

COMPARAISON DE TROIS METHODES D'ETOURDISSEMENT GAZEUX DES DINDES : BIEN-ETRE ET QUALITE DES VIANDES

Santé Lhoutellier Véronique¹, Sebastián Isabel², Le Pottier Gilles², Monin Gabriel¹

¹INRA, Station de Recherches sur la Viande, Theix, 63122 St Genès -Champanelle, France

² Comité Interprofessionnel de la Dinde française (CIDEF), 35310 Mordelles, France

Résumé

Les industriels du secteur volaille sont demandeurs d'un procédé d'étourdissement alternatif à l'électronarcose, méthode généralement utilisée en France. Cette méthode d'anesthésie gazeuse présente deux intérêts majeurs 1- une amélioration des conditions de travail pour le personnel à l'accrochage puisque les animaux sont manipulés inertes 2- une réduction du stress des animaux car ils ne sont plus suspendus la tête en bas. En conséquence, on observe une réduction de la fréquence des défauts de présentation des carcasses. Cependant, certaines études ont mis en évidence des variations dans la qualité de l'étourdissement et la présentation de la carcasse selon la nature du mélange gazeux, et les effets sur la qualité des viandes restent incertains (Raj et Tserveni-Gousi 2000 ; Fernandez et al., 1998). Notre étude consiste à évaluer l'influence des mélanges gazeux susceptibles d'être mis en oeuvre dans les abattoirs de dinde sur le comportement des animaux pendant les phases d'inhalation des atmosphères gazeuses, l'efficacité de la saignée et la qualité de la carcasse et de la viande.

Trois méthodes d'étourdissement au gaz ont été comparées. Dans les deux premières, les animaux sont placés successivement dans deux atmosphères enrichies en dioxyde de carbone et/ou en oxygène. Dans la troisième méthode, les animaux étaient exposés à une atmosphère appauvrie en oxygène.

Dans nos conditions expérimentales, les méthodes reposant sur un enrichissement de l'atmosphère en CO₂ et O₂ se sont révélées supérieures en termes de bien être, d'efficacité de saignée et de qualité des carcasses et des viandes.

Introduction

Les industriels du secteur volaille sont demandeurs d'un procédé d'étourdissement alternatif à l'électronarcose, méthode généralement utilisée en France. La réduction de la fréquence des défauts sur les carcasses, la réduction du stress des animaux et l'amélioration des conditions de travail du personnel sont des éléments favorables à l'utilisation de l'anesthésie gazeuse. Cependant, certaines études ont mis en évidence des variations dans la qualité de l'étourdissement et la présentation de la carcasse selon la nature du mélange gazeux, et les effets sur la qualité des viandes restent incertains (Raj et Tserveni-Gousi 2000 ; Fernandez et al., 1998). Nous avons étudié les effets de différentes méthodes d'étourdissement gazeux susceptibles d'être mises en oeuvre dans les abattoirs de dinde sur le comportement des animaux et leur qualité de carcasse et de viande.

1. Matériels et méthodes

Trois méthodes d'étourdissement au gaz sont comparées. Dans les deux premières, les animaux sont placés successivement dans deux atmosphères enrichies en dioxyde de carbone et/ou en oxygène. Dans la troisième méthode, les animaux sont exposés

à une atmosphère appauvrie en oxygène. Ces méthodes sont détaillées dans le Tableau 1.

L'expérimentation a été réalisée sur 54 dindes mâles âgées de 10-12 semaines (18 animaux/méthode). Les atmosphères testées sont réalisées par insufflation de gaz purs (O₂, CO₂ ou N₂) dans 2 caissons d'étourdissement équipé d'une paroi en plexiglas (un pour chaque phase des méthodes avec CO₂) et contrôlées en permanence par un analyseur de CO₂ et O₂ (Abyss, France). Pour les méthodes avec CO₂, lorsque les concentrations gazeuses souhaitées sont obtenues dans chacun des caissons (Tableau 1), les animaux placés dans une cage grillagée sont introduits dans le premier caisson pendant 1 min, puis rapidement transférés dans le deuxième caisson pour 2 min. Pour la troisième méthode, on utilisait un seul caisson où les animaux restaient 3 min.; compte tenu du fait que l'azote est légèrement plus léger que l'air, l'introduction de l'animal entraînait une légère augmentation de la concentration en oxygène (Tableau 1). Les dindes sont alors sorties rapidement et saignées. Le comportement des animaux est observé pendant l'anesthésie et la saignée. Le pH du sang et les pressions partielles en CO₂ et O₂ sont déterminés avec un système d'analyse de sang IRMA (Diametrics Medical, Wycombe, Angleterre). La vitesse d'écoulement du sang et le volume total du sang expulsé sont mesurés pendant 3 min et les résultats exprimés en % du poids vif de l'animal (en considérant la densité du sang égale à 1,04). Le pH du

muscle pectoral est mesuré à 20 minutes après la saignée et après 24 h de ressuage. Les défauts de carcasse sont évalués à 24 h post-mortem. Le rendement à la cuisson est déterminé sur le filet gauche entier. Celui-ci est saumuré par multi-injections (15% sel nitrité), pesé, mis en sac sous vide pendant 18 h à +4°C pour permettre la diffusion de la saumure uniformément. Le filet est cuit au bain-marie à 68°C à cœur et la montée en température est contrôlée par un thermocouple. La mesure du rendement est déterminée par pesée différentielle. Enfin, la couleur (chromamètre Minolta CR 300) et les pertes d'eau des escalopes droites sont mesurées à 24 h après 4 et 8 jours de conservation en barquette sous film plastique perméable à l'O₂ à 4°C.

2. Analyses statistiques

Les analyses sont réalisées en utilisant la procédure GLM (general linear model) du logiciel SAS pour tester l'effet du mode d'étourdissement sur les caractéristiques des viandes.

Lorsque l'effet du mode d'étourdissement est significatif, les moyennes sont comparées en utilisant un test de comparaison multiple des moyennes. Pour l'analyse des défauts de carcasses, la procédure NPAR1WAY de SAS® (test non paramétrique) est utilisée.

3. Résultats

Le comportement des animaux est observé dès leur introduction dans les caissons. La perte de posture correspondant à un repliement des pattes et un affaissement s'est réalisée après 30 secondes en moyenne et ce quelle que soit la méthode utilisée. Avec la méthode 3 (anoxie à l'azote), la plupart des dindes présentent de violents battements d'ailes convulsifs, alors qu'avec les deux autres méthodes ce comportement est rare voire absent. Enfin, nous avons observé les dindes au moment de la saignée : avec les méthodes 1 et 3, la majorité des dindes sont mortes à ce stade de l'abattage (Tableau 2). Les caractéristiques du sang diffèrent en fonction des méthodes d'anesthésie. Avec les méthodes utilisant le CO₂, on constate une acidification du pH sanguin et une augmentation importante de la pression partielle en CO₂ et en bicarbonate. La vitesse initiale d'écoulement du sang dépend de la méthode d'étourdissement. Les animaux étourdis avec la méthode 2 ont une vitesse d'écoulement du sang plus élevée pendant les 80 premières secondes (Figure 1). Cependant la quantité totale du sang récupérée après 3 minutes de saignée ne diffère pas significativement selon la méthode d'anesthésie gazeuse (moyenne 2,7 ± 0,5 % du poids vif, n=54).

Au niveau de la qualité des carcasses, les animaux étourdis avec la méthode 3 présentent un nombre plus élevé de défauts de carcasse : 44 % ont au moins une articulation de l'aile fracturée ou démise et plus de 50 % un engorgement des veines des ailes et/ou des hémorragies au niveau des hanches (Figure 2).

Au niveau de la qualité des viandes, le pH 20 min est significativement plus élevé chez les animaux étourdis avec la méthode 1 par rapport aux deux autres méthodes. Le pH 24 h est plus élevé avec la méthode 2 qu'avec les méthodes 1 et 3. Après 24 h, les escalopes des animaux étourdis avec l'azote (méthode 3) sont significativement plus rouges que dans les autres conditions, mais ni la luminosité (L*) ni l'indice de jaune (b*) de la viande fraîche ne sont affectés par le type de mélange gazeux. En terme de qualité technologique, on observe que le rendement de cuisson des filets est plus faible avec la méthode 3 qu'avec la méthode 1, la méthode 2 donnant un rendement intermédiaire (Tableau 4).

Conclusions

Dans nos conditions expérimentales, les méthodes reposant sur un enrichissement de l'atmosphère en CO₂ et O₂ se sont révélées supérieures en termes de bien-être animal, de qualité des carcasses et de la viande. Néanmoins, il faut noter que notre dispositif ne nous a pas permis de réaliser l'anesthésie par anoxie (méthode 3) dans les conditions optimales, c'est-à-dire en exposant immédiatement les dindes à une concentration d'oxygène inférieure à 2 % dès le début de l'opération. Ceci résulte de la difficulté à contenir l'azote dans une enceinte non étanche, contrairement au CO₂ ou au mélange CO₂/N₂. Il faudra donc confirmer ces premiers résultats en site industriel sur des effectifs plus importants d'animaux, ce qui devrait permettre également de comparer les aspects économiques de ces méthodes d'anesthésie (investissement en matériel, consommation de gaz).

Remerciements

Cette étude a été réalisée grâce à l'appui financier de l'OFIVAL.

Références bibliographiques

- Fernandez X., Mouchonière M., Santé V. (1998). Etourdissement de la volaille à l'abattage. Aspects éthiques et technologiques. 7ème Journées des Sciences du Muscle et Technologies de la Viande. Viande et Produits carnés, Hors Série.
- Raj M. et Tserveni-Gousi A. (2000). Stunning methods for poultry. World Poultry Science Journal, Vol. 56, 291-304.

TABLEAU 1. Concentrations en volume (%) des mélanges gazeux appliqués dans chaque méthode

Méthode	1		2		3
Phase	1	2	1	2	-
Gaz	CO ₂ /O ₂	CO ₂	CO ₂ /O ₂	CO ₂ /O ₂	O ₂ /N ₂
Concentrations % théoriques	40/30	80	40/30	55/30	2/98
obtenues (1)	40,8/30,7	80,1	40,4/30,5	55,5/30,5	(2)
Durée	1 min	2 min	1 min	2 min	3 min

(1) moyenne des valeurs mesurées en CO₂ et O₂, le gaz complémentaire étant l'azote (N₂)

(2) les concentrations en O₂ obtenues étaient 6,7 % à 30 s, 3,4 % à 2 min, 2,0 % à 3 min après l'introduction des animaux

TABLEAU 2. Comportement des dindes pendant l'anesthésie gazeuse

Méthode	Perte de posture (sec)	Nombre de dindes présentant des battements d'ailes convulsifs	Nombre de dindes mortes après 3 minutes d'anesthésie gazeuse
Méthode 1 (CO ₂ /N ₂)	27 ± 7	2 / 18 a	18 / 18 a
Méthode 2 (CO ₂ /N ₂)	26 ± 7	0 / 18 a	0 / 18 b
Méthode 3 (N ₂)	33 ± 10	16 / 18 b	14 / 18 a

TABLEAU 3. Mesures du pH du sang, des pressions partielles en CO₂ et O₂ et des bicarbonates

Méthode	pH sang	PCO ₂ mmHg	pO ₂ mmHg	HCO ₃ mM
Méthode 1 (CO ₂ /N ₂)	6.91 ± 0.07	173 ± 23	48 ± 13	35 ± 2
Méthode 2 (CO ₂ /N ₂)	7.07 ± 0.07	93 ± 23	76 ± 7	26 ± 2
Méthode 3 (N ₂)	7.25 ± 0.14	42 ± 14	33 ± 18	17 ± 2

TABLEAU 4. Influence de la méthode d'étourdissement sur le pH de muscle, l'évolution de la couleur des escalopes et le rendement à la cuisson des filets

		Méthode 1 (CO ₂ /N ₂)	Méthode 2 (CO ₂ /N ₂)	Méthode 3 (N ₂)	Signification
pH 20 min		6,45a	6,25b	6,21c	***
pH 24 h		5,69a	5,74b	5,72a	*
J+1	L*	51,7	52,1	51,7	ns
	a*	3,9a	4,3a	5,3b	***
	b*	2,3	2,1	2,1	ns
J+4	L*	51,8	52,3	51,6	ns
	a*	3,1a	3,8b	4,7c	***
	b*	4,9	4,6	4,9	ns
J+8	L*	52,1	52,9	51,2	ns
	a*	2,5a	3,1a	4,0b	***
	b*	5,5	5,8	5,3	ns
Rendement de cuisson filet %		89,1a	87,4ab	86,5b	*

FIGURE 1 : Efficacité de saignée en fonction de la méthode d'anesthésie gazeuse

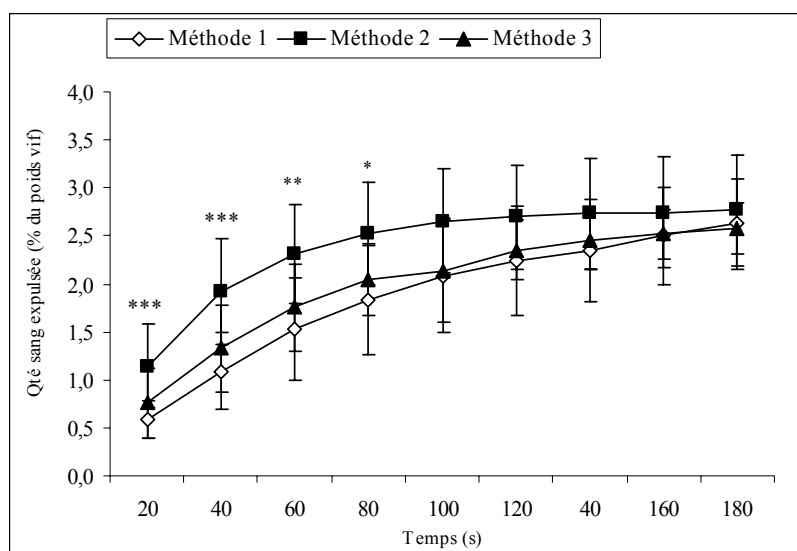


FIGURE 2 : Principaux défauts de qualité des carcasses en fonction de la méthode d'anesthésie gazeuse

