)</sup>	Effectif	Moyenne <sup>(1)</sup>
1	12	1,8 a	12	2,4 a
2	23	1,9 a	24	2,3 a
3	30	0,8 b	12	2,4 a

<sup>(1)</sup> Les moyennes ajustées affectées d'une même lettre ne sont pas différentes au seuil de 5 %.

Tableau 4 : Réduction de la contamination sur pièces brutes

Traitement	Flambeur		Chalumeau		Décapeur	
	Effectif	Moyenne <sup>(1)</sup>	Effectif	Moyenne <sup>(1)</sup>	Effectif	Moyenne <sup>(1)</sup>
1	12	0,5 bc	12	2,0 a	12	2,1 a
2	18	0,8 b	12	2,2 a	12	2,1 a
3	18	0,0 c	12	2,1 a	12	1,7 a

<sup>(1)</sup> Les moyennes ajustées affectées d'une même lettre ne sont pas différentes au seuil de 5 %.



Graphique 1 : Répartition des dénombrements en entérobactéries

### Résultats sur pièces brutes (couenne)

Pour les pièces brutes, 3 méthodes sont testées : chalumeau, flambeur et décapeur thermique. Les moyennes de la réduction de la contamination se trouvent dans le tableau 4.

Globalement, quels que soient les traitements, le décapeur et le chalumeau n'ont pas des efficacités significativement différentes, avec 2 Log environ de diminution de la contamination.



Décapeur



Chalumeau



Tableau 5 : Réduction de la contamination sur pièces découennées-désossées

Traitement	Flambeur		Chalumeau		Décapeur	
	Effectif	Moyenne (1)	Effectif	Moyenne (1)	Effectif	Moyenne (1)
1	12	0,2 ef	12	1,5 a	12	1,0 abc
2	18	0,5 cde	12	0,8 bcd	12	0,5 cdef
3	24	0,0 f	12	1,4 ab	12	0,6 cde

<sup>(1)</sup> Les moyennes ajustées affectées d'une même lettre ne sont pas différentes au seuil de 5 %.

**Le décapeur permet un traitement avec une faible distance et un temps assez court, du fait d'une technique sans flamme qui préserve de la cuisson.**

En revanche, le flambeur est significativement moins efficace que les deux autres techniques, le traitement 3 ayant même une efficacité nulle.

### Résultats sur pièces découennées-désossées.

Au niveau des pièces découennées et désossées, la situation est moins nette. La maîtrise du temps pour le traitement 1 est difficile car très court, 2 secondes maximum, et le moindre dépassement provoque une dégradation immédiate de la pièce par la cuisson.

Globalement, comme pour les pièces brutes, le chalumeau et le décapeur ont des efficacités proches, légèrement en faveur du chalumeau, et meilleures que celles du flambeur.

L'efficacité des différents traitements avec le chalumeau et le décapeur permet une réduction du niveau de contamination en Flore Mésophile Totale de 0,5 à 1,5 Log. Les traitements avec le flambeur n'atteignent pas plus de 0,5 Log (Tableau 5).

Les techniques avec flammes dégradent rapidement la viande de façon irréversible, l'usage d'un décapeur thermique permet de pallier à cet inconvénient, tout en maintenant une efficacité correcte.

### Efficacité des procédés

Les traitements assainissants ont pour but de ramener une conta-

mination anormalement élevée, ou supposée comme telle (dans le cas de chutes sur le sol par exemple, de présence d'abcès,...), c'est-à-dire au niveau de la contamination d'un produit n'ayant subi aucun incident de process.

La mesure des cinétiques de températures par traitement s'est avérée impossible avec les appareils à notre disposition. Néanmoins, des ordres de grandeur ont pu être obtenus : les 3 techniques permettent d'atteindre des températures plus élevées (200°C vs 100°C) pour les traitements sur couenne (carcasses ou pièces) que pour les pièces découennées et désossées plus sensibles à la chaleur.

Dans la pratique et quelles que soient la matrice et la technique lors du traitement 1, l'application de l'appareil est réalisée en balayant la surface de la pièce pour éviter la cuisson en surface. Ainsi, pour une application industrielle, les traitements de niveau 1 sont difficilement applicables pour les techniques avec flammes.

Pour chacune des techniques testées, le traitement 2 est recommandé. La réduction du niveau de contamination obtenue est de 2 Log pour les carcasses et pour les pièces brutes, et de 1 Log pour la viande (pièces découennées et désossées).

Sur pièces de découpe, le décapeur thermique par son absence de flamme permet, pour une efficacité équivalente, un gain de

temps et une application mieux maîtrisée qu'une technique avec flamme. En terme de sécurité, le décapeur semble poser également moins de contrainte.

**La technique au chalumeau, appliqué par balayage, est davantage adapté aux grandes surfaces et doit donc être réservé au traitement des carcasses.**

### Conclusion

Lors de cette étude, trois procédés de traitement thermique localisé ont été testés, à trois stades d'élaboration : carcasses, pièces brutes (sur le côté couenne) et pièces désossées-décutées (sur le côté viande). Pour chacune de ces matrices, l'efficacité de 3 couples distance-temps de traitement a été évaluée.

Les techniques avec flammes sont adaptées au traitement des surfaces importantes avec couenne comme la carcasse mais provoquent une détérioration rapide de la viande. Le décapeur thermique traite efficacement les pièces de découpe, avec ou sans couenne, avec des temps de traitement équivalents aux autres techniques.

Sur couenne, on peut s'attendre à des diminutions de la contamination de l'ordre de 2 Log. Sur la viande, plus sensible aux dégradations liées à la chaleur, il faut s'attendre à une efficacité de 0,5 à 1 Log, du fait des traitements plus légers. **Les durées de traitement testées, de l'ordre de 3 secondes, apparaissent comme compatibles**

**Les différents procédés testés, en particulier le chalumeau pour les carcasses et le décapeur pour les pièces, fournissent des alternatives intéressantes au traditionnel parage qui est pratiqué par certaines entreprises.**



**avec les contraintes des abattoirs et des ateliers de découpe.**

Les différents procédés testés, en particulier le chalumeau pour les carcasses et le décapeur pour les pièces, fournissent des alternatives intéressantes au traditionnel parage qui est pratiqué par certaines entreprises.

Bien qu'il soit nécessaire que chaque atelier définisse ses propres paramètres distance-temps, à l'aide d'essais internes de vali-

ation, les traitements proposés ont pour vocation d'être utilisés comme des références.

Il aurait été souhaitable de proposer des abaques permettant de fournir, pour une efficacité recherchée, un ou plusieurs couple temps-distance, en se basant sur la quantité de chaleur nécessaire. Du fait des temps de traitement très courts, du matériel disponible, et des conditions de mesure de la température, cela n'a pas été possible mais devrait être envisagé.

Cette étude est basée sur des procédés existants dans les entreprises, avec des matériels facilement disponibles.

Une alternative intéressante pourrait être fournie par les systèmes mis au point aux Etats-Unis et au Danemark, basés sur un procédé délivrant de la vapeur tout en assurant une dépression sur la surface traitée («steam vacuum»), généralement utilisés sur les carcasses de bovin pour éliminer les souillures fécales.

**Bien qu'il soit nécessaire que chaque atelier définisse ses propres paramètres distance-temps, à l'aide d'essais internes de validation, les traitements proposés ont pour vocation d'être utilisés comme des références.**

**Contact :**  
alain.leroux@ifip.asso.fr

**Nettoyage-désinfection des locaux et du matériel en abattoir et salle de découpe**

Les protocoles de nettoyage-désinfection (les différentes étapes). Contrôle (sites, autocontrôles, avantages et inconvénients des méthodes) et interprétation. Paramètres d'efficacité des produits. Prévention des risques.

IFIP 2005 - Dépliant 4 pages 21 x 29,7 - 14 €