

**Viande de porc  
en portion consommateur**

# Augmenter la durée de conservation

**En portion consommateur sous film étirable, la viande de porc ne se conserve pas plus de 5 jours. Le recours à la mise sous-vide et à la mise sous atmosphère contrôlée permet de doubler ce temps sans entrave sur le plan bactériologique, mais avec des qualités sensorielles dégradées.**

À l'état frais, la viande de porc conditionnée en portions consommateurs sous film étirable ne se conserve pas plus de 5 jours. Augmenter les durées de conservation jusqu'à 10-15 jours permettrait de mieux répondre aux exigences nouvelles des circuits de distribution, d'accéder, en frais, à des marchés moyennement éloignés, comme certains pays de la Communauté Européenne ou pays de l'Est, et de mieux répondre aux exigences des consommateurs en matière de durée de conservation des produits.

Deux types de procédés de conditionnement permettent de prolonger la durée de stockage de la viande réfrigérée : la mise sous-vide et la mise sous atmosphère contrôlée (mélange gazeux de composition maîtrisée).

Aujourd'hui, en France ces deux technologies de conditionnement ne sont pas ou peu utilisées pour la viande fraîche de porc.

La présente étude a été réalisée afin d'étudier le comportement au niveau bactériologique, sensoriel et perte de poids, de côtes de porcs avec os selon différents types de conditionnements en portions consommateurs, et différentes durées et températures de conservation.

*Étude financée par OFIVAL*

Science et technique

CORRÉGÉ I.  
DE MONTZEY S.  
ROSSEL R.

ITP  
La Motte au Vicomte  
BP3  
35651 LE RHEU



## PROTOCOLE

### Choix de la viande

L'étude a porté sur des côtes premières de porc avec os conditionnées en portions consommateurs. Les longues ont été triées selon leur température à cœur (< 6°C) et leur pH ultime notamment pour permettre une meilleure interprétation des analyses sensorielles.

### Techniques de conditionnement utilisées

Quatre techniques de conditionnement ont été utilisées.

Deux techniques de conditionnement de détail en portions individuelles :

**Darfresh :** La côte est mise sous-vide avec un film barrière préformé réalisant un effet « seconde peau ».

**Operculage :** La côte est placée dans une barquette en polystyrène expansé thermoformé avec plaquage de film étanche aux gaz. Après mise sous-vide, un mélange gazeux, 30 % CO<sub>2</sub>-70 % O<sub>2</sub>, est injecté puis la barquette est operculée avec un film étanche aux gaz.

Deux techniques de conditionnement de 1/2 gros suivi d'une conservation en barquette classique :

**Sous-vide :** Les côtes prétranchées sont regroupées dans un sac classique mis sous-vide. Après stockage de plusieurs jours, le sac est ouvert et les côtes sont mises en barquettes sous film étirable classique.

**Groupage :** Les côtes sont mises en barquettes sous film étirable classique. Les barquettes sont placées sur un carton et le tout est mis dans un sac imperméable avec des absorbeurs d'oxygène. Après mise sous-vide du sac, du CO<sub>2</sub> pur est injecté.

### Températures et durées de conservation

Pour chaque procédé de conditionnement 2 températures ont été testées : 0-2 °C et 4-5 °C.

Pour le Darfresh et l'Operculage la conservation a duré 10 jours.

Pour le Groupage et le Sous-vide deux durées ont été étudiées :

- 10 jours en sac suivis de 5 jours en barquettes soit 15 jours de stockage total pour la première répétition.
- 6 jours en sac suivis de 4 jours en barquettes soit 10 jours de stockage total pour la deuxième répétition.

### Analyses effectuées

#### Analyses bactériologiques

Sur prélèvements de 25 cm<sup>2</sup> de surface ont été dénombrées Entérobactéries, Pseudomonas, Bactéries lactiques et Brochothrix thermosphacta.

Ces analyses bactériologiques ont été réalisées :

- avant conditionnement pour les quatre procédés.
- à l'ouverture du conditionnement initial soit J10 pour l'Operculage et le Darfresh et J10 (1re répétition) et J6 (2e répétition) pour le Sous-vide et le Groupage.
- à l'ouverture des barquettes soit J15 (1re répétition) et J10 (2e répétition) pour le Sous-vide et le Groupage.

#### Pertes de poids

Afin d'estimer les pertes de poids par exsudat, des pesées ont été réalisées aux mêmes stades que les analyses bactériologiques.

#### Analyses visuelles et olfactives

Les analyses visuelles et olfactives ont été réalisées avant l'ouverture des conditionnements initiaux, à l'ouverture des conditionnements initiaux et 30 min après pour les 4 procédés, ainsi qu'avant l'ouverture des barquettes, à l'ouverture des barquettes et quelques minutes après, pour le Groupage et le Sous-vide.

Les côtes ont été évaluées selon différents critères :

- exsudat
- couleur du dessus et du dessous du muscle
- odeur du muscle et de l'os
- aspect de l'os
- appréciation globale

Chaque critère est noté de 1 à 5. La note 5 correspond à la perfection, la note 1 à la dégradation maximale, la note 3 à la limite inférieure d'acceptabilité commerciale.

Ces analyses sensorielles ont été réalisées par l'Institut de l'Elevage.

### Contamination initiale

Avant conditionnement (J0) les côtes sont très peu contaminées, moins de 10 colonies/cm<sup>2</sup>, et ce pour les 4 flores étudiées.

De plus, les niveaux de contamination des côtes destinées aux différents types de conditionnement ne sont pas différents, excepté vis-à-vis de Pseudomonas.

## A 0-2 °C : PAS DE PROBLÈME BACTÉRIOLOGIQUE

À une température de conservation inférieure à 2 °C, les niveaux de contamination en Entérobactéries, Bactéries lactiques et Brochothrix thermosphacta, restent très faibles, moins de 10 colonies/cm<sup>2</sup>, quel que soit le stade (J6, J10 et J15) et le type de conditionnement. Même après mise en barquette classique, pour le Groupage et le Sous-vide, la contamination évolue peu. De plus, à chaque stade, les niveaux de contamination entre les conditionnements sont très peu différents.

Pour les Pseudomonas en revanche, la croissance bactérienne se poursuit au cours du stockage, tout particulièrement pour le Darfresh et l'Operculage. Ce résultat s'explique sans doute par le caractère psychrotrophe de la bactérie.

Cependant ceci doit être nuancé car à J0, le niveau de contamination initial des côtes en Pseudomonas était déjà plus élevé et différent suivant le conditionnement (tableau 2).

Ainsi à des températures de conservation comprises entre 0 et 2 °C ces quatre conditionnements permettent, de façon équivalente, une très bonne conservation de la viande du point de vue bactériologique.

## MOINS BONNE CONSERVATION À 4-5 °C

Pour les températures de conservation de 4-5 °C, les niveaux de contamination sont, dès J6, nettement supérieurs à ceux obtenus à 0-2 °C. De plus l'effet de la température sur l'évolution bactérienne est différent selon le type de conditionnement et la durée de stockage (cf. tableau n° 1).

- Après 6 jours de conservation, les côtes conservées à 4-5 °C sont plus contaminées que celles conservées à 0-2 °C uniquement pour le Sous-vide.

- Après 10 jours de conservation, cette différence de contamination apparaît pour les 4 conditionnements lors de la 1re répétition mais uniquement pour le Sous-vide et le Darfresh lors de la 2e répétition.



- Après 15 jours de conservation, l'effet température se fait sentir surtout pour le Sous-vide.

Ainsi à des températures de 4-5 °C la conservation de la viande est moins bonne qu'à 0-2 °C, avec cependant des différences selon le type de conditionnement et la durée de conservation.

### DE MEILLEURS RÉSULTATS POUR LE GROUPEMENT

À 0-2 °C très peu de différences apparaissent entre les conditionnements excepté en Pseudomonas. Cependant ce résultat n'est pas interprétable étant donnée la différence de contamination initiale des côtes vis-à-vis de cette flore.

À 4-5 °C des différences entre les conditionnements se dégagent (cf. tableau n° 2).

• à J6 :  
seule une différence apparaît en Entérobactéries au profit du Groupage par rapport au Sous-vide.

• à J10 :  
Entérobactéries : le Groupage et l'Operculage sont moins contaminés que le Sous-vide et le Darfresh.

Pseudomonas : le Groupage est moins contaminé que les trois autres conditionnements.

Bactéries lactiques : très peu de différence entre les conditionnements.

Brochothrix thermosphacta : une différence de contamination n'apparaît qu'à la deuxième répétition, au profit du Groupage et de l'Operculage.

• à J15 :  
le Groupage donne des résultats nettement meilleurs que le Sous-vide pour les 4 flores.

De façon globale, le Groupage est nettement supérieur aux autres conditionnements pour limiter la croissance bactérienne, l'effet inhibiteur du CO<sub>2</sub> en étant sans doute la cause. Cet effet inhibiteur se prolonge même après ouverture du conditionnement initial et mise en barquette.

D'autre part l'Operculage donne des résultats légèrement meilleurs que les deux procédés sous-vide (Darfresh et Sous-vide).

### JUSQU'À 15 JOURS POUR LE GROUPEMENT À 0-2 °C

Pour le Sous-vide, la contamination bactérienne augmente significativement, lorsque la durée de conservation passe de 10 à 15 jours, quelle que soit la température.

Par contre pour le Groupage ce phénomène n'est observé qu'à des températures de conservation de 4-5 °C.

Pour les deux autres conditionnements l'effet durée de conservation n'a pas été étudié.

Le Groupage permet donc, à des températures de 0-2 °C, de bien conserver la viande jusqu'à 15 jours, du point de vue bactériologique.

### BACTÉRIOLOGIQUEMENT, LE SOUS-VIDE TIENT MOINS LONGTEMPS

Les critères microbiologiques utilisés sont ceux proposés par le CNERNA pour le stade consommation, à partir de prélèvements de parties superficielles et profondes :

- Entérobactéries :  
m = 10<sup>7</sup>/gramme
- Pseudomonas :  
m = 10<sup>6</sup>/gramme
- Bactéries lactiques :  
m = 10<sup>7</sup>/gramme
- Brochothrix thermosphacta :  
m = 10<sup>6</sup>/gramme

Pour juger de la conformité un plan à 3 classes a été appliqué avec les valeurs m ci-dessus, M = 10 m et c = 2.

Pour Brochothrix thermosphacta et les Bactéries lactiques, tous les résultats d'analyse sont conformes quels que soient le procédé, la température et la durée de conservation.

Pour les Pseudomonas et les Entérobactéries, les seuls résultats non conformes apparaissent après 15 jours de conservation à 4-5 °C : en Sous-vide, de nombreux résultats non conformes pour les 2 flores ; en Groupage une seule analyse non conforme en Pseudomonas.

Les lots microbiologiquement non conformes se retrouvent principalement lors de conservation de 15 jours en Sous-vide à 4-5 °C.

### PLUS DE PERTE DE POIDS POUR LE SOUS-VIDE

Les pertes d'exsudat, en % du poids initial, sont significativement supérieures pour le Sous-vide, 3.7 %, par rapport aux autres procédés, Groupage, 1.9 %, Darfresh, 1.1 % et Operculage, 1 %.

### LES RÉSULTATS SENSORIELS SE DÉGRADENT

#### Influence de la température

La température de conservation influence de façon variable mais souvent notable les caractéristiques sensorielles de la viande de porc conditionnée. De façon générale, des températures de conservation proches de 0-1 °C donnent de meilleurs résultats que des températures plus élevées.

#### Influence du conditionnement et de la durée de conservation

Après 10 jours de conservation sous forme conditionnée, le Darfresh, le Sous-vide et l'Operculage, ont des performances similaires.

À 0-1 °C, 90 à 100 % des côtes sont jugées commercialisables avant l'ouverture du conditionnement et 85 à 95 %, 30 min après ouverture. À 4-5 °C, les résultats sont moins bons : 88 à 100 % des côtes sont jugées commercialisables avant ouverture et seulement 60 à 68 %, 30 min après ouverture. Le Groupage donne des résultats nettement inférieurs, en effet plus de la moitié des côtes est jugée non commercialisable.

Pour le Groupage et le Sous-vide il n'est pas envisageable de conserver les côtes 5 jours de plus sous barquette car aucune n'est alors commercialisable.

La réduction à 6 jours de la durée de conservation en conditionnement initial permet une amélioration des résultats.

Cependant après 4 jours en barquette, le pourcentage de côtes jugées commercialisable est limité pour le Sous-vide (65 à 70 % 30 min après ouverture) et très insuffisant pour le Groupage (0 à 15 % 30 min après ouverture).

Quel que soit le conditionnement, une température basse, 0-1 °C, et bien maîtrisée augmente les chances d'obtenir de bons résultats sensoriels.



Cependant même à de telles températures aucun des 4 conditionnements ne préserve une bonne qualité sensorielle de la viande au bout de 10 jours.

### LES FACTEURS SENSORIELS : LIMITANT POUR LA CONSERVATION

Les 4 conditionnements étudiés, Darfresh, Operculage, Sous-vide et Groupage, donnent des résultats plutôt décevants pour la conservation de côtes de porc avec os. L'aspect microbiologique n'est pas le facteur limitant de ces procédés. Ce sont les aspects sensoriels qui constituent la principale entrave à la commercialisation des produits. Ainsi, le Groupage, procédé qui limite le plus la croissance bactérienne, est, paradoxalement, celui qui dégrade le plus les qualités sensorielles.

Sur des produits sans os, les résultats seraient sans doute plus encourageants. En effet l'os limite la réalisation d'un vide correct et ses caractéristiques visuelles se dégradent très rapidement. Cependant de tels produits ne correspondent pas à une demande commerciale.

L'exploitation commerciale des quatre procédés testés sur côte de porc avec os ne semble donc pas pouvoir être encouragé, du moins en l'état actuel de maîtrise pratique de ces procédés. Il est à l'évidence nécessaire de continuer à travailler sur ces techniques afin de pouvoir bénéficier de tout leur potentiel et de répondre ainsi à la demande des professionnels.

**TABLEAU 1 :**  
**DIFFÉRENCE DES NIVEAUX DE CONTAMINATION POUR  
LES TEMPÉRATURES 0-2 °C ET 4-5 °C**

		J6		J10		J15	
		Répétition 2	Répétition 1	Répétition 2	Répétition 1	Répétition 2	Répétition 1
Darfresh	Entérobactéries	-	+++	+++	-	-	-
	Pseudomonas	-	-	+++	-	-	-
	Bactéries lactiques	-	+++	NS	-	-	-
	Brochothrix	-	+++	+++	-	-	-
Operculage	Entérobactéries	-	++	NS	-	-	-
	Pseudomonas	-	-	NS	-	-	-
	Bactéries lactiques	-	+++	NS	-	-	-
	Brochothrix	-	+++	NS	-	-	-
Groupage	Entérobactéries	NS	+++	NS	-	-	-
	Pseudomonas	NS	-	NS	-	-	-
	Bactéries lactiques	NS	NS	NS	+++	+++	+++
	Brochothrix	NS	+++	NS	NS	NS	NS
Sous-vide	Entérobactéries	++	+++	+++	+++	+++	+++
	Pseudomonas	+	-	+++	-	-	-
	Bactéries lactiques	NS	+++	+	+	+++	+++
	Brochothrix	+	+++	+++	+++	+++	+++

NS : non significatif (+) :  $p < 0,05$ ; (++) :  $p < 0,01$ ; (+++) :  $p < 0,001$

**TABLEAU 2 :**  
**CONTAMINATION DES CÔTES SELON LE CONDITIONNEMENT  
POUR UNE CONSERVATION À 4-5 °C (MOYENNES EN LOG) :**

	J0	J6	J10	J15
<b>Entérobactéries</b>				
Darfresh	0,02 a (0) a	-	1,63 a	- (2,42) a
Operculage	0 a (0) a	-	0,64 b	- (0,36) b
Groupage	0 a (0) a	(0) a	0,76 b	1,25 a (0,07) b
Sous-vide	0 a (0) a	(0,23) b	1,73 a (2,14) a	4,99 b
<b>Pseudomonas</b>				
Darfresh	(0,59) a	-	(2,72) ac	-
Operculage	(0,23) b	-	(2,23) c	-
Groupage	(0,05) cb	(0,25) a	(0,54) b	4,59 a
Sous-vide	(0,02) c	(0,55) a	(2,86) a	6,23 b
<b>Bactéries lactiques</b>				
Darfresh	0,06 a (0) a	-	0,93 ab (0,48) a	-
Operculage	0,03 a (0,02) a	-	1,06 b (0,34) a	-
Groupage	0 a (0,1) a	(0,03) a	0,42 a (0,30) a	1,43 a
Sous-vide	0 a (0) a	(0,08) a	0,84 ab (0,71) a	2,99 b
<b>Brochothrix thermosphacta</b>				
Darfresh	0,03 a (0,02) a	-	1,76 a (1,11) a	-
Operculage	0 a (0) a	-	2,23 a (0,12) b	-
Groupage	0 a (0) a	(0) a	1,9 a (0,25) b	1,20 a
Sous-vide	0 a (0) a	(0,22) a	2,11 a (1,62) a	5,12 b

( ) le chiffre entre parenthèse correspond à la deuxième répétition  
Pour chaque flore, des lettres différentes dans une même colonne  
et pour une même répétition signifient des différences significatives.